

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  
01.07.2019

---

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

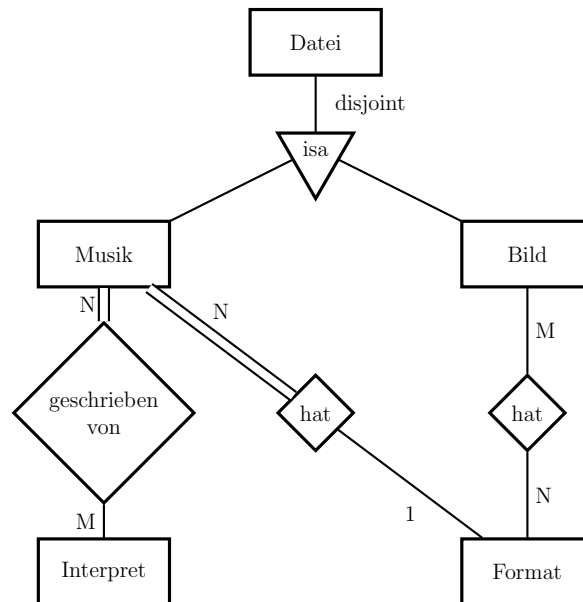
---

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	$\Sigma$
Max. Punkte	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	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 Datei muss entweder Musik oder ein Bild sein.
2. Ein Bild kann mehrere Formate haben.
3. Musik und Bilder können das gleiche Format haben.
4. Musik ist von genau einem Interpreten geschrieben.
5. Musik muss genau ein Format haben.

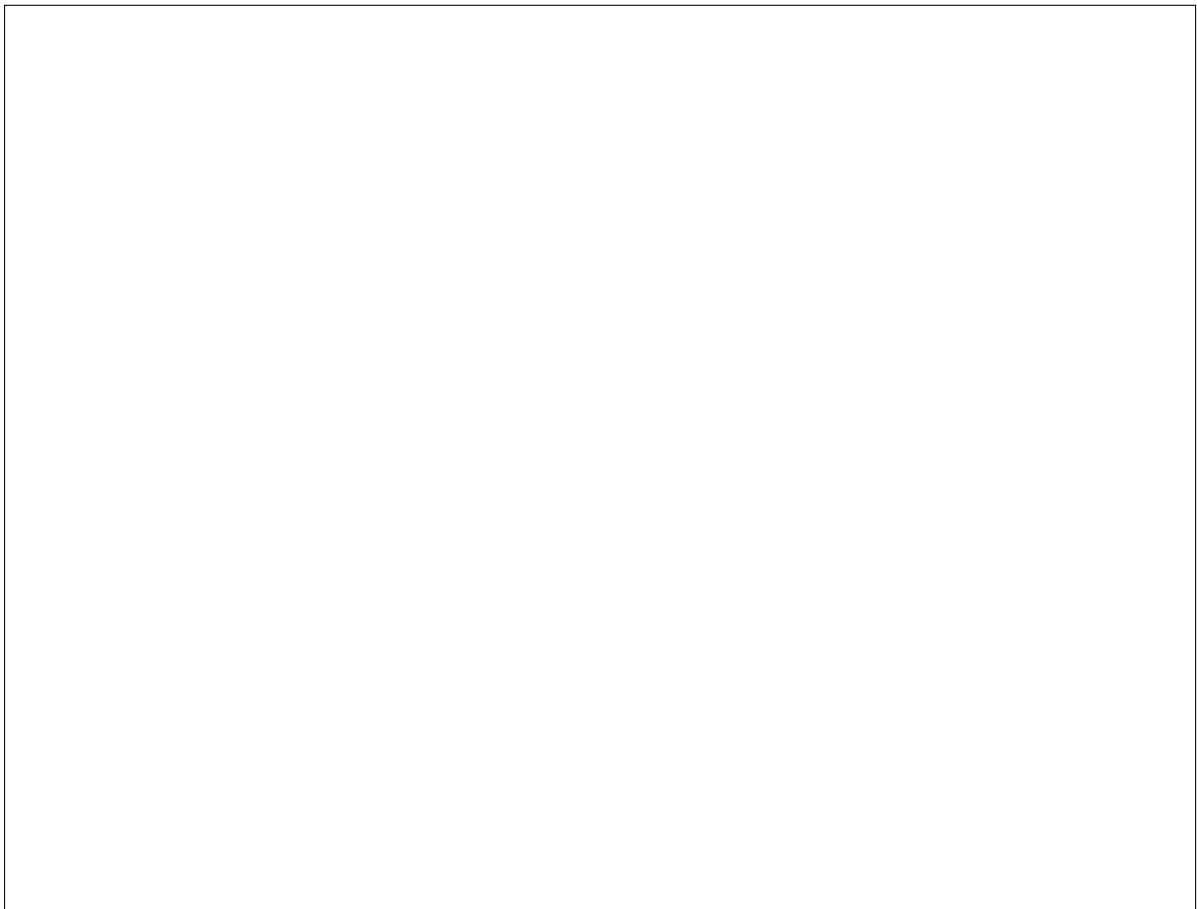
---

**Aufgabe 2****1 Punkt**

---

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 Student oder ein Professor sein.
3. Ein Student hat ein Studienfach und ein Professor hat eine Raumnummer.
4. Ein Fachbereich hat einen eindeutigen Namen und eine Adresse.
5. Ein Professor muss an einem Fachbereich arbeiten.
6. An einem Fachbereich arbeiten mehrere Professoren.
7. Ein Professor kann mehrere Studenten betreuen.
8. Ein Student kann von mehreren Professoren betreut werden.

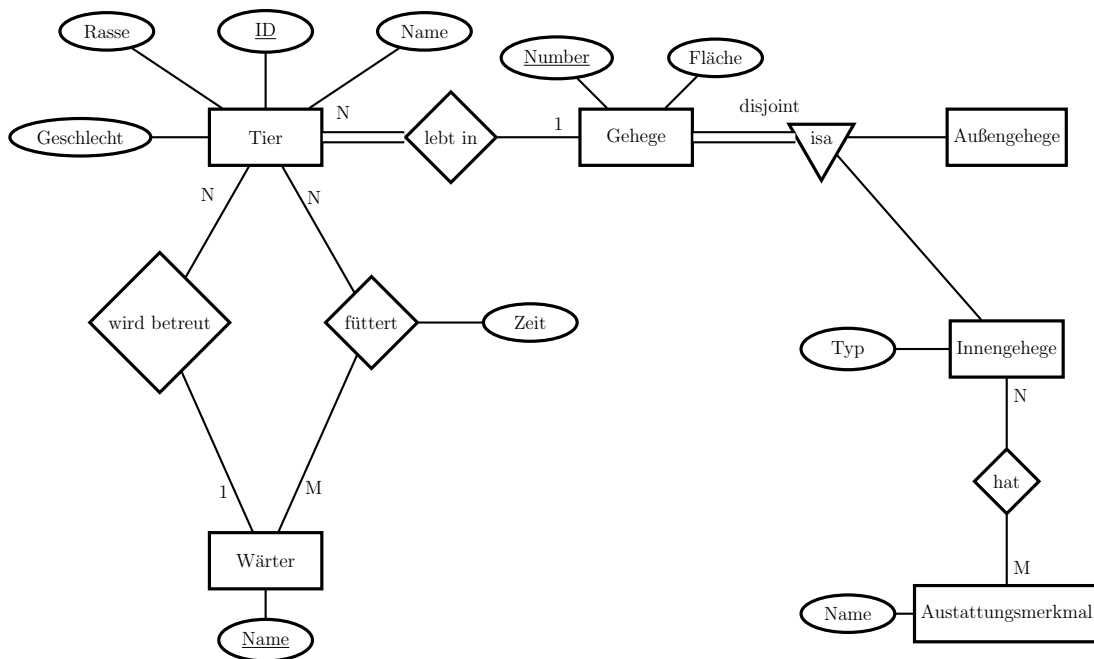


## Aufgabe 3

1 Punkt

Korrigieren Sie das ER-Diagramm, sodass es den folgenden Anforderungen entspricht. Bei der Korrektur sollen keine zusätzlichen Entitäten erzeugt werden.

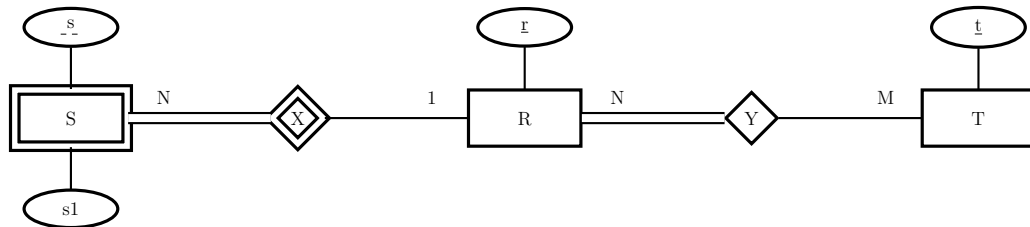
1. In einem Gehege kann nur ein Tier leben.
2. Ein Tier muss von einem Wärter betreut werden.
3. Ein Wärter kann nur ein Tier füttern.
4. Ein Gehege kann entweder ein Außen- oder ein Innengehege sein.
5. Ein Wärter hat ein abgeleitetes Attribut mit der Anzahl an betreuten Tieren.



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

$$X \leftarrow (S \bowtie T) \times \rho_{[Y]}(\pi_D(\sigma_{A=a'}(R)))$$

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 den 'Vornamen' aller Superhelden aus, die eine Mission zugeordnet haben. **(0.4P)**

2. Geben Sie alle 'Staaten' (**ACHTUNG:** nicht Städte) aus, in denen keine Mission stattgefunden hat. **(0.6P)**



---

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

---

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

*Geben Sie die Staaten und die Anzahl an Missionen aus, an denen Iron Man beteiligt war.*

---

**Aufgabe 8****1 Punkt**

---

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

*Geben Sie die Einwohnerzahl des Geburtsorts jener Superhelden an, deren Heldennamen mit 'B' beginnt (LIKE 'B%') und mindestens einer Mission zugeordnet sind. Jeder Superheld soll maximal einmal gelistet werden.*

---

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

---

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

```
WITH x AS (  
    SELECT h.helden_name, s.staat AS helden_gebstaat  
    FROM superheld h, stadt s  
    WHERE h.geburtsort = s.stadt_name  
),  
y AS (  
    SELECT mz.helden_name, s.staat AS mission_staat  
    FROM missionzuordnung mz, stadt s  
    WHERE mz.stadt_name = s.stadt_name  
)  
SELECT DISTINCT x.helden_name  
FROM x, y  
WHERE x.helden_name = y.helden_name  
AND x.helden_gebstaat <> y.mission_staat;
```

---

**Aufgabe 10**2 Punkte

---

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

*Geben Sie den Namen der Helden mit der höchsten Nummer von den zuordneten Missionen, die in der USA stattgefunden haben, aus.*

Die Aufgabe ist in 2 Teile gegliedert.

*(Teil 1)* Erstellen Sie mittels *with* eine temporäre Tabelle, welche für jeden Helden die Nummer von zuordneten USA-Missionen berechnet. **(1P)**

```
WITH num_mission_pro_held AS (
```

```
)
```

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

---

**Aufgabe 11****1 Punkt**

---

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

$$F = \{CDE \rightarrow A, \\ E \rightarrow ACD, \\ B \rightarrow ACE, \\ BC \rightarrow AE, \\ A \rightarrow D\}$$

Ausgehend von der Annahme, dass  $R$  keine mehrwertigen, zusammengesetzten Attribute und verschachtelten Relationen enthält, in welcher höchsten Normalform befindet sich  $R$ ?

---

**Aufgabe 12****1 Punkt**

---

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

$$F = \{D \rightarrow CDE, \\ E \rightarrow D, \\ CEF \rightarrow EF, \\ E \rightarrow ACDF, \\ DF \rightarrow ACE\}$$

1. Listen Sie alle Kandidatenschlüssel von  $R$  auf. **(0.4P)**

2. Begründen Sie, warum Ihre gefundenen Kandidatenschlüssel die einzigen Kandidatenschlüssel sind. **(0.6P)**

**Aufgabe 13**2 Punkte

---

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

$$F = \{BE \rightarrow C, \\ D \rightarrow B, \\ AD \rightarrow BCE\}$$

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

