

**Ausgangssituation:**

In der Vermessungsverwaltung in Brandenburg ist es angedacht, künftig die 3D-Informationen der Gebäude im Liegenschaftskataster zu führen. Bisher liegen entsprechende Informationen bereits für einige Gebiete im CityGML-Format vor, jedoch nicht flächendeckend.

Ihre Expertise wird diesbezüglich zu zahlreichen Problemstellungen in diesem Zusammenhang benötigt.

**Aufgabe 1: (15)**

Betrachtet man zunächst die rechtliche Situation so ist die Vermessungsverwaltung dafür zuständig das Liegenschaftskataster zu führen.

- a) Definieren Sie kurz den Begriff Liegenschaften im Sinne des Brandenburgischen Vermessungsgesetzes! (2)
- b) Aus dem gesetzlichen Auftrag resultieren die nachfolgenden Qualitätsanforderungen. Beschreiben Sie jeweils kurz, was unter diesen zu verstehen ist! (5)

**Aktualität:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Vollständigkeit:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Flächendeckend:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Zuverlässigkeit:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Lagegenauigkeit:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- c) Vor diesem Hintergrund ist es wichtig auch nicht hoheitliche Datenquellen auf ihren Nutzen zu prüfen bzw. deren Vor- und Nachteile einschätzen zu können. Gebäudeinformationen können z.B. auch aus dem OpenStreetMap Projekt erhalten werden.

Beschreiben Sie daher kurz die Vor- und Nachteile von Gebäudeinformationen aus OpenStreetMap im Vergleich zu denen aus ALKIS! Gehen Sie dabei auf drei der in 1b) genannten Qualitätskriterien ein! (6)

- d) Die Führung des Liegenschaftskatasters ist eine staatliche Aufgabe und überwiegend aus Steuern finanziert. Beschreiben Sie daher kurz und prägnant welches Grundprinzip des Vermessungswesens für die Erfüllung des o.g. Auftrages von besonderer Bedeutung ist! (2)

### **Aufgabe 2: (18)**

Für die Erhebung der erforderlichen Daten stehen Ihnen grundsätzlich verschiedene Messverfahren zur Verfügung.

Erläutern Sie die nachfolgenden Methoden jeweils mit ihren Vor- und Nachteilen! Gehen Sie dazu auf die benötigten Geräte, erreichbare Genauigkeiten und für die Methode spezifische Einschränkungen ein!

- a) Laserscan-Verfahren mit UAV (6)
- b) Photogrammetrische Verfahren der Fernerkundung (6)
- c) Terrestrische Verfahren (6)

### **Aufgabe 3: (10)**

Bezüglich der 3D-Informationen werden im CityGML-Anwendungsschema für Gebäude fünf Stufen im Level of Detail (LoD 0 bis LoD 4) unterschieden. Beschreiben Sie die Inhalte der jeweiligen Stufe und geben Sie jeweils ein praktisches Anwendungsbeispiel dazu!

### **Aufgabe 4: (12)**

Bei der Aufnahme der Gebäude als 3D-Objekte steht die Erfassung und Beschreibung der Geometrie an erster Stelle. Diese zieht im Anschluss eine Modellierung und Klassifizierung nach sich.

- a) Erläutern Sie den Unterschied zwischen der geometrieorientierten und der objektorientierten Modellierung (6) und geben jeweils ein Beispiel dafür (2)!
- b) Beschreiben Sie kurz, was man unter semantischer Klassifizierung versteht! (2)
- c) Beschreiben Sie, was man unter einem digitalen Zwilling versteht? (2)

**Aufgabe 5: (7)**

Für den Datensatz eines 3D-Objektes ist u.a. folgendes Attribut zu belegen:

- Höhe des Bauwerks als Differenz zwischen dem höchsten Punkt der LoD-Geometrie und dem tiefsten Bezugspunkt des Gebäudes
- a) Nennen Sie das amtliche Höhen Bezugssystem in Deutschland und beschreiben Sie kurz wie es definiert ist! (3)
- b) Erläutern Sie den Unterschied zwischen physikalischer und geometrischer Höhe und geben Sie jeweils ein Beispiel! (4)

**Aufgabe 6: (24)**

Es stellt sich nun die Frage nach den Möglichkeiten, die 3-D Daten kundenorientiert in ansprechender und realitätsnaher Form bereitzustellen.

- a) Erläutern Sie die nachfolgenden Begriffe! (8)

WebGL(2)	
VR (2)	
AR	Augmented Reality reale Umgebung zur Erweiterung realer und fiktiver Welten
MR (2)	
Rendern (2)	

- b) Beschreiben Sie kurz an einem Beispiel die Vorteile von Augmented Reality bei der Leitungs- oder Gebäudedokumentation! (4)
- c) Sie sollen nun die folgenden Geodaten für eine interaktive Augmented Reality-Anwendungen beschaffen:
  - ein DOP,
  - ein DGM,
  - 3D-Gebäudedaten und
  - ein Straßennetz

Nennen Sie jeweils eine mögliche Bezugsquelle (4) und ein dazugehöriges Datenformat (4) in welchem der jeweilige Datensatz vorliegen könnte!

- d) Durch die Recherche nach den benötigten Geodaten sind Sie bei der Prüfung der Nutzungsbedingungen auf den Begriff OpenData gestoßen. Erklären Sie kurz was OpenData bedeutet! Gehen Sie auf übliche Rechte und Pflichten bei der Verwendung von Geodaten ein, die OpenData sind! (4)

**Aufgabe 7: (14)**

Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) hat mit der Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok) eine Grundlage zur Normierung und Standardisierung für die Bereitstellung von Geobasisinformationen geschaffen.

- a) Nennen Sie zwei konkrete Ziele, die mit der GeoInfoDok verfolgt werden! (2)
- b) Nennen Sie die Langform der nachfolgend aufgeführten Standards, welche in der GeoInfoDok verankert sind. (2)

GML - \_\_\_\_\_

UML - \_\_\_\_\_

- c) Auch XML ist ein Standard auf den in der GeoInfoDok zurückgegriffen wird. XML eignet sich hervorragend zur dateibasierten, strukturierten Speicherung von Informationen. Erläutern Sie dazu am nachfolgenden Beispiel drei wichtige Regeln, welche wohlgeformte XML Dateien erfüllen müssen! (3)

<messwerte>

<punkt>

<koordinate>

<X>10</x>

<y>10</y>

</koordinate>

<punktnummer>1</punktnummer>

</punkt>

</messwerte>

- d) Ergänzen Sie das Beispiel in c) handschriftlich und xml-konform so, dass eine Höhe mit dem Wert 5 für die Koordinate des beschriebenen Punktes enthalten ist! (4)
  
- e) Beschreiben Sie kurz, was mit dem Begriff „valid“ oder „gültig“ im Zusammenhang mit XML-Dateien gemeint ist (2) und mit welcher Software man dies grundsätzlich prüfen kann (1)!