



**Prüfungsaufgaben für die Abschluss-/Umschulungsprüfung
Vermessungstechniker/Vermessungstechnikerin - Fachrichtung Vermessung -**

**Prüfungsbereich 2
- Geodatenbearbeitung -**

Termin: Sommer 2024

Lfd.-Nr.

Vor- und Zuname des Prüflings

Ausbildungsstätte

Verwendeter Taschenrechner

Prüfungszeit: 150 Minuten

Hilfsmittel:

- Taschenrechner (nicht programmiert, netzunabhängig, keine Informations- und Kommunikationsinhalte)
- Formelsammlungen und Formulare, die sich auf die Darstellung reiner Formeln und neutraler Lösungsansätze beziehen (nicht zugelassen sind: komplette Lösungsdarstellungen mit Zahlenbeispielen, Programmaufzeichnungen, Tastenfolgen für den Taschenrechner)
- Schreibzeug
- Dreiecke, Lineal (auch zulässig sind Maßstab oder Katasterschablone)

Hinweise:

- Alle Rechenwege sind nachvollziehbar, also mit Ansatz für jeden Rechenschritt und übersichtlichen Berechnungen darzustellen. Bei Nichtbeachtung erfolgt Punktabzug !
- Wird in einer Aufgabe eine bestimmte Anzahl von Antworten gefordert, so gelten die Antworten in der Reihenfolge der Nennung. Überzählige Antworten werden nicht gewertet !
- Skizzen in den Aufgaben sind nicht maßstäblich !

10 Aufgaben auf 20 Seiten (Bitte Vollständigkeit überprüfen).
Bitte tragen Sie auf jedem Einzelblatt der Aufgabe und der Lösung am oberen rechten Rand deutlich lesbar Ihre laufende Nummer oder Ihren Namen ein.

Zusammenstellung der erreichbaren Punkte

Aufgabe 1	Koordinatenberechnung	11	Punkte
Aufgabe 2	UTM-Abbildungssystem	10	Punkte
Aufgabe 3	Koordinatenberechnung	9	Punkte
Aufgabe 4	SAPOS®	10	Punkte
Aufgabe 5	Tachymeter	12	Punkte
Aufgabe 6	Zerlegungsvermessung	11	Punkte
Aufgabe 7	Digitales Geländemodell (DGM)	11	Punkte
Aufgabe 8	3D-Stadtmodell	8	Punkte
Aufgabe 9	Open Data	10	Punkte
Aufgabe 10	GIS-Auftrag	8	Punkte

Summe 100 Punkte

Lfd. Nr.
(11 Punkte)

Aufgabe 1 Koordinatenberechnung

In der Rosenstraße ist eine weitere Baumaßnahme geplant. Für die anstehenden Absteckungsarbeiten ist ein neuer Hilfspunkt HP 49 festgelegt worden. Die Einmessung erfolgte über die koordinatenmäßig bekannten Hausecken 100 und 101.

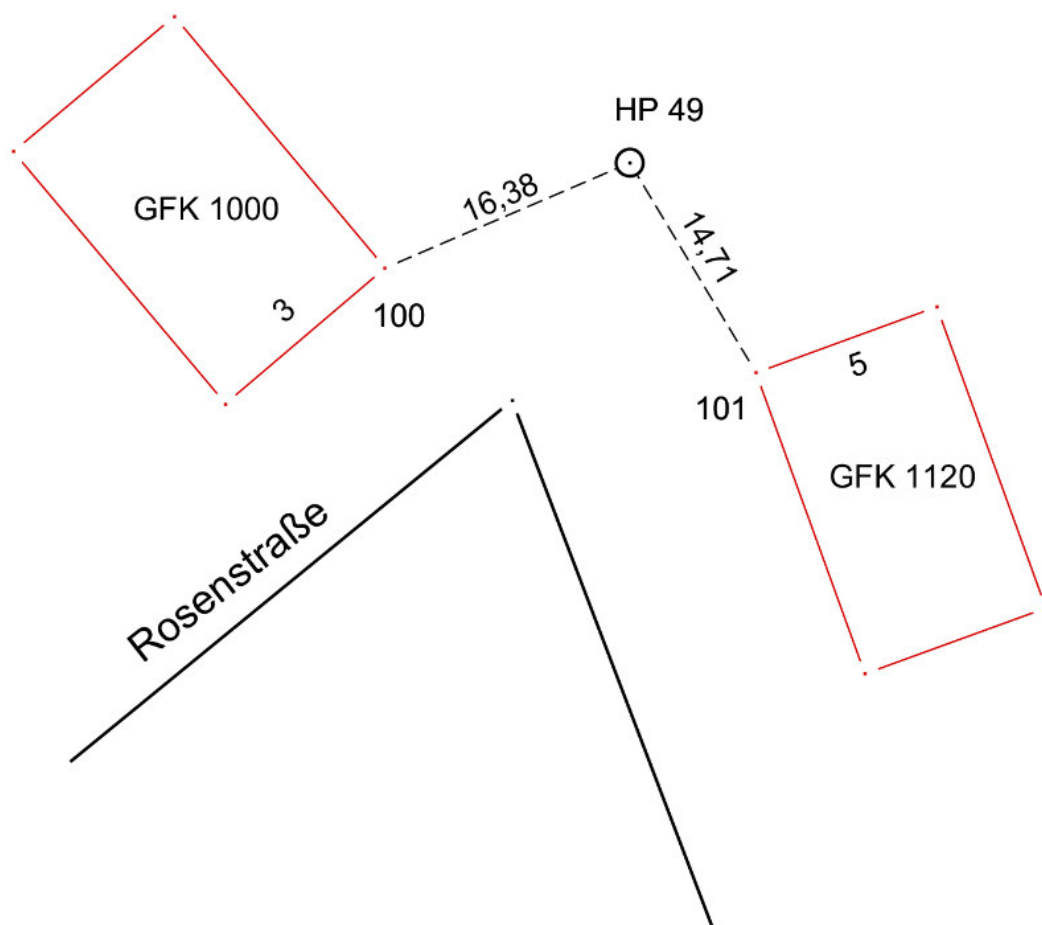
1.1 Berechnen Sie die UTM-Koordinaten des Hilfspunktes HP 49 !

(Verproben Sie Ihre Berechnungen !)

1.2 Ergänzen Sie das Koordinatenverzeichnis !

Punkt	East	North
100	32 380 650,00	5798 050,00
101	32 380 675,70	5798 043,80
HP 49		

Skizze (ohne Maßstab !)



Lfd. Nr.

noch Aufgabe 1 (Blatt für die Lösung)

Lfd. Nr.
(10 Punkte)

Aufgabe 2 UTM-Abbildungssystem

Um Besuchern die Möglichkeit zu geben, die Genauigkeit ihres GNSS-Empfängers zu überprüfen, wurde in Dörpen vor dem Heimathaus ein amtlicher GNSS-Referenzpunkt eingerichtet. Der GNSS-Referenzpunkt ist durch einen Bolzen an der Wegeinfassung nördlich des Brunnens vermarktet, die Koordinaten sind in ETRS89/UTM angegeben.

2.1 Nennen Sie die langschriftliche Bezeichnung für „ETRS89“ !

2.2 Nennen Sie die langschriftliche Bezeichnung für „UTM“ !

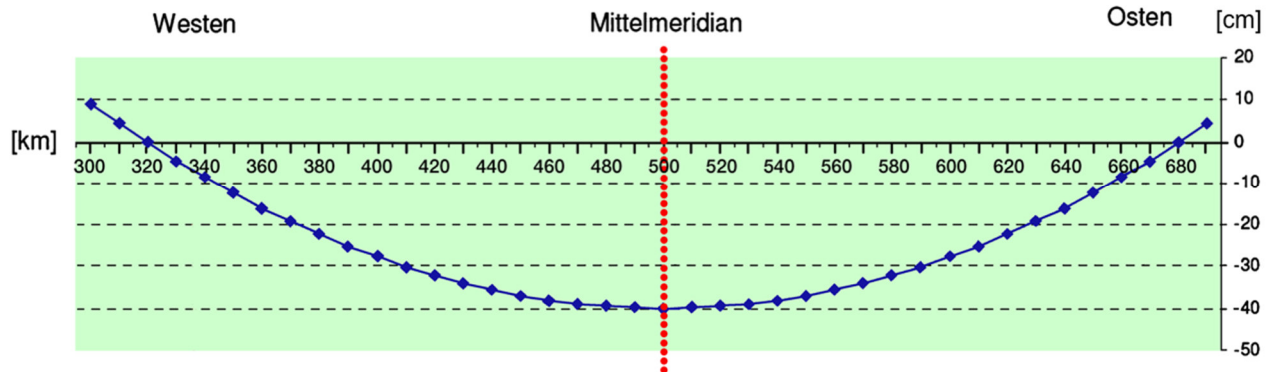
2.3 Ihr GNSS Empfänger steht auf dem Punkt 1344 mit der Koordinate:

78-01344 E 32 387 345,452 N 5869 525,934

Erklären Sie die Zusammensetzung aller Zahlen und Buchstaben !

noch Aufgabe 2

2.4 In der Niedersächsischen Formelsammlung für Liegenschaftsvermessungen finden Sie bei der Beschreibung von UTM die nachfolgende Grafik.
Erklären Sie die Bedeutung der blauen Linie in der Grafik !



2.5 Das GRS 80 dient dem ETRS89 als Abbildungsfläche und bildet mit ihm das geodätische Datum zur einheitlichen Landesvermessung.

1	2	3	4
GRS80	6 378 137,000 m	6 356 752,314 m	1: 298,257

Erklären Sie kurz, um was für einen Bezugskörper es sich hier handelt und wofür die Werte in den Spalten 2, 3 und 4 stehen !



Lfd. Nr.
(9 Punkte)

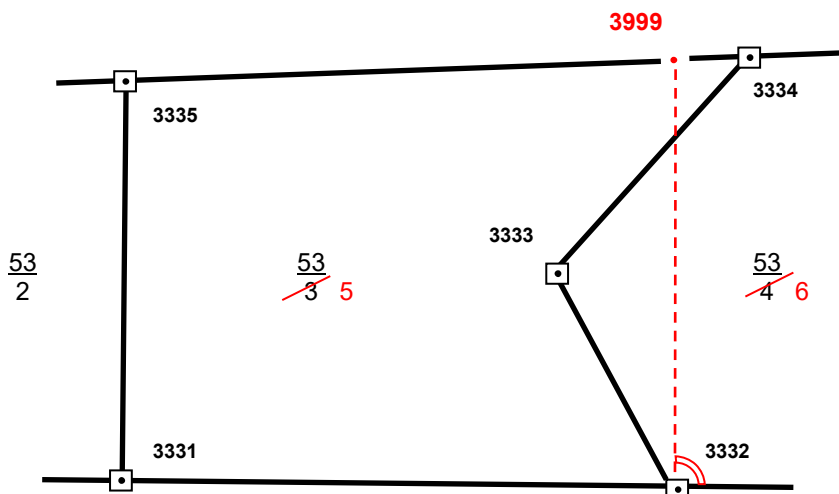
Aufgabe 3 Koordinatenberechnung

Die Grenze zwischen den Flurstücken 53/3 und 53/4 soll begradigt werden. Die neue Grenze verläuft von dem Grenzpunkt 3332 senkrecht zur Grenze 3331 - 3332.

Die neu entstehenden Flurstücke erhalten die Flurstücksnummern 53/5 und 53/6.

Berechnen Sie:

- a) die Fläche des (alten) Flurstückes 53/3 !
- b) die UTM-Koordinaten des neuen Grenzpunktes 3999 !
- c) das Absteckmaß 3334 nach 3999, auf der Grenze 3334 - 3335 !



Hummelweg

Koordinatenverzeichnis		
Punktnr.	East	North
3331	32 455 613,08	58 48 106,26
3332	32 455 656,67	58 48 102,00
3333	32 455 653,10	58 48 113,28
3334	32 455 663,49	58 48 123,40
3335	32 455 611,66	58 48 139,45

(Der Abbildungsmaßstabsfaktor ist zu vernachlässigen!)

Lfd. Nr.

noch Aufgabe 3 (Blatt für die Lösung)

--

Lfd. Nr.
(10 Punkte)

Aufgabe 4 SAPOS®

Vor 21 Jahren, im Jahr 2003 wurde die SAPOS®-Vernetzung in Niedersachsen in den Regelbetrieb überführt. Seitdem bietet SAPOS® den Nutzern die drei Dienste HEPS, EPS und GPPS mit unterschiedlichen Genauigkeiten an. Der technische Fortschritt hat vieles verändert, die Grundprinzipien des Dienstes sind jedoch gleichgeblieben.

4.1 Wofür stehen folgende Abkürzungen ?

HEPS:

GPPS:

4.2 Welche Genauigkeit liefert SAPOS® HEPS für die Lage der Koordinaten ?

4.3 Für Vermessungen im Sinne des LiegVermErlasses sind einige Grundsätze bei der Nutzung von SAPOS® HEPS einzuhalten.
Geben Sie drei dieser Grundsätze an !

4.4 Um die Genauigkeiten zu erzielen, die heute mithilfe der SAPOS®-Dienste erreicht werden können, musste vor dem Jahr 2003 nach dem Grundprinzip des differentiellen GNSS (DGNSS) gemessen werden.
Beschreiben Sie die Funktionsweise heutiger SAPOS® -Referenzstationen und stellen Sie zwei Vorteile gegenüber früher heraus !

Lfd. Nr.
(12 Punkte)

Aufgabe 5 Tachymeter

Zur Überprüfung Ihres Tachymeters haben Sie zwei Zielpunkte anvisiert. Die Ziele wurden jeweils in einem Vollsatz gemessen und in den beiden nachfolgenden Feldbüchern protokolliert.

5.1 Berechnen Sie den fehlerfreien Horizontalwinkel zwischen den Punkten 101 und 102 !

Feldbuch Richtungsmessung						
Standpunkt	Zielpunkt	Ablesung		Horizontalwinkel		
		Lage I [gon]	Lage II [gon]	Lage I reduziert	Lage II reduziert	reduziertes Satzmittel
22	101	345,6732	145,6732			
	102	287,1358	87,1426			

5.2 Berechnen Sie von den Punkten 101 und 102 die fehlerfreien Vertikalwinkel und geben Sie ggf. deren Verbesserungen an !

Feldbuch Vertikalwinkelmessung						
Standpunkt	Zielpunkt	Ablesung		Vertikalwinkelmessung		
		Lage I [gon]	Lage II [gon]	Verb. $v_z = (400 - (I + II)) / 2$	Satzmittel V $= ((I - II) + 400) / 2$	Endgültiger V $= \text{Lage I} + v_z$
22	101	100,0190	299,9990			
	102	43,5740	356,4440			

5.3 Kreuzen Sie die zutreffenden Aussagen an, die sich aus dem Ergebnis Ihrer Messung ableiten lassen !

- Das Tachymeter weist einen Zielachsfehler auf.
- Das Tachymeter weist keinen Zielachsfehler auf.
- Das Tachymeter weist einen Kippachsfehler auf.
- Das Tachymeter weist keinen Kippachsfehler auf.
- Das Tachymeter weist einen Höhenindexfehler auf.
- Das Tachymeter weist keinen Höhenindexfehler auf.

5.4 In welcher Reihenfolge müssen vorhandene Ziel- und Kippachsfehler beim Tachymeter beseitigt werden ? Begründen Sie Ihre Antwort !

Lfd. Nr.

--

noch Aufgabe 5

5.5 Nennen Sie die grundsätzlichen Achsbedingungen für einwandfreie Messungen !

5.6 Im Zuge der Messung und Auswertung machen Sie sich Gedanken zu den folgenden vier Begrifflichkeiten.
Erklären Sie aus jeder Tabelle jeweils einen Fachbegriff !

horizontieren	
zentrieren	

justieren	
kalibrieren	

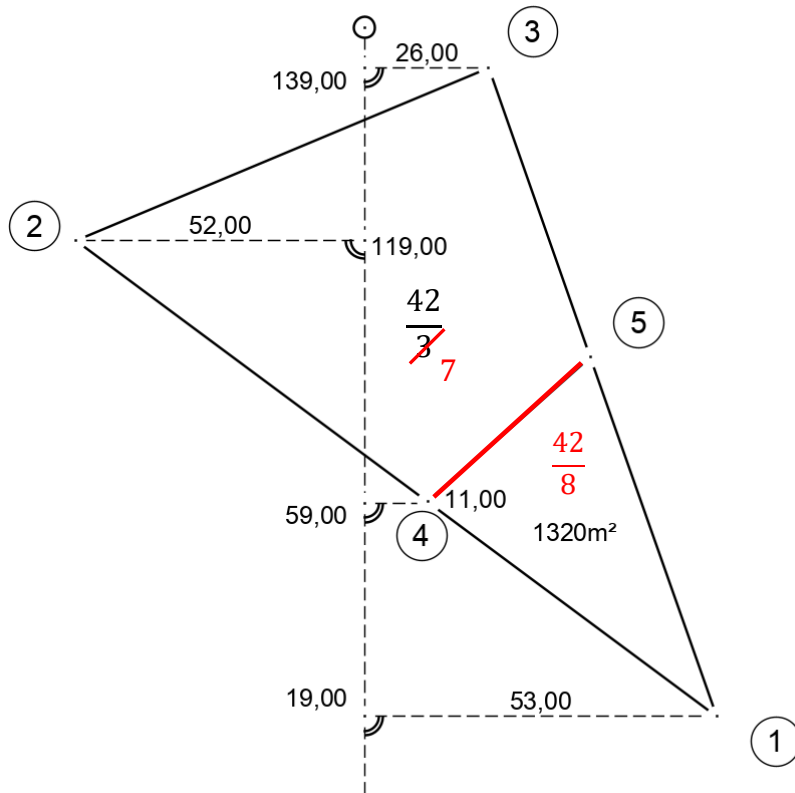
Aufgabe 6 Zerlegungsvermessung

Die Gemeinde plant aus dem Flurstück 42/3 mit den Eckpunkten 1 - 2 - 3 eine Dreiecksfläche von 1320 m² abzutrennen. Sie sollen die dafür benötigten Berechnungen durchführen.

6.1 Berechnen Sie die örtlichen Koordinaten des Punktes 5 unter Beibehaltung des Punktes 4 !

6.2 Führen Sie eine Flächenkontrolle durch !

Skizze (ohne Maßstab!)



noch Aufgabe 6 (Blatt für die Lösung)

Lfd. Nr.

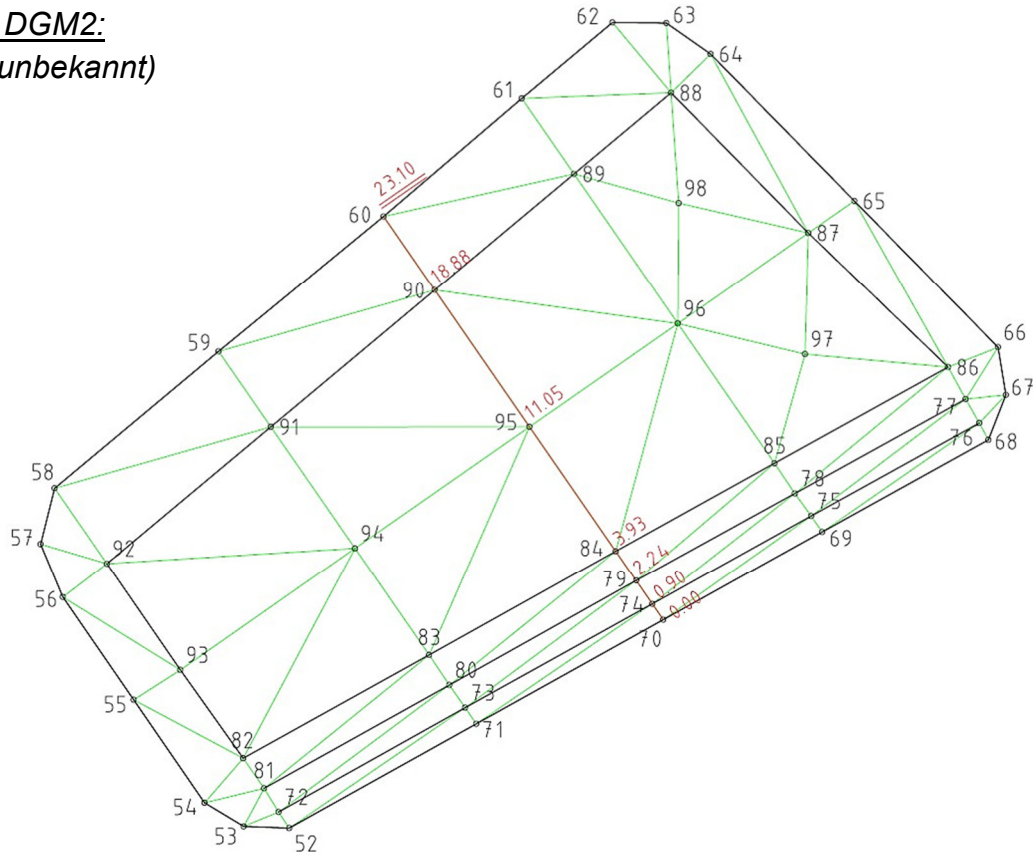


Lfd. Nr.
(11 Punkte)

Aufgabe 7 Digitales Geländemodell (DGM)

Zur Massenermittlung des Bodenaushubs erstellen Sie ein Digitales Geländemodell aus der topografischen Aufnahme des fertig gestellten Regenrückhaltebeckens (DGM2). Für die Erdmassenberechnung wird das DGM2 mit dem Urgelände (DGM1) verschnitten.

Abbildung DGM2:
(Maßstab unbekannt)



Koordinatenverzeichnis DGM2:

PktNr	Art	E	N	Höhe	PktNr	Art	E	N	Höhe
52	8	32500462.216	5799870.988	64.30	76	8	32500494.649	5799889.996	63.84
53	8	32500460.074	5799871.066	64.32	77	8	32500494.007	5799891.122	63.70
54	8	32500458.236	5799872.169	64.33	78	8	32500485.982	5799886.682	63.68
55	8	32500454.905	5799876.983	64.35	79	8	32500478.524	5799882.577	63.65
56	8	32500451.574	5799881.797	64.35	80	8	32500469.740	5799877.673	63.62
57	8	32500450.528	5799884.297	64.37	81	8	32500461.034	5799872.847	63.60
58	8	32500451.186	5799886.927	64.40	82	8	32500460.052	5799874.254	62.54
59	8	32500458.890	5799893.367	64.46	83	8	32500468.791	5799879.083	62.54
60	8	32500466.648	5799899.730	64.50	84	8	32500477.562	5799883.961	62.50
61	8	32500473.144	5799905.281	64.54	85	8	32500485.024	5799888.104	62.53
62	8	32500477.408	5799908.846	64.55	86	8	32500493.182	5799892.627	62.58
63	8	32500479.945	5799908.818	64.55	87	8	32500486.614	5799898.954	62.46
64	8	32500482.025	5799907.365	64.56	88	8	32500480.166	5799905.547	62.60
65	8	32500488.777	5799900.462	64.54	89	8	32500475.601	5799901.730	62.64
66	8	32500495.529	5799893.559	64.52	90	8	32500469.052	5799896.256	62.65
67	8	32500495.898	5799891.320	64.49	91	8	32500461.347	5799889.816	62.63
68	8	32500495.076	5799889.204	64.48	92	8	32500453.643	5799883.376	62.61
69	8	32500487.265	5799884.874	64.45	93	8	32500457.100	5799878.380	62.46
70	8	32500479.794	5799880.732	64.40	94	8	32500465.304	5799884.099	62.38
71	8	32500471.005	5799875.860	64.37	95	8	32500473.507	5799889.817	62.32
72	8	32500461.716	5799871.737	63.75	96	8	32500480.480	5799894.678	62.36
73	8	32500470.482	5799876.616	63.78	97	8	32500486.461	5799893.237	62.48
74	8	32500479.280	5799881.476	63.80	98	8	32500480.522	5799900.358	62.46
75	8	32500486.750	5799885.624	63.81					

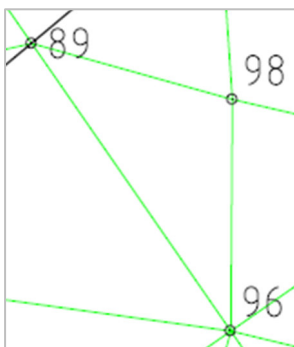
--

noch Aufgabe 7

7.1 Bei der Erstellung eines DGMs müssen mehrere Arbeitsschritte durchgeführt werden. Bringen Sie durch Nummerierung (1. bis 4.) die Arbeitsschritte in die korrekte Reihenfolge !

	Dreiecksvermaschung
	Objektpunkte einlesen
	gegebenenfalls Höhenlinien interpolieren
	Umring und Bruchkanten definieren

7.2 Der gesamte Bodenaushub errechnet sich aus der Differenz der vielen einzelnen Volumen der Dreiecksprismen zwischen dem *DGM1* und *DGM2*.
Ermitteln Sie zur Kontrolle das Volumen des Dreiecksprismas 96 - 89 - 98 unter dem Urgelände ! (Das Urgelände hat hier eine mittlere Höhe von 64,45 m ü. NHN.)



Lfd. Nr.

noch Aufgabe 7

7.3 Zeichnen Sie ein Längsprofil von Punkt 70 (Station 0,00) bis Punkt 60 (Station 23,10) durch die Punkte 74, 79, 84, 95 und 90 !
Entnehmen Sie die Stationierung der Abbildung *DGM2* !

Maßstab der Länge: 1:200

Maßstab der Höhe: 1:50

Bezugshöhe: 61,00 m ü. NHN

<i>Projekthöhe</i> <i>[m ü. NHN]</i>	
<i>Station [m]</i>	

Lfd. Nr.
(8 Punkte)

Aufgabe 8 3D-Stadtmodell

Für ein Stadtentwicklungsprojekt benötigt Ihre Gemeinde dreidimensionale Gebäudedaten. Das Land Niedersachsen bietet 3D-Gebäudemodelle in den zwei Detaillierungsstufen LoD1 und LoD2 an.

8.1 Wofür steht die Abkürzung LoD ?

8.2 Worin unterscheiden sich LoD1 und LoD2 ?

8.3 Skizzieren Sie das abgebildete Gebäude als 3D-Objekt jeweils im Modell LoD1 und im Modell LoD2 !



8.4 Viele Anbieter erstellen 3D-Gebäudemodelle in höheren Detaillierungsstufen, z. B. im LoD3. Welche zusätzlichen Informationen bietet dieses Modell im Vergleich zum LoD2 ?

Lfd. Nr.
(10 Punkte)

Aufgabe 9 Open Data

Die Bereitstellung von Geodaten sowie die Umsetzung in den Mitgliedstaaten ist das zentrale Ziel der europäischen INSPIRE-Richtlinie.

Seit 2019 gibt es zudem eine EU-Richtlinie über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Bereiches. (Open Data – RL)

Mit dem Datennutzungsgesetz ist die Nutzung von Daten des öffentlichen Sektors in nationales Recht umgesetzt worden.

Auch in der Vermessungs- und Katasterverwaltung (VKV) spielt Open Data eine immer wichtigere Rolle.

9.1 Was versteht man unter Open Data ?

9.2 Nennen Sie drei Geodatendienste der VKV, die im Rahmen von Open Data in Niedersachsen kostenfrei bereitgestellt werden !

9.3 Um Geodaten im Internet zu suchen, stoßen sie oftmals auf sogenannte Geoportale. Erklären Sie den Zweck des Geoportals !

Aufgabe 10 GIS-Auftrag

Links und rechts einer Landstraße soll jeweils ein Radfahrweg gebaut werden. Es entsteht ein Flächenbedarf von je 5 m Breite parallel zum Straßenverlauf. Die angrenzenden Eigentümer sollen angeschrieben werden. In dem Brief soll bereits die von Ihnen abzugebende Fläche konkret angegeben werden.

Ihnen stehen folgende Daten zur Verfügung:

- Liegenschaftsgrafik im Vektorformat mit Angaben zu den Eigentümern (mit deren Anschriften) in den Attributen
- Anfangs- und Endpunkt der Baumaßnahme bezogen auf das Flurstück der Landstraße als Vektorgrafik (siehe Abbildung: orange)

Zu ermitteln:

- Anschriften der betroffenen Eigentümer
- Flächengröße in m² der für den Radweg von jedem Eigentümer benötigten Fläche



10.1 Welche GIS-Analysefunktionen kommen hierfür in Frage ?
Nennen Sie zwei GIS-Analysefunktionen davon !

noch Aufgabe 10 GIS - Auftrag

10.2 Beschreiben Sie die nötigen Arbeitsschritte zur Ermittlung der Anschriften der Eigentümer und der Flächengröße unter der Benutzung von GIS-Analysefunktionen !

10.3 In welcher digitalen Form sollte das Ergebnis bereitgestellt werden, damit es mit Hilfe eines Textverarbeitungsprogrammes zur Erstellung eines Serienbriefes verwendet werden kann ?

10.4 Sie verarbeiten in Ihrem GIS - Projekt schützenswerte Eigentümerangaben. Nennen Sie zwei Möglichkeiten sensible Daten auf Ihrem Computer vor unberechtigtem Zugriff zu schützen !