

**Prüfung 1710**  
**Datenbanksysteme, DBS**  
**am: 28.07.2021, 08:00 Uhr**

Erstprüfer:	Prof. Dr. K. Weidenhaupt
Zweitprüfer:	Prof. Dr. Ch. Dalitz
Bearbeitungszeit:	90 Minuten + 15 Minuten für Einscannen/Hochladen der Lösung
Anzahl der Aufgaben:	4

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

**Matrikelnummer:** \_\_\_\_\_

### Hinweise:

1. Schreiben Sie Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer auf Ihre Lösung.
2. Die Lösung ist handschriftlich anzufertigen (auf Papier oder elektronisch per Stifteingabe).
3. Sie können die Lösung direkt in die Aufgabenblätter oder auf separate Lösungsblätter schreiben. In letzterem Fall geben Sie bitte zu jeder Lösung die jeweilige Aufgabennummer an.
4. Die komplette Lösung ist in Form eines pdf-Dokumentes im Aufgabenbereich des Moodle-Raums für diese Prüfung hochzuladen.
5. Die Prüfung ist ab 45 Punkten sicher bestanden, die maximale Punktzahl ist 90.
6. Es gibt 2 Bonusaufgaben mit je 5 Punkten, die zum Erreichen der vollen Punktzahl nicht unbedingt gelöst werden müssen. Sie können damit aber fehlende Punkte aus anderen Aufgaben wettmachen.
7. Klausureinsicht: wird per Email bekannt gegeben.

**Viel Erfolg!**

Aufgabe	1	2	3	4	Bonus- aufgaben	$\Sigma$
Maximalpunkte	22	34	18	16	10	90 (+10)
Erreichte Punkte						

Bewertung	_____	_____
	Note	Unterschrift
		Datum

## 1. Aufgabe - ER

Im Webportal MyPet können Benutzer<sup>1</sup> ihre Haustiere präsentieren und Fotos zu diesen bereitstellen. Andere Benutzer können die Tiere bewerten. Zu verwaltende Basisdaten sind:

- Benutzer mit Name und Passwort;
- Haustiere mit Name, Tierart, Geschlecht (männlich, weiblich, divers) und Einstelldatum;
- Bilder mit Beschreibung und eindeutiger URL;

Regeln:

- Benutzer können beliebig viele Haustiere einstellen. Zu jedem Tier muss stets ein zugehöriger Benutzer existieren. Wenn sich ein Benutzer von dem Portal abmeldet, sollen alle ihm zugeordneten Tiere auch aus dem System verschwinden.
- Die Anzahl an Bildern pro Tier ist unbeschränkt. Ein Bild ist jedoch immer eindeutig einem Tier zugeordnet.
- Benutzer können Tiere mit einer Note zwischen 1 und 10 bewerten. Ein Benutzer kann maximal eine Bewertung pro Tier abgeben.

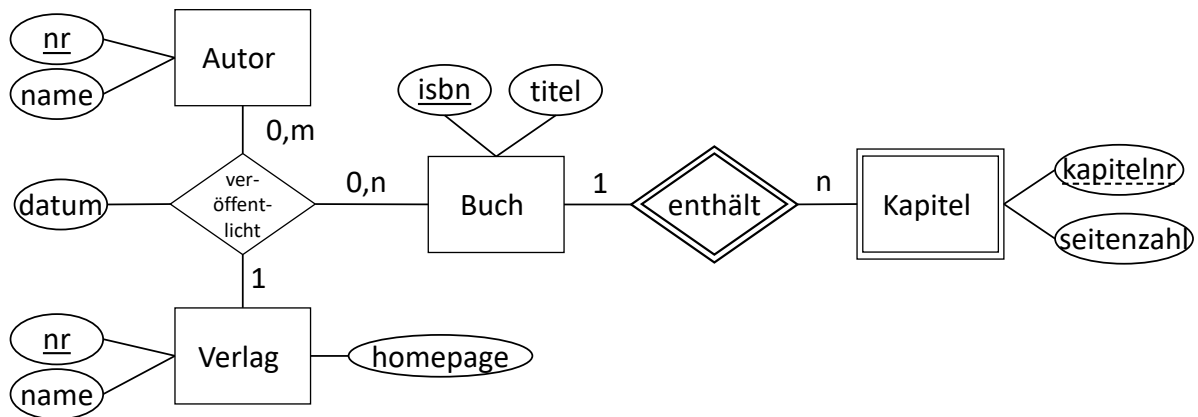
Aufgaben:

- a) Entwickeln Sie für diese Anforderungen ein ER-Diagramm inklusive aller Schlüsselattribute und Kardinalitäten. Die Wahl der Primärschlüssel ist Ihnen überlassen, fügen Sie ggf. künstliche Schlüsselattribute hinzu. **(12)**

---

<sup>1</sup> Das Wort "Benutzer" steht hier im generischen Maskulinum. Selbstverständlich sind auch Benutzerinnen gemeint. Analoges gilt auch für die weiteren Aufgaben.

- b) Transformieren Sie das folgende ER-Diagramm in ein relationales Schema. Machen Sie im relationalen Schema alle Schlüsselattribute und Fremdschlüsselverweise kenntlich!  
(10)



## 2. Aufgabe – SQL

Die Hochschulbibliothek verwaltet in einem RDBMS Informationen über Studierende, Medien und Ausleihungen:

- Studierender(MatNr, Name, Vorname, Studienfach)
- Medium(MID, Autor, Titel, Themengebiet)
- Ausleihung(MatNr, MID, Ausleihdatum, Leihdauer)
- Ausleihung.MatNr und Ausleihung.MID sind Fremdschlüssel-Attribute auf Studierender.MatNr bzw. Medium.MID. MatNr und MID sind vom Typ INTEGER, das Attribut Ausleihdatum vom Typ DATE und das Attribut Leihdauer vom Typ INTEGER. Leihdauer muss dabei zwischen 7 und 84 liegen. Die anderen Attribute sind Zeichenketten bis maximal 30 Zeichen.

Formulieren Sie folgende Sachverhalte als SQL-Statements:

a) Legen Sie die Tabelle Ausleihung inklusive aller Constraints an. **(5)**

b) Fügen Sie folgende Information in die Datenbank ein: Die Studierende mit der MatNr 123456 hat am 01.07.2021 das Buch mit der MID 4711 für 28 Tage ausgeliehen. **(4)**

*Damit Sie nicht blättern müssen, ist das Schema hier nochmal angegeben:*

Studierender(MatNr, Name, Vorname, Studienfach)

Medium(MID, Autor, Titel, Themengebiet)

Ausleihung(MatNr, MID, Ausleihdatum, Leihdauer)

- c) Alle Ausleihvorgänge, die vor dem 01.01.2021 durchgeführt wurden, sollen aus der Datenbank gelöscht werden. (4)

- d) Bei allen Studierenden, bei denen das Studienfach unbekannt ist, soll das Studienfach auf 'Studium generale' gesetzt werden. (4)

*Damit Sie nicht blättern müssen, ist das Schema hier nochmal angegeben:*

Studierender(MatNr, Name, Vorname, Studienfach)

Medium(MID, Autor, Titel, Themengebiet)

Ausleihung(MatNr, MID, Ausleihdatum, Leihdauer)

- e) Welche Studierende (MatNr) haben zwischen dem 01.07.2021 und 28.07.2021 Medien zum Themengebiet 'Datenbanken' ausgeliehen? **(5)**

- f) Geben Sie für jedes Medium (MID, Titel) die Gesamtzahl der Ausleihvorgänge im Jahr 2021 an. Es sollen auch Medien aufgelistet werden, die in 2021 nie ausgeliehen wurden. **(6)**

*Damit Sie nicht blättern müssen, ist das Schema hier nochmal angegeben:*

Studierender(MatNr, Name, Vorname, Studienfach)

Medium(MID, Autor, Titel, Themengebiet)

Ausleihung(MatNr, MID, Ausleihdatum, Leihdauer)

- g) Welche Medien (alle Attribute) wurden zuletzt ausgeliehen? (6)

**Die folgende Aufgabe ist eine Bonusaufgabe und muss zum Erreichen der vollen Punktzahl nicht unbedingt gelöst werden. Sie können damit aber fehlende Punkte aus anderen Aufgaben wettmachen.**

- h) Welche Studierende (MatNr, Name) der Fachrichtung 'Informatik' leihen grundsätzlich *nur* Medien des Themengebiets 'Datenbanken' aus? (5)

### 3. Aufgabe – Trigger

Das Schema der Datenbank aus Aufgabe 2 wird um eine Tabelle *Vormerkung* erweitert:

- *Vormerkung*(MatNr., MID, *Vormerkungsdatum*)

Es gelten folgende Integritätsbedingungen, wenn ein Studierender ein Medium ausleihen will:

- Wenn niemand auf dem Medium eine *Vormerkung* hat, ist die Ausleiherung zulässig.
- Wenn der betreffende Studierende selbst eine *Vormerkung* auf dem Medium hat, ist die Ausleiherung ebenfalls zulässig. In diesem Fall soll aber zusätzlich die *Vormerkung* gelöscht werden.
- Wenn ein *anderer* Studierender das betreffende Medium vorgemerkt hat, soll die Ausleiherung mit einer entsprechenden Fehlermeldung unterbunden werden. Das gleiche gilt bei einer Leihfristverlängerung, d.h. wenn das Attribut *Leihdauer* erhöht werden soll.

Implementieren Sie dieses Verhalten mithilfe eines Triggers und zugehöriger Trigger-Funktion. **(18)**



**4. Aufgabe - Normalisierung**

- a) Folgendes Relationenschema R mit der Menge von funktionalen Abhängigkeiten FA ist gegeben:

$R(A, B, C, D, E, F, G, H, I)$

$FA = \{A \rightarrow DEF, D \rightarrow F, AB \rightarrow I, B \rightarrow GH, G \rightarrow H\}$

Bestimmen Sie einen Primärschlüssel für R. **(3)**

- b) Führen Sie für die Relation R aus Aufgabenteil a) eine Normalisierung bis zur 3. Normalform durch. Geben Sie bei den einzelnen Zwischenschritten an, aufgrund welcher funktionalen Abhängigkeit welche Normalform verletzt wurde. **(10)**

- c) Eine Relation habe einen Schlüsselkandidaten  $S$ , der alle Attribute enthält. Kann es weitere Schlüsselkandidaten geben? Begründen Sie Ihre Aussage. (3)

**Die folgende Aufgabe ist eine Bonusaufgabe und muss zum Erreichen der vollen Punktzahl nicht unbedingt gelöst werden. Sie können damit aber fehlende Punkte aus anderen Aufgaben wettmachen.**

- d) Beweisen Sie (z.B. mithilfe der Armstrong-Regeln IR1-IR7) die folgende Inferenzregel:

Aus  $XY \rightarrow Z$  und  $X \rightarrow Y$  folgt  $X \rightarrow Z$  (5)