

**Klausur Datenbanken**  
**Wintersemester 2014/2015**  
**Prof. Dr. Wolfgang May**  
**27. Januar 2015, 12-14 Uhr**  
**Bearbeitungszeit: 90 Minuten**

Vorname:

Nachname:

Matrikelnummer:

Studiengang:

Bei der Klausur sind **keine Hilfsmittel** (Skripten, Taschenrechner, etc.) erlaubt. Handies müssen ausgeschaltet sein. Papier wird gestellt. Benutzen Sie nur die **ausgeteilten**, zusammengehefteten **Blätter** für Ihre Antworten. Schreiben Sie mit blauem/schwarzem Kugelschreiber, Füller, etc.; Bleistift ist nicht erlaubt.

Zum **Bestehen** der Klausur sind **45** Punkte hinreichend.

- meine Note soll mit Matrikelnummer so bald wie möglich auf der Vorlesungs-Webseite veröffentlicht werden.
- meine Note soll nicht veröffentlicht werden; ich erfahre sie dann aus FlexNever oder beim zuständigen Prüfungsamt.

	Max. Punkte	Erreichte Punkte
Aufgabe 1 (ER-Modell)	16	
Aufgabe 2 (Transformation in das Relationale Modell)	20	
Aufgabe 3 (SQL und Relationale Algebra)	39	
Aufgabe 4 (Verschiedenes )	15	
Summe	90	

**Note:**

## Themenstellung: Datenbank für Sport(Fußball)ergebnisse

Alle Klausuraufgaben basieren auf einem gemeinsamen "Auftrag": In der Klausur soll eine Datenbank zur Speicherung und Verwaltung von aktuellen und historischen Fußballergebnissen (bzw. ähnlichen sportlichen Wettbewerben) erstellt werden.

1. Es gibt viele Vereine, z.B. *Bayern München*, *1860 München*, *Bayer Leverkusen*, und *Real Madrid*. Jeder Verein hat einen Namen und ist in einer Stadt zuhause; in einer Stadt kann es mehrere Vereine geben.  
*Bayern München* und *1860 München* sind in *München* zuhause. *Bayer Leverkusen* ist in *Leverkusen* zuhause; *Real Madrid* ist in *Madrid* zuhause.
2. Jede Stadt liegt in einem Land. In jedem Land liegen viele Städte (es wird angenommen, dass es keine zwei namensgleichen Städte in einem Land gibt, es kann aber Städte gleichen Namens in verschiedenen Ländern geben).  
Die Städte *München* und *Leverkusen* liegen in *Deutschland*. *Madrid* liegt in *Spanien*.<sup>3</sup>
3. Jedes Land gehört zu einem Kontinentalverband. Z.B. gehören *Deutschland* und *Spanien* zur *UEFA* (*Union of European Football Associations*), *Brasilien* gehört zur *CONMEBOL* (*Confederacao Sul-Americana de Futebol*).
4. Es werden Daten über nationale Ligaspiele und über internationale Wettbewerbe (UEFA Champions League, Europa League) gespeichert. Zu jedem Spiel wird gespeichert, wer gegen wen (Heimverein zuerst), wann (Datum), in welchem Wettbewerb, und mit welchem Ergebnis, gespielt hat.  
*Bayer Leverkusen* hat gegen *Bayern München* am 5.10.2013 in der *Deutschen Bundesliga* 1:1 (d.h., unentschieden) gespielt. *Bayern München* hat in der *UEFA Champions League* am 29.4.2014 gegen *Real Madrid* 0:4 gespielt (d.h., *Bayern München* hat kein Tor geschossen, *Real Madrid* als Gastverein hat 4 Tore geschossen), d.h., verloren.
5. Für jeden Spieler ist der Name gespeichert, z.B. *Toni Kroos*, *Manuel Neuer*, oder einfach nur *Pepe* (es wird angenommen, dass es keine zwei Spieler mit demselben Namen gibt), ausserdem sein Geburtsdatum und sein Geburtsort und -land.  
*Toni Kroos* wurde am 4.1.1990 in *Greifswald* in *Deutschland* geboren. *Pepe* wurde am 26. Februar 1983 in *Maceió* in *Brasilien* geboren. *Joachim Löw* wurde am 3.2.1960 in *Schönan* in *Deutschland* geboren (da auch historische Ergebnisse gespeichert werden, sind natürlich auch Daten über Spieler gespeichert, die schon lange nicht mehr aktiv sind).
6. Es wird gespeichert, welche Spieler in welchen Zeiträumen bei welchen Vereinen unter Vertrag standen. Ein Spieler kann mehrmals zu unterschiedlichen Zeiträumen bei demselben Verein gewesen sein.  
*Toni Kroos* war vom 1.7.2007 bis 31.12.2008 bei *Bayern München*, vom 1.1.2009 bis 30.6.2010 bei *Bayer Leverkusen*, vom 1.7.2010 bis 30.6.2014 wieder bei *Bayern München*, und ist seit 1.7.2014 bei *Real Madrid*, wo er einen Vertrag bis 30.6.2020 hat. *Joachim Löw* hatte seinen letzten Profivertrag als Spieler beim *SC Freiburg* vom 1.7.1985 bis 30.6.1989.
7. Zu jedem Spiel ist gespeichert, welche Spieler für welchen Verein tatsächlich gespielt haben.  
Bei dem o.g. Champions-League-Spiel haben unter anderem *Toni Kroos* und *Manuel Neuer* für *Bayern München* gespielt, und *Pepe* für *Real Madrid*.

---

<sup>3</sup>"Mailand oder Madrid, Hauptsache Italien" (Andreas Möller, 1992)

**Aufgabe 1 (ER-Modell [16 Punkte])**

Entwickeln Sie ein ER-Modell für das Szenario. Geben Sie darin die Schlüsselattribute sowie die Beziehungskardinalitäten an.

**Aufgabe 2 (Transformation in das Relationale Modell [20 Punkte])**

- a) **Lösen Sie diesen Aufgabenteil auf dem *letzten* Blatt und trennen dieses ab (und geben es am Ende mit ab!).** Dann haben Sie dieses Blatt separat zugreifbar um später damit die Aufgaben 2b, 3 und 4 (SQL, Relationale Algebra+SQL, Diverses) zu lösen.

Geben Sie an, welche Tabellen (mit Attributen, Schlüsseln etc.) Ihre Datenbank enthält (keine SQL CREATE TABLE-Statements, sondern einfach grafisch). (12 P)

Markieren Sie dabei auch Schlüssel (durch unterstreichen) und Fremdschlüssel (durch überstreichen).

Geben Sie die Tabellen mit jeweils mindestens zwei Beispieldupeln (z.B. denen, die sich aus dem Aufgabentext ergeben, und weiteren erfundenen) an.

- b) Geben Sie das CREATE TABLE-Statement für diejenige Tabelle, in der die Informationen über die Spielergebnisse abgespeichert sind, so vollständig wie möglich an (verwenden Sie u.a. den Datentyp DATE; 8 P).



**Aufgabe 3 (SQL und Relationale Algebra [39 Punkte])**

Verwenden Sie für diese Aufgabe die von Ihnen entworfene relationale Datenbasis. Keine der Antworten soll Duplikate enthalten.

- a) Geben Sie eine **SQL-Anfrage und einen Algebra-Ausdruck oder -Baum** an, die für alle in Deutschland geborenen Spieler, die am 24.12.2014 bei einem Verein unter Vertrag standen, ihren Namen sowie den Namen dieses Vereins angibt. (2.5+2.5P)
- b) Geben Sie eine **SQL-Anfrage** an, die für jeden Spieler, der mindestens einmal bei einem *UEFA Champions League*-Spiel mitgespielt hat, angibt, wieviele *UEFA Champions League*-Spiele er schon gemacht hat. (4 P)
- c) Geben Sie **eine SQL-Anfrage und einen Algebra-Ausdruck oder -Baum** an, die die Namen aller Spieler ausgeben, die mindestens einmal für einen Verein bei einem *UEFA Champions League*-Spiel gegen einen Verein angetreten sind, bei dem sie vorher selber einmal unter Vertrag gestanden haben. (dies wäre z.B. der Fall, wenn *Toni Kroos* demnächst mit *Real Madrid* gegen seinen ehemaligen Verein *Bayern München* spielen würde.) (4+4P)
- d) Geben Sie **eine SQL-Anfrage und einen Algebra-Ausdruck oder -Baum** an, die die Namen aller Spieler ausgeben, die nie einen Vertrag bei einem Verein in ihrem Geburtsland hatten. (4+4P)
- e) Geben Sie **eine SQL-Anfrage und einen Algebra-Ausdruck oder -Baum** an, die die Namen aller Vereine ausgibt, die schon in allen der UEFA angehörenden Ländern (d.h., in einem Spiel bei irgendeinem Verein jedes Landes) mindestens einmal als Gastverein angetreten sind. (5+5 P)
- f) **Etwas Theorie:** Gegeben sind zwei beliebige Relationen  $R(\bar{X}, \bar{Y})$  und  $S(\bar{Y})$ . Sei  $cond(\bar{X})$  eine Bedingung, die nur Attribute aus  $\bar{X}$  verwendet.

Beweisen oder widerlegen Sie, ob die Gleichung

$$\sigma[cond(\bar{X})](R \div S) = (\sigma[cond(\bar{X})](R)) \div S$$

allgemeingültig ist. Begründen Sie Ihre Aussage. (4 P)



Name:

MatNr.:

---



**Aufgabe 4 (Verschiedenes [15 Punkte])**

- a) Am 27.1.2015 stellt sich heraus, dass *Toni Kroos* mit sofortiger Wirkung seinen laufenden Vertrag auflöst und zu *Borussia Dortmund*<sup>4</sup> wechselt, und dort einen Vertrag bis 30.6.2018 bekommt.

Welche Änderungen müssen auf Ihrer Datenbank ausgeführt werden? Geben Sie geeignete SQL-Statements an (5 P).

- b) Jemand hat für einen Teil der Datenbank die folgende Tabelle mit der Bedeutung

“Welcher Spieler ist wann und wo geboren, und hat ab wann bei welchem Verein in welchem Land gespielt”

angelegt:

Spieler					
Spieler	Geb.Dat.	Geb.Ort	Verein	Land	ab
Toni Kroos	4.1.1990	Greifswald	Bayern München	Deutschland	1.7.2007
Toni Kroos	4.1.1990	Greifswald	Bayer Leverkusen	Deutschland	1.1.2009
Toni Kroos	4.1.1990	Greifswald	Bayern München	Deutschland	1.7.2010
Toni Kroos	4.1.1990	Greifswald	Real Madrid	Spanien	1.7.2014
Pepe	26.2.1983	Maceió	Real Madrid	Spanien	1.7.2007
Joachim Löw	3.2.1960	Schönau	SC Freiburg	Deutschland	1.7.1985
:	:	:	:	:	:

- i) Welche grundlegenden funktionalen Abhängigkeiten bestehen in dieser Tabelle? (4 P)
- ii) Welche Attribute bilden einen möglichen Primärschlüssel für diese Tabelle? (2 P)
- iii) Welche Probleme hat dieser Entwurf (kurz, Stichworte)? (4 P)

<sup>4</sup>in der Winterpause 2014/15 stand Dortmund auf dem vorletzten Platz in der Deutschen Bundesliga.