

Übung 1: Längen- und Lagemessung

anerkannt
1.5.05

Gruppe: Michael Voigtländer, Holger Schropp, Christian Steger, Arne Johannessen
Datum: 19. April 2005

Ablauf der Übung

Zunächst wurde eine Messlinie zur orthogonalen Aufnahme von drei rechteckigen Säulen auf dem FH-Gelände mit dem Winkelprisma mit zwei Fluchtstäben markiert vorgegeben. Auf diese Messlinie winkelten wir sechs Lotfußpunkte für jeweils zwei Eckpunkte der Säulen mit Hilfe des Winkelprismas orthogonal auf. Anschließend bestimmten wir die Entfernung der Lotfußpunkte vom Anfangspunkt der Messlinie sowie die Länge der Lotlinien. Das Ergebnis ist dem beiliegenden Feldbuch zu entnehmen.

Abzissen u. Gesamtlänge werden fortlaufend gemessen

Zur Überprüfung der Entfernungen bestimmten wir zusätzlich die Gesamtlänge der Messlinie zwischen den beiden Fluchtstäben und den Abstand des letzten Lotfußpunkts zum Endpunkt der Messlinie. Zur Überprüfung der rechten Winkel wendeten wir die Pythagoraskontrolle an. Dazu wurde für jede der aufgewinkelten Lotlinien die Länge einer zusätzlichen Diagonale vermessen; bei zwei Säulen konnten wir dazu einen bereits vorhandenen Messpunkt benutzen, während für die dritte Säule ein zusätzlicher Punkt in die Messlinie eingefluchtet werden musste. Die im Feld angefertigten Aufzeichnungen über die Kontrollen liegen bei.

wie?
nach welchen Kriterien werden die Diagonalen festgelegt?

Für eine spätere Übernahme der Messergebnisse in eine Gauß-Krüger-Karte kann auf die Höhen- und Gauß-Krüger-Reduktionen verzichtet werden, da das Messgebiet nur eine geringe Ausdehnung hat. Um dies zu zeigen, genügt aufgrund der Proportionalität der Reduktionen der Nachweis für eine maximale Strecke. Im vorliegenden Fall sind alle Strecken kleiner als 30 m.

$$\text{Höhenreduktion: } \Delta s \approx s^* \frac{b}{R}$$

$$\Rightarrow \Delta s \approx 30,00 \text{ m} \cdot \frac{100,00 \text{ m}}{6371 \text{ km}} = 30 \text{ m} \cdot \frac{100 \text{ m}}{6371 \cdot 10^3 \text{ m}} \approx 0,5 \text{ mm} \ll 0,01 \text{ m}$$

$$\text{Gauß-Krüger-Reduktion: } \Delta s = s^* \frac{y_m^2}{2R^2}$$

$$\Rightarrow \Delta s = 30,00 \text{ m} \cdot \frac{(-44000,00 \text{ m})^2}{2 \cdot (6371 \text{ km})^2} \approx 30 \text{ m} \cdot \frac{1936 \cdot 10^6 \text{ m}^2}{8118 \cdot 10^{10} \text{ m}^2} \approx 0,7 \text{ mm} \ll 0,01 \text{ m}$$

Δs : Reduktion

s^* : gemessene Strecke

b : Höhe über Höhenbezugsfläche

R : Erdradius

y_m : Ordinate, bezogen auf den GK-Mittelmeridian

($y_m = \text{Rechtswert} - 500 \text{ km}$)

Die Reduktionen sind für alle gemessenen Strecken deutlich kleiner als die Messgenauigkeit von 1 cm.

Kathete		Hypothenuse		Differenz Δ
a gem.	b gem.	c ber.	c' gem.	
4,44	2,31	5,00	4,97	0,03
4,27	2,26	4,83	4,83	0,00
3,65	5,36	6,48	6,45	0,03
3,48	5,31	6,35	6,34	0,01
1,62	1,12	1,97	1,99	-0,02
1,78	1,10	2,09	2,09	0,00