

Ingenieurgeodäsie II

Sommersemester 2020



Übung 13 (Gruppenübung)

Feinnivellement

Eingang:

Eingang Wiedervorlage:

Ausgabe 10.06.2020

Abgabe 24.06.2020

Name	Vorname	Matrikelnummer	Unterschrift
Tao	Yihan	3255496	
Wilczynski	Martin	3322361	
Yu	Ziqing	3218051	

Testat	Wiedervorlage	Abgabe bis:	

a) Beschreibung der Problemstellung

Hauptanforderung: In Gebrauchsstellung ist die Zielachse horizontal.

Nebenbedingungen: - Stehachse lotrecht
- Strichkreuz horizontal

Es wird mit dem Verfahren nach Näbauer überprüft, ob die Zielachse horizontal ist.

Systematische Fehler	Gegenmaßnahme
Schiefhalten der Latte → Ablesung zu groß	Dosenlibelle an der Latte überprüfen, Verstreben der Latte
restlicher Zielachsenfehler	gleiche Zielweiten in R und V (Nivellieren aus der Mitte) Gerade Anzahlen Standpunkte
einseitige Erwärmung von Instrument und Libelle	Sonnenschutz, Libelle nicht berühren
Refraktion und Erdkrümmung	gleiche Zielweiten, Verkürzung der Zielweiten, Vermeidung bodennaher Zielungen, Messung in Hin- und Rückweg unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen

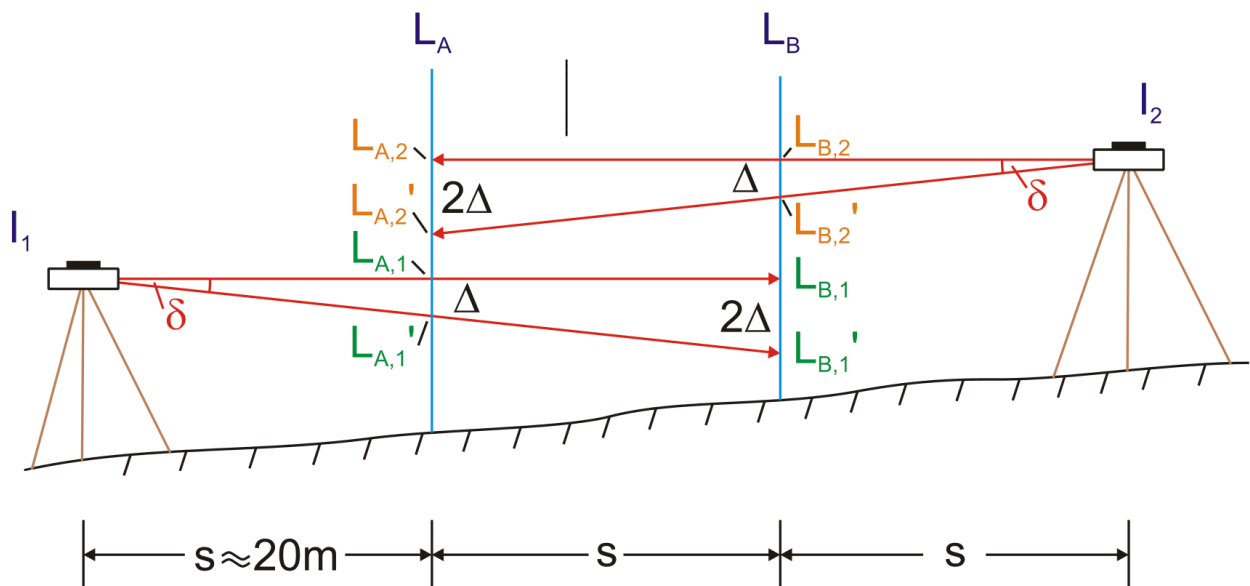
b) Erläuterung der Übungsdurchführung:

Erkundung:

Bevor die Messung beginnen kann, wird das Gebiet untersucht und eine geeignete Linie gesucht. Zudem werden die Standpunkte für das Instrument und für die Nivellierlatte festgelegt. Die Zielweiten soll jeweils gleich lang sein und am Ende soll der Anzahl der Standpunkte gerade sein. 4 Standpunkte wurden in der Übung ausgesucht.

Messung:

Zuerst wurde das N bauer Verfahren durchgeführt, aufzupassen ist, dass alle 3 Strecke s möglichst gleich sind. In dieser Übung wurde ein digitales Feinnivellier benutzt, “N bauer-Verfahren” wurde in die Einstellung eingegeben, nach der Messung wurde die Berechnung von Niveller automatisch durchgeführt.



Als Messprogramm wird BFFB gewählt. Hierbei wird jeweils der Vor- und Rückblick doppelt in Reihenfolge RVVR gemessen und jeweils der Mittelwert bestimmt. Dies dient zur besseren Genauigkeit, damit wird der Einfluss, der durch das Einsinken des Instruments auf weichen Boden entsteht, eliminiert wird.

Das Verfahren der “Roten Hose”:

Der Nivellier soll immer in die Richtung dieselber Latte horizontiert werden, damit die restlichen Instrumentenfehler ausgeglichen werden. Dieses Verfahren haben wir in der praktische Übung nicht durchgeführt, da wir die Übungsaufgaben nicht genau gelesen haben.

c) Numerische Auswertung der Messungen

Messdaten:

Punkt	Vorwärtsblick [m]	Rückwärtsblick [m]	Distanz [m]	Höhe [m]
4201				254.43600
4201		1.14944	20.620	
1	1.74690		20.086	
1	1.74695		20.087	
4201		1.14946	20.626	
1				253.83853
1		0.92978	18.569	
2	1.41671		18.095	
2	1.41674		18.094	
1		0.92973	18.572	
2				253.35155
2		1.33867	19.671	
3	1.31767		20.157	
3	1.31771		20.157	
2		1.33864	19.673	
3				253.37252
3		1.42234	25.229	
4204	1.95133		25.216	
4204	1.95124		25.215	
3		1.42235	25.233	
4204				252.84358
4204		1.95123	25.210	
5	1.42234		25.228	
5	1.42245		25.233	
4204		1.95138	25.216	
5				253.37249
5		1.37126	20.043	
6	1.39231		19.775	

6	1.39236		19.775	
5		1.37134	20.039	
6				253.35145
6		1.52366	18.028	
7	1.05641		18.367	
7	1.05643		18.366	
6		1.52361	18.026	
7				253.81867
7		1.80040	20.303	
4021	1.18262		20.805	
4201	1.18254		20.793	
7		1.80041	20.305	
4201				254.43649

Rechenproben:

Um die Messung zu kontrollieren wird die Differenz zwischen der gegebenen Höhe des Startpunktes und der gemessenen Höhe am Ende der Schleife berechnet.

$$\Delta h = H_{4201,geg} - H_{4201,gem} = 254,436[m] - 254,43649[m] = - 0.00049[m]$$

Dieser restliche Fehler wird proportional zu der Zielweite auf die einzelnen Punkten verteilt.

Punkt	Distanz [m]	Höhe [m]
4201		254.43600
4201	20.620	
1	20.086	
1	20.087	
4201	20.626	
1		253.83853 - 0.00006 = 253.83847
1	18.569	
2	18.095	
2	18.094	
1	18.572	
2		253.35155 - 0.00012 = 253.35143

2	19.671	
3	20.157	
3	20.157	
2	19.673	
3		$253.37252 - 0.00018 = 253.37234$
3	25.229	
4204	25.216	
4204	25.215	
3	25.233	
4204		$252.84358 - 0.000245 = 252.843335$
4204	25.210	
5	25.228	
5	25.233	
4204	25.216	
5		$253.37249 - 0.00031 = 253.37218$
5	20.043	
6	19.775	
6	19.775	
5	20.039	
6		$253.35145 - 0.00037 = 253.35108$
6	18.028	
7	18.367	
7	18.366	
6	18.026	
7		$253.81867 - 0.00043 = 253.81824$
7	20.303	
4021	20.805	
4201	20.793	
7	20.305	
4201		$254.43649 - 0.00049 = 254.436$

Zur weiteren Kontrolle wird die gemessene Höhe des zweiten Festpunktes mit der gegebenen Höhe verglichen.

$$\Delta h = H_{4204,geg} - H_{4204,gem} = 252,845[\text{m}] - 252,84334[\text{m}] = 0.00166[\text{m}]$$

d) Genauigkeitsabschätzungen

Standardabweichung aus Doppelmessung für eine 1 km lange Strecke

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{2n} \cdot \left(\frac{w_u^2}{U}\right)} = \sqrt{\frac{1}{8} \cdot \left(\frac{0,00049^2[\text{m}^2]}{0,33540[\text{km}]}\right)} = 2,99 \cdot 10^{-4}[\text{m}]$$

Mit: w_u - Schleifenwiderspruch $w_u = 0,00049[\text{m}]$

n - Anzahl der Standpunkte $n = 4$

U - Länge der Schleife $U = 335,40[\text{m}]$

Standardabweichung für diese Schleife

$$s = s_D \cdot \sqrt{2} = 4,23 \cdot 10^{-4}[\text{m}] \cdot \sqrt{2} = 4.23 \cdot 10^{-4}[\text{m}]$$

e) Kritische Beurteilung der bearbeiteten Problemstellung

Zulässiger Schleifenwiderspruch: 1. Ordnung: $2 \cdot \sqrt{U} = 1,158[\text{mm}]$

Obwohl der Schleifenwiderspruch 0,49 mm (in Toleranzbereich legt), der Widerspruch beim Punkt 4204 beträgt schon 1,66 mm, der ist ziemlich groß.

Die mögliche Ursachen dafür sind:

1. Das Wetter war schlimm, es hat leicht geregnet und war sehr windig, sodass die Latten wahrscheinlich nicht fest genug gehalten wurden.
2. Das "roten Hose" Verfahren wurde nicht durchgeführt.