

## **Gesamtsituation**

Geodaten werden immer häufiger bei der Liegenschafts- und Gebäudeverwaltung (Facility Management) eingesetzt. Dabei erkennt man den großen Nutzen, der in der Verwendung der Daten, die einen Raumbezug haben, liegt. Der Botanische Garten in Berlin bietet mit rund 43 ha Grundfläche und einer Vielzahl von Wegen, Gewächshäusern und interessanten Pflanzen ein ideales Testgebiet, um die Verknüpfung von Geodaten mit Verwaltungsaufgaben zu erproben. Ihr Unternehmen bietet als GIS-Dienstleister für die öffentliche Hand viele Produkte und Lösungen an und man erwartet von Ihnen Auskunft zu folgenden Fragen:

### **Aufgabe 1 (16 Punkte)**

1.1 Geplant ist eine flächendeckende Erfassung sämtlicher Versorgungsleitungen, Wasseranschlüsse, Papierkörbe und Hinweisschilder. Aber welche Fläche besitzt der Botanische Garten eigentlich genau?

Schlagen Sie zwei Verfahren vor, die Fläche des Botanischen Gartens zu ermitteln! (2P.) Beschreiben Sie kurz die Verfahren und nennen Sie dabei auch die für das jeweilige Verfahren ggf. benötigten Instrumente! (4P.)

1.2 Die größte Ausdehnung des Gartens ist mit 1250 m von W nach O sowie mit 1850 m von N nach S ermittelt worden.

In welchem Maßstab kann der Botanische Garten maximal auf einem Ausdruck im Format DIN A3 abgebildet werden? (Rechenweg und Skizze) (4P.)

1.3 Welche Lagegenauigkeit kann dabei üblicherweise bei einem Ausdruck im Maßstab 1:2500 erreicht werden? (2P.)

1.4 Die verschiedenen Botanischen Gärten in Europa beobachten sehr genau den Zeitpunkt, wann welche Pflanzen zu blühen beginnen. Dabei ist der Botanische Garten in Konstanz am Bodensee bei 47° 41' nördlicher Breite oft der Vorreiter. Der Botanische Garten in Berlin liegt bei 52° 27' nördlicher Breite.

Berechnen Sie den Nord - Süd Abstand der Breiten auf denen die angegebenen Orte liegen! (4P.) Dokumentieren Sie den Rechenweg! (Erdradius = 6370 km)

### **Aufgabe 2 (14 Punkte)**

2.1 Ruft man den Botanischen Garten Berlin bei Google Maps auf liest man:

**Kartendaten © 2018 Geobasis DE/BKG © 2009 Google Deutschland**

Erläutern Sie diese Angaben (2P.) und nennen Sie mindestens zwei Aufgaben des BKG! (2P.)

2.2 Sie möchten als GIS-Dienstleister diese Daten nutzen?

Welche rechtlichen Rahmenbedingungen sind für die Nutzung der unter 2.1 genannten Daten für Ihr GIS zu klären? (2P.)

2.3 Es gibt noch weitere interessante Datenquellen, z.B. OpenStreetMap (OSM).

Erläutern Sie den Begriff „Open Data“! Beschreiben Sie dabei auch Bedingungen für die Nutzung und gehen Sie auf die wirtschaftlichen Vorzüge und mögliche Risiken an dem Beispiel von frei verfügbaren Geoinformationen für den Botanischen Garten aus diesem Datenbestand ein! (4P.)

2.4. Sie wollen die unter 1.1 erfassten Daten sowie die OSM Daten kombinieren.

Beschreiben Sie stichpunktartig, wie Sie dabei technisch vorgehen und was Sie dabei gegebenenfalls beachten müssen! Gehen Sie auf Datenformate, notwendige Technik und Parameter ein, die zum sachgerechten Kombinieren der Daten notwendig sind! (4P.)

### **Aufgabe 3 (10 Punkte)**

Der Botanische Garten hat tausende von Besuchern und immer mehr möchten Informationen auf ihrem „Handy“ erhalten. Sie schlagen dazu einen webbasierten Geodatenviewer vor. Ihr Auftraggeber möchte erfahren, welche Funktionalitäten Sie den Besuchern damit anbieten können.

3.1 Erläutern Sie drei übliche Funktionalitäten eines webbasierten Geodatenviewers! (3P.)

3.2 Welche technischen Eigenschaften muss ein mobiles Endgerät (Smartphone, Tablet) aufweisen, damit diese Funktionalitäten auch realisiert werden können? Nennen Sie mindestens drei! (3P.)

3.3 Bei den vielen verschiedenen mobilen Endgeräten und Nutzern ist es wichtig, dass alle eine vergleichbar gute Erfahrung beim Gebrauch Ihrer Webanwendung machen. In diesem Zusammenhang fällt der Begriff „responsive Webdesign“.

Erläutern Sie diesen Begriff! (4P.)

### **Aufgabe 4 (12 Punkte)**

Für den Botanischen Garten ist eine Erfassung von eigenen Geodaten für die Standorte von Wasserleitungen unabdingbar. Dabei sind allgemein die Festlegungen des Lagebezugs als auch insbesondere die Höhenangaben von entscheidender Bedeutung.

4.1 Nennen Sie die drei grundsätzlichen Parameter zur Beschreibung/Definition von geodätischen Bezugssystemen! (3P.)

4.2 Welche Angaben identifiziert das aktuell gültige amtliche Höhenbezugssystem von Berlin? (2P.)

4.3. Da Sie präzise Höhen benötigen, beziehen Sie sich auf amtliche Höhenfestpunkte, die Sie zunächst kontrollieren. (7P.)

Werten Sie dazu das beiliegende Nivellement aus!

### **Aufgabe 5 (4 Punkte)**

Ein Mitarbeiter nutzt eine sogenannte Fitnessuhr mit GPS und zeigt Ihnen danach die zurückgelegte Entfernung pro Tag. Sie überlegen alle Mitarbeiter mit so einem Gerät auszustatten, um später eine Analyse und Optimierung der Laufwege durchführen zu können. Die Fitnessuhr bietet darüber hinaus die Möglichkeit des Routing.

5.1 Beschreiben Sie kurz, was man unter einem Routing versteht! (2P.)

5.2 Beschreiben Sie die wesentlichen Schritte, die nötig sind um solche Daten für jeden Mitarbeiter einzeln zu erfassen! (2P.)

### Aufgabe 6 (20 Punkte)

Um das Facility-Management für den Botanischen Garten weiter zu verbessern, soll ein Service aufgebaut werden über welchen die Mitarbeiter sich nach Registrierung automatisch über die anstehenden Aufgaben, wie „Bewässern der Pflanzen, Beschnitt, Düngung, Gartenpflege, etc.“ in dem jeweiligen Bereich informieren sollen.

6.1 Aus den nachstehenden Überlegungen skizziert sich folgende Situation: (12P.)

Es gibt mehrere Bewässerungsstellen. Die Mitarbeiter betreuen die Bewässerungsstellen. Die Pflanzen sind jeweils einer Bewässerungsstelle zugeordnet. Jede Pflanze hat darüber hinaus Pflegeprofile für die verschiedenen Jahreszeiten.

Setzen Sie diese Überlegungen in einem ER-Modell um und vergeben Sie jeder darin vergebenen Entität zwei plausible mögliche Eigenschaften! Eine der Eigenschaften soll als Primärschlüssel dienen und ist zu unterstreichen. Vergeben Sie keine Kardinalitäten!

**Hinweis:** ER-Modell bitte auf einem gesonderten Blatt aufzeichnen.

6.2 Um die Betreuungsintensität der Bewässerungsstellen in Verbindung mit dem Datenbankdesign transparent zu machen, erläutern Sie die drei möglichen mengenmäßigen Zuordnungen (Kardinalitäten) in der Mitarbeiter – Bewässerungsstellen Beziehung! (3P.) Wählen Sie eine geeignete Möglichkeit aus! (1P.)

6.3 Schließlich weisen Sie auch gleich an einem Beispiel den Nutzen der Datenbanklösung im Sinne einer vollständig strukturierten Datenhaltung nach. Hierzu lösen Sie ein klassisches Beispiel nur teilweise strukturierter Datenbestände unter Anwendung der 1. und 2. Normalform für relationale Datenbanken auf! (4P.)

<u>MitarbeiterID</u>	Name	Vorname	<u>RegionenID</u>	RegionenName
1	Blume	Benjamin	1,2,3	Europäischer Wald, Gewächshaus, Ziergarten

Tabelle nach der 1. Normalform

Tabelle nach der 2. Normalform

### **Aufgabe 7 (12 Punkte)**

Das Schönste sind natürlich die Blumen und so sollen vermehrt Bild- und Videodaten in das System integriert werden.

7.1 Zur Abschätzung des Speicherbedarfs setzen Sie sich mit unterschiedlichen Datenformaten auseinander.

Erläutern Sie kurz die Begriffe Vektordaten und Rasterdaten! (4P.)

7.2. Stellen Sie an einem Beispielformat die wesentlichen Qualitätselemente von Videodaten vor! (2P.)

7.3. Erläutern Sie kurz, was Sie bei der optimalen Verwendung der Videos in einer browserbasierten Auskunftsanwendung beachten sollten! (2P.)

7.4. Berechnen Sie den Speicherbedarf für ein Rasterbild des Botanischen Gartens: Ihr Beispielbild hat 10.000 Pixel in der Breite und 10.000 Pixel in der Höhe bei einer Farbtiefe von 24 Bit im RGB Farbraum. Geben Sie die Größe des unkomprimierten Bildes in Byte und MiByte an! (4P.)

### **Aufgabe 8 (12 Punkte)**

Große Teile des Monitorings sollen über eine automatische Videoaufzeichnung erfolgen. Dabei sind sowohl feste Kameras, als auch die Überwachung mit Drohnen geplant.

8.1. Was muss beachtet werden, wenn Sie Kameras zur Überwachung von Bereichen einsetzen, in denen sich auch Personen aufhalten? (3P.)

8.2. Was ist bezüglich des Einsatzes von Drohnen rechtlich und technisch zu beachten? (5P.)

8.3. Wie hoch muss eine Drohne, an der eine Vollformatkamera (Sensorfläche 24 x 36 mm, Brennweite des Objektivs 43 mm, Aufnahmewinkel von 53°) hängt, aufsteigen um in einem Foto einen Bereich von 40 x 40 Meter zu erfassen? (4P.)

Punkt-Nr.	R	Z	V	dh		Höhe über NHN
				+	-	
A	1,856					31,832
W1	2,001		1,565			
W2	1,814		1,121			
W3	2,223		1,945			
W4	1,112		1,768			
W5	2,201		1,994			
W6	1,568		1,324			
E			2,334			32,550

Berechnen Sie das oben stehende Nivellement mit Fehlerverteilung und Kontrollen!