

# Klausur

## Datenbankmanagementsysteme

Probeklausur III Sommersemester 2013

<Datum>

Name: ..... Vorname: .....

Matr.Nr: ..... Studiengang: .....

Aufgabe Nr.	Max. Punkte	Erreichte Punkte
1	42	
2	10	
3	8	
4	12	
5	8	
6	6	
7	6	
8	8	
Zusatzaufgabe	5	
Summe	100	
Note:		

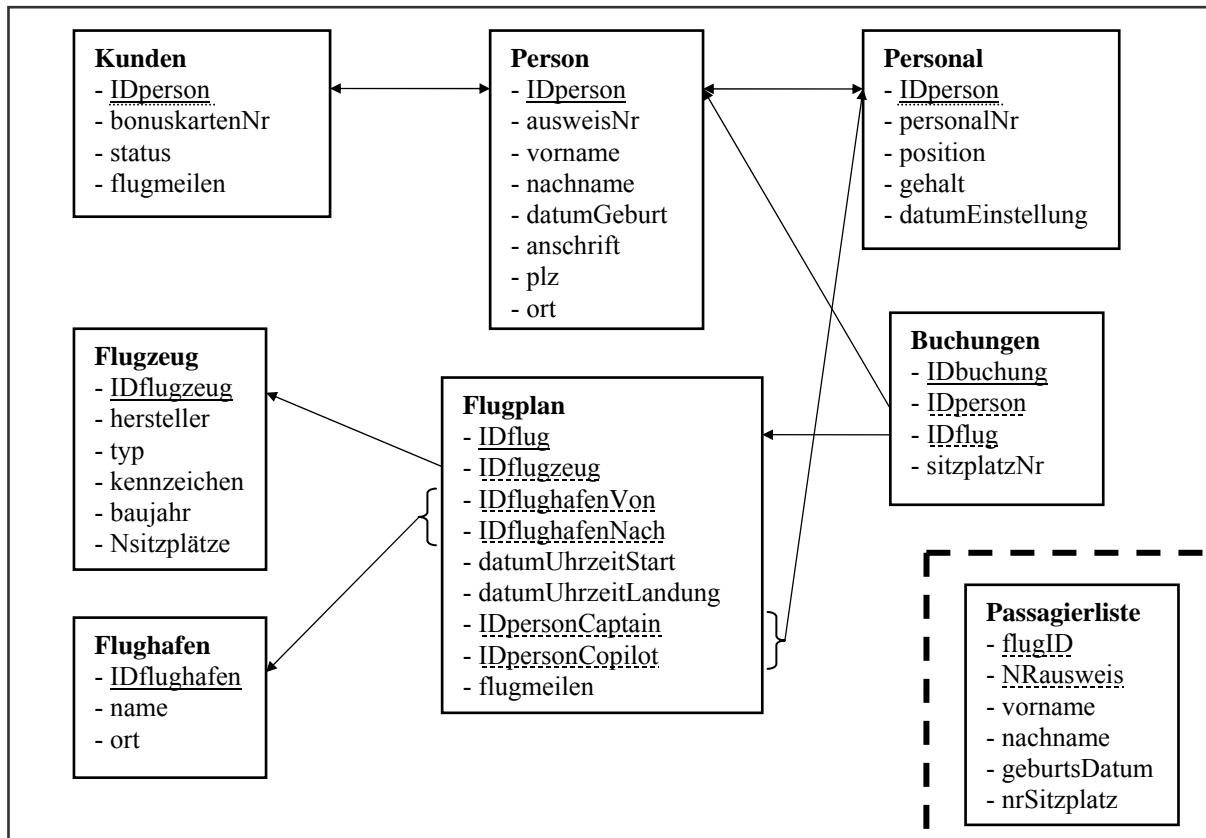
- Bitte füllen Sie zuerst das Deckblatt aus und legen Sie **Studentenausweis** und **Personalausweis** bereit.
- Kleben Sie den **Aufkleber** für die **Zusatzaufgabe** bitte an die entsprechende Stelle neben der Aufgabe.
- Die **Bearbeitungszeit** beträgt **100+10 Minuten**.
- Falls der vorgesehene Platz nicht für Ihre Lösung ausreichen sollte, benutzen Sie bitte die Rückseiten bzw. die leeren Seiten am Ende der Klausur.

*Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!*

## Aufgabe 1: SQL

(42 Punkte)

Gegeben sei der folgende Auszug eines Datenbank-Schemas einer Fluggesellschaft und einer Flughafenverwaltung:



Bitte beachten Sie, dass:

- die Pfeile in der Darstellung immer auf das „1“-Element einer 1:n-Beziehung weisen.
- alle Attribute mit Zeitpunktangaben mit dem Datentyp DATETIME definiert sind.
- alle Attribute, die mit dem Präfix ID beginnen, vom Typ INTEGER sind.
- es sich bei den Tabellen *Kunden* und *Person* um Spezialisierungen der Tabelle *Person* handelt.
- die Attribute *bonuskartenNr* (TB *Kunden*), *ausweisNr* (TB *Person*) und *personalNr* (TB *Personal*) eindeutige Attribute sind, jedoch **nicht** der Primärschlüssel der jeweiligen Tabelle sind.
- **nur** die Tabelle *Passagierliste* in das Datenbank-Schema der Flughafengesellschaft gehört und diese dazu verwendet wird, um das Einchecken organisatorisch zu unterstützen. Hierzu werden die Daten kurz vor dem Flug in diese Tabelle übertragen.
- sich der Primärschlüssel in der Tabelle *Passagierliste* aus den Attributen *flugID* und *NRausweis* zusammensetzt.

- a) Erzeugen Sie die Tabelle *Personal* und berücksichtigen Sie hierbei die Primär- und Fremdschlüsselattribute. Berücksichtigen Sie hierbei, dass es sich bei der Tabelle *Personal* um eine Spezialisierung der Tabelle *Person* handelt. Beachten Sie weiter, dass das Attribut *personalNr* keine doppelten Einträge enthalten darf, jedoch nicht der Primärschlüssel ist. Wählen Sie darüber hinaus geeignete Datentypen für die benötigten Attribute. **(6 Punkte)**
- b) Erzeugen Sie eine Sicht *FlugplanMustermann*, in der der Pilot „Klaus Mustermann“ zukünftig als Captain eingesetzt wird. Dabei soll die Sicht nur die Felder der Tabelle *Flugplan* beinhalten. Verwenden Sie zur Ermittlung der zukünftigen Flüge die SQL-Funktion `CURRENT_DATE`. **(5 Punkte)**

- c) Ermitteln Sie eindeutig und ausgehend von einer korrekt erzeugten Sicht *FlugplanMustermann*, die Typen und die Hersteller der Flugzeuge, die vom Piloten „Klaus Mustermann“ geflogen werden und deren Flugziel Tokio ist. **(5 Punkte)**
- d) Ermitteln Sie den Kunden mit dem größten Flugmeilenkonto und geben Sie seinen Vor- und Nachnamen sowie Anschrift, PLZ und Ort aus. **(5 Punkte)**
- e) Ermitteln Sie die Anzahl der Flüge, die im Jahr 2011 von Berlin nach München durchgeführt wurden. **(4 Punkte)**

- f) Der Passagier „Peter Mustermann“ bekommt 7000 Flugmeilen gutgeschrieben. Aktualisieren Sie den entsprechenden Eintrag in der Datenbank. **(5 Punkte)**
- g) Für eine reibungslose Abfertigung der Fluggäste wird die Flughafengesellschaft vor dem Abflug über die Passagiere eines Fluges informiert und die hierzu benötigten Daten in die Tabelle *Passagierliste* transferiert. Fügen Sie die entsprechenden Datensätze für den Flug 876 in die Tabelle ein. Beachten Sie hierbei, dass die Unterschiede in den Attributnamen darauf zurückzuführen sind, dass es sich um einen Transfer zwischen zwei unterschiedlichen Datenbanken handelt. **(5 Punkte)**

- h) Ermitteln Sie die Flugerfahrungen der Piloten, d.h. die jeweilige Summe der Flugmeilen, die die Piloten in ihrem Berufsleben angesammelt haben. Beachten Sie dabei, dass ein Pilot sowohl als Captain, als auch als Copilot Flugmeilen gesammelt hat. Geben Sie hierzu *IDperson* und die Flugmeilen aus und sortieren Sie das Ergebnis absteigend nach Flugmeilen. **(8 Punkte)**

## Aufgabe 2: MCT der Fachhochschule Köln

(10 Punkte)

**Frage A [1-90511]: Daten sollen in einer Datenbank nicht mehrfach gespeichert werden.**  
(Bitte tragen Sie Ihre Antwort in das dafür vorgesehene Feld ein!)

Ihre  
Antwort

Antwortvorgabe

Diese Eigenschaft nennt man:

.....

**Frage B [3-90450]: In ER - Diagrammen können Beziehungen auch Attribute haben.**  
(Bitte kreuzen Sie die richtige(n) Antworten an!)

Ihre  
Antwort      Antwortvorgabe

- stimmt  
 stimmt nicht

**Frage C [4-91780]: Mit welchen Operatoren der relationalen Algebra lässt sich der Vereinigungsoperator (UNION) simulieren?**

(Bitte kreuzen Sie die richtige(n) Antworten an!)

Ihre  
Antwort      Antwortvorgabe

- Selektion  
 Projektion  
 Kartesisches Produkt  
 Mit keinem anderen Operator der relationalen Algebra.

**Frage D [5-91788]: Eine Relation in der ersten Normalform mit nur einem Primärschlüsselattribut ist automatisch in der zweiten Normalform.** (Bitte kreuzen Sie die richtige(n) Antworten an!)

Ihre  
Antwort      Antwortvorgabe

- stimmt  
 stimmt nicht

**Frage E [5-90644]: Jeder Wert eines Fremdschlüssels einer Relation A ist Wert eines Primärschlüssel in einer anderen Relation. Diese Eigenschaft heißt**

(Bitte tragen Sie Ihre Antwort in das dafür vorgesehene Feld ein!)

Ihre  
Antwort

Antwortvorgabe

Diese Eigenschaft heißt:

.....

**Frage F [6-91782]: Ein Spalten-Constraint (COLUMN CONSTRAINT) kann folgende Klauseln haben: (Bitte kreuzen Sie die richtige(n) Antworten an!)**

- | <u>Ihre</u><br><u>Antwort</u> | <u>Antwortvorgabe</u> |
|-------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/>      | NOT NULL              |
| <input type="checkbox"/>      | CHECK                 |
| <input type="checkbox"/>      | UNIQUE                |
| <input type="checkbox"/>      | PRIMARY KEY           |
| <input type="checkbox"/>      | FOREIGN KEY           |
| <input type="checkbox"/>      | REFERENCES            |

**Frage G [7-90758]: Mit welcher Komponente kann man in einer SELECT-Anweisung Spalten absteigend sortieren?**

**(Bitte kreuzen Sie die richtige(n) Antworten an!)**

- | <u>Ihre</u><br><u>Antwort</u> | <u>Antwortvorgabe</u> |
|-------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/>      | ORDER BY              |
| <input type="checkbox"/>      | keine von beiden      |
| <input type="checkbox"/>      | GROUP BY              |

**Frage H [7-92660]: Was ist das Ergebnis der folgenden SELECT-Klausel, wenn die Gehaltsspalte folgende Werte enthält: 1000, 4000, NULL, 3000, 2000.**

**SELECT AVG(gehalt\*12) AS Durchschnitt\_Jahresgehalt FROM Mitarbeiter;**

**(Bitte tragen Sie Ihre Antwort in das dafür vorgesehene Feld ein!)**

<u>Ihre</u> <u>Antwort</u>	<u>Antwortvorgabe</u>
	Das Ergebnis ist: .....

**Frage I [7-92474]: Wie heißen die SQL-Befehle, mit den man eine Transaktion beenden kann? Bitte in alphabetischer Reihenfolge aufschreiben und durch ein Komma trennen!**

**(Bitte tragen Sie Ihre Antwort in das dafür vorgesehene Feld ein!)**

<u>Ihre</u> <u>Antwort</u>	<u>Antwortvorgabe</u>
	Das sind: .....



**Frage J [9-91961]: Für die JDBC-Klasse Connection gilt:  
(Bitte kreuzen Sie die richtige(n) Antworten an!)**

- | <u>Ihre</u><br><u>Antwort</u> | <u>Antwortvorgabe</u>  |
|-------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/>      | Sie verwaltet die Datenbankverbindung.   |
| <input type="checkbox"/>      | Mit ihrer Methode close() wird die Datenbankverbindung geschlossen.                            |
| <input type="checkbox"/>      | Sie enthält eine Methode rollback(), mit der laufende Transaktionen abgebrochen werden können. |
| <input type="checkbox"/>      | Mit ihrer Methode commit() kann der Auto-Commit-Modus deaktiviert werden.                      |

### Aufgabe 3: Normalisierung

(8 Punkte)

#### Handapparat

PID	KID	Dozent	Kursname	Sign	Buchtitel	Verlag	Verlagsadresse
234	890	Unland	DBMS	4789	Einführung in RDBMS	Oldenbourg	10231 Berlin, Heinrichstr. 43
234	890	Unland	DBMS	4901	JDBC für Einsteiger	D-Punkt	20311 Hannover, Hugostr. 12
234	890	Unland	DBMS	4908	Synchronisationsverfahren	Oldenbourg	10231 Berlin, Heinrichstr. 43
402	901	Echtle	Programmierung	8949	Java-Programmierung	Oldenbourg	10231 Berlin, Heinrichstr. 43
402	901	Echtle	Programmierung	5999	OO in Java	D-Punkt	20311 Hannover, Hugostr. 12
402	901	Echtle	Programmierung	3201	Java 1.7 for runaways	Altpapier & Co.	45210 Essen, Weststr. 58
...	...	...	...	...	...	...	...

Die Tabelle oben repräsentiert eine Tabelle zur Verwaltung von Büchern für Vorlesungen. Die PID gibt die PersonID des Dozenten an (der Name des Dozenten ist im Attribut Name zu finden), die KID identifiziert den Kurs, dessen Name in Kursname abgelegt ist. Jedes Buch hat eine eindeutige Signatur, der Buchtitel ist im Attribut Buchtitel enthalten, der Verlag und die Verlagsadresse sind in den Attributen Verlag und Verlagsadresse zu finden. Es gibt Dozenten mit gleichem Namen als auch unterschiedliche Kurse mit gleichem Namen. Der Name des Verlags hingegen ist eindeutig.

a) Geben Sie Schlüsselkandidaten für die obige Relation an.

b) Begründen Sie unter Angabe einer funktionalen Abhängigkeit (keine doppelten Nennungen!), die im obigen Text definiert sind, warum sich die oben genannte Tabelle nicht in der 1., 2. bzw. 3. Normalform befindet.

1. NF:

2. NF:

3. NF:

- c) Überführen Sie das oben genannte Schema (bestehend aus einer Tabelle) in die 3. Normalform und geben Sie das resultierende Relationenschema an (nur Relationenstruktur, ohne Daten und ohne unnötige Tabellen!).

**Aufgabe 4: Relationale Algebra**

**(12 Punkte)**

Gegeben seien drei Relationen r, s und t:

$$r = \begin{array}{|c|c|c|} \hline K & M & L \\ \hline 8 & 8 & 1 \\ \hline 1 & 4 & 9 \\ \hline 1 & 7 & 7 \\ \hline 7 & 3 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$s = \begin{array}{|c|c|c|} \hline K & M & O \\ \hline 1 & 7 & 3 \\ \hline 1 & 7 & 5 \\ \hline 9 & 4 & 1 \\ \hline 1 & 4 & 6 \\ \hline \end{array}$$

$$t = \begin{array}{|c|c|c|} \hline K & M & O \\ \hline 1 & 7 & 4 \\ \hline 8 & 8 & 5 \\ \hline 1 & 7 & 5 \\ \hline 9 & 4 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Berechnen Sie die Ergebnisrelationen folgender relational-algebraischer Ausdrücke:

- a)  $\pi_L (r \bowtie t)$
- b)  $r \bowtie_{r.M=s.O} s$
- c)  $s - t$
- d)  $r \bowtie s \bowtie t$
- e)  $r \bowtie (\sigma_{O=3} s)$

## Aufgabe 5: SQL-Theorie

(8 Punkte)

Geben Sie an, unter welchen Bedingungen die nachfolgenden Abfragen zu dem selben Ergebnis führen wie diese Abfrage:

**SELECT COUNT(\*) FROM Personal;**

Beachten Sie bei Ihrer Antwort die Primärschlüssel, die sich aus dem bereits (aus Aufgabe 1) bekannten Schema ergeben. Nehmen Sie ergänzend an, dass die Attribute position und gehalt nicht leer (d.h. „NOT NULL“ ) sein dürfen.

**Hinweis: Das Schema ist am Ende der Klausur zu finden und kann rausgetrennt werden.**

**a) SELECT COUNT(position) FROM Personal;**

immer  nur unter der Bedingung, dass \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**b) SELECT COUNT(personID) FROM Personal LEFT OUTER JOIN  
Person USING (personID);**

immer  nur unter der Bedingung, dass \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**c) SELECT COUNT(position) FROM Personal LEFT OUTER JOIN  
Flugplan USING (IDpersonIDCaptain);**

immer  nur unter der Bedingung, dass \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**d) SELECT COUNT(ort) FROM Person NATURAL RIGHT OUTER JOIN Personal;**

immer  nur unter der Bedingung, dass \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**e) SELECT COUNT(gehalt) FROM Personal;**

immer  nur unter der Bedingung, dass \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Aufgabe 6: DBMS-Theorie**

**(6 Punkte)**

a) Nennen Sie die Schichten der ANSI-Architektur und ordnen sie jeder der Schichten ein dazugehöriges SQL-Konstrukt zu.

b) Nennen Sie die Eigenschaften eines Schlüsselkandidaten.

c) Was bezeichnet die Steal-Policy?.



## Aufgabe 7: Synchronisationsverfahren

(6 Punkte)

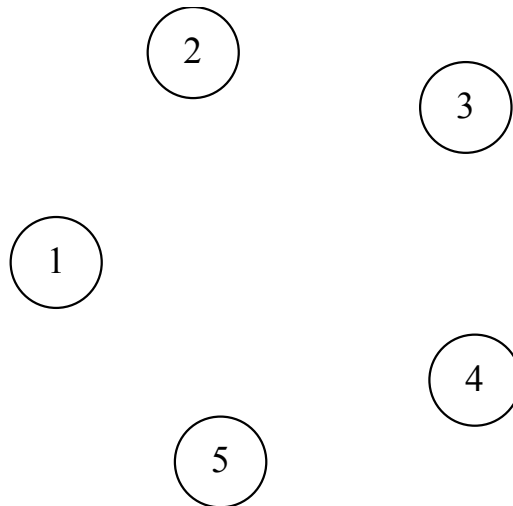
1) Gegeben sei das folgende Schedule aus Lese- und Schreiboperationen (R und W) auf die Datenobjekte e, f, g und h:

R4(e) R3(f) W3(e) W4(h) R2(h) R1(g) R5(g) W1(g) R2(f) R5(e) W5(f) W1(e) W2(h)

- Erstellen Sie für diese Schedule den Abhängigkeitsgraphen.
- Ist die Schedule serialisierbar (begründen Sie Ihre Antwort)?

Ihre Antwort zu a)

Abhängigkeitsgraph



Ihre Antwort zu b)

Ihre Antwort zu c)







## **Zusatzaufgabe**

**5 Punkte**

Erläutern Sie die Begriffe „Pages“ und „Extends“ aus dem DB2 Speichermodell.

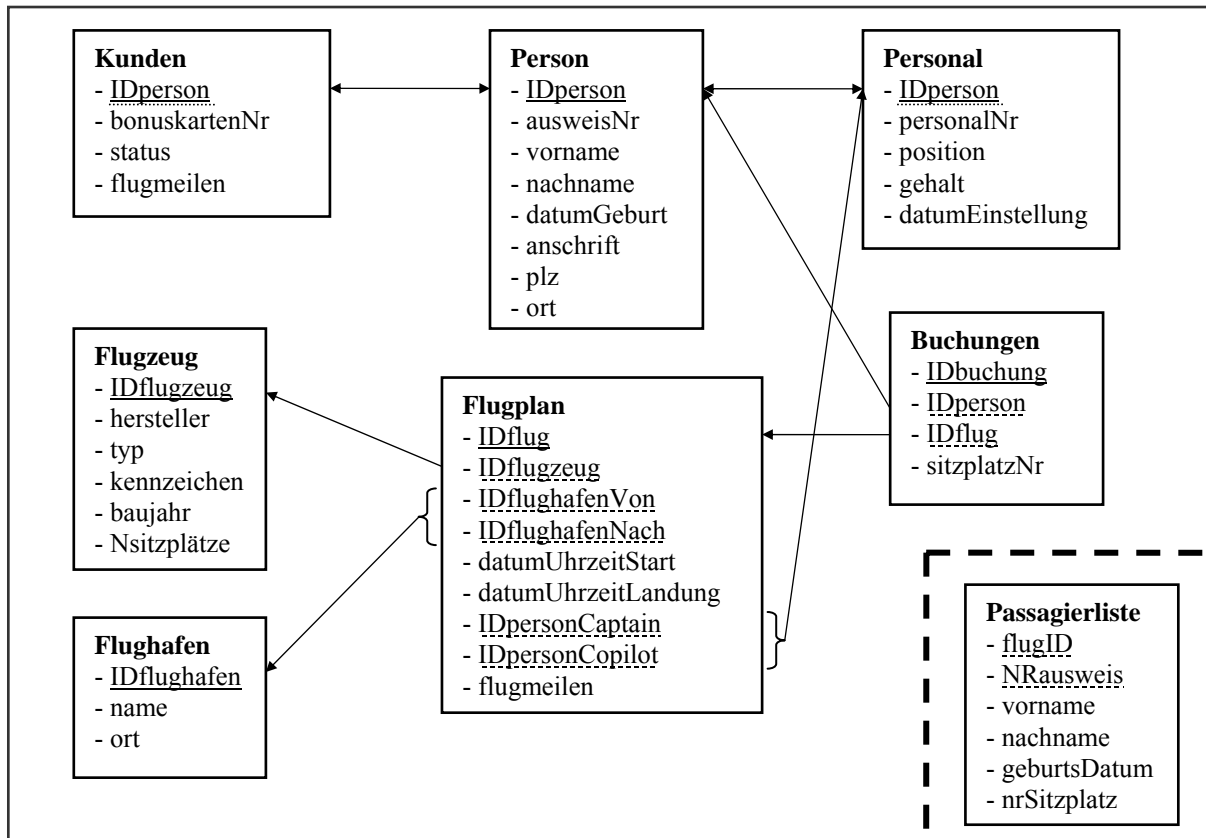
**Bitte kleben Sie hier  
Ihren Nachweis ein.**





## Anhang: Datenbankschema

Gegeben sei der folgende Auszug eines Datenbank-Schemas einer Fluggesellschaft und einer Flughafenverwaltung:



Bitte beachten Sie, dass:

- die Pfeile in der Darstellung immer auf das „1“-Element einer 1:n-Beziehung weisen.
- alle Attribute mit Zeitpunktangaben mit dem Datentyp DATETIME definiert sind.
- alle Attribute, die mit dem Präfix ID beginnen, vom Typ INTEGER sind.
- es sich bei den Tabellen *Kunden* und *Person* um Spezialisierungen der Tabelle *Person* handelt.
- die Attribute *bonuskartenNr* (TB *Kunden*), *ausweisNr* (TB *Person*) und *personalNr* (TB *Personal*) eindeutige Attribute sind, jedoch **nicht** der Primärschlüssel der jeweiligen Tabelle sind.
- **nur** die Tabelle *Passagierliste* in das Datenbank-Schema der Flughafengesellschaft gehört und diese dazu verwendet wird, um das Einchecken organisatorisch zu unterstützen. Hierzu werden die Daten kurz vor dem Flug in diese Tabelle übertragen.
- sich der Primärschlüssel in der Tabelle *Passagierliste* aus den Attributen *flugID* und *NRausweis* zusammensetzt.