

POLYGONZUG AUSWERTUNG

Ausgabedatum: 28.09.2022

Abgabedatum: 12.10.2022/1200

Bewertungsschema: 50% korrekte Berechnung, 40% Diskussion der Ergebnisse, 10% Form des Berichts

1 Hintergrund

Zur Bestimmung von neuen Fixpunkten für das Projekt Tramlinie ETH Höggerberg wird auf dem Gelände der ETH Höggerberg ein Polygonzug durchgeführt. Vorgängig zur Messung soll zur Wiederholung die schrittweise Auswertung mit einem Übungsdatensatz gerechnet werden.

2 Aufgabe

2.1 Berechnung der Neupunkte

Bestimmen Sie die 2D Koordinaten (LV95) der Neupunkte PP1 - PP4 mit folgenden Angaben:

Gegeben (Tabelle 1):

- Koordinaten des Anfangs- und Endpunktes X_A, X_E
- Koordinaten der Anschlusspunkte X_P, X_Q

Gemessen (Tabelle 2 und Textdatei):

- Horizontalrichtungen
- Zenitdistanzen
- Schrägdistanzen
- Instrumenten- und Zielhöhen
- Temperatur, Druck

Gesucht:

- Koordinaten der Neupunkte $X_{PP1}, X_{PP2}, X_{PP3}, X_{PP4}$

2.2 Vergleich verschiedener Polygonzugsarten

Vergleichen Sie die Ergebnisse aus einem

- Polygonzug mit *beidseitigem* Koordinaten- und Richtungsabschluss
- Polygonzug mit *einseitigem* Koordinaten- und Richtungsabschluss (*fliegender PZ*)

2.3 Evaluation des Einflusses verschiedener Distanzreduktionen

Vergleichen Sie die Ergebnisse, wenn Sie folgende Korrekturen *nicht* anbringen:

- Meteorologische Korrektur
- Massstabskorrektur

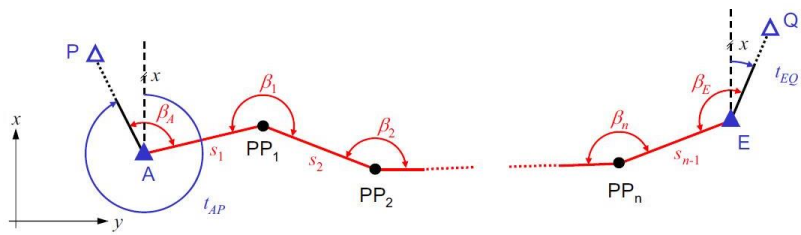


Abbildung 1: Schematische Darstellung des gemessenen Polygonzuges

Tabelle 1: Koordinaten der bekannten Punkte

	Y [m]	X [m]	H [m]
P	2681011.763	1251479.198	531.353
A	2681001.605	1251457.632	532.537
E	2680966.888	1251310.450	535.806
Q	2680939.051	1251263.734	535.053

Tabelle 2: Messgrößen

	i [m]	T [°C]	p [hPa]
A	1.602	18.0	959.8
PP1	1.620	18.0	959.6
PP2	1.537	17.9	959.8
PP3	1.459	17.7	959.8
PP4	1.683	17.5	959.7
E	1.614	17.0	959.6

3 Vorgehensweise

1. Messdatenaufbereitung
 - a. Winkel
 - i. Gemittelte Richtungen und Zenitdistanzen
 - b. Strecken
 - i. Meteorologische Korrektur
 - ii. Reduktion auf Sehne am Ellipsoid, inkl. Höhenableitung
 - iii. Massstabskorrektur auf Distanz in der ebenen Abbildung
 - iv. Mittelung der Hin- und Rückmessung
2. Brechungswinkel
3. Richtungswinkel
4. Richtungsabschluss
5. Winkelabschluss
 - a. Winkelabschlussfehler
 - b. Aufteilung des Winkelabschlussfehlers auf die Brechungswinkel
 - c. Verbesserte orientierte Richtungen
6. Koordinatenabschluss
 - a. Koordinatendifferenzen

- b. Koordinatenabschlussfehler
- c. Verbesserung der Strecke
- d. Verbesserte Koordinaten

4 Hinweise

- Der gegebene Polygonzug wurde zwangszentriert gemessen. Dies bedeutet, dass die Zielhöhe mit der jeweiligen Instrumentenhöhe übereinstimmt.
- Standardeinstellungen am Gerät: $T_0 = 12^\circ\text{C}$, $p_0 = 1013.25 \text{ hPa}$
- Mit den Messdaten aus *Data_NoNoise.txt* sollten die wahren Koordinaten der Neupunkte resultieren. Dieser Datensatz dient als Kontrolle. Bei den Messdaten in *Data_Noise.txt* wurde Messrauschen eingerechnet, es sollte daher einen Winkel- und Koordinatenabschlussfehler zum Aufteilen geben.

5 Abgabe

Jede:r Studierende muss folgendes abgeben:

- Berechnung in einem Excel Sheet, oder als Python oder MATLAB Code (kommentiert).
- Kurzer Bericht mit Diskussion der Ergebnisse (max. 2 Seite exkl. Tabellen und Plots).