

Prüfungsaufgaben

Abschlussprüfung im Ausbildungsberuf
„Vermessungstechniker/Vermessungs-
technikerin“



Sommertermin 2015

Prüfungsbereich Geodatenbearbeitung
Schriftliche Bearbeitung fallorientierter Aufgaben

Name, Vorname:	
Ausbildungsstätte:	
Prüfungszeit:	150 Minuten
Erlaubte Hilfsmittel:	Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien, Maßstab
Aufgabe:	29 Aufgaben auf 1 Seiten (ohne Deckblatt) mit 4 Anlagen
Gesamtpunktzahl:	110 Punkte
Hinweise:	Die Lösungswege sind stets mit anzugeben!! Anlage 1 und Anlage 3 bestehen aus jeweils 2 Seiten!
Zusätzliche Prüfungs- anforderungen:	

- 1) Bitte tragen Sie auf jedem Einzelblatt Ihrer Lösungen am oberen Rand deutlich lesbar Ihren Namen ein!
- 2) Berechnungsabläufe sind deutlich gegliedert und übersichtlich zu beschreiben!
- 3) Die verwendeten Formeln und Zwischenergebnisse sind mit anzugeben!
- 4) Berechnungen sind, soweit möglich, zu verproben!

Aufgabenblatt

Name:

Aufgabenblatt

Name: _____

Der Landesbetrieb Bau hat in der Stadt eine alte Kriegsschuttdeponie sanieren und abdichten lassen. Um zu kontrollieren, dass der „Schuttberg“ nicht „wandert“, sind jährliche Kontrollvermessungen durchzuführen. Zu diesem Zweck hat der Landesbetrieb Bau die Erstvermessung und die anschließenden jährlichen Kontrollvermessungen an das Vermessungsbüro Moni Toring GmbH vergeben, in dem Sie Ihre Ausbildung zum/zur Vermessungstechniker/in absolvieren. Im Rahmen der Vorbereitung auf die Abschlussprüfung möchte Ihre Chefin, dass Sie an der Bearbeitung und Abgabe der Ergebnisse der Erstvermessung mitwirken. Um zu prüfen, wie gut Ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse sind, müssen Sie ihr vor jeder praktischen Aufgabe einige theoretische Fragen beantworten.

Da die Deponie recht große Höhenunterschiede zwischen dem Deponiefuß und dem relativ ebenen Plateau aufweist, können nicht alle Kontrollpunkte von einem Standpunkt aus erfasst werden. Ihre Chefin hat die Vermessung daher so angelegt, dass grundsätzlich 2 Standpunkte für die Erfassung aller Punkte erforderlich sind. Dabei arbeitet sie in einem räumlichen örtlichen System, das in den Anschlusspunkten zusätzlich georeferenziert wird. Zum Einsatz kommen ein Tachymeterinstrument und ein GPS Empfänger samt Zubehör. Das Tachymeter wurde erst kürzlich auf der Kalibrierstrecke des Landes Sachsen-Anhalt eingesetzt.

Um Sie in die Thematik einzustimmen, stellt sie Ihnen folgende Fragen, die Sie schriftlich beantworten sollen:

- 1.1 Was versteht man unter einem örtlichen Koordinatensystem? (1 Punkt)
- 1.2 Was bedeutet Georeferenzierung? (1 Punkt)
- 1.3 Worin besteht der Unterschied zwischen einem klassischen Theodoliten und einem modernen Tachymeter? (3 Punkte)
- 1.4 Was versteht man unter dem Begriff Kalibrierstrecke? (1 Punkte)
- 1.5 In der Kalibrierbescheinigung (Anlage 1) werden die Begriffe K_m und K_0 verwendet. Was ist darunter zu verstehen? (2 Punkte)
- 1.6 Warum müssen bei der Messung mit Tachymetern Luftdruck und Temperatur berücksichtigt werden? (3 Punkte)
- 1.7 Was versteht man unter dem Begriff Polaraufnahme? (2 Punkte)
- 1.8 Was ist eine trigonometrische Höhenbestimmung? (2 Punkte)

Aufgabenblatt

Name: _____

Nachdem Sie die Fragen alle beantworten konnten, zeigt Ihnen Ihre Chefin ein Luftbild vom Messgebiet (Anlage 2) mit der Lage der Kontrollpunkte (Punktnummern ab 11000) und den Anschlusspunkten und übergibt Ihnen die Vermessungsprotokolle von den 2 Standpunkten (Anlage 3, Blatt 1 und 2). Für jeweils 2 Anschlußpunkte fehlt darin noch die Auswertung!

2.1 Warum liegen die Anschlußpunkte nicht auf dem Deponiegelände? (1 Punkt)

2.2 Vervollständigen Sie die Vermessungsprotokolle (17 Punkte)

Die Chefin ist mit Ihren Ergänzungen zufrieden und bittet sie nun, mit den Ergebnissen der Polaraufnahme die Koordinaten der Punkte in den örtlichen Systemen zu berechnen. Sie sollen dabei wie folgt vorgehen:

3.1 Das örtliche Koordinatensystem im Standpunkt A wird gebildet aus dem Standpunkt A als Ursprung und dem Zielpunkt 600, es sind die Koordinaten für die Anschlußpunkte 601 und 603, sowie die Kontrollpunkte 11002, 11500, 11501, 11502, 11504 und 11505 zu berechnen. Die Punkthöhen können aus dem Messprotokoll unverändert übernommen werden. (13 Punkte)

3.2 Das örtliche Koordinatensystem im Standpunkt B wird gebildet aus dem Standpunkt B als Ursprung und dem Zielpunkt 600, es sind die Koordinaten für die Anschlußpunkte 601 und 603, sowie die Kontrollpunkte 11002, 11502, 11503 und 11506 zu berechnen. Die Punkthöhen können wieder aus dem Messprotokoll unverändert übernommen werden. (10 Punkte)

Auch in diesem Punkt konnten Sie Ihre Chefin überzeugen, die prompt mit der nächsten Aufgabe an Sie heran tritt. Sie sollen das Koordinatensystem vom Standpunkt B in das Koordinatensystem des Standpunktes A transformieren.

4.1 Was versteht man unter dem Begriff Transformation? (2 Punkte)

4.2 Welche Arten der Transformation kennen Sie? Nennen Sie mindestens 3 unterschiedliche Transformationsarten. (3 Punkte)

4.3 Transformieren Sie die Punkte 11503, 11506 und zur Kontrolle 11502 vom Koordinatensystem B in das Koordinatensystem A, auf dem Wege der Transformation über die zwei identischen Punkte 600 und 11002. (15 Punkte)

Aufgabenblatt

Name: _____

- 4.4 Berechnen Sie die Höhen der Punkte 11503 und 11506 im Koordinatensystem A (5 Punkte)

Die Anschlusspunkte wurden von Ihrer Chefin ergänzend mit GPS gemessen, nach der statischen Vermessungsmethode. Die Ergebnisse sehen Sie in der Anlage 4. Auch hierzu werden Ihnen Fragen gestellt:

- 5.1 Was bedeutet die Abkürzung GPS? (1 Punkt)
- 5.2 Was ist unter der statischen Vermessungsmethode zu verstehen? (2 Punkte)
- 5.3 Was versteht man unter dem Begriff SAPOS? (2 Punkte)
- 5.4 Welches Koordinatensystem liegt den Ergebnissen in Anlage 4 zu Grunde? (2 Punkte)
- 5.5 Erklären Sie den grundsätzlichen Aufbau dieses Systems. (5 Punkte)
- 5.6 Berechnen Sie die Strecken zwischen den Punkten 600 und 11002, sowie 601 und 11506 im System der GPS Messung und in Ihrem örtlichen System. (2 Punkte)
- 5.6.1 Was fällt Ihnen auf, wenn Sie die Ergebnisse der Streckenberechnung betrachten? (2 Punkte)
- 5.6.2 Welches Resultat erhalten Sie, wenn sie die Strecken im GPS System durch die Strecken im örtlichen System dividieren? (2 Punkte)
- 5.6.3 Erklären Sie, wie es zu diesem Ergebnis kommen kann. (1 Punkt)

In der Verwaltung der Stadt wird diskutiert, ob die Daten zur Kriegsschuttdeponie im Zusammenhang mit INSPIRE veröffentlicht werden müssen. Der zuständige Mitarbeiter, der Sie durch die Zusammenarbeit bei anderen Aufgaben kennt, möchte sein Fachwissen aufbessern und hofft, dass Sie ihm bei der Beantwortung einiger allgemeiner Fragen helfen können:

- 6.1 Nennen Sie die langschriftliche Schreibweise von INSPIRE (1 Punkt)
- 6.2 Was verbirgt sich hinter dem Begriff INSPIRE? (2 Punkte)
- 6.3 Erläutern Sie die Begriffe Geodaten, Geobasisdaten und Geofachdaten.(3 Punkte)
- 6.4 Geodaten können auf unterschiedliche Weise gewonnen werden. Was versteht man in diesem Zusammenhang unter der Primär- und der Sekundärdatenerfassung? (4 Punkte)



Kalibrierbescheinigung

Verm.-Stelle :	Vermessungsbüro Moni Töring GmbH	Datum :	11.06.2014	Antr.-Nr. :	6011099-2014
Instrument :	Trimble Trimble S 6	Beobachter :	Mueller		
Instr.-Nr. :	58444001	Auswerter :	Macher		

Der o. g. elektrooptische Distanzmesser (EDM) wurde auf den Kalibriereinrichtungen des Landes Sachsen-Anhalt kalibriert.

Dabei wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

1. Maßstabskorrektur

Die Maßstabskorrektur des EDM wurde am 05.06.2014 auf der Kalibrierstrecke Golmenglin bestimmt.

$$K_m = 1,3 \text{ mm / km}$$

2. Additionskorrektur

Die Additionskorrektur des EDM wurde am 05.06.2014 auf der Kalibrierstrecke Golmenglin bestimmt.

Sie wurde aus 35 gemessenen Strecken im Bereich von 20,42 m und 1738,95 m durch Vergleich mit bekannten Sollstrecken abgeleitet.

Die Berechnungen und die Standardabweichungen sind in Anlage 2 dargestellt.

$$K_0 = 30,7 \text{ mm}$$

Der im FestpunktfeldErlaß Sachsen-Anhalt, Anlage 2.5.3 festgelegte Grenzwert für eine Einzelabweichung von 5,0 mm wird 0 mal überschritten.

Die Absolutbeträge der restlichen Abweichungen liegen im Mittel mit 0,8 mm unterhalb der Toleranzgrenze von 3 mm.

Gemessene Strecken (S_{roh}) sind nach der folgenden Formel zu korrigieren:

$$S_{kor} = S_{roh} + S_{roh} \cdot k_m + k_0$$

Die angegebenen Korrekturen k_m und k_0 haben nur mit der bei der Kalibrierung benutzten Ausrüstung und den bei der Kalibrierung vorgenommenen Einstellungen am Instrument Gültigkeit.

Magdeburg, den 11.06.2014

Im Auftrag

Ulf Macher



Anlagen: - Auswertung Additionskorrektur (Anlage 1)
- Originalmessdaten Kalibrierstrecke (Anlage 2)



SACHSEN - ANHALT

Landesamt für Vermessung und Geoinformation
Otto-von-Guericke-Straße 15 39104 Magdeburg

Anlage 1

Bestimmung der Additionskorrektur

- Ausgleichung mit Sollstrecken -

Verm.-Stelle : Vermessungsbüro Moni Toring GmbH	Datum : 05.06.2014	Antr.-Nr. : 6011099-2014
Instrument : Trimble Trimble S 6	Beobachter : Mueller	
Instr.-Nr. : 58444001	Auswerter : Macher	Seite 1(2)

1. Funktion der Additionskorrektur

Ausgleichungsansatz: $k_0 = k_1 + k_2 \cdot S[\text{km}]$
 Signifikanzniveau: $S = 0,95$
 Fraktile der t-Verteilung nach "Student" = 2,03 ($f = 35$; $p = 1 - \alpha/2 = 0,975$)

ausgegl. Koeffizienten: $k_1 = 30,7 \text{ mm} \pm 0,1$ signifikant
 $k_2 = 1,3 \text{ mm / km} \pm 0,1$ signifikant

Additionskorrektur: $k_0 = 30,7 \text{ mm} + 1,3 \text{ mm / km} \cdot S [\text{km}]$

2. Statistische Angaben

Anzahl der Beobachtungen (n) : 35
 Anzahl der Unbekannten (u) : 2
 Anzahl der Überbestimmungen ($f = n - u$) : 33
 Standardabweichung der Gewichtseinheit (S_0) : 1,00

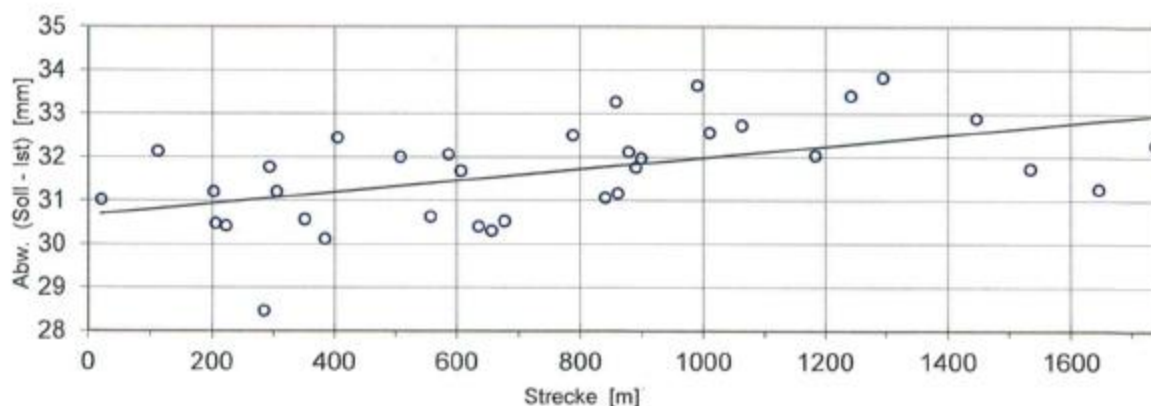
3. graphische Darstellung der Abweichung

Die Abbildung stellt die Abweichungen der gemessenen Strecken gegenüber den Sollmaßen der Landeskalibrierstrecke ("Soll - Ist") dar.

Die Abstände der Punkte von der Nulllinie entsprechen den Abweichungen vom Sollwert.

Die Ausgleichende Gerade ist die Funktion der Korrektur.

Die Abstände der einzelnen Punkte von der Regressionsgerade entsprechen den verbleibenden Restabweichungen.



Luftbild mit Lage der Anschluss- und Messpunkte



Auswerteprotokoll der Richtungssatzmessung am 27.11.2014, Deponie Kanonenberg, Stadt

Anlage 3 Blatt 1

(Temperatur = 0,0°C, Luftdruck = 996 hPa, Streckenkorrektur = -15.2 ppm)

Verwendeter Prismentyp WILD, Additionskonstante -31 mm, Verwendetes Instrument: TRIMBLE S6, Nr. 92610537

Stp	Instr.H	Hz I	Hz II	Vz I	Vz II	SD	Hz	Vz	HD	dH	Höhe
ZielP	Zielhöhe										
A	0,000									(für I = 0)	
603	1,300	169,2549	369,2465	105,8869	294,1105	227,940					
600	1,300	126,1531	326,1448	104,5087	295,4901	356,896	126,1490	104,5093	356,0001		-26,5582
601	1,300	126,1933	326,1837	104,7059	295,2940	339,528					
11002	0,239	35,1270	235,1260	104,2538	295,7417	86,846	35,1265	104,2561	86,6520		-6,0406
11502	1,300	101,6600	301,6538	103,9859	296,0100	99,472	101,6569	103,9880	99,2789		-7,5272
11501	1,300	132,2885	332,2810	105,2982	294,6981	70,992	132,2848	105,3001	70,7466		-7,2035
11500	1,300	179,0870	379,0821	104,7664	295,2306	71,160	179,0846	104,7679	70,9615		-6,6245
11504	1,300	197,3109	397,2982	103,6600	296,3362	63,427	197,3046	103,6619	38,8734		-4,9464
11505	1,300	72,3140	272,3003	102,4619	297,5332	38,903	72,3072	102,4644	38,8734		-2,8055

Auswerteprotokoll der Richtungssatzmessung am 27.11.2014, Deponie Kanonenberg, Stadt

Anlage 3 Blatt 2

(Temperatur = 0,0°C, Luftdruck = 996 hPa, Streckenkorrektur = -15.2 ppm)

Verwendeter Prismentyp WILD, Additionskonstante -31 mm, Verwendetes Instrument: TRIMBLE S6, Nr. 92610537

Stp	Instr.H	Hz I	Hz II	VZ I	VZ II	SD I	Hz	Vz	HD	dH	Höhe
ZielP	Zielhöhe										
B	0,000									(für I = 0)	
603	1,300	210,0597	10,0604	104,7345	295,2683	225,616					
11002	0,239	365,6213	165,6179	101,3905	298,6058	68,884	365,6196	101,3924	68,8675		-1,7454
600	1,300	152,9495	352,9441	104,6453	295,3514	287,350	152,9468	104,6470	286,5853		-22,2561
601	1,300	153,8375	353,8328	104,8923	295,1040	270,422					
11506	2,150	137,2846	337,2787	110,7571	289,2363	34,157	137,2817	110,7604	33,6707		-7,8960
11503	2,150	248,7812	48,7736	101,9763	298,0201	128,813	248,7774	101,9781	128,7508		-6,1517
11502	1,300	197,9171	397,9097	104,5323	295,4610	27,113	197,9134	104,5357	27,0442		-3,2300

Koordinatenverzeichnis LS 489/HS 300 (ETRS89_UTM32/ETRS89_h)

Pkt.Nr.	Art	Rechts	Hoch	Höhe
600	20	32640086.974	5751348.078	117.649
601	20	32640086.466	5751330.688	117.830
603	20	32640198.549	5751163.016	121.352
11002	20	32639987.067	5751008.168	138.165
11500	20	32640126.604	5751038.037	137.578
11501	20	32640081.962	5751062.508	136.998
11502	20	32640038.838	5751085.922	136.678
11503	20	32640143.381	5751046.982	133.753
11504	20	32640130.269	5751017.788	139.253
11505	20	32640044.258	5751019.409	141.388
11506	20	32640016.841	5751103.938	131.998