

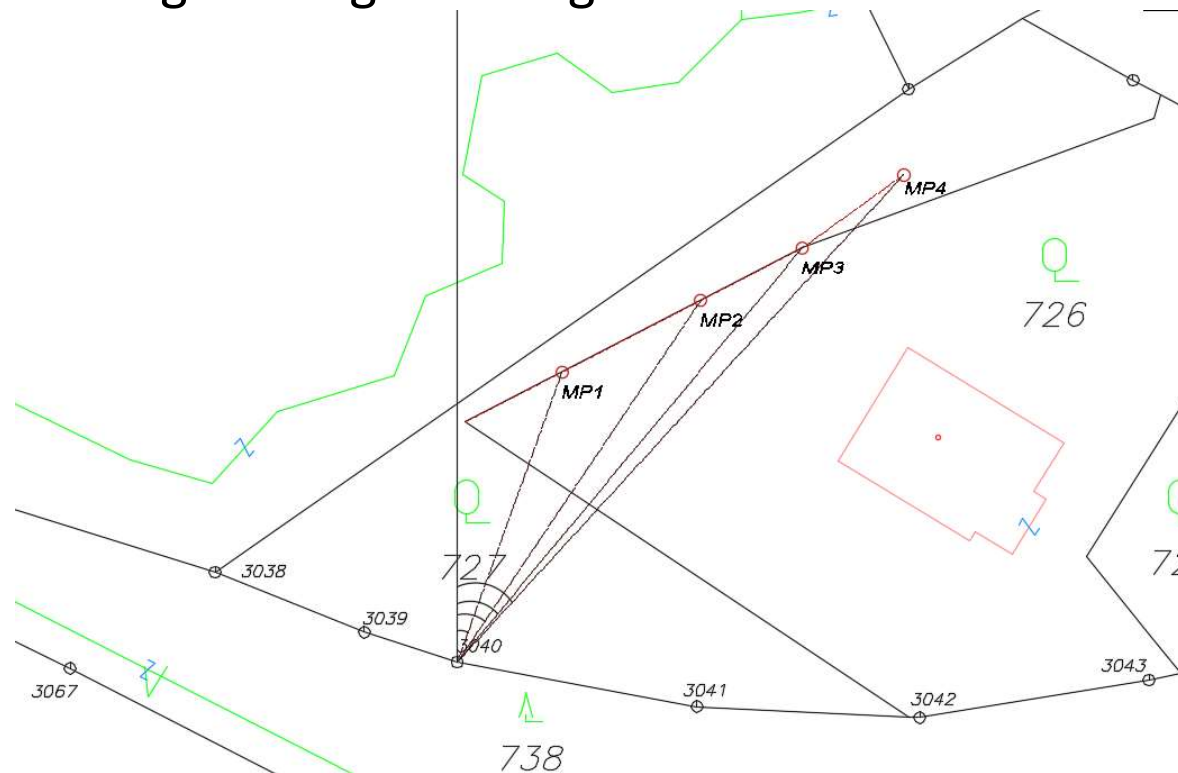
Übung 06

Numpy

Monitoringmessung

- Aufgabe:
 - Scriptname: „ue06_Monitoringmessung.py“
 - Schreiben Sie ein Python Script zur Punktüberwachung:
 - Sinnvolle Verwendung des Moduls Numpy
 - Am Ende Vergleich zu Referenzpunkten erstellen

- Richtungsmessungen zur Punktüberwachung
- Hang droht Haus wegzuschieben
- Punkte werden regelmäßig neu eingemessen

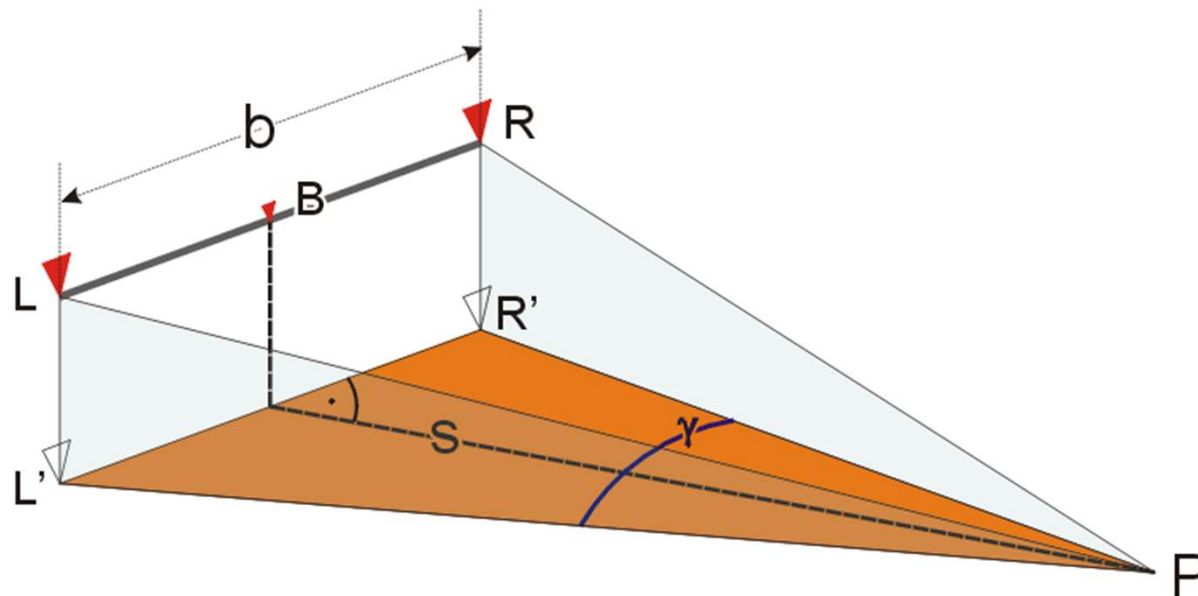


Messverfahren

- Richtungen werden mit sehr präzisiertem Theodolit (Wild RDS) gemessen
- Distanzermittlung über Basislatte
- Drei Sätze Basislattenmessungen
- Mittelbildung notwendig



- Im Prinzip:
 - Zwei Punkte (Endmarken) mit Theodolit anvisiert
 - Winkel zwischen Punkten wird gemessen
 - Distanz zwischen den Endmarken bekannt!





Wie ermittelt man nun die Distanz?

- Formel zur Ermittlung der Horizontaldistanz:

$$s = \frac{b}{2} \cot \frac{\gamma}{2}$$

- Wobei $b = 2 \text{ [m]}$ und $\gamma = \text{Winkel zwischen Marken [Gon]}$
- Winkel bei Berechnungen immer in Rad!
- Vorteile:
 - Genauigkeit im Submillimeterbereich (für Strecken $\leq 50 \text{ Meter}$)
 - Strecke muss nicht „verebnet“ werden

Was haben wir gegeben?

- Folgende Dateien sind gegeben:
 - Standpunkt.txt – Aufstellpunkt des Theodoliten
 - Gemittelte Orientierte Richtungen.txt – fertige Richtungen zur Punktbestimmung
 - Basislattenmessungen.txt – Winkel der Basislatte (3 Sätze!)
 - Monitoringmessung November 2019.txt – zur Gegenüberstellung

Was ist zu tun?

1. Daten einlesen
2. Sätze der drei Basislattenmessungen mitteln (**Achtung:** Die drei Sätze stehen in einer Reihe!)
3. Horizontaldistanz ermitteln
4. Über die zweite geod. Hauptaufgabe die Neupunkte berechnen
5. Ergebnisse mit den Punkten von 2019 vergleichen (Differenz der MP-Werte 2019 und heute – Ausgabe in [mm]!)

Tipps:

- $s = \frac{b}{2} \cot \frac{\gamma}{2}$... Der Cotangens ist $\frac{1}{\tan(\gamma)}$ und somit gleich $\frac{\cos(\gamma)}{\sin(\gamma)}$
- Einlesen mit `numpy.loadtxt()` – guter Tipp: **skiprows**, um Überschriften in .txt-Dateien auszublenden
- Verwendung von Funktionen, um sich das Kopieren zu sparen

Formeln:

- $s = \frac{b}{2} \cot \frac{\gamma}{2} \dots$ wobei γ der Mittelwert der Winkel einer Reihe aus Basislattenmessungen.txt ist.
- $X_{MP_i} = X_S + s_{SMP} \cdot \cos v_{SMP}$
- $Y_{MP_i} = Y_S + s_{SMP} \cdot \sin v_{SMP}$
- X_S und Y_S sind die Koordinaten aus Standpunkt.txt
- v_{SMP} ist die orientierte Richtung vom Standpunkt zum Neupunkt, in der Gemittelte Orientierte Richtungen.txt

- Ausgabe Beispiel:

```
>>>
Monitoringmessung
-----
Standpunkt X[m] = 230792.0684
Standpunkt Y[m] = -76954.26375
---
MP-Punkte 2019:
...
---
MP-Punkte 2022:
...
---
Vergleich:
 $\delta X_{MP1}$  [mm] = ...
...
```

- **TeachCenter**

- Abgabe der Übung erfolgt über das TeachCenter.
- Immer nur **eine** zip-Datei abgeben.
- Bitte Namensgebung beachten:
 - „ue06_Monitoringmessung.zip“
- Maximal 3 Abgaberversuche (Abgabeversionen), wobei immer nur die letzte Abgabe benotet wird!
- Bearbeitungszeit bis 02.12.2022, 10:00 Uhr.