

# Probeklausur Informationssysteme WS2019/20

Lukas Galke    Lena Grimm    Johannes Brünger  
Prof. Dr. Matthias Renz

**Name:**

**Matrikelnummer:**

## Aufgabe 1

*Hinweis: Pro richtigem Kreuz gibt es einen Punkt, pro falschem Kreuz einen Punkt Abzug. Für jede der drei Teilaufgaben gibt es jedoch mindestens 0 Punkte.*

**a)** Seien  $A, B$  Relationen mit  $A(x, y)$  und  $B(y, z)$ . Kreuzen Sie jeweils an, ob die Aussage wahr oder falsch ist.

	wahr	falsch
1. $A \bowtie B = \sigma_{A.x=B.y \wedge A.y=B.z}(A \times B)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. $A \bowtie B = \pi_{x,A.y,z}(A \times B - \sigma_{A.y \neq B.y}(A \times B))$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. $A \bowtie B = A \bowtie B$ , genau dann wenn $\forall a \in A : \exists b \in B : a.y = b.y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. $\pi_y(A \bowtie B) = \pi_y(A) \cup \pi_y(B)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. $A \bowtie A = A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**b)** Sei  $R$  ein Relationen-Schema und  $X \subseteq R$  Attribute von  $R$ . Kreuzen Sie jeweils an, ob die Aussage wahr oder falsch ist.

	wahr	falsch
6. Ist $X$ Superschlüssel, so gilt: $\forall A \in R : X \rightarrow A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Gilt $\forall A \in R : X \twoheadrightarrow A$ , so ist $X$ Schlüsselkandidat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ist $X^+ = R$ , so ist $X$ Schlüsselkandidat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Ist jedes Attribut in $R$ prim, so ist $R$ in 2. Normalform	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Hat $R$ keine zusammengesetzten Schlüsselkandidaten, so ist $R$ in 3. Normalform	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

c) Betrachten Sie folgende Tabellen-Deklaration:

```
CREATE TABLE Gegenstand (  
    id INTEGER PRIMARY KEY,  
    name TEXT NOT NULL,  
    gewicht FLOAT NOT NULL  
);
```

Kreuzen Sie jeweils an, ob die SQL-Anfrage alle Gegenstände mit minimalem Gewicht liefert.

	ja	nein
11. <pre>SELECT id, name FROM gegenstand WHERE NOT EXISTS(SELECT *                   FROM Gegenstand g                   WHERE g.gewicht &lt;= gegenstand.gewicht);</pre>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. <pre>SELECT g1.id, g2.name FROM Gegenstand g1, Gegenstand g2 WHERE g1.gewicht &lt; g2.gewicht;</pre>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. <pre>SELECT id, name FROM Gegenstand WHERE gewicht &lt;= ALL(SELECT gewicht FROM Gegenstand);</pre>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. <pre>SELECT id, name FROM Gegenstand WHERE gewicht &lt;= (SELECT MIN(gewicht) FROM Gegenstand);</pre>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Aufgabe 2

Gegeben sei das folgende Relationenschema:

- Professoren(**PersNr**, Name, Rang, Raum)
- Studenten(**MatrNr**, Name, Semester)
- Vorlesungen(**VorlNr**, Titel, SWS, gelesenVon)
- voraussetzen(**Vorgaenger**, **Nachfolger**)
- hoeren(**MatrNr**, **VorlNr**)
- Assistenten(**PersNr**, Name, Fachgebiet, Boss)
- pruefen(**MatrNr**, **VorlNr**, **PersNr**, Note)

*Hinweis: Es gelten folgende Fremdschlüsselbeziehungen:*

- Vorlesungen.VorlNr ist Fremdschlüssel in voraussetzen.Vorgaenger, voraussetzen.Nachfolger, hoeren.VorlNr und pruefen.VorlNr.
- Professoren.PersNr ist Fremdschlüssel in Vorlesungen.gelesenVon.
- Professoren.PersNr und Assistenten.PersNr sind Fremdschlüssel in Assistenten.Boss und pruefen.PersNr. Die PersNr von Professoren und Assistenten sind immer unterscheidbar.
- Studenten.MatrNr ist Fremdschlüssel in hoeren.MatrNr und pruefen.MatrNr.

### 2.1 Anfragen in der relationalen Algebra

Formulieren Sie die folgende Anfrage als Ausdrücke der **relationalen Algebra**: “Gib die Namen der Studierenden, die eine Vorlesung mit dem Titel ‘Informationssysteme’ mit der Note 2 oder besser bestanden haben.”

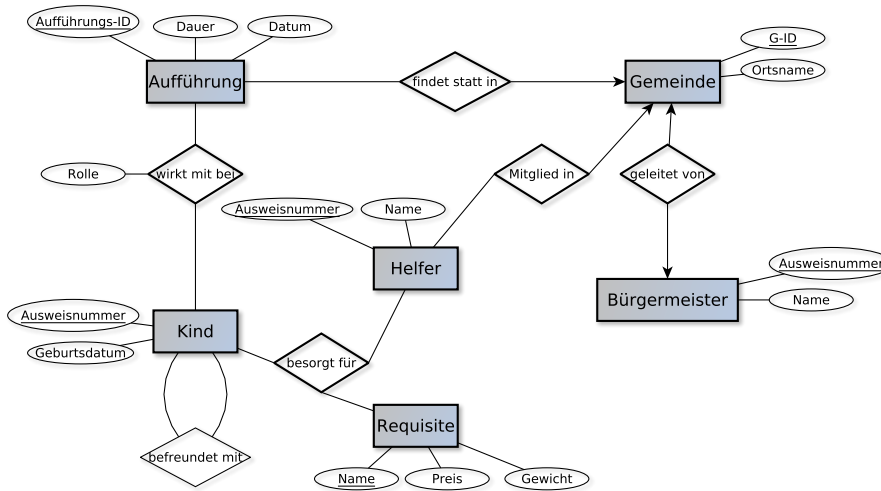
### 2.2 Anfragen im Tupelkalkül

Formulieren Sie die folgende Anfrage als Ausdrücke des **Tupelkalküls**: “Gib die Daten der Vorlesungen, für die eine Vorlesung mit dem Titel ‘Informationssysteme’ eine direkte Voraussetzung ist.”



### Aufgabe 3

Eine Datenbank soll Informationen über Krippenspiele bereitstellen, welche in der Weihnachtszeit in verschiedenen Gemeinden aufgeführt werden. Erzeugen Sie dazu aus dem gegebenen E/R-Diagramm ein vollständiges Relationenschema in der dritten Normalform. Unterstreichen Sie dabei in jeder Relation die Attribute des Primärschlüssels und überstreichen Sie die Fremdschlüssel. Verwenden Sie so wenige Relationen wie möglich. Sie können davon ausgehen, dass es keine arbeitslosen Bürgermeister gibt.



## Aufgabe 4

Die Wilde 13 (eine Bande aus 12 Brüdern) hat ein ungewöhnliches Verfahren etwas aufzuschreiben. Jeder von ihnen kann nur einen Buchstaben schreiben. Soll ein Wort geschrieben werden, so sagt der Anführer dieses laut und langsam vor und sobald einer der Brüder "seinen" Buchstaben erkennt, schreibt er diesen hin.

Um der Wilden 13 zu helfen legt Jim Knopf eine Tabelle an, in der er für verschiedene Worte notiert, welche Buchstaben in diesem Wort welcher der Brüder schreiben kann. Ein Ausschnitt aus dieser Tabelle sieht wie folgt aus:

Wort	Position	Buchstabe	Bruder
Emma	1	E	Emilio
Emma	2	M	Maximiliano
Emma	3	M	Maximiliano
Emma	4	A	Antonio
Insel	1	I	Ignazio
Insel	2	N	Nikolo
Insel	3	S	Sebastiano
Insel	4	E	Emilio
Insel	5	L	Ludowico

Nach einiger Schreiarbeit fällt Jim Knopf auf, dass er sehr viele Dinge doppelt schreiben muss.

1. Erläutern Sie Jim welche Redundanzen und Anomalien bei seinem bisherigen Entwurf auftreten (können).

2. Stellen Sie fest und begründen Sie in welcher Normalform sich sein Entwurf befindet. Bestimmen Sie hierfür insbesondere die Schlüsselkandidaten und die funktionalen Abhängigkeiten. Gehen Sie davon aus, dass sich Jims bisheriger Entwurf mindestens in 1. Normalform befindet.

3. Helfen Sie anschließend Jim seinen Entwurf zu verbessern, indem Sie ihn in 3. Normalform überführen.