

Die Aufgaben 1 bis 4 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:

Die Parkanlage „Wilder Garten“ in Köln konnte u. a. mit ihrer reichhaltigen Pflanzenvielfalt, ihren schönen verwinkelten Wegen, ihren vielen schattigen Plätzen und ihren beliebten Attraktionen in der letzten Saison ihre Anziehungskraft als Naherholungsfläche für viele Besucher steigern. Besucher aus allen Altersgruppen und auch Reiseveranstalter zählen zu den Kunden der Parkanlage.

1. Aufgabe (24 Punkte)

Oft führt der Besucherandrang zu Wartezeiten. Daher möchte die Geschäftsführung der Parkanlage die Einlasskontrollen entzerren. Die Buchung von Eintrittskarten sowie der Einlass in die Anlage soll mittels einer App realisiert werden. Für dieses Vorhaben wird das Projekt „BESUCHERAPP“ eingerichtet und ein Projektteam gebildet. Dieses Team besteht aus den Entwicklern des Systemhauses AMAG Soft GmbH aus dem Sauerland, dem bisherigen Kartenverkaufspersonal, den Mitarbeitern der hauseigenen IT-Abteilung sowie dem Projektleiter der Parkanlage.

Schon während des Kick-Off-Meetings entsteht eine starke Verunsicherung und Unruhe unter dem Verkaufspersonal, das durch den Softwareeinsatz einen Arbeitsplatzverlust befürchtet.

- a) Beschreiben Sie zwei Schritte Ihres Vorgehens zur Bewältigung des aufgeführten Konfliktes „Arbeitsplatzverlust“. 4 Punkte

Sie haben die folgenden drei Risiken im Projekt identifiziert.

- b) Tragen Sie in die folgende Tabelle mögliche Auswirkungen und Ursachen für jedes Risiko ein. 8 Punkte

Risiko	Ursache	Auswirkung
Unterschätzung des Entwicklungsaufwandes	Keine Erfahrung bei der AMAG Soft GmbH über die Prozesse der Parkanlage	Projektende verzögert und das Projekt verteuert sich
Inkompatible Software-Schnittstellen		
Widerspruch des Personalrates		

- c) Beschreiben Sie jeweils eine funktionale und eine nichtfunktionale Anforderung an die zu entwickelnde App für mobile Endgeräte. 4 Punkte

Für das Projekt „BESUCHERAPP“ wird ein Kostenplan benötigt.

d) Nennen Sie zwei Kostenarten Ihres Projektes und je ein konkretes Beispiel.

4 Punkte

e) Beschreiben Sie zwei Maßnahmen, mit denen Sie die Qualität bei der Entwicklung der App sichern können.

4 Punkte

2. Aufgabe (26 Punkte)

Die Geschäftsführung der Parkanlage „Wilder Garten“ legt besonders großen Wert auf die Qualität der verwendeten Software.

Ein Qualitätsmerkmal für Software nach dem ISO/IEC 9126-Standard ist die Maintainability (Wartbarkeit). Sie ist folgendermaßen definiert:

The capability of the software product to be modified. Modifications may include corrections, improvements, or adaptation of the software to changes in environment, and in requirements and functional specifications.

a) Nennen und erläutern Sie zwei weitere Qualitätsmerkmale für Software nach diesem Standard.

4 Punkte

Merkmal 1:

Merkmal 2:

Fortsetzung 2. Aufgabe

b) In der „BESUCHERAPP“ soll es zunächst drei Typen von Besuchern geben.

- „STANDARD“-Besucher zahlen für Online-Tickets den regulären Eintrittspreis und haben nur über den Haupteingang Zutritt zum Park.
- „PREMIUM“-Besucher bekommen 5 Prozent Rabatt auf den regulären Eintrittspreis, sowie an Werktagen auch Zutritt über den Expreseingang.
- „VIP“-Besuchern wird 10 Prozent Nachlass und an allen Tagen Zutritt über den Expreseingang gewährt.

In einer ersten Implementierung enthält die Klasse Besucher Methoden mit redundanten Auswahlstrukturen.

Besucher
- typ : String
+ Besucher(typ : String) + isExpressEingang(isWerktag : Boolean) : Boolean + calculatePreis(basisPreis : Double) : Double

+ isExpressEingang(isWerktag : Boolean) : Boolean

typ	
"STANDARD"	"VIP"
Rückgabe: false	Rückgabe: isWerktag true

+ calculatePreis(basisPreis : Double) : Double

typ	
"STANDARD"	"VIP"
Rückgabe: basisPreis	Rückgabe: basisPreis*0.95
	Rückgabe: basisPreis*0.9

Da zukünftig weitere Besuchertypen geplant sind, rät Ihnen ein erfahrener Kollege, diese Redundanz durch Polymorphie aufzulösen, um die Wartbarkeit des Softwareprodukts zu verbessern.

ba) Erläutern Sie den Begriff Polymorphie.

4 Punkte

bb) Erstellen Sie ein UML-Klassendiagramm für den polymorphen Ansatz ohne redundante Auswahlstrukturen.

9 Punkte

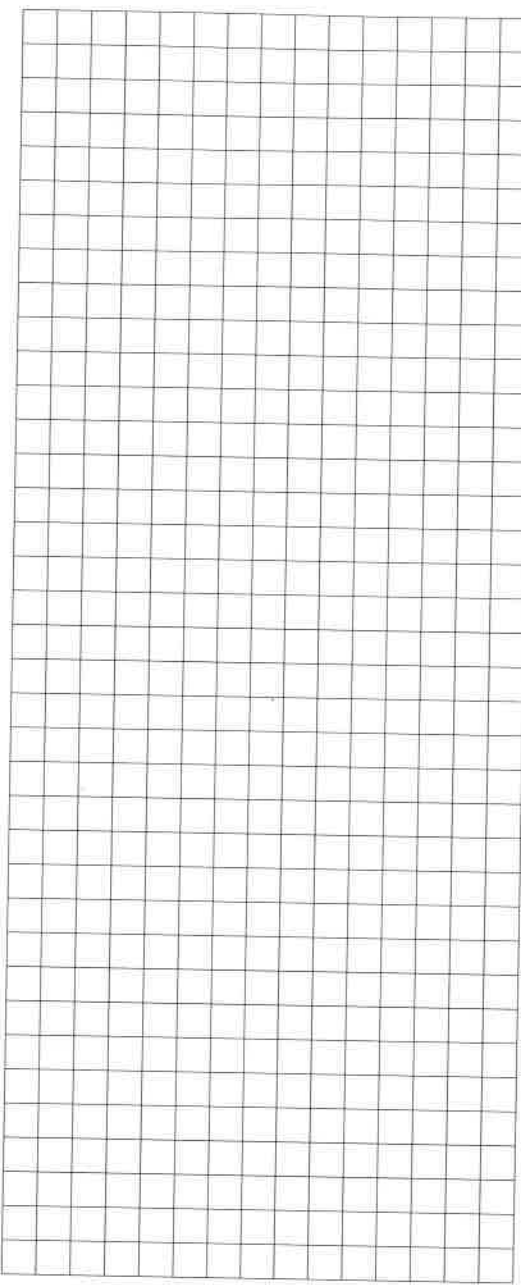
Korrekturrand

Hinweise:

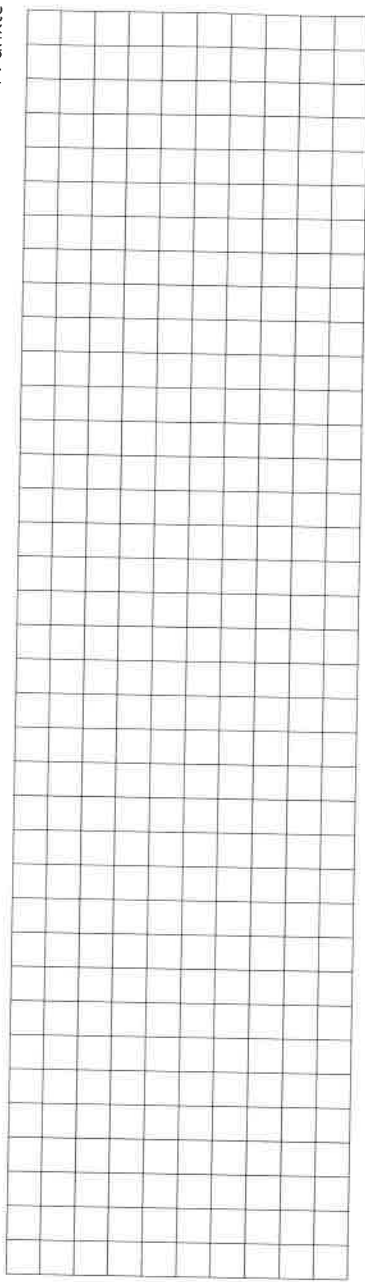
- Machen Sie dazu die Klasse *Besucher* abstrakt.
- Entfernen Sie die Instanzvariable *typ*.
- Verwenden Sie Vererbung und Überschreibung von abstrakten Methoden.
- Modellieren Sie in der Klasse *Besucher* eine statische Fabrikmethode *createBesucher*, die je nach Besucher-Typ die entsprechende Besucherinstanz zurückliefern soll.

Fortsetzung 2. Aufgabe

- bc) Implementieren Sie in Pseudocode oder in einem Struktogramm die Fabrikmethode *createBesucher*. Der Default-Fall soll nicht berücksichtigt werden. 5 Punkte



- bd) Implementieren Sie in Pseudocode oder in einem Struktogramm die überschreibenden Methoden *isExpressEingang* und *calculatePreis* für „PREMIUM“-Besucher. 4 Punkte



3. Aufgabe (26 Punkte)

Um mehr Besucher über den Vorverkauf zu gewinnen, sollen die Eintrittspreise für Familienkarten mit einem dynamischen Preismodell bestimmt werden, bei dem die erwartete Wetterlage und der Wochentag berücksichtigt werden. Bei erwartetem schlechtem Wetter sollen die Karten im Vorverkauf billiger angeboten werden. Für die Tage Montag bis Freitag soll der Preis um weitere 10 % vermindert werden.

- a) Für eine Simulation der Preisermittlung soll eine Tabellenkalkulation verwendet werden. Der Funktionsumfang der Tabellenkalkulation entspricht dem marktüblicher Kalkulationsprogramme.

Die Grundpreise für die verschiedenen Wettersituationen befinden sich im Arbeitsblatt Preise, die erwarteten Wetterbedingungen befinden sich im Arbeitsblatt Wetterdaten.

	A	B	C
1		Wettersituation	Grundpreis
2		Sonnenschein	40
3		leicht bewölkt	37
4		bewölkt	33
5		Nieselregen	30
6		Regen	27
7		Starkregen	24
8		Unwetter	22

Preise

	A	B	C	D	E
1			Simulierte Wetterdaten		
2		Datum	Wettersituation	° Celsius	
3		26.04.2023	Sonnenschein	14	
4		27.04.2023	bewölkt	13	
5		28.04.2023	leicht bewölkt	12	
6		29.04.2023	Regen	12	
7		30.04.2023	Nieselregen	15	
8		01.05.2023	Starkregen	16	
9		02.05.2023	bewölkt	20	
10		03.05.2023	Unwetter	22	
11		04.05.2023	leicht bewölkt	18	
12		05.05.2023	Sonnenschein	16	
13		06.05.2023	Regen	19	
14		07.05.2023	Nieselregen	23	
15		08.05.2023	leicht bewölkt	20	
16		09.05.2023	Sonnenschein	19	
17		10.05.2023	Sonnenschein	17	

Wetterdaten

In der Simulation sollen die möglichen Preise angezeigt werden.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tag der Onlinebuchung	Ansicht der möglichen Tage zur Buchung					
2	Mittwoch, 26. April 2023	Datum	Wetter- bedingungen	Temperatur in °Celsius	Endpreis		
3		Donnerstag, 27. April 2023	Bewölkt	13	29,70		
4		Freitag, 28. April 2023	Leicht bewölkt	12	33,30		
5		Samstag, 29. April 2023	Regen	12	27,00		
6		Sonntag, 30. April 2023	Nieselregen	15	30,00		
7		Montag, 1. Mai 2023	Starkregen	16	21,60		
8		Dienstag, 2. Mai 2023	Bewölkt	20	29,70		
9							

Arbeitsblatt Buchung

Hinweise zu Funktionen finden Sie im Belegsatz.

Geben Sie Formeln an, mit denen die Inhalte der markierten Zellen im Arbeitsblatt Buchung bestimmt werden.

Hinweise: Für Berechnungen stehen Ihnen die Funktionen VLOOKUP, IF und WEEKDAY zur Verfügung, welche im Belegsatz näher erläutert sind.

Bei Bedarf können Hilfswerte in anderen Spalten berechnet und dann verwendet werden.

Beim Bezug auf Zellen in einem anderen Arbeitsblatt wird der Name des Arbeitsblatts vor den Bezug geschrieben, getrennt durch ein Ausrufezeichen (Beispiel Preise!B1).

Datumswerte werden intern als Anzahl der Tage seit dem 01.01.1900 gespeichert.

aa) Zelle C3:

2 Punkte

ab) Zelle E3:

5 Punkte

ac) Zelle F3:

5 Punkte

Hinweis: Gehen Sie davon aus, dass der Grundpreis bereits als Hilfswert in der Zelle H3 ermittelt wurde.

Fortsetzung 3. Aufgabe

b) Tabellenkalkulationsprogramme können auch in anderen Situationen verwendet werden.

ba) Beschreiben Sie eine weitere Einsatzmöglichkeit für ein Tabellenkalkulationsprogramm.

2 Punkte

bb) Beschreiben Sie ein Problem beim Einsatz von Tabellenkalkulationsprogrammen.

2 Punkte

c) Mit der „BESUCHERAPP“ soll die Auslastung angezeigt werden. Eine Ampel soll folgende Zustände anzeigen:

Grün: unter 50 % Auslastung
Orange: 50 % bis 80 % Auslastung
Rot: über 80 % Auslastung

Die Ampel soll anhand der Auslastung regelmäßig aktualisiert werden.

Erstellen Sie ein Zustandsdiagramm zur Beschreibung der Ampel.

10 Punkte



4. Aufgabe (24 Punkte)

Neben der Wetter-Prognose sollen auch aktuelle Daten erhoben werden. Diese sollen zur Steuerung einer automatischen Bewässerungsanlage genutzt werden. Dafür sollen kleine Sensoren in den Beeten zum Einsatz kommen.

a) Für die Datenübertragung zwischen Sensoren und Server wird ein lokales Funknetz verwendet. Da die Sensoren aufgrund örtlicher Gegebenheiten nur batteriebetrieben eingesetzt werden können, steht den Sensoren nur eine geringe Rechenleistung zur Verfügung.

Die Daten möchten Sie in verschlüsselter Form übertragen.

Schlagen Sie ein geeignetes Verschlüsselungsverfahren vor und begründen Sie Ihre Wahl.

4 Punkte

b) Ein Team-Kollege schlägt Ihnen vor, die übertragenen Daten zu signieren, anstatt diese zu verschlüsseln.

Nehmen Sie Stellung zu diesem Vorschlag.

4 Punkte

c) Von der Parkverwaltung erhalten Sie den folgenden Tabellenausschnitt über den Pflanzenbestand.

Pflanze	Pflanzen-Kürzel	Beet-Name	Beet-Koordinaten	Pflanzdatum	Anzahl der Pflanzen
Tulpen	TLP	Süd-Beet	50° 55' 43" N 6° 53' 58" E	11.11.2022	30
Schneeglöckchen	SG	West-Beet	50° 55' 47" N 6° 53' 9" E	23.02.2023	50
Tulpen	TLP	West-Beet	50° 55' 47" N 6° 53' 9" E	10.11.2022	25

ca) In der Tabelle liegen nicht normalisierte Daten vor.

Beschreiben Sie eine mögliche Gefahr beim Ändern von Datensätzen anhand eines konkreten Beispiels aus der oben genannten Datenstruktur.

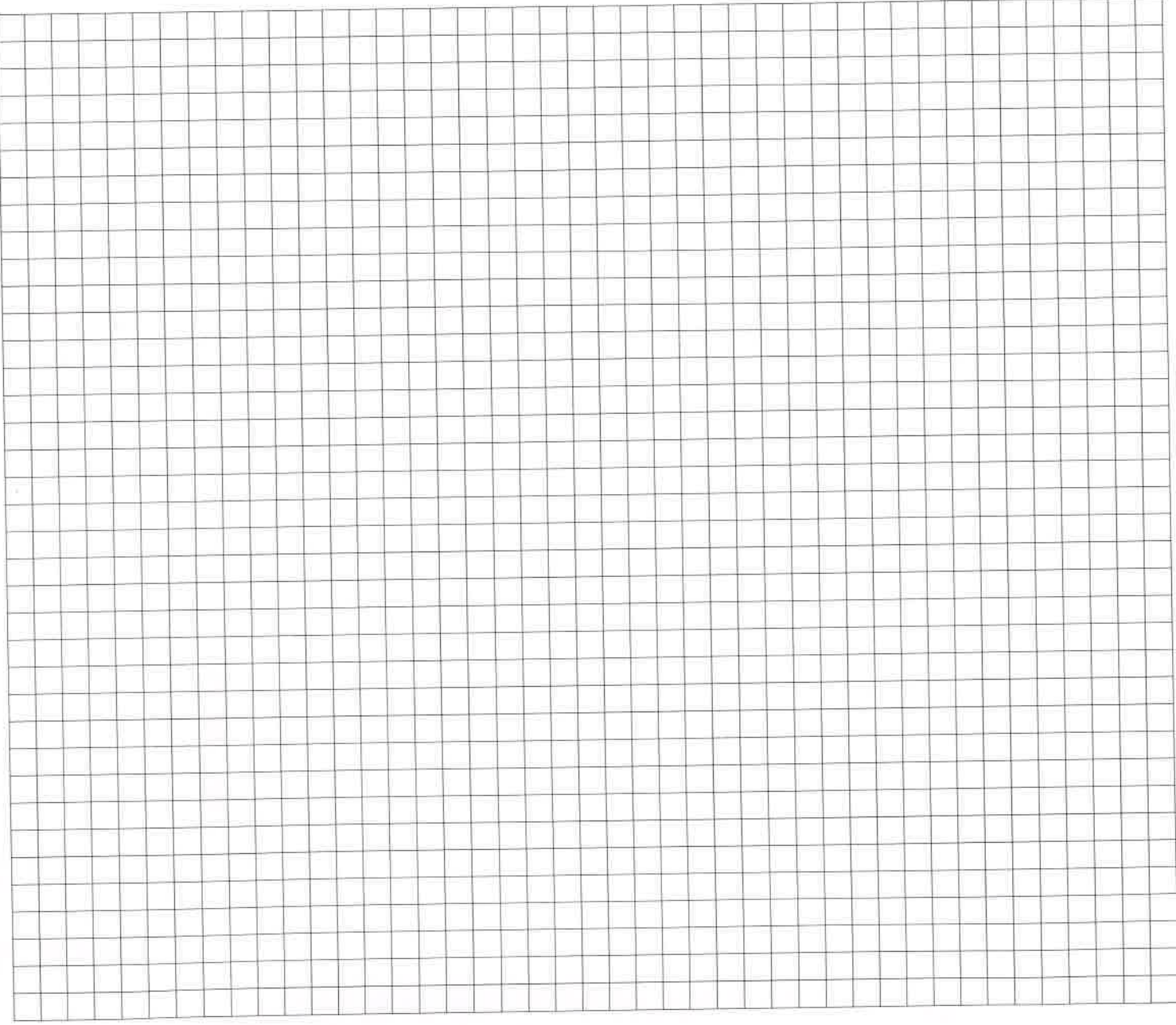
3 Punkte

cb) Die vorliegenden Daten sollen künftig in einer relationalen Datenbank gespeichert werden.

Außerdem soll mithilfe von Sensoren die Bodenfeuchtigkeit in den Beeten überwacht werden. Ein Beet kann dabei mehrere Sensoren enthalten. Ihrem Programm werden die Sensor-Messwerte übermittelt. Dazu liegt folgendes Beispiel vor:

```
{  
  "DeviceID": "72:69:F5:AC:9E:8A:BE:3D",  
  "Value": 426,  
  "Timestamp": "2023-04-26T07:00:00+0000"  
}
```

Erstellen Sie aus den Daten der abgebildeten Tabelle und für die Messwertfassung ein Relationen-Modell in der dritten Normalform. Geben Sie Kardinalitäten an und kennzeichnen Sie Schlüssel mit PK und FK. 13 Punkte



PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

Wie beurteilen Sie nach der Bearbeitung der Aufgaben die zur Verfügung stehende Prüfungszeit?

☐ 1 Sie hätte kürzer sein können.

☐ 2 Sie war angemessen.

☐ 3 Sie hätte länger sein müssen.

☐