

Prof. Dr. Nikolaus Augsten

Jakob-Haringer-Str. 2  
5020 Salzburg, Austria  
Telefon: +43 662 8044 6347  
E-Mail: nikolaus.augsten@sbg.ac.at



---

Datenbanken 1 – Sommersemester 2017/2018

Prüfung  
12.10.2018

---

Name: \_\_\_\_\_ Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

---

### Hinweise

---

- Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit des Prüfungsbogens (16 nummerierte Seiten).
- Bitte Name und Matrikelnummer auf jedes Blatt schreiben.
- Geben Sie alle Blätter ab.
- Grundsätzlich sollten Sie alle Antworten auf den Prüfungsbogen (vorne) schreiben.
- Keinen Bleistift verwenden. Keinen roten Stift verwenden.
- Verwenden Sie die Notation und die Lösungsansätze, die während der VO besprochen wurden.
- Aufgaben mit mehr als einer Lösung werden nicht bewertet.
- Als Unterlage ist ein beliebig (auch beidseitig) beschriftetes A4-Blatt erlaubt.
- Zeit für die Prüfung: **120 Minuten**

Unterschrift \_\_\_\_\_

---

Korrekturabschnitt

Bitte frei lassen

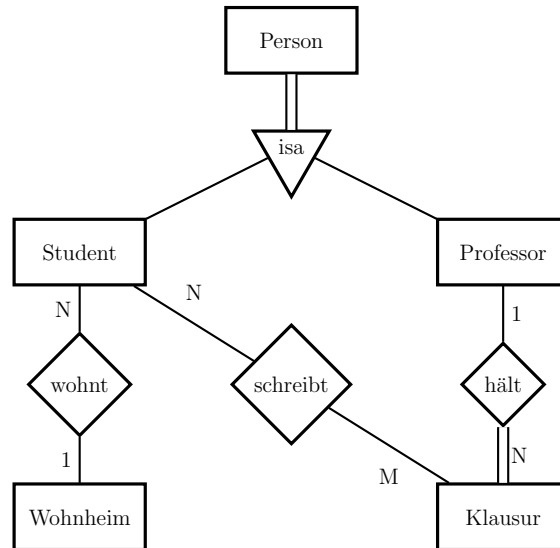
---

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	$\Sigma$
Max. Punkte	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	<b>16</b>
Err. Punkte												

## Aufgabe 1

1 Punkt

Geben Sie für jede Aussage an, ob sie für das folgende ER-Diagramm wahr (**W**) oder falsch (**F**) ist.



1. Eine Person kann sowohl Student als auch Professor sein.
2. Ein Student muss in einem Wohnheim wohnen.
3. Ein Student kann nur bei einem einzigen Professor eine Klausur schreiben.
4. Eine Klausur kann von zwei Professoren gehalten werden.
5. Ein Professor kann mehrere Klausuren abhalten.

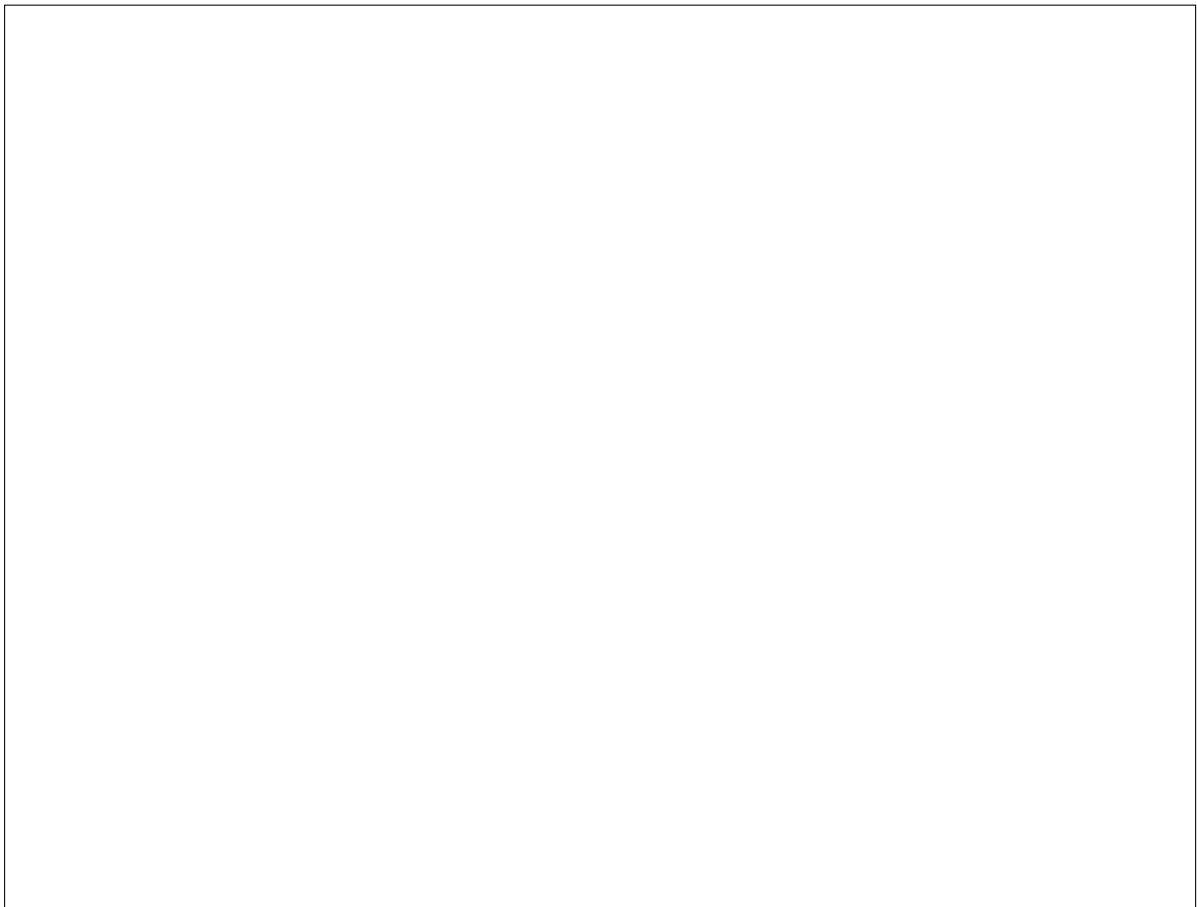
---

**Aufgabe 2**2 Punkte

---

Erstellen Sie ein **ER-Diagramm**, welches folgende Anforderungen erfüllt:

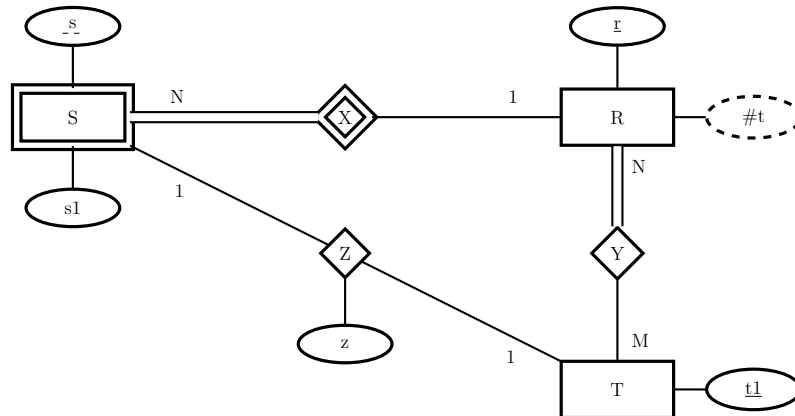
1. Eine Person hat eine eindeutige SVN, einen Namen und ein Geburtsdatum.
2. Eine Person kann entweder ein Angestellter oder ein Gast sein.
3. Ein Angestellter hat eine Aufgabe und arbeitet für genau ein Hotel.
4. Ein Gast hat eine Liegestuhlnummer und wohnt in genau einem Zimmer.
5. Ein Hotel hat einen eindeutigen Namen und eine abgeleitete Anzahl an Zimmer.
6. Ein Hotel besitzt mehrere Zimmer und hat mehrere Angestellte.
7. Ein Zimmer hat eine eindeutige Zimmernummer und eine Farbe.
8. Ein Zimmer hat mehrere Gäste und muss zu genau einem Hotel gehören.
9. Ein Zimmer muss entweder ein Einzelzimmer oder ein Doppelzimmer sein.
10. Ein Einzelzimmer hat eine Bettgröße und ein Doppelzimmer hat eine TV-Größe.



## Aufgabe 3

2 Punkte

Übersetzen Sie das folgende ER-Diagramm in ein **relationales Schema** und geben Sie die **Fremdschlüsselbeziehungen** mittels Projektion und Teilmengenoperation an.



**Relationales Schema** (1 Punkt)

**Fremdschlüsselbeziehungen** (1 Punkt)

**Schema für Aufgaben 6 bis 10****Relationales Schema****Superheld**(helden\_name, vorname, nachname, geburtsort)**Mission**(mission\_id, beschreibung, priorität, zeitpunkt)**Stadt**(stadt\_name, staat, einwohner)**MissionZuordnung**(mission\_id, helden\_name, stadt\_name)**Fremdschlüsselbeziehungen** $\pi_{\text{geburtsort}}(\text{Superheld}) \subseteq \pi_{\text{stadt\_name}}(\text{Stadt})$  $\pi_{\text{helden\_name}}(\text{MissionZuordnung}) \subseteq \pi_{\text{helden\_name}}(\text{Superheld})$  $\pi_{\text{mission\_id}}(\text{MissionZuordnung}) \subseteq \pi_{\text{mission\_id}}(\text{Mission})$  $\pi_{\text{stadt\_name}}(\text{MissionZuordnung}) \subseteq \pi_{\text{stadt\_name}}(\text{Stadt})$ **Instanz für Aufgaben 6 und 10**

<b>Stadt</b>			<b>MissionZuordnung</b>		
stadt_name	staat	einwohner	mission_id	helden_name	stadt_name
Berlin	Deutschland	4 Mio	1	Batman	Gotham
Dayton	USA	140500	57	Black Widow	Dayton
Gotham	USA	30 Mio	81	Superman	Metropolis
Kandor	Krypton	8 Mio	196	Captain America	Berlin
Manhattan	USA	2 Mio	272	Hulk	Manhattan
Metropolis	USA	23 Mio	272	Iron Man	Manhattan
Stalingrad	Russia	1 Mio	272	Captain America	Manhattan
Tokio	Japan	10 Mio	272	Black Widow	Manhattan
Waverly	USA	10000	521	Iron Man	Waverly

**Superheld**

helden_name	vorname	nachname	geburtsort
Batman	Bruce	Wayne	Gotham
Black Widow	Natasha	Romanoff	Stalingrad
Captain America	Steven	Rogers	Manhattan
Hulk	Bruce	Banner	Dayton
Iron Man	Tony	Stark	Manhattan
Superman	Kal	El	Kandor
Hawkeye	Clinton	Barton	Waverly

**Mission**

mission_id	beschreibung	priorität	zeitpunkt
1	Besiege den Joker	8	3.10.2008
57	Hulk beruhigen	7	28.9.2010
81	Rette Lois Lane	7	19.7.1968
196	Bekämpfe Hydra	9	2.4.1944
272	Halte Thanos auf	10	8.7.2019
521	Befreie Pepper Potts	7	11.12.2022

---

**Aufgabe 4****1 Punkt**

---

Gegeben sind die Relationen  $R[A, B, D]$ ,  $S[B, D, E]$  und  $T[A, D, E]$  und der unten stehende relationale Ausdruck. Geben Sie das Schema der resultierenden Relation  $X$  an.

$$X \leftarrow T \times \pi_{W,Z}(\rho_{[W,X,Y,Z]}(R \bowtie S))$$

sch(X) =

---

**Aufgabe 5****1 Punkt**

---

Formulieren Sie folgende Anfrage(n) mittels **relationaler Algebra**. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit (Symbole, Klammern, etc.).

1. Geben Sie alle 'Staaten' (**ACHTUNG: nicht Städte**) aus, in denen eine Mission stattgefunden hat. **(0.4P)**

2. Geben Sie den 'Vornamen' aller Superhelden aus, die keine Mission zugeordnet haben. **(0.6P)**

---

**Aufgabe 6****1 Punkt**

---

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **SQL**. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit.

*Geben Sie an, wie oft ein Superheld eine Mission an seinem Geburtsort ausgeführt hat. ('helden\_name', 'anz'). Ordnen Sie das Ergebnis nach der Anzahl.*



**Aufgabe 7****1 Punkt**

---

Geben Sie das Resultat für  $x$ , sowie das Endergebnis der folgenden **SQL** Anfrage für die angegebenen Instanzen auf Seite 6 aus:

```
WITH x AS (  
  SELECT stadt_name FROM stadt  
  EXCEPT  
  SELECT stadt_name FROM missionzuordnung  
)  
SELECT sum(stadt.einwohner) as erg FROM stadt, x  
WHERE stadt.stadt_name=x.stadt_name;
```

---

**Aufgabe 8****2 Punkte**

---

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **SQL**. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit.

*Geben Sie den Namen des Helden mit der höchsten durchschnittlichen (avg) Priorität aus.*

Die Aufgabe ist in 2 Teile gegliedert.

*(Teil 1)* Erstellen Sie mittels *with* eine temporäre Tabelle, welche die durchschnittliche Priorität für jeden Helden, der einer Mission zugeordnet ist, berechnet. **(1P)**

```
WITH avg_prio_pro_held AS (
```

```
)
```

*(Teil 2)* Benützen Sie nun die temporäre Tabelle *avg\_prio\_pro\_held* aus *(Teil 1)* um die ursprüngliche Anfrage zu formulieren. **(1P)**

**Aufgabe 9****1 Punkt**

---

Gegeben ist die Relation  $R[A, B, C, D, E]$  mit folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$$F = \{A \rightarrow C, \\ B \rightarrow C, \\ B \rightarrow E, \\ C \rightarrow D\}$$

Leiten Sie die funktionale Abhängigkeit

$$AB \rightarrow CE$$

mit Hilfe der entsprechenden Armstrong-Axiome und den zusätzlichen Inferenzregeln her und geben Sie jeden einzelnen Schritt Ihrer Herleitung an.

---

**Aufgabe 10**2 Punkte

---

Gegeben ist die Relation  $R[A, B, C, D, E, F]$  mit folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$$F = \{D \rightarrow AC, \\ B \rightarrow ABCDF, \\ F \rightarrow B, \\ BDE \rightarrow ACF\}$$

Berechnen Sie die kanonische Überdeckung  $F_C$  von  $F$ , in den folgenden vier Schritten. Geben Sie das Zwischenergebnis für jeden Schritt an.

1. Linksreduktion. (0.5P)

2. Rechtsreduktion. (0.5P)

3. Entfernen leerer Mengen. (0.5P)

4. Vereinigung. (0.5P)

---

**Aufgabe 11**2 Punkte

---

Gegeben ist die Relation  $R[A, B, C, D, E, F]$  (in erster Normalform – 1NF) mit den folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$$F = \{CDE \rightarrow AB, \\ CF \rightarrow ABE, \\ C \rightarrow CF\}$$

Zerlegen Sie  $R$  mit dem **Dekompositionsalgorithmus**.

