

Aufgabe 113 Punkte

Ihnen wurde von Ihrer zuständigen Katasterbehörde die Aufgabe übertragen, die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie abzusichern. Dazu finden Sie auf der Internetseite des Ministeriums des Innern und für Kommunales des Landes Brandenburg (MIK) in der Vorschriftensammlung der Vermessungsverwaltung folgenden Raumbezugserlass vom 21.07.2021.

Raumbezugserlass vom 21. Juli 2021	Seite 5
1 Allgemeine Grundsätze	
(1) Gemäß § 5 des Brandenburgischen Vermessungsgesetzes (BbgVermG) vom 27.05.2009 (GVBl. I S. 166), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung des Brandenburgischen Vermessungsgesetzes vom 19.06.2019 (GVBl. I - 2019, Nr. 32) obliegt dem amtlichen Vermessungswesen als öffentliche Aufgabe die Vorhaltung eines flächendeckenden raumbezogenen Bezugssystems. Der amtliche geodätische Raumbezug wird durch ein einheitliches integriertes geodätisches Bezugssystem festgelegt, in dem eine Position nach Lage, Höhe und Schwere eindeutig bestimmt werden kann.	
(2) Das amtliche Lagebezugssystem, das amtliche Höhenbezugssystem und das amtliche Schwerebezugssystem bilden die Komponenten des einheitlichen integrierten geodätischen Bezugssystems.	
(3) Der amtliche geodätische Raumbezug ist durch dauerhaft vermarkte Festpunkte der Vermessungsverwaltung des Landes Brandenburg nutzbar zu machen und insbesondere durch satellitengestützte Positionierungsdienste ständig zu gewährleisten.	

- a) Notieren Sie die Langform der Abkürzung INSPIRE und nennen Sie kurz das Ziel dieser Richtlinie! (3 Punkte)
- b) Nach § 1 (2) besteht das einheitliche Bezugssystem aus dem amtlichen Lagebezugssystem, dem amtlichen Höhenbezugssystem und dem amtlichen Schwerebezugssystem. Nennen Sie die Bezeichnungen der angegebenen amtlichen Bezugssysteme für die Lage und die Höhe (Langschrift und Abkürzung)! (4 Punkte)
1. Amtliches Lagebezugssystem:
 2. Amtliches Höhenbezugssystem:
- c) Vervollständigen Sie die folgende Tabelle zum amtlichen Höhenbezugssystem! (4 Punkte)

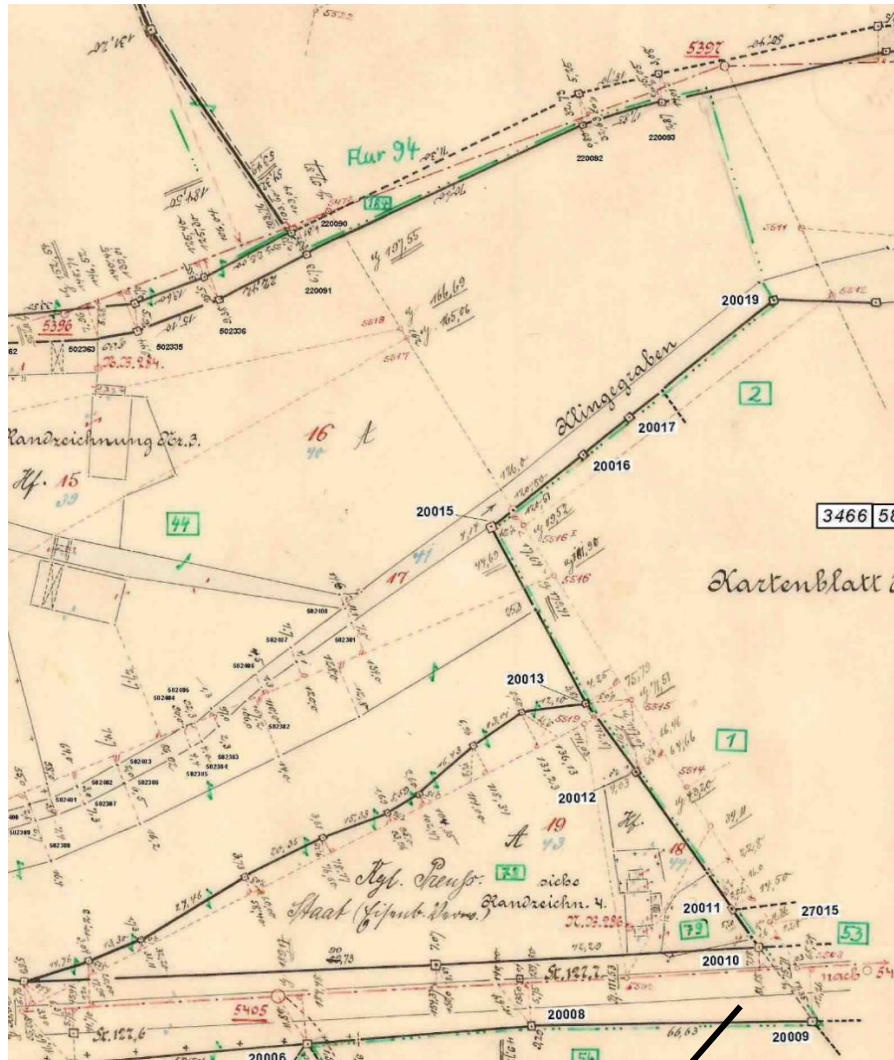
Referenzfläche	Pegel	Bezeichnung der Höhenangabe	Höhendefinition/ Höhenart

- d) Das Schwerefestpunktfeld beschreibt in einem einheitlichen Niveau die Schwere, die sich u.a. aus der unterschiedlichen Massenverteilung im Erdkörper, aus der Erdanziehung und der Fliehkraft der rotierenden Erde ergibt. Beschreiben Sie kurz, wozu das Schwerefestpunktfeld im Gesamtzusammenhang eines einheitlichen Raumbezugs dient! (2 Punkte)

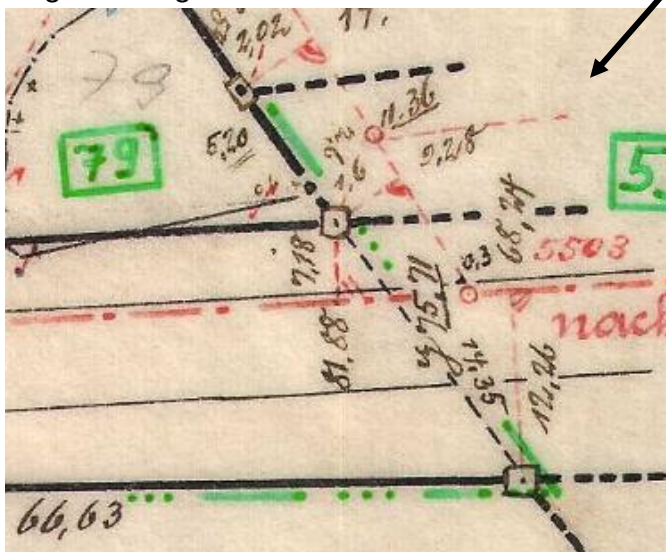
Aufgabe 2

19 Punkte

Für eine Messungsvorbereitung wurden folgende Rissausschnitte herausgesucht:
Neumessungsriß Flur 92



Vergrößerung für GP 20010



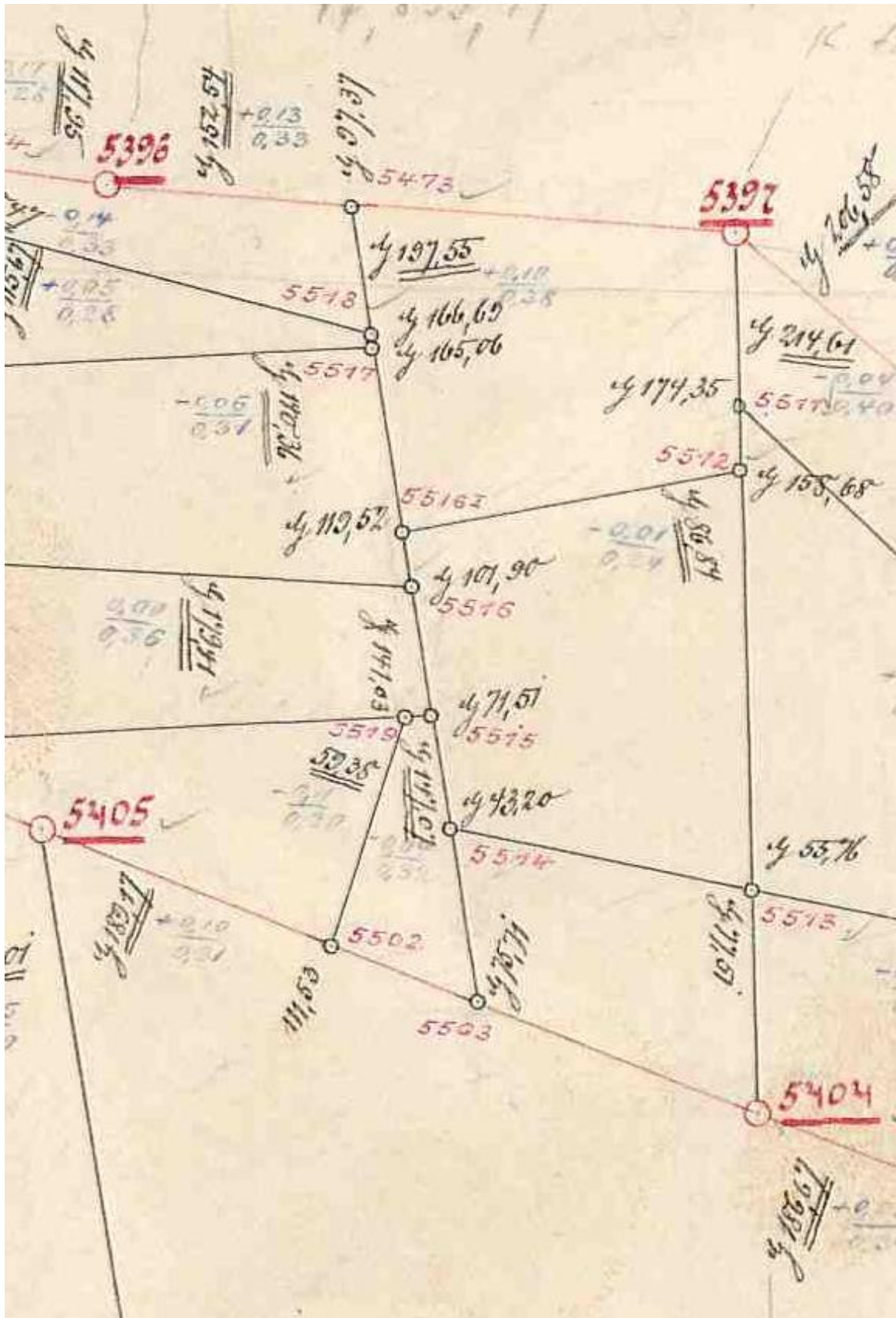
This is a hand-drawn cadastral map of a rural area, likely in Germany, showing land parcels and their boundaries. The map is annotated with various numbers and handwritten text.

Key Features and Annotations:

- Plot Numbers:** Numerous plots are numbered, including 20009, 20010, 20011, 20012, 20013, 20015, 20016, 20017, 20018, 20019, 20020, 20021, 20022, 20023, 20024, 20025, 20026, 20027, 20028, 20029, 20030, 20031, 20032, 20033, 20034, 20035, 20036, 20037, 20038, 20039, 20040, 20041, 20042, 20043, 20044, 20045, 20046, 20047, 20048, 20049, 20050, 20051, 20052, 20053, 20054, 20055, 20056, 20057, 20058, 20059, 20060, 20061, 20062, 20063, 20064, 20065, 20066, 20067, 20068, 20069, 20070, 20071, 20072, 20073, 20074, 20075, 20076, 20077, 20078, 20079, 20080, 20081, 20082, 20083, 20084, 20085, 20086, 20087, 20088, 20089, 20090, 20091, 20092, 20093, 20094, 20095, 20096, 20097, 20098, 20099, 20100.
- Handwritten Text:**
 - "Schale, Lörp" (top center)
 - "geb. Cöwals" (top center)
 - "Schale, Güstow, Detmoldingen" (middle center)
 - "Flur 92" (bottom left)
 - "Flur 92" (bottom center)
 - "Handzeichnung 1." (top right)
 - "St. 192" (top right)
 - "St. 193" (top right)
 - "St. 194" (top right)
 - "St. 195" (top right)
 - "St. 196" (top right)
 - "St. 197" (top right)
 - "St. 198" (top right)
 - "St. 199" (top right)
 - "St. 200" (top right)
 - "St. 201" (top right)
 - "St. 202" (top right)
 - "St. 203" (top right)
 - "St. 204" (top right)
 - "St. 205" (top right)
 - "St. 206" (top right)
 - "St. 207" (top right)
 - "St. 208" (top right)
 - "St. 209" (top right)
 - "St. 210" (top right)
 - "St. 211" (top right)
 - "St. 212" (top right)
 - "St. 213" (top right)
 - "St. 214" (top right)
 - "St. 215" (top right)
 - "St. 216" (top right)
 - "St. 217" (top right)
 - "St. 218" (top right)
 - "St. 219" (top right)
 - "St. 220" (top right)
 - "St. 221" (top right)
 - "St. 222" (top right)
 - "St. 223" (top right)
 - "St. 224" (top right)
 - "St. 225" (top right)
 - "St. 226" (top right)
 - "St. 227" (top right)
 - "St. 228" (top right)
 - "St. 229" (top right)
 - "St. 230" (top right)
 - "St. 231" (top right)
 - "St. 232" (top right)
 - "St. 233" (top right)
 - "St. 234" (top right)
 - "St. 235" (top right)
 - "St. 236" (top right)
 - "St. 237" (top right)
 - "St. 238" (top right)
 - "St. 239" (top right)
 - "St. 240" (top right)
 - "St. 241" (top right)
 - "St. 242" (top right)
 - "St. 243" (top right)
 - "St. 244" (top right)
 - "St. 245" (top right)
 - "St. 246" (top right)
 - "St. 247" (top right)
 - "St. 248" (top right)
 - "St. 249" (top right)
 - "St. 250" (top right)
 - "St. 251" (top right)
 - "St. 252" (top right)
 - "St. 253" (top right)
 - "St. 254" (top right)
 - "St. 255" (top right)
 - "St. 256" (top right)
 - "St. 257" (top right)
 - "St. 258" (top right)
 - "St. 259" (top right)
 - "St. 260" (top right)
 - "St. 261" (top right)
 - "St. 262" (top right)
 - "St. 263" (top right)
 - "St. 264" (top right)
 - "St. 265" (top right)
 - "St. 266" (top right)
 - "St. 267" (top right)
 - "St. 268" (top right)
 - "St. 269" (top right)
 - "St. 270" (top right)
 - "St. 271" (top right)
 - "St. 272" (top right)
 - "St. 273" (top right)
 - "St. 274" (top right)
 - "St. 275" (top right)
 - "St. 276" (top right)
 - "St. 277" (top right)
 - "St. 278" (top right)
 - "St. 279" (top right)
 - "St. 280" (top right)
 - "St. 281" (top right)
 - "St. 282" (top right)
 - "St. 283" (top right)
 - "St. 284" (top right)
 - "St. 285" (top right)
 - "St. 286" (top right)
 - "St. 287" (top right)
 - "St. 288" (top right)
 - "St. 289" (top right)
 - "St. 290" (top right)
 - "St. 291" (top right)
 - "St. 292" (top right)
 - "St. 293" (top right)
 - "St. 294" (top right)
 - "St. 295" (top right)
 - "St. 296" (top right)
 - "St. 297" (top right)
 - "St. 298" (top right)
 - "St. 299" (top right)
 - "St. 300" (top right)
 - "St. 301" (top right)
 - "St. 302" (top right)
 - "St. 303" (top right)
 - "St. 304" (top right)
 - "St. 305" (top right)
 - "St. 306" (top right)
 - "St. 307" (top right)
 - "St. 308" (top right)
 - "St. 309" (top right)
 - "St. 310" (top right)
 - "St. 311" (top right)
 - "St. 312" (top right)
 - "St. 313" (top right)
 - "St. 314" (top right)
 - "St. 315" (top right)
 - "St. 316" (top right)
 - "St. 317" (top right)
 - "St. 318" (top right)
 - "St. 319" (top right)
 - "St. 320" (top right)
 - "St. 321" (top right)
 - "St. 322" (top right)
 - "St. 323" (top right)
 - "St. 324" (top right)
 - "St. 325" (top right)
 - "St. 326" (top right)
 - "St. 327" (top right)
 - "St. 328" (top right)
 - "St. 329" (top right)
 - "St. 330" (top right)
 - "St. 331" (top right)
 - "St. 332" (top right)
 - "St. 333" (top right)
 - "St. 334" (top right)
 - "St. 335" (top right)
 - "St. 336" (top right)
 - "St. 337" (top right)
 - "St. 338" (top right)
 - "St. 339" (top right)
 - "St. 340" (top right)
 - "St. 341" (top right)
 - "St. 342" (top right)
 - "St. 343" (top right)
 - "St. 344" (top right)
 - "St. 345" (top right)
 - "St. 346" (top right)
 - "St. 347" (top right)
 - "St. 348" (top right)
 - "St. 349" (top right)
 - "St. 350" (top right)
 - "St. 351" (top right)
 - "St. 352" (top right)
 - "St. 353" (top right)
 - "St. 354" (top right)
 - "St. 355" (top right)
 - "St. 356" (top right)
 - "St. 357" (top right)
 - "St. 358" (top right)
 - "St. 359" (top right)
 - "St. 360" (top right)
 - "St. 361" (top right)
 - "St. 362" (top right)
 - "St. 363" (top right)
 - "St. 364" (top right)
 - "St. 365" (top right)
 - "St. 366" (top right)
 - "St. 367" (top right)
 - "St. 368" (top right)
 - "St. 369" (top right)
 - "St. 370" (top right)
 - "St. 371" (top right)
 - "St. 372" (top right)
 - "St. 373" (top right)
 - "St. 374" (top right)
 - "St. 375" (top right)
 - "St. 376" (top right)
 - "St. 377" (top right)
 - "St. 378" (top right)
 - "St. 379" (top right)
 - "St. 380" (top right)
 - "St. 381" (top right)
 - "St. 382" (top right)
 - "St. 383" (top right)
 - "St. 384" (top right)
 - "St. 385" (top right)
 - "St. 386" (top right)
 - "St. 387" (top right)
 - "St. 388" (top right)
 - "St. 389" (top right)
 - "St. 390" (top right)
 - "St. 391" (top right)
 - "St. 392" (top right)
 - "St. 393" (top right)
 - "St. 394" (top right)
 - "St

[illegible]

Handriss vom Festpunktnetz



**Formeln zur Transformation aus Koordinaten berechneter Strecken
und Flächen in örtliche Strecken und Buchflächen**

Die grundlegende Beziehung zwischen Strecken, die aus Koordinaten des amtlichen Bezugssystems abgeleitet werden und dem internationalen Meter lässt sich als Maßstabsfaktor darstellen. Der Maßstabsfaktor beträgt direkt am Bezugsmeridian 0,9996 und steigt in Abhängigkeit des Abstandes vom Messungsgebiet zum Bezugsmeridian mit quadratischer Funktion an. Der Maßstabsfaktor kompensiert die Projektionsverzerrung der Gaußschen konformen Abbildung der UTM-Koordinaten.

$$M \approx \left(1 + \frac{(E_m - 500)^2}{2 R_m^2}\right) * 0.9996$$

M	Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
E _m	Mittlerer Ostwert [km] einer Streckenbeobachtung
500	Ostwertzuschlag
R _m	Mittlerer Radius der Gaußschen Schmiechkugel [km] (6380 km)
0,9996	Spezieller UTM-Faktor

Werden örtliche Strecken oder Flächen aus Koordinaten im amtlichen Bezugssystem der Lage abgeleitet, sind diese auf die mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid zu transformieren.

1 Strecken

Für eine Streckenlänge bis 1 km errechnet sich die örtliche Strecke (*S_N*) mit guter Näherung aus der Formel:

$$S_N = \frac{S_K}{M} * \left(1 + \frac{h_m}{R_m}\right)$$

S _N	Örtliche Strecke bezogen auf die mittlere Geländehöhe im System des DHHN92
S _K	Strecke aus UTM-Koordinaten bezogen auf das System ETRS89
M	Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
h _m	Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (NHN+ 40 m) [km]
R _m	Mittlerer Radius der Gaußschen Schmiechkugel [km] (6380 km)

2 Flächen

Die Buchfläche (*F_B*) errechnet sich aus der Formel:

$$F_B = \frac{F_K}{M^2} * \left(1 + \frac{h_m}{R_m}\right)^2$$

F _B	Buchfläche bezogen auf die mittlere Geländehöhe im System des DHHN92 [m ²]
F _K	Fläche aus UTM-Koordinaten bezogen auf das System ETRS89 [m ²]
M	Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
h _m	Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (NHN+ 40 m) [km]
R _m	Mittlerer Radius der Gaußschen Schmiechkugel [km] (6380 km)

Die Polygonpunkte 5397 und 5404 wurden in einer Vorgangsmessung vorgefunden und qualitätsgerecht im System ETRS89/UTM33 koordiniert.

	East (m)	North (m)
5397	466855,810	5800924,579
5404	466859,887	5800710,147

Aus dem Nachweis wurden für die Polygonpunkte 5396, 5397, 5404 und 5405 Koordinaten im System Bessel/Gauß-Krüger herausgesucht.

Auszug aus dem Koordinatenverzeichnis im System Bessel (40/xx)

Trig. Form. 25. Koordinatenverzeichnis

Seite 9

Gemarkung: Frankfurt (Oder) Flur:

Hauptmeridian: 15. Längengrad östlich von Greenwich

oder Koordinatennullpunkt: Schnittpunkt mit dem Äquator $\varphi =$ $\lambda =$

Die Koordinaten sind berechnet	Nummer oder Name des Punktes	Rechtwinklige Koordinaten		Die Koordinaten sind berechnet	Nummer oder Name des Punktes	Rechtwinklige Koordinaten	
		Ordinate y	Abszisse x			Ordinate y	Abszisse x
		± Meter	± Meter			± Meter	± Meter
1	2	3	4	1	2	3	4
U.S. 85	2596	5 4 70 049,07	5 7 99 871,06	U.S. 87	5376	5 4 67 488,85	03 268,39

"	V 5396 ²⁵⁰¹⁰	66 825,42	02 814,94
	V 5397 ²⁵⁰⁰⁹	66 977,46	02 801,10
	V { ^{110 E} 5404	66 981,56	02 586,57
	V { ^{109 E} 5405	66 805,82	02 656,85

Um die Grenzen der Flurstücke 1 und 2 in der Örtlichkeit wiederherzustellen, müssen zuerst die Polygonpunkte 5396 und 5405 in das System ETRS89/UTM33 transformiert werden.

- Berechnen Sie die Naturstrecke zwischen den Polygonpunkten 5397 und 5404 aus den amtlichen Koordinaten! Berücksichtigen Sie die Reduktion bezüglich der Abbildung (Die Reduktion bezüglich der Höhe kann vernachlässigt werden)! (5 Punkte)
- Berechnen Sie die Parameter o und a als Grundlage der Transformation! (6 Punkte)
- Transformieren Sie die Bessel-Koordinaten für die Polygonpunkte 5396 und 5405 ins amtliche Koordinatensystem! (8 Punkte)

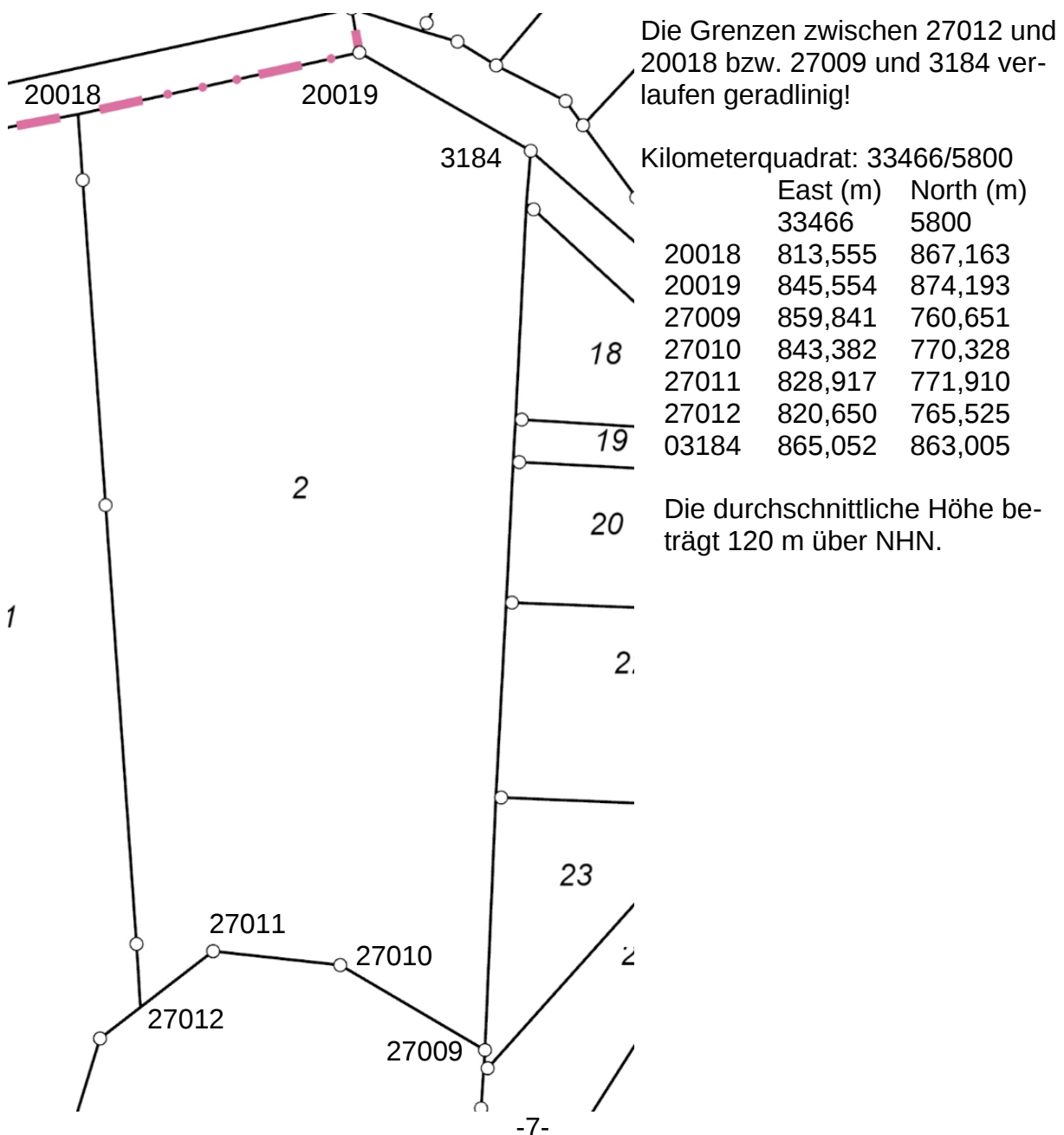
Aufgabe 313 Punkte

Aus den Unterlagen zu Aufgabe 2 müssen vorbereitend noch weitere Punkte berechnet werden. In Vorbereitung der Messung werden diese zuerst im System Bessel/Gauß-Krüger berechnet.

Berechnen Sie den Grenzpunkt 20010 sowie die Kleinpunkte 5503 und 5502 auf der Messungslinie 5404 – 5405 im System Bessel/Gauß-Krüger ohne Berücksichtigung von Reduktionen!

Aufgabe 418 Punkte

Für Flurstück 2, Flur 93 aus Aufgabe 2 soll in Vorbereitung einer Zerlegung die Flurstücksfläche berechnet werden. Berechnen Sie die Fläche aus Koordinaten mittels Gaußscher Flächenformel, die Zwischenergebnisse sind zu dokumentieren! Berücksichtigen Sie die Reduktion bezüglich der Abbildungsverzerrung und der Höhe!



Aufgabe 512 Punkte

Der amtliche Raumbezug ist heutzutage insbesondere durch satellitengestützte Positionierungsdienste ständig zu gewährleisten. Sicherlich haben auch Sie schon GNSS-Messungen im Außendienst durchgeführt. Beantworten Sie die nachfolgenden Fragen.

- a) Nennen Sie Vor- und Nachteile (in Summe 3) der Messungen mittels GNSS gegenüber konventionellen Messmethoden! (je 1 Punkt, in Summe 3 Punkte)
- b) Wie viele Satelliten werden benötigt, um eine Positionsbestimmung kontrolliert durchführen zu können? (1 Punkt)
- c) Was wird zur Positionsbestimmung gemessen? (1 Punkt)
- d) Nennen Sie das Koordinatensystem, in welchem die Position des GNSS – Empfängers zunächst berechnet wird! (1 Punkt)
- e) Nennen Sie drei Fehlereinflüsse, welche die Messergebnisse mit GNSS beeinflussen können! (3 Punkte)
- f) Die Genauigkeit einer einfachen Positionsbestimmung mit GPS ist für Vermessungsaufgaben zu gering (mehrere Meter). Nennen Sie das in der Vermessung eingesetzte Verfahren und die damit erzielte Lagegenauigkeit! (2 Punkte)
- g) Notieren Sie die Langform der Abkürzung SAPOS! (1 Punkt)

Aufgabe 69 Punkte

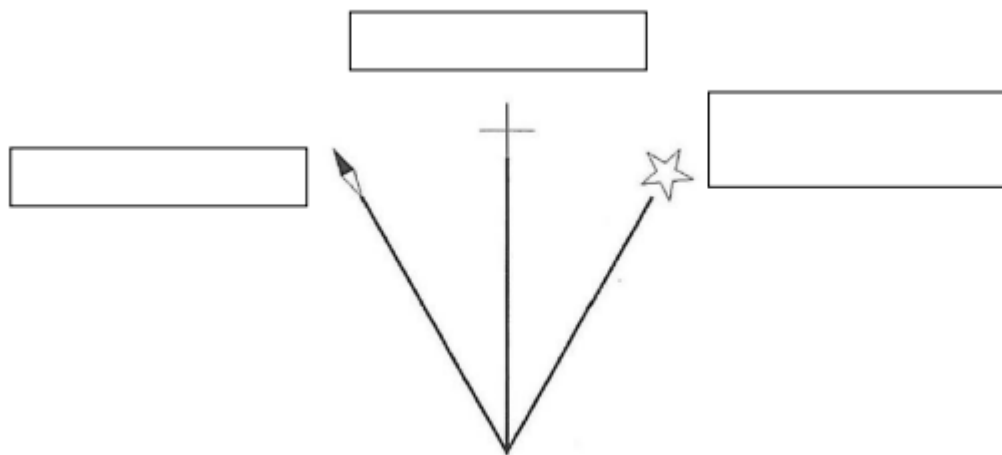
Sie haben eine Luftbildfirma beauftragt von Ihrem Arbeitsgebiet Orthofotos zu erstellen, um diese als Hintergrundinformationen für Ihr GIS zur Verfügung zu stellen. Von dieser Luftbildfirma erhalten Sie nun Rasterdatensätze.

- a) Geben Sie an, womit diese Rasterdaten erzeugt werden können! (1 Punkt)
- b) Nennen Sie ein weiteres Verfahren der Rasterdatenerzeugung! (1 Punkt)
- c) Nennen Sie 2 Problemfelder, die bei der Arbeit mit Rasterdaten auftreten können! (2 Punkte)
- d) Die Luftbildfirma liefert Ihnen die Daten im TIFF-Format. Nennen Sie 2 weitere typische Austausch- bzw. Speicherformate von Rasterdaten! (2 Punkte)
- e) Erklären Sie den Begriff der Georeferenzierung und nennen Sie einen Vorteil georeferenzierter Daten! (3 Punkte)

Aufgabe 77 Punkte

Im Verlauf Ihrer Ausbildung wurde das Thema Topographische Karten in einer Ausbildungseinheit behandelt.

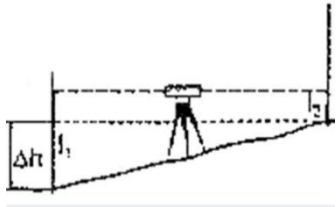
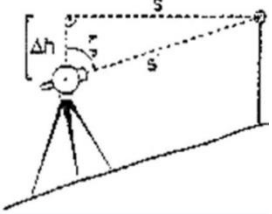
- a) Erläutern Sie kurz, was unter der Bezeichnung Topographisches Landeskartenwerk zu verstehen ist. (2 Punkte)
- b) Nennen Sie zwei Bereiche, in denen diese Karten zur Anwendung kommen können! (2 Punkte)
- c) In der Legende von Karten findet man oftmals auch die Darstellung der verschiedenen Nordrichtungen. Benennen Sie die in der Skizze dargestellten Nordrichtungen! (3 Punkte)



Aufgabe 8

9 Punkte

Vervollständigen Sie die nachfolgende Tabelle!

Verfahren der Höhenbestimmung			
Name des Verfahrens			
Messelemente			
Messgerät			