

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 2018/2019

Prüfung
11.10.2019

Name: _____ Matrikelnummer: _____

Hinweise

- Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit des Prüfungsbogens (18 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

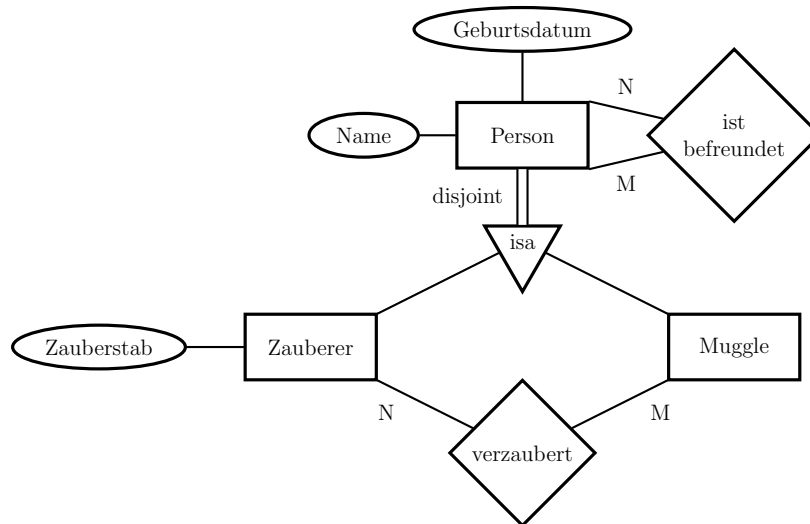
Bitte frei lassen

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ
Max. Punkte	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	16
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.

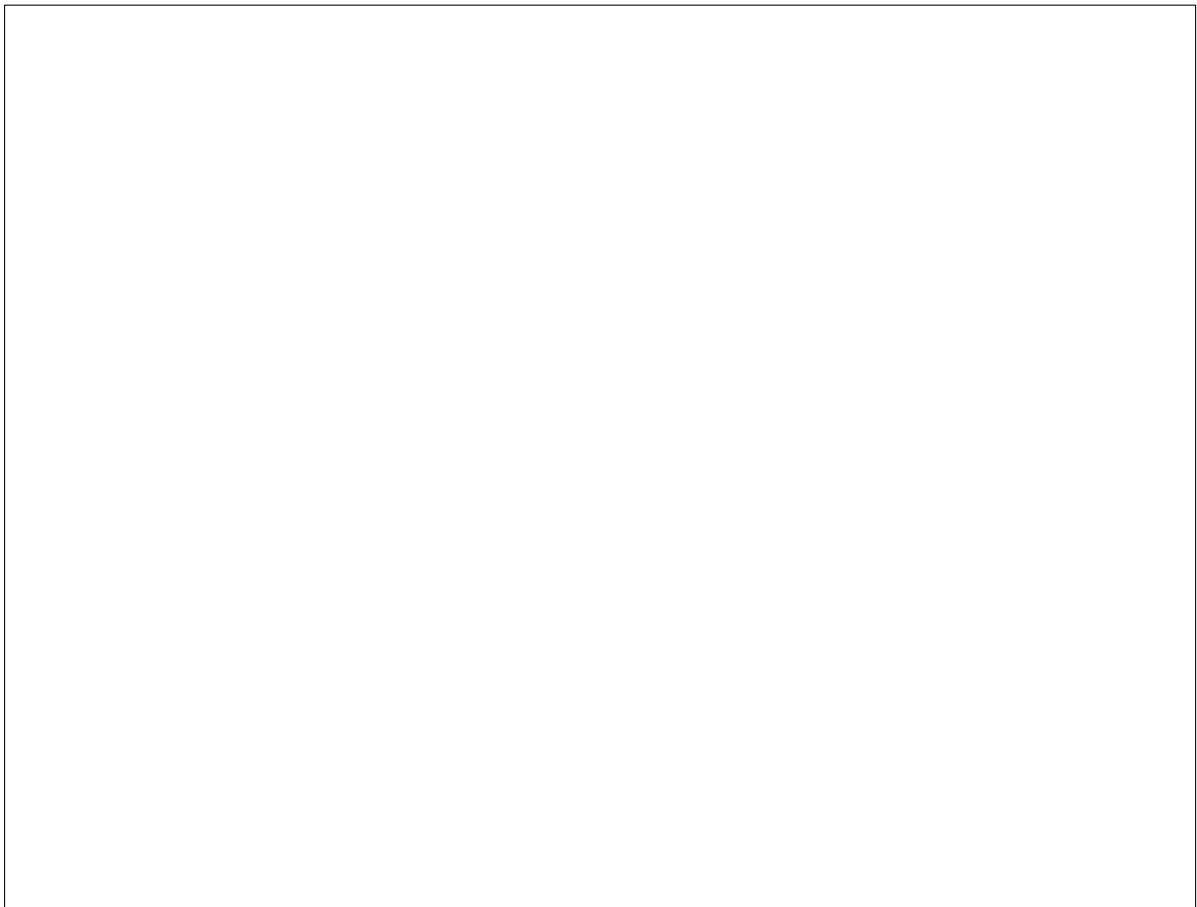


1. Ein Zauberer hat ein Geburtsdatum.
2. Eine Person kann weder Zauberer noch Muggle sein.
3. Jede Person hat einen Zauberstab.
4. Ein Zauberer kann nicht mit einem Muggle befreundet sein.
5. Ein Zauberer muss mindestens einen Muggle verzaubern.

Aufgabe 2**1 Punkt**

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

1. Ein Tier hat eine eindeutige ID und einen Namen.
2. Ein Tier kann entweder eine Katze, eine Maus oder ein Hund sein.
3. Eine Katze hat eine Rasse.
4. Ein Hund hat eine Farbe.
5. Eine Katze muss eine oder mehrere Mäuse fressen.
6. Eine Maus kann von genau einer Katze gefressen werden.
7. Eine Person hat eine eindeutige SVN, einen Namen und ein Geburtsdatum.
8. Ein Hund kann mit einer oder mehreren Personen spielen.
9. Eine Person kann mit einer oder mehreren Hunden spielen.

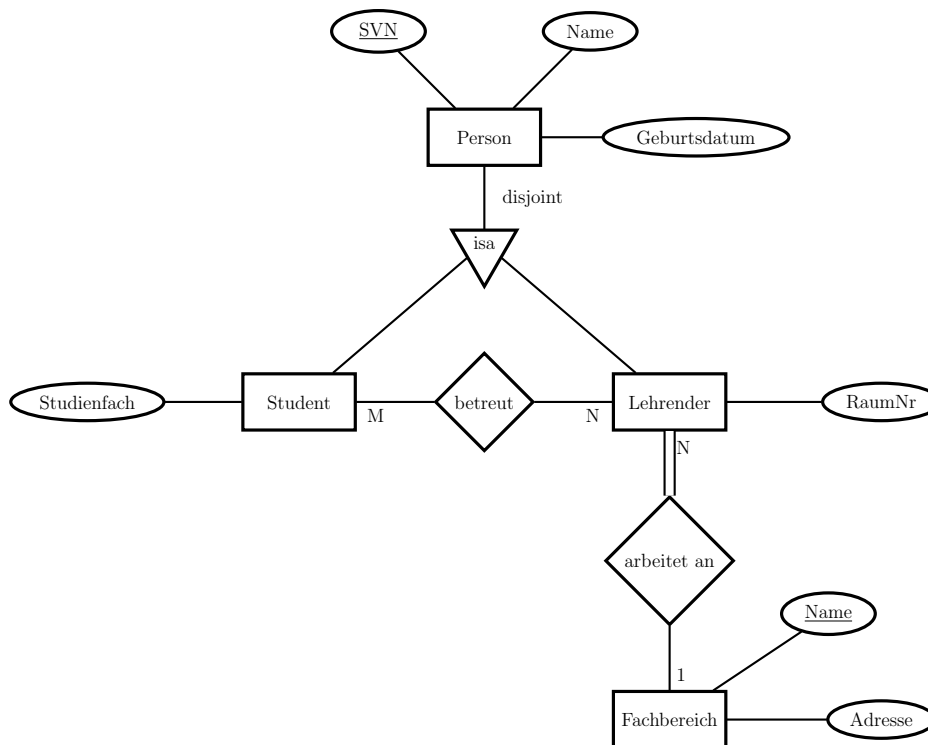


Aufgabe 3

1 Punkt

Korrigieren Sie das ER-Diagramm, sodass es den folgenden Anforderungen entspricht:

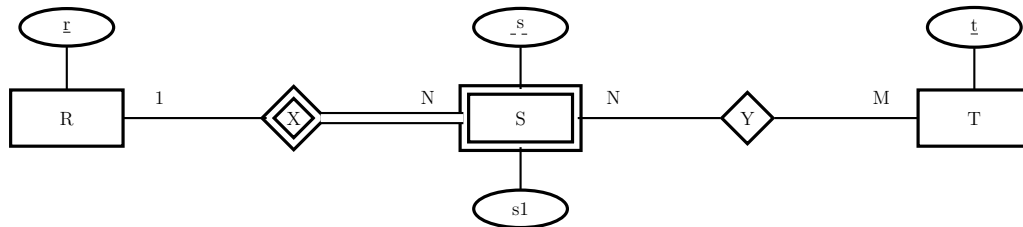
1. Eine Person kann sowohl Student als auch Lehrender sein.
2. Ein Student hat eine Adresse.
3. Ein Lehrender muss genau einen Studenten betreuen.
4. Ein Lehrender muss an mehreren Fachbereichen arbeiten.
5. Ein Student kann Prüfungen schreiben und jede Prüfung kann von mehreren Studenten geschrieben werden.



Aufgabe 4

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

Stadt			MissionZuordnung		
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 5**1 Punkt**

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

$$X \leftarrow \pi_{W,Z} (\rho_{[W,X,Y,Z]} (T)) \times (\pi_{A,B,D} (\sigma_{B='b'} (R))) \bowtie \pi_{B,D} (\sigma_{D='d'} (S))$$

sch(X) =

Aufgabe 6**1 Punkt**

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

1. Geben Sie die 'Namen aller Städte' aus, die mehr als 10 Mio. 'Einwohnern' haben. **(0.4P)**

2. Geben Sie die 'Missionsbeschreibungen' aller Missionen aus, die von 'Tony Stark' in Städten mit mehr als 1 Mio. 'Einwohnern' durchgeführt wurden. **(0.6P)**

Aufgabe 7**1 Punkt**

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

Geben Sie die 'Namen' der Helden und die durchschnittliche 'Priorität' ihrer Missionen aus.

Aufgabe 8**1 Punkt**

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

Geben Sie die 'Namen' und 'Einwohnerzahl' jener Städte aus, in denen ein Superheld eine Mission ausgeführt hat und die Stadt gleichzeitig sein Geburtsort ist. Jede Stadt soll maximal einmal gelistet werden.

Aufgabe 9**1 Punkt**

Geben Sie das Endergebnis der folgenden **SQL** Anfrage für die angegebenen Instanzen auf Seite 6 aus:

```
WITH num_mission_pro_held AS (  
  SELECT mz.helden_name, count(*) AS num_mission  
    FROM missionzuordnung mz, stadt s  
   WHERE mz.stadt_name = s.stadt_name  
   GROUP BY mz.helden_name  
)  
SELECT helden_name  
  FROM num_mission_pro_held  
 WHERE num_mission=(  
   SELECT max(num_mission) FROM num_mission_pro_held  
)  
);
```

Aufgabe 10**2 Punkte**

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

Wieviele Einwohner haben alle deutschen Städte zusammen, in denen ein USA-geborener Superheld eine Mission zugeordnet hat?

Es können mehrere Missionen in mehreren deutschen Städten stattfinden.

Aufgabe 11**1 Punkt**

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

$$F = \{CE \rightarrow ABD, \\ BC \rightarrow D, \\ B \rightarrow AD\}$$

Ausgehend von der Annahme, dass R keine mehrwertigen, zusammengesetzten Attribute und verschachtelten Relationen enthält, warum befindet sich R **nicht** in 3NF?

Aufgabe 12**1 Punkt**

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

$$F = \{DF \rightarrow EG, \\ ABG \rightarrow DE, \\ BE \rightarrow G, \\ BCE \rightarrow AFG\}$$

Listen Sie alle Kandidatenschlüssel von R auf.

Aufgabe 132 Punkte

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

$$F = \{BD \rightarrow AC, \\ A \rightarrow AE, \\ AB \rightarrow CDE, \\ B \rightarrow A, \\ AE \rightarrow CD\}$$

Zerlegen Sie R mit dem **Synthesealgorithmus** in die dritte Normalform – 3NF.

