

Bereich	Berufsnummer	IHK-Nummer	Prüflingsnummer
5   5	1   1   9   6		
Sp. 1-2	Sp. 3-6	Sp. 7-9	Sp. 10-14

Termin: Mittwoch, 8. Mai 2019

# Abschlussprüfung Sommer 2019

## 1196

# 1 Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

## Fachinformatiker Fachinformatikerin Anwendungsentwicklung

5 Handlungsschritte  
mit Belegsatz

90 Minuten Prüfungszeit

100 Punkte

### Bearbeitungshinweise

- Der vorliegende Aufgabensatz besteht aus insgesamt 5 Handlungsschritten zu je 25 Punkten.

**In der Prüfung zu bearbeiten sind 4 Handlungsschritte, die vom Prüfungsteilnehmer frei gewählt werden können.**

Der nicht bearbeitete Handlungsschritt ist durch Streichung des Aufgabentextes im Aufgabensatz und unten mit dem Vermerk „Nicht bearbeiteter Handlungsschritt: Nr. ...“ an Stelle einer Lösungsniederschrift deutlich zu kennzeichnen. Erfolgt eine solche Kennzeichnung nicht oder nicht eindeutig, gilt der 5. Handlungsschritt als nicht bearbeitet.

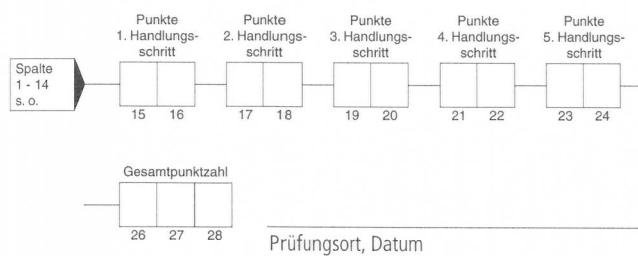
- Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihren Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüflings-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
- Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
- Halten Sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben genau an die **Vorgaben der Aufgabenstellung** zum Umfang der Lösung. Wenn z. B. vier Angaben gefordert werden und Sie sechs Angaben anführen, werden nur die ersten vier Angaben bewertet.
- Tragen Sie die frei zu formulierenden **Antworten dieser offenen Aufgabenstellungen** in die dafür lt. Aufgabenstellung vorgesehenen Bereiche (Lösungszeilen, Formulare, Tabellen u. a.) des Arbeitsbogens ein.
- Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
- Verwenden Sie nur einen Kugelschreiber und schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
- Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
- Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
- Für **Nebenrechnungen/Hilfsaufzeichnungen** können Sie das im Aufgabensatz enthaltene Konzeptpapier verwenden. Dieses muss vor Bearbeitung der Aufgaben herausgetrennt werden. Bewertet werden jedoch nur Ihre Eintragungen im Aufgabensatz.

Wird vom Korrektor ausgefüllt!

Nicht bearbeiteter Handlungsschritt ist Nr.

### Bewertung

**Für die Bewertung gilt die Vorgabe der Punkte in den Lösungshinweisen. Für den abgewählten Handlungsschritt ist anstatt der Punktzahl die Buchstabenkombination „AA“ in die Kästchen einzutragen.**



Prüfungszeit	<input type="text"/>
25	
Die entsprechende Ziffer (1, 2 oder 3) finden Sie in der Abfrage nach der Prüfungszeit im Anschluss an die letzte Aufgabe.	

Unterschrift

## **Die Handlungsschritte 1 bis 5 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:**

Korrekturrand

Sie sind Mitarbeiter/-in der rapidPack GmbH.

Die rapidPackGmbH stellt Verpackungsmaschinen her.

Sie wurde von der SoftDrink AG mit der Lieferung einer Verpackungsmaschine beauftragt.

Sie sollen vier der folgenden fünf Aufgaben in diesem Projekt erledigen:

1. Projektstrukturplan und UML-Sequenzdiagramm entwerfen
2. Programm zur Auswertung einer Log-Datei anfertigen
3. Objektorientierte Software entwickeln
4. Datenmodell ergänzen
5. SQL-Abfragen formulieren

Beachten Sie die Angaben im Belegsatz 2.

### **1. Handlungsschritt (25 Punkte)**

a) Für das Projekt „Maschinensteuerung“ sind folgende Vorgänge geplant:

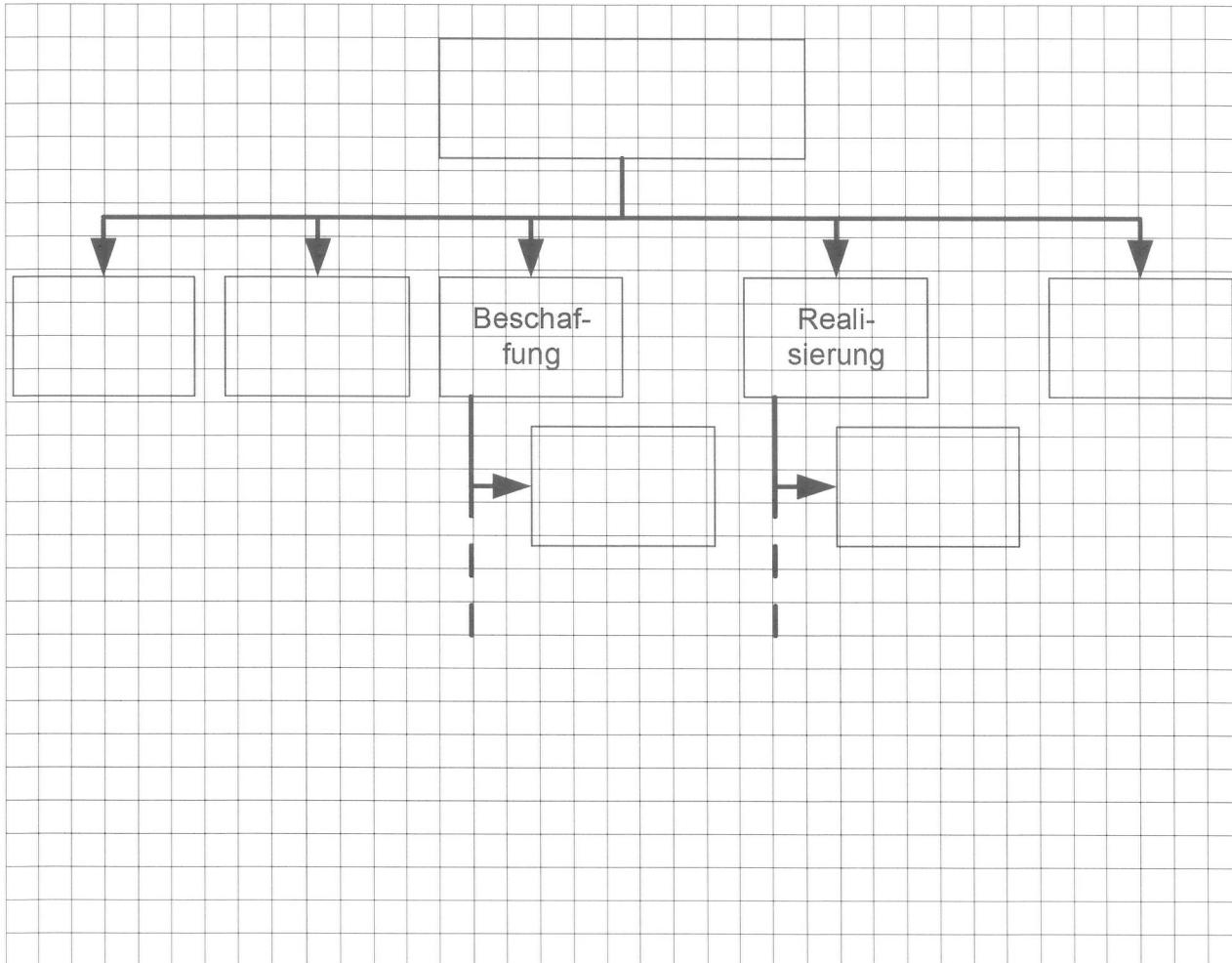
Vorgang*	Beschreibung
1 Abnahme und Betrieb	System übergeben und betreiben
2 Angebotsvergleich	Angebote vergleichen
3 Bedarfsermittlung	Software-Bedarf ermitteln
4 Beschaffung	Software beschaffen
5 Bestellung	Software bestellen
6 Installation	Software installieren
7 Planung	IT-Systemanpassung planen
8 Probetrieb	Software testen
9 Realisierung	IT-Systemanpassung durchführen
10 Schulung	Anwender schulen

\* Sortierung in alphabetischer Reihenfolge

Ergänzen Sie den folgenden Projektstrukturplan.

5 Punkte

Strukturplan zum Projekt „Maschinensteuerung“ (unvollständig)



- b) Der Produktionsleiter der SoftDrink AG teilt dem Anwendungsentwickler der rapidPack GmbH mit, dass er für die Verpackungsmaschine ein neues Steuerprogramm entwickeln soll. Der Anwendungsentwickler erstellt das Steuerprogramm und weist den Maschinenführer an, das neue Steuerprogramm mittels eines Probelaufs zu testen. Der Maschinenführer führt den Probelauf durch und bestätigt dem Anwendungsentwickler die Funktionsfähigkeit des Steuerprogramms. Der Anwendungsentwickler wiederum meldet die Produktionsbereitschaft der Maschine dem Produktionsleiter zurück.

## Korrekturrand

Stellen Sie die beschriebene Vorgehensweise in einem UML-Sequenzdiagramm dar.

20 Punkte

## **2. Handlungsschritt (25 Punkte)**

Korrekturrand

Log-Datei mit Testdaten auswerten (Array)

Der Test einer Verpackungsmaschine liefert eine Log-Datei, deren Werte in einem Array vom Typ *Messung* vorliegen:

Hinweis: Strukturbeschreibung am Ende der Aufgabenstellung

Array *messung*

	<b>datum</b>	<b>zeit</b>	<b>messArt</b>	<b>istWert</b>	<b>sollWert</b>
0	2019-04-01	06:00:00	1	76	80
1	2019-04-01	06:00:15	2	197	200
...	2019-04-01	06:00:15	0	3,2	3,41
301	2019-04-02		0	76,5	78
302	2019-04-02		0	220	200
...					
426	2019-04-03		2	3,6	3,4
...					

Istwerte, deren prozentuale Abweichung vom Sollwert größer ist als die maximale Toleranz (in Prozent), werden als Fehler gewertet. Diese sollen für jeden Tag in einem Array *tagesProtokoll* vom Typ Integer erfasst werden. Die messArt-Nummer bestimmt die Position im Array.

Beispiel Array *tagesProtokoll* für den 2019-04-01

<b>messArt</b>	<b>anzahlFehler</b>
0	1
1	0
2	7
...	

Aufgabe:

Entwerfen Sie auf der Folgeseite (als Pseudocode, Struktogramm oder PAP) die Funktion *druckeReport* zur Auswertung des Arrays *messung*, die mithilfe der zur Verfügung stehenden Funktionen einen Fehlerreport(alle Tagesprotokolle) erstellt und ausdrückt. Der Funktion *druckeReport* werden beim Aufruf das Array *messung*, die Anzahl der Messarten *messArtAnzahl* und die maximale Toleranz in Prozent *maxToleranz* übergeben.

Hinweis: Die prozentuale Abweichung ergibt sich als Absolutwert der Abweichung des Istwerts vom Sollwert mal 100 geteilt durch den Sollwert.

Die Anzahl der Messarten kann variieren. In diesem Beispiel sind es drei Messarten, es können aber auch n Messarten sein.

Folgende Funktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

**FUNKTION** *setArray*( laenge: integer): arrayTyp integer  
Erzeugt ein integer-Array mit der Länge *laenge*.

**FUNKTION** *druckeTag*( datum: Datum,  
tagesProtokoll: arrayTyp integer): void

Übergeben werden das Datum des Tages und das Tagesprotokoll für einen Tag. Die Position im Array ist gleich der messArt -Nummer. Druck des Fehlerreports für einen Tag in der Form:

*Datum*

*Messart*

*Anzahl Abweichungen*

**FUNKTION** *laenge*(array: arrayTyp X): integer  
Liefert die Länge des angegebenen Arrays.

**FUNKTION** *absolut*(wert): double  
Liefert den mathematisch absoluten Betrag des angegebenen Wertes.

Folgende Datenstrukturen stehen Ihnen zur Verfügung:

**STRUKTUR** *Messung*

datum: Datum,  
zeit: Zeit,  
messArt: integer,  
istWert: double,  
sollWert: double

**ENDE STRUKTUR**

**FUNKTION** druckeReport(

messung: arrayTyp Messung,  
messArtAnzahl: integer,  
maxToleranz: double): void

Korrekturrand

### 3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

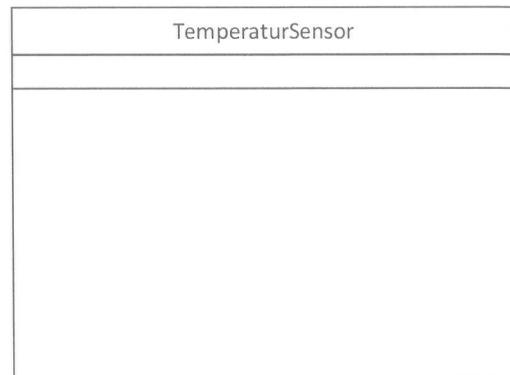
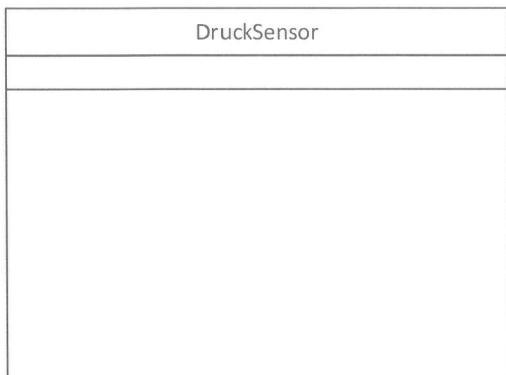
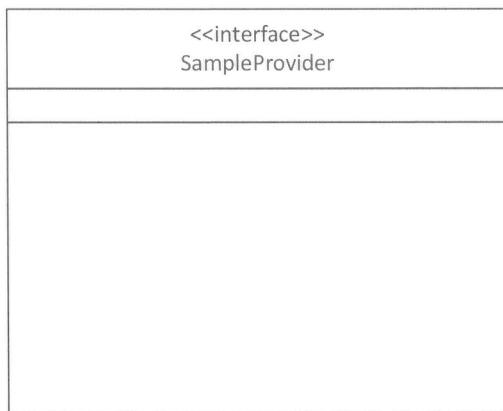
Für die Sensorik der Verpackungsmaschine soll eine objektorientierte Software entwickelt werden. Jeder *DruckSensor* und jeder *TemperaturSensor* nimmt bei einem Messvorgang mehrere Werte auf, die in einem Array für Dezimalzahlen gespeichert werden.

- a) Die konkreten Realisierungen *DruckSensor* und *TemperaturSensor* sollen den Basistyp *SampleProvider* implementieren, der die folgenden *öffentlichen* Methodenköpfe vorgibt:

Methode	Beschreibung
<i>getType</i>	Hat keinen Übergabeparameter und gibt eine der Messart des Sensors entsprechende Zeichenkette („Druck“ bzw. „Temperatur“) zurück.
<i>fetchSample</i>	Weist den einzelnen Speicherplätzen des übergebenen Dezimalzahlenarrays die Messdaten zu und gibt nichts zurück.
<i>sampleSize</i>	Hat keinen Übergabeparameter und gibt die Länge des Messdatenarrays als ganze Zahl zurück

- aa) Vervollständigen Sie das UML-Klassendiagramm gemäß Vorgabe.

6 Punkte



- ab) Implementieren Sie in Pseudocode die Methode *getType* der Klasse *DruckSensor*.

2 Punkte

- ac) Die Methode `fetchSample` gibt nichts zurück. Erläutern Sie, warum ein Client, der die Methode auf einem `DruckSensor`-Objekt aufruft, trotzdem auf die Messdaten zugreifen kann.

4 Punkte

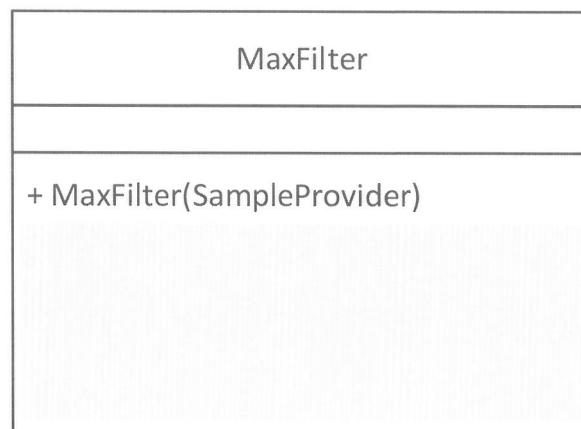
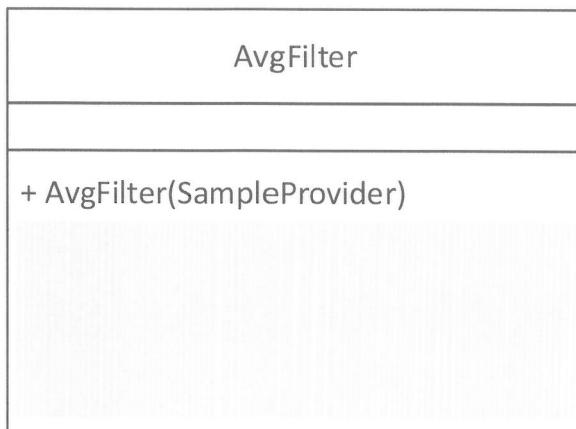
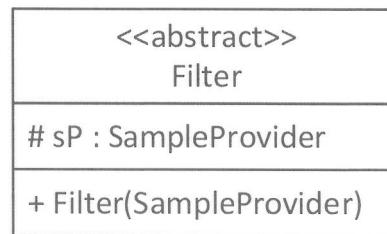
Korrekturrand

- b) Es soll möglich sein, sowohl die kompletten Arrays als auch Auswertungen (*Filter*) des Arrays, z. B. den Durchschnitts- oder Maximalwert direkt vom Sensor zu erhalten.

Um bereits ausgewertete Messvorgänge zu erhalten, werden die Sensorklassen von den Filterklassen (Wrapperklassen) umhüllt. Dazu müssen die konkreten Filterklassen `AvgFilter` und `MaxFilter` die abstrakte Klasse `Filter` erweitern, die sowohl `SampleProvider` implementiert als auch eine Referenz auf ein `SampleProvider`-Objekt hält (Adapter Entwurfsmuster).

Tragen Sie in das UML-Klassendiagramm alle Beziehungen ein und ergänzen Sie die Methoden in den grau markierten Bereichen.

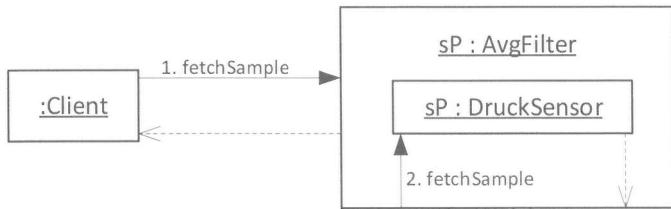
6 Punkte



### Fortsetzung 3. Handlungsschritt

Korrekturrand

- c) Ein Client benötigt den Durchschnittswert einer Drucksensormessung. Dazu wird ein *DruckSensor*-Objekt erzeugt und mit einem *AvgFilter*-Objekt umhüllt. Bei Aufruf der Methode *sP.fetchSample* wird das übergebene Array mit Messdaten befüllt. Dann wird der Durchschnittswert berechnet und unter Arrayindex [0] abgelegt.



- ca) Implementieren Sie in Pseudocode die clientseitige Erzeugung eines *DruckSensor*-Objekts und dessen Umhüllung mit einem *AvgFilter*-Objekt. 3 Punkte

---

---

---

---

- cb) Implementieren Sie in Pseudocode die Konstruktoren der Klasse *Filter* und *AvgFilter*. 4 Punkte

---

---

---

---

#### **4. Handlungsschritt (25 Punkte)**

Die rapidPack GmbH stellt Maschinen aus verschiedenen Teilen her und will für ein neues Teilebestellsystem eine Datenbank entwickeln.

Ein grober, noch unvollständiger Entwurf der Datenbank liegt bereits vor.

a) Vervollständigen Sie das Datenmodell.

- Ergänzen Sie in den Tabellen *Teil*, *Bestellung*, *Lieferer* und *BestellPosition* die erforderlichen Attribute.
- Ergänzen Sie die leere Tabelle, um die folgende Anforderung zu erfüllen: Ein Teil kann von verschiedenen Lieferern zu unterschiedlichen Preisen bezogen werden. Für jede Bestellung kommen die Teile stets von einem Lieferanten. Vergeben Sie einen sinnvollen Tabellennamen und tragen Sie die erforderlichen Attribute ein.
- Kennzeichnen Sie die Primärschlüssel mit (PK) und die Fremdschlüssel mit (FK).
- Zeichnen Sie die Beziehungen zwischen den Tabellen mit den Kardinalitäten ein.

20 Punkte

<b>TeilGruppe</b>
Gruppe_ID
GruppeBezeichnung

<b>BestellPosition</b>
Bestell_ID

<b>Bestellung</b>
Bestell_ID
BestellDatum

<b>Teil</b>
Teil_ID
TeilBezeichnung
Bestand



<b>Lieferer</b>
LiefererName
LiefererAdresse

b) Erläutern Sie, warum die Tabelle *Lieferer* nicht der 3. Normalform entspricht.

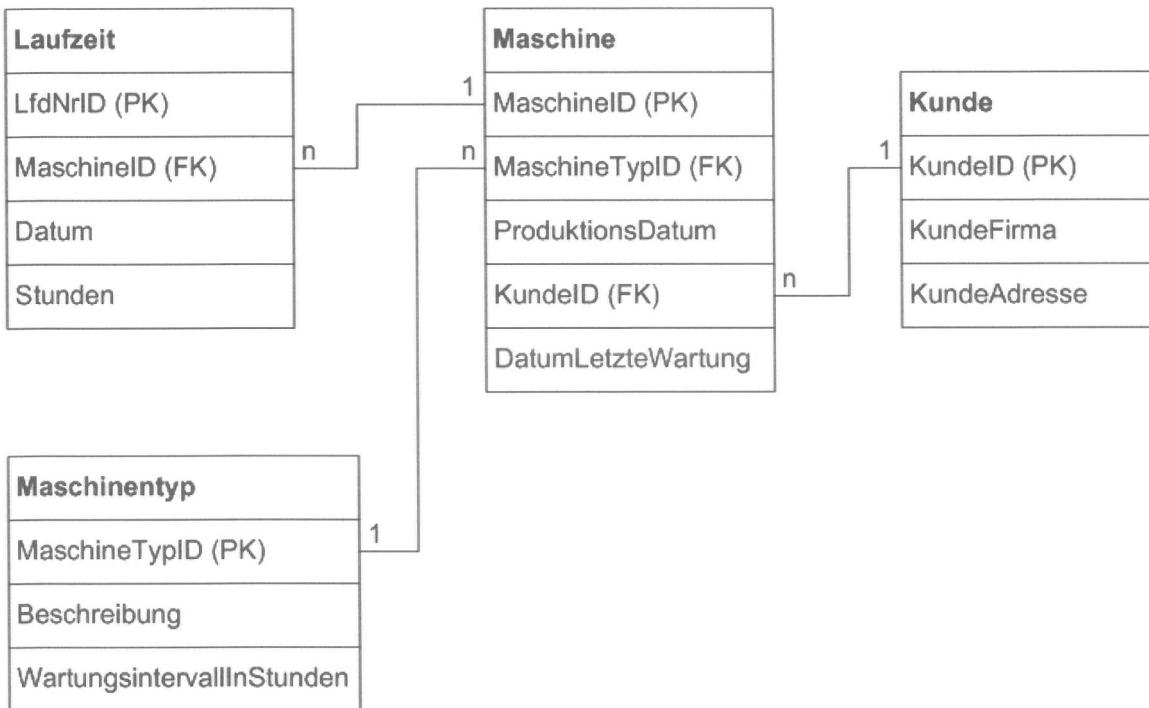
5 Punkte

Korrekturrand

## 5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die rapidPack GmbH möchte ihre Maschinenwartung optimieren. Dazu hat sie bereits das folgende Wartungsmodul erstellt.



Zur Abfrage und Pflege sollen nachfolgende SQL-Anweisungen erstellt werden.

- a) Erstellen Sie eine Liste aller Maschinentypen mit Anzahl der Maschinen des Typs absteigend sortiert nach AnzahlMaschinen. 5 Punkte

## Beispieldatei

MaschineTypID	Beschreibung	WartungsintervallInStunden	AnzahlMaschinen
1	Füll	900	3
2	Verpackung	1.800	1
3	Etikettierung	1.000	0

- b) Erstellen Sie eine Liste aller Kunden und ihrer hinterlegten Maschinen, deren Laufzeit nach der letzten Wartung das Wartungsintervall in den nächsten 100 Stunden überschreiten werden.

8 Punkte

Korrekturrand

Beispilliste

KundeID	KundeFirma	KundeAdresse	MaschineID	Laufzeit
1	LikeLimo	Musteradresse	1	2.500

- c) Erstellen Sie eine Liste aller Maschinentypen, der zugehörigen Kunden und Laufzeit der jeweiligen Maschine seit der letzten Wartung.

8 Punkte

Beispilliste

MaschineTypeID	Beschreibung	KundeFirma	Laufzeit
1	Füll	LikeLimo	2.500
1	Füll	LikeLimo	NULL
1	Füll	Musterfirma	NULL
2	Verpackung	LikeLimo	NULL
3	Etikettierung	NULL	NULL

**Fortsetzung 5. Handlungsschritt**

Korrekturrand

d) Reduzieren Sie für alle Verpackungsmaschinen das Wartungsintervall um 10 %.

4 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.

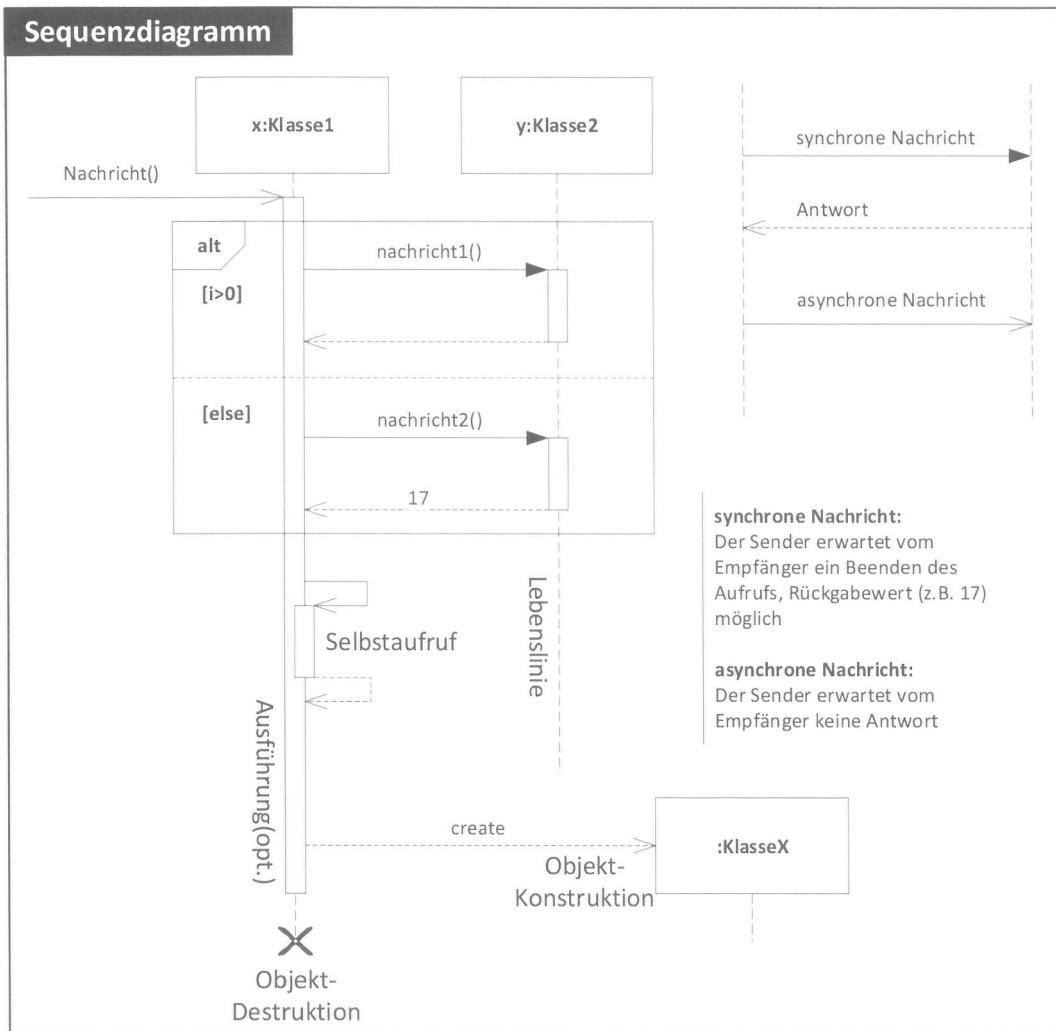
## Belegsatz

Fachinformatiker Anwendungsentwicklung  
Fachinformatikerin Anwendungsentwicklung  
1196

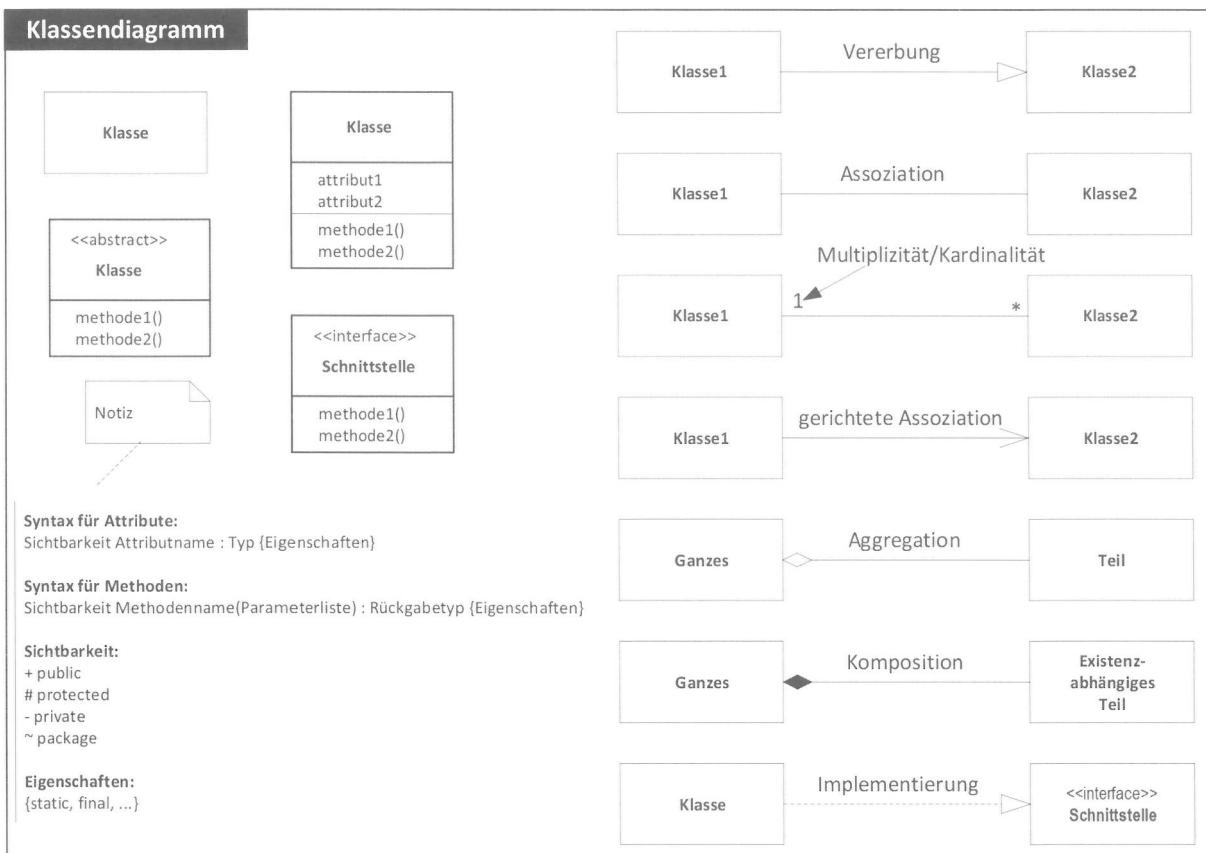
### 1 Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

UML-Sequenzdiagramm	Seite 2
UML-Klassendiagramm	Seite 2
SQL-Syntax (Auszug)	Seite 3 – 4

## UML-Sequenzdiagramm



## UML-Klassendiagramm



## SQL-Syntax (Auszug)

Syntax	Beschreibung
<b>Tabelle</b>	
<b>CREATE TABLE</b> Tabellenname( Spaltenname < DATENTYP >, Primärschlüssel, Fremdschlüssel)	Erzeugt eine neue leere Tabelle mit der beschriebenen Struktur
<b>ALTER TABLE</b> Tabellenname <b>ADD COLUMN</b> Spaltenname Datentyp <b>DROP COLUMN</b> Spaltenname Datentyp  <b>ADD FOREIGN KEY</b> (Spaltenname) <b>REFERENCES</b> Tabellenname( Primärschlüsselpaltenname )	Änderungen an einer Tabelle: Hinzufügen einer Spalte Entfernen einer Spalte  Definiert eine Spalte als Fremdschlüssel
<b>CHARACTER</b>	Textdatentyp
<b>DECIMAL</b>	Numerischer Datentyp (Festkommazahl)
<b>DOUBLE</b>	Numerischer Datentyp (Doppelte Präzision)
<b>INTEGER</b>	Numerischer Datentyp (Ganzzahl)
<b>DATE</b>	Datum (Format DD.MM.YYYY)
<b>PRIMARY KEY</b> (Spaltenname)	Erstellung eines Primärschlüssels
<b>FOREIGN KEY</b> (Spaltenname) <b>REFERENCES</b> Tabellenname( Primärschlüsselpaltenname )	Erstellung einer Fremdschlüssel-Beziehung
<b>DROP TABLE</b> Tabellenname	Löscht eine Tabelle
<b>Befehle, Klauseln, Attribute</b>	
<b>SELECT *   Spaltenname1 [, Spaltenname2, ...]</b>	Wählt die Spalten einer oder mehrerer Tabellen, deren Inhalte in die Liste aufgenommen werden sollen; alle Spalten (*) oder die namentlich aufgeführten
<b>FROM</b>	Name der Tabelle oder Namen der Tabellen, aus denen die Daten der Ausgabe stammen sollen
<b>SELECT ... (SELECT ... FROM ... WHERE ...) AS xyz</b> <b>FROM ...</b> <b>WHERE ...</b>	Unterabfrage, die in eine äußere SELECT-Anweisung geschachtelt ist. Das Ergebnis der Unterabfrage wird im Spaltenausdruck (z. B. hier: xyz) ausgegeben.
<b>SELECT DISTINCT</b>	Eliminiert Redundanzen, die in einer Tabellen auftreten können, Werte werden jeweils nur einmal angezeigt.
<b>INNER JOIN</b>	Liefert nur die Datensätze zweier Tabellen, die gleiche Datenwerte enthalten
<b>LEFT JOIN / LEFT OUTER JOIN</b>	Liefert von der erstgenannten (linken) Tabelle alle Datensätze und von der zweiten Tabelle jene, deren Datenwerte mit denen der ersten Tabelle übereinstimmen
<b>RIGHT JOIN / RIGHT OUTER JOIN</b>	Liefert von der zweiten (rechten) Tabelle alle Datensätze und von der ersten Tabelle jene, deren Datenwerte mit denen der zweiten Tabelle übereinstimmen
<b>FULL JOIN</b>	Liefert aus beiden Tabellen jeweils alle Datensätze
<b>WHERE</b>	Bedingung, nach der Datensätze ausgewählt werden sollen
<b>WHERE EXISTS ( subquery )</b> <b>WHERE NOT EXISTS ( subquery )</b>	Die Bedingungen EXISTS prüft, ob die Suchbedingung einer Unterabfrage mindestens eine Zeile zurückliefert. NOT EXIST negiert die Bedingung.
<b>GROUP BY</b> Spaltenname1 [, Spaltenname2, ...]	Gruppierung (Aggregation) nach Inhalt des genannten Feldes
<b>ORDER BY</b> Spaltenname1 [, Spaltenname2, ...] <b>ASC   DESC</b>	Sortierung nach Inhalt des genannten Feldes oder der genannten Felder ASC: aufsteigend; DESC: absteigend
<b>Syntax</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Datenmanipulation</b>	
<b>DELETE FROM</b> Tabellenname	Löschen von Datensätzen in der genannten Tabelle
<b>UPDATE</b> Tabellenname <b>SET</b>	Aktualisiert Daten in Feldern einer Tabelle
<b>INSERT INTO</b> Tabellenname <b>VALUES</b> (Wert für Spalte 1 [, Wert für Spalte 2, ...])	Fügt Datensätze in die genannte Tabelle, die entweder mit festen Werten belegt oder Ergebnis eines SELECT-Befehls sind

Fortsetzung →

## SQL-Syntax (Auszug) – Fortsetzung

oder	
<b>SELECT ... FROM ... WHERE</b>	
<b>Aggregatfunktionen</b>	
<b>AVG(Spaltenname)</b>	Ermittelt das arithmetische Mittel aller Werte im angegebenen Feld
<b>COUNT(Spaltenname   * )</b>	Ermittelt die Anzahl der Datensätze mit Nicht-NULL-Werten im angegebenen Feld oder alle Datensätze der Tabelle (dann mit Operator *)
<b>SUM(Spaltenname   Formel)</b>	Ermittelt die Summe aller Werte im angegebenen Feld oder der Formelergebnisse
<b>MIN(Spaltenname   Formel)</b>	Ermittelt den kleinsten aller Werte im angegebenen Feld
<b>MAX (Spaltenname   Formel)</b>	Ermittelt den größten aller Werte im angegebenen Feld
<b>Funktionen</b>	
<b>LEFT(Zeichenkette, Anzahlzeichen)</b>	Liefert Anzahlzeichen der Zeichenkette von links.
<b>RIGHT(Zeichenkette, Anzahlzeichen)</b>	Liefert Anzahlzeichen der Zeichenkette von rechts.
<b>CURRENT</b>	Liefert das aktuelle Datum mit der aktuellen Uhrzeit
<b>CONVERT(time,[DatumZeit])</b>	Liefert die Uhrzeit aus einer DatumZeit-Angabe
<b>DATE(Wert)</b>	Wandelt einen Wert in ein Datum um
<b>DAY(Datum)</b>	Liefert den Tag des Monats aus dem angegebenen Datum
<b>MONTH(Datum)</b>	Liefert den Monat aus dem angegebenen Datum
<b>TODAY</b>	Liefert das aktuelle Datum
<b>WEEKDAY(Datum)</b>	Liefert den Tag der Woche aus dem angegebenen Datum
<b>YEAR(Datum)</b>	Liefert das Jahr aus dem angegebenen Datum
<b>DATEADD(Datumsteil, Intervall, Datum)</b>	Fügt einem Datum ein Intervall (ausgedrückt in den unter Datumsteil angegebenen Einheiten) hinzu
<b>DATEDIFF(Datumsteil, Anfangsdatum, Enddatum)</b> Datumsteile: <b>DAY, MONTH, YEAR</b>	Liefert Enddatum-Startdatum (ausgedrückt in den unter Datumsteil angegebenen Einheiten)
<b>Operatoren</b>	
<b>AND</b>	Logisches UND
<b>LIKE</b>	Überprüfung von Textattributen auf Gleichheit, Verwendung von Platzhaltern möglich.
<b>NOT</b>	Logische Negation
<b>OR</b>	Logisches ODER
<b>=</b>	Test auf Gleichheit
<b>&gt;, &gt;=, &lt;, &lt;=, &lt; &gt;</b>	Test auf Ungleichheit
<b>*</b>	Multiplikation
<b>/</b>	Division
<b>+</b>	Addition, positives Vorzeichen
<b>-</b>	Subtraktion, negatives Vorzeichen

Stand 2018-03-29