

Hinweise zur Bearbeitung der Leistungsnachweisklausur zum Kurs 01671 „Datenbanken I“

Bitte lesen Sie sich diese Hinweise **vollständig und aufmerksam** durch, bevor Sie mit der Bearbeitung der Klausur beginnen.

1. Prüfen Sie bitte die Vollständigkeit Ihrer Unterlagen. Die Klausur umfasst:
 - 2 Deckblätter
 - 1 Formblatt für eine Teilnahmebescheinigung zur Vorlage beim Finanzamt
 - diese Hinweise
 - 5 Aufgaben auf den Seiten 1 – 8
2. Die **Klausurdauer** beträgt **2 Stunden**.
3. Für die sind **keine Hilfsmittel** zugelassen. Es darf nur unbeschriebenes Konzeptpapier und Schreibzeug verwendet werden. Die Reinschrift der Klausur darf **nicht mit Bleistift** erfolgen.
4. Schreiben Sie Ihre Lösungen auf Ihr **eigenes Papier** (DIN A4) und nicht auf die Seiten mit den Aufgabenstellungen.
5. **Bevor** Sie mit der **Bearbeitung der Klausuraufgaben** beginnen, füllen Sie bitte die folgenden Teile der Klausur aus:
 - **Chamois-farbenes und weißes Deckblatt mit Name, Anschrift sowie Matrikelnummer.**
 - Schreiben Sie bitte **auf jedes Blatt** oben links Ihren **Namen** und oben rechts Ihre **Matrikelnummer**. **Nummerieren Sie Ihre Seiten** bitte durch.
 - die Teilnahmebescheinigung, falls Sie diese wünschen.
6. **Vor der Abgabe** Ihrer Klausur:
 - **Heften Sie** Ihre Bearbeitung an Ihr vollständiges Klausurexemplar. **Die Aufgabenblätter müssen alle mitabgegeben werden!**
 - **Kreuzen Sie** auf beiden Deckblättern die von Ihnen **bearbeiteten Aufgaben an**.
7. Durch Lösen der Aufgaben sind maximal 100 Punkte erreichbar. Sie dürfen damit rechnen einen Übungsschein bzw. ein Zertifikat zu erhalten, wenn Sie insgesamt mindestens 50% Prozent der Gesamtpunkte erreichen.

Aufgabe 1: Entity-Relationship-Diagramm**(21 Punkte)**

In Hagen soll ein neuer Zoo entstehen. Zur Vorbereitung soll eine Datenbank aufgesetzt werden, die die wichtigsten Daten und Zusammenhänge beinhalten soll:

Der Zoo wird eine Reihe von Tieren unterschiedlicher Tierarten beherbergen. Für jede Tierart sollen ein oder mehrere Gebäude errichtet werden, wobei es auch erwünscht ist, dass mehrere Tierarten in einem Gebäude quasi multikulturell zusammenleben. Jedes Tier hat aber ein bestimmtes Gebäude als feste „Heimat“. Es ist sicherzustellen, dass die Heimat eines jeden Tieres in einem Gebäude liegt, dass für die entsprechende Tierart vorgesehen ist.

Jeder Pfleger hat eine Reihe von Tieren zu versorgen. Für jede Tierart gibt es einen Art-Beauftragten. Dies ist ein Pfleger, der sich ein besonderes Wissen über diese Art angeeignet hat oder aneignen muss und bei Problemfällen bzgl. dieser Tierart helfen soll. Ansonsten hat ein Art-Beauftragter die gleichen Aufgaben wie jeder andere Pfleger.

Die Tiere werden mit verschiedenen Futtermitteln gefüttert. Dabei gibt es neben artspezifischen Futtermitteln auch viele Futtermittel, die für mehrere Arten eingesetzt werden können. Die Pfleger achten darauf, dass die Tiere eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung bekommen. Die Futtermittel werden in unterschiedlichen Gebäuden gelagert, es gibt jedoch für jedes Futtermittel ein festes Lager in einem bestimmten Gebäude.

Helfen Sie dem zukünftigen Hagener Zoodirektor und erstellen Sie einen Entwurf eines Entity-Relationship-Diagramms, in dem Sie die gegebenen Informationen darstellen. Begründen Sie Ihre Entscheidungen, insbesondere die Wahl der Kardinalitäten für die Beziehungen. Welche der gegebenen Informationen lassen sich nicht durch die einfachen Konstrukte des Entity-Relationship-Modells darstellen?

Aufgabe 2: SQL**(21 Punkte)**Beantworten Sie bitte **kurz** folgende Fragen:

a) Was versteht man in Bezug auf die relationale Abfragesprache SQL unter einer *Tupelvariablen* und wann ist deren Verwendung notwendig? **(2 Punkte)**

b) Was versteht man unter einer *View*? **(2 Punkte)**

c) Was versteht man unter einer *Basisrelation*? Ist ein *View* eine *Basisrelation*? **(2 Punkte)**

Gegeben seien folgende Relationen (alle Attribute seien vom Typ INT):

r1

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
30	50	60
66	71	120
140	160	160
53	100	180

r2

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
22	76	60	38
80	4	120	128
14	176	160	208
20	102	60	207

Welche Ergebnisse liefern die folgenden Abfragen?

d) select b, a
from r1
where c in
 (select c from r2 where d < (
 (select max(d) from r2)
);

(4 Punkte)

e) select max(c) from r1
where a >
 (select min(c) from r2 where d < 150)

(4 Punkte)

f) select avg(d) from r2
(gehen Sie - konform zu ANSI SQL - davon aus, dass avg eine Fließkommazahl zurückgibt)

(3 Punkte)

g) Man könnte meinen, die Query aus d) ließe sich so umschreiben, dass die Verknüpfung der beiden Tabellen über einen Join erfolgt:

```
select r1.b, r1.a  
from r1 join r2 on r1.c = r2.c  
where r2.d < (select max(d) from r2);
```

Allerdings liefert diese Query ein anderes Ergebnis als d). Worin besteht der Unterschied? Wie können Sie die obige Query verändern, so dass das gleiche Ergebnis wie bei d) herauskommt?

(4 Punkte)

Aufgabe 3: Funktionale Abhängigkeiten, Normalformen

(11 Punkte)

a) Wann ist ein Attribut Y von einem anderen Attribut X funktional abhängig? **(2 Punkte)**

b) Definieren Sie die 2. und 3. Normalform.

(3 Punkte)

c) Kann eine Relation mit einem Schlüssel, der aus einem einzelnen Schlüsselattribut besteht, die 2. Normalform verletzen? Begründen Sie Ihre Antwort. **(3 Punkte)**

- d) Gegeben sei die folgende Relation. Ermitteln Sie, welche einzelnen Attribute von anderen einzelnen Attributen abhängig sein können. Falls keine funktionale Abhängigkeit vorliegen kann, geben Sie an, warum das nicht sein kann.

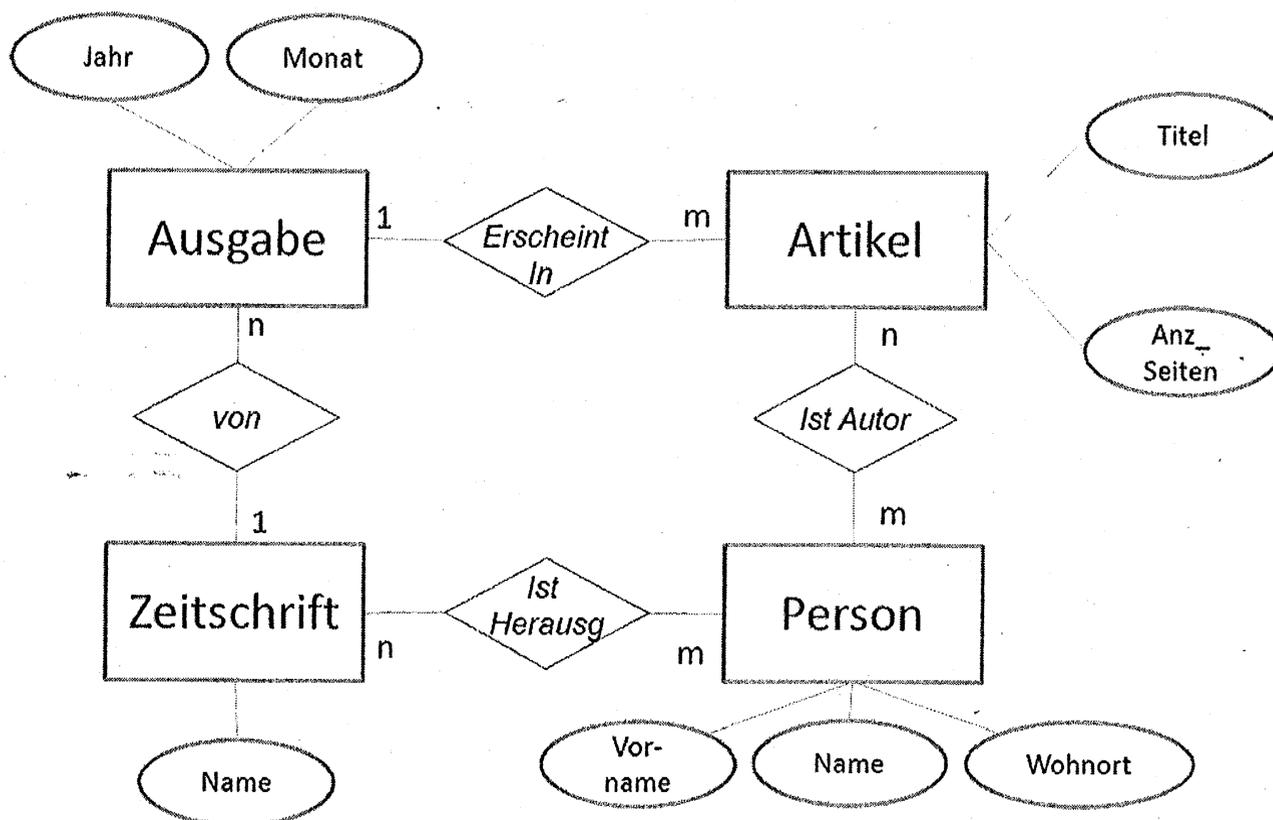
(3 Punkte)

A	B	C
a1	b1	c1
a2	b5	c2
a3	b2	c3
a2	b4	c2
a4	b3	c2

Mögliche FD	FD möglich (ja, nein)	Begründung
$A \rightarrow B$		
$A \rightarrow C$		
$B \rightarrow A$		
$B \rightarrow C$		
$C \rightarrow A$		
$C \rightarrow B$		

Aufgabe 4: SQL**(26 Punkte)**

Gegeben sei das folgende ER-Modell.



Daraus wurde das folgende relationale Schema entwickelt (Schlüssel sind unterstrichen):

Zeitschrift (z_ID, z_Name)Ausgabe (aus_ID, Jahr, Monat, z_ref)Artikel (art_ID, Titel, Anz_Seiten, aus_ref)Person (p_ID, Vorname, Name, Wohnort)Ist_Autor (art_ref, p_ref)Ist_Herausgeber (z_ref, p_ref)

Formulieren Sie auf der Basis dieses Schemas die folgenden Anfragen in SQL:

- a) Suche alle Personen, die sowohl Autoren von Artikeln sind als auch als Herausgeber einer Zeitschrift fungieren.

(6 Punkte)

- b) Suche alle Personen, die Herausgeber einer Zeitschrift sind, und, falls sie auch Artikel in einer der Zeitschriften veröffentlicht haben, gib die Artikel-Nr an.
Beachten Sie: Hier soll ein anderes Ergebnis rauskommen als in Aufgabe a)!

(4 Punkte)

- c) Suche alle Herausgeber, die auch in der von Ihnen herausgegeben Zeitschrift bereits als Autoren aufgetreten sind.

(6 Punkte)

- d) Gibt es unterschiedliche Artikel mit gleichem Namen?

(5 Punkte)

- e) Gib die Namen der Personen aus, die an mehr als 20 Artikeln mitgewirkt haben.

(5 Punkte)

Aufgabe 5: Optimierung**(21 Punkte)**

Wir betrachten wiederum das Relationenschema aus der Aufgabe 4.

Gegeben sei die folgende Query in Relationenalgebra:

 π Titel, Jahr, Monat $(\sigma_{z_Name = 'Annalen\ der\ Physik'}$
 $(\sigma_{Jahr < '1911'}$
 $(\sigma_{Jahr > '1902'}$
 $(Zeitschrift \bowtie_{z_ID = z_ref} Ausgabe)$
 $\bowtie_{aus_ID = aus_ref}$
 $(\sigma_{Vorname = 'Albert'}$
 $(Artikel \bowtie_{art_ID = art_ref}$
 $(\sigma_{Name = 'Einstein'}$
 $(Person \bowtie_{p_ID = p_ref} IST_Autor)$

Aufgaben:

- Beschreiben Sie, was das Ergebnis dieses relationalen Ausdruckes ist. Welche Daten werden ausgegeben? (4 Punkte)
- Erstellen Sie den Operator-Baum für diese Anfrage. (6 Punkte)
- Optimieren Sie den Operator-Baum, indem Sie die Regeln der algebraischen Optimierung anwenden, die für Joins und Selects gelten. Beschreiben und begründen Sie Ihre Änderungen und erstellen Sie den optimierten Operatorbaum. (6 Punkte)
- Stellen Sie den optimierten Operatorbaum als Ausdruck der Relationenalgebra dar. (5 Punkte)