

**Prüfung 1710**  
**Datenbanksysteme, DBS**  
**am: 07.02.2022, 12:00 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. Klausureinsicht: wird per Email bekannt gegeben.

**Viel Erfolg!**

Aufgabe	1	2	3	4	5	$\Sigma$
Maximalpunkte	25	33	15	9	8	90
Erreichte Punkte						

Bewertung		
Note	Unterschrift	Datum

## 1. Aufgabe - ER

In einer Datenbank sollen Informationen über Sportvereine verwaltet werden. Zu verwaltende Basisdaten sind:

- Verein mit eindeutiger Vereinsnummer, Vereinsbezeichnung und Ort;
- Mannschaft mit Mannschaftsbezeichnung (z.B. "Herren 1" oder "Juniorinnen 2"), Liga, Sportart. Mannschaftsbezeichnung und Liga können Freitexte sein, Sportart soll aus einer vordefinierten Liste gewählt werden (z.B.: Fussball, Basketball, Turnen ...)
- Person mit eindeutiger Personenummer, Name, Vorname und Geschlecht. Für das Geschlecht sollen nur vordefinierte Werte in Frage kommen (männlich, weiblich, divers, ...)

Regeln:

- Ein Verein hat beliebig viele Personen als Mitglieder. Eine Person kann in beliebig vielen Vereinen Mitglied sein.
- Ein Verein kann beliebig viele Mannschaften haben. Jede Mannschaft gehört zu genau einem Verein und kann nicht unabhängig von einem Verein existieren. Bezogen auf ihren Verein ist die Bezeichnung einer Mannschaft eindeutig.
- Eine Person kann in höchstens einer Mannschaft als Spieler:in<sup>1</sup> gemeldet sein. In einer Mannschaft spielen mehrere Personen (mindestens eine). Jede Mannschaft hat genau eine Person als Mannschaftsführer:in.

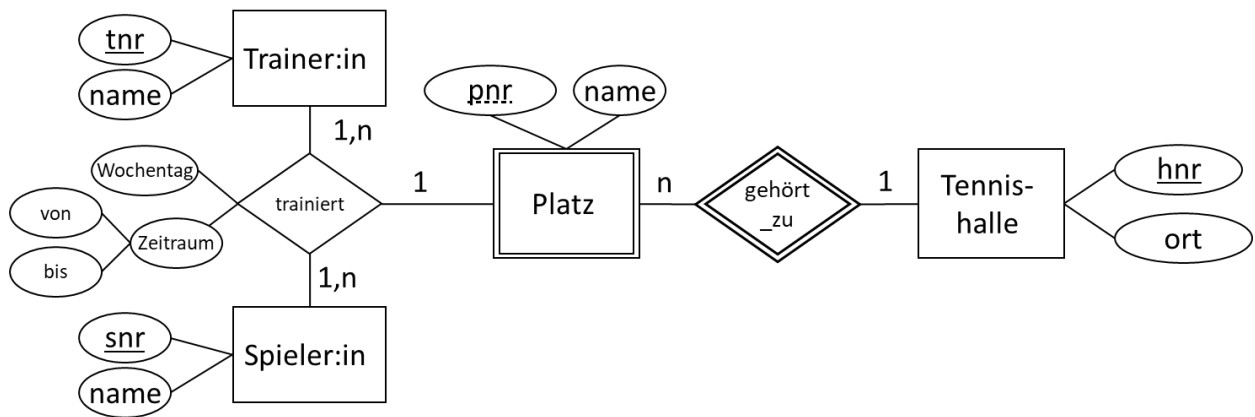
Aufgaben:

- a) Entwickeln Sie für diese Anforderungen ein ER-Diagramm inklusive aller Schlüsselattribute und Kardinalitäten. **(15)**

---

<sup>1</sup> In Ihrer Lösung können Sie gerne auf gegenderte Formen verzichten und stattdessen das generische Maskulinum verwenden.

- b) Ein Tennisverein verwaltet seine Trainingszeiten gemäß dem folgenden ER-Diagramm. Transformieren Sie es in ein relationales Schema. Machen Sie im relationalen Schema alle Schlüsselattribute und Fremdschlüsselverweise kenntlich! (10)



## 2. Aufgabe – SQL

Ein Briefmarkenclub verwaltet in einem RDBMS Informationen über seine Mitglieder und deren Briefmarkensammlungen gemäß folgendem Schema:

- Mitglied(MNr, Nachname, Vorname, Eintrittsdatum)
- Briefmarke(BNr, Bezeichnung, Erscheinungsjahr, Wert)
- Sammlung(MNr, BNr, Anzahl)
- Mitglied.MNr und Briefmarke.BNr sind vom Typ INTEGER. Sammlung.MNr und Sammlung.BNr sind Fremdschlüssel-Attribute auf Mitglied.MNr bzw. Briefmarke.BNr. Wenn eine Briefmarke aus der Datenbank gelöscht wird, soll sie automatisch auch aus allen Sammlungen verschwinden.
- Das Attribut Mitglied.Eintrittsdatum ist vom Typ DATE und die Attribute Briefmarke.Erscheinungsjahr, Briefmarke.Wert und Sammlung.Anzahl sind vom Typ INTEGER. Sammlung.Anzahl muss positiv sein und darf keinen NULL-Wert annehmen. Die anderen Attribute sind Zeichenketten bis maximal 30 Zeichen.

Formulieren Sie folgende Sachverhalte als SQL-Statements:

- a) Legen Sie die Tabelle Sammlung inklusive aller Constraints an. **(4)**
- b) Fügen Sie folgende neue Information in die Tabelle Sammlung ein: Das Mitglied mit der MNr 4711 hat ein Exemplar der Briefmarke mit der BNr 1234 in seine Sammlung aufgenommen. **(3)**

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

Mitglied(MNr, Nachname, Vorname, Eintrittsdatum)

Briefmarke(BNr, Bezeichnung, Erscheinungsjahr, Wert)

Sammlung(MNr, BNr, Anzahl)

- c) Alle Briefmarken, deren Erscheinungsjahr unbekannt ist, sollen aus der Datenbank gelöscht werden. **(3)**
- d) Alle Mitglieder, die 2002 eingetreten sind, erhalten von allen Briefmarken, die sie besitzen, ein weiteres Exemplar. **(5)**
- e) Welche Mitglieder (MNr, Nachname, Vorname) besitzen eine Briefmarke, die einzeln mehr als 1000 € wert ist? Falls ein Mitglied mehrere solcher Marken besitzt, soll es trotzdem nur einmal ausgegeben werden. **(6)**

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

Mitglied(MNr, Nachname, Vorname, Eintrittsdatum)

Briefmarke(BNr, Bezeichnung, Erscheinungsjahr, Wert)

Sammlung(MNr, BNr, Anzahl)

- f) Geben Sie eine Tabelle mit den Spalten MNr, Nachname, Vorname und Gesamtwert aus, die für jedes Mitglieder den Gesamtwert seiner Sammlung berechnet. Die Tabelle soll nach dem Gesamtwert absteigend sortiert sein und nur Einträge mit einem Gesamtwert von 500 € oder mehr umfassen. **(7)**

- g) Welche Briefmarken (alle Attribute) haben den höchsten Einzelwert? **(5)**

### 3. Aufgabe – Trigger

Das Schema einer Einwohner-Datenbank wurde wie folgt angelegt:

<pre>CREATE TABLE Ort(     ID INTEGER PRIMARY KEY,     Name VARCHAR(50),     AnzahlEinwohner INTEGER DEFAULT 0 );</pre>	<pre>CREATE TABLE Person(     ID INTEGER PRIMARY KEY,     Name VARCHAR(50),     OID INTEGER REFERENCES Ort(ID) );</pre>
---	---

Der Wert der Spalte `Ort.AnzahlEinwohner` soll immer konsistent sein, d.h. gleich der Anzahl der Personen, die auf das jeweilige Ort-Tupel verweisen. Implementieren Sie diese Konsistenzbedingung mithilfe eines Triggers mit zugehöriger Triggerfunktion. **(15)**

#### 4. Aufgabe - Normalisierung

a) Betrachten Sie das Relationenschema

Album(CDNr, Artist, Gründungsjahr, Albumtitel, TrackNr, Tracktitel)  
mit Primärschlüssel {CDNr, TrackNr} und folgenden weiteren funktionalen Abhängigkeiten:

FA1: {CDNr} → {Artist, Albumtitel}

FA2: {Artist} → {Gründungsjahr}

Leiten Sie daraus mithilfe der Armstrong-Regeln IR1-IR3 die funktionale Abhängigkeit {CDNr} → {Gründungsjahr} her. Geben Sie die verwendeten Regeln an! (3)

b) Führen Sie für die Relation Album 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. (6)



**5. Aufgabe – Transaktionen**

- a) Ist der folgende Schedule S serialisierbar? Begründen Sie Ihre Antwort anhand des Präzedenzgraphen. (4)

S:  $w_3(X)$ ;  $r_1(X)$ ;  $w_1(Y)$ ;  $r_2(Y)$ ;  $w_2(Z)$ ;  $r_3(Z)$

- b) Betrachten Sie die folgenden beiden Transaktionen:

$T_1$ :  $r_1(X)$ ;  $w_1(Y)$ ;  $w_1(Z)$

$T_2$ :  $r_2(Y)$ ;  $r_2(Z)$ ;  $w_2(X)$

Geben Sie einen *nicht*-seriellen Schedule an, der konfliktäquivalent zur seriellen Ausführung  $T_1 T_2$  ist. (4)