

**Lösungsvorschläge
zur Nachklausur
„1671 Datenbanken I“**

21. September 2013

Aufgabe 1: Datenmodellierung**(12 Punkte)**

a)

Versicherter = (VNR, Name, Alter)Medikament = (MZNR, Name, Preis, UNR)

- Durch Hereinnahme der UNR aus „Pharmaunternehmen“ wird die n:1-Beziehung „wird hergestellt“ in dieser Relation dargestellt.

Arzt = (AZNR, Name, Fachgebiet, UNR)

- Durch Hereinnahme der UNR aus „Pharmaunternehmen“ wird die n:1-Beziehung „schreibt Studie“ in dieser Relation dargestellt.

Pharmaunternehmen = (UNR, Name)

Erhält = (VNR, MZNR)

- Diese Tabelle repräsentiert die n:m Beziehung „erhält“.

Ist Patient = (VNR, AZNR)

- Diese Tabelle repräsentiert die n:m Beziehung „ist Patient“.

b)

1. CREATE TABLE Versicherter (VNR INTEGER,
Name CHAR(100),
Alter INTEGER,
PRIMARY KEY (VNR))
2. CREATE TABLE Medikament
(MZNR INTEGER,
Name VARCHAR(100),
Preis INTEGER,
UNR INTEGER NOT NULL,
PRIMARY KEY (MZNR),
FOREIGN KEY (UNR) REFERENCES
Pharmaunternehmen (UNR))
3. CREATE TABLE Arzt (AZNR INTEGER,
Name CHAR(30),
Fachgebiet CHAR(30),
UNR INTEGER,
PRIMARY KEY (AZNR),
FOREIGN KEY (UNR) REFERENCES
Pharmaunternehmen (UNR))
4. CREATE TABLE Pharmaunternehmen
(UNR INTEGER,
Name CHAR(30),
PRIMARY KEY (UNR))

5. CREATE TABLE Erhaelt
 (VNR INTEGER,
 MZNR INTEGER,
 PRIMARY KEY (VNR, MZNR),
 FOREIGN KEY (VNR) REFERENCES
 Versicherter (VNR),
 FOREIGN KEY (MZNR) REFERENCES
 Medikament (MZNR))
6. CREATE TABLE Ist_Patient
 (VNR INTEGER,
 AZNR INTEGER,
 PRIMARY KEY (VNR, AZNR),
 FOREIGN KEY (VNR) REFERENCES
 Versicherter (VNR),
 FOREIGN KEY (AZNR) REFERENCES
 Arzt (AZNR))

Aufgabe 2: Relationenalgebra**(8 Punkte)**

a) (4 Punkte)

T_Name	T_Art	Herkunftsland
Hansi	Vogel	Australien
Waldi	Hund	Deutschland
Emil	Katze	Deutschland
Petz	Bär	Kanada

b) (4 Punkte)

Halter_Name	T_Name
Meier	Hansi
Müller	Waldi
Meier	Emil
Fischer	Tim

Aufgabe 3: SQL Queries**(19 Punkte)**

a) (2 Punkte)

```
SELECT Titel
FROM Buch
WHERE Verlag = 'DB-Verlag'
AND Erscheinungsjahr = 2012
ORDER BY Titel
```

b) (3 Punkte)

```
SELECT Autor
FROM Buch
WHERE Verlag IN (
    SELECT Verlag
    FROM Buch
    WHERE Autor = 'G. Schlageter'
    AND Titel = 'Datenbanksysteme'
)
```

c) (4 Punkte)

```
SELECT Name, Anschrift
FROM Entleiher e
WHERE NOT EXISTS
    (
        SELECT *
        FROM Buch_Ent
        WHERE EntleiherNr = e.EntleiherNr
        AND Entleihdatum > '31.12.2012')

```

d) (3 Punkte)

```
SELECT Name, Anschrift
FROM Entleiher NATJOIN Buch_Ent NATJOIN Buch
WHERE Entleihdatum > '30.09.2012'
AND Autor = 'R. H. Güting'
```

e) (3 Punkte)

```
CREATE VIEW Zahl_der_Bücher (Standort, Anzahl) AS
    SELECT Standort COUNT(BuchNr)
    FROM Buch
    GROUP BY Standort
```

f) (2 Punkte)

```
INSERT INTO Buch_Ent
VALUES (23, 47, '5.7.2013')
```

oder:

```
INSERT INTO Buch_Ent
(BuchNr, EntleiherNr, Entleihdatum)
```

VALUES (23, 47, '5.7.2013')

- g) (2 Punkte)
UPDATE Entleiher
WHERE EntleiherNr = 47
SET Anschrift = 'Buchstr. 8a, Buchdorf'

Aufgabe 4: Normalformen

(16 Punkte)

- a) Wann ist eine Relation in 2NF? (1 Punkt)

Eine Relation ist in 2NF, wenn alle Nichtschlüsselattribute voll funktional von jedem Schlüssel abhängen.

- b) Wann ist eine Relation in 3NF? (1 Punkt)

Eine Relation ist in 3NF, wenn für jede funktionale Abhängigkeit $X \rightarrow A$ gilt: X enthält einen Schlüssel oder A ist ein Schlüsselattribut. Die 3NF ist verletzt, wenn es ein $X \rightarrow A$ gibt und X ist kein Schlüssel und A ist kein Schlüsselattribut.

- c) Welche Anomalien können auftreten bei der Relation Buch? Nennen Sie zwei unerwünschte Anomalien, die durch die Normalisierung verhindert werden können. (2 Punkte)

- Beim Löschen des letzten Eintrags eines bestimmten Buchtyps geht die Information verloren, welcher Preis für diesen Buchtyp zu bezahlen ist.
- Wenn das letzte Buch eines Autors gelöscht wird, so geht die Adresse des Autors verloren.
- Wegen Autor \rightarrow Verlag verlegt ein Autor alle seine Bücher beim selben Verlag. Wird nun das letzte Buch des Autors gelöscht, so geht auch die Information verloren, bei welchem Verlag der Autor publiziert.

- d) Benennen Sie die Schlüssel der Relation. Begründung! (2 Punkte)

Es gibt 2 Schlüssel: Buch_Nr und (Autor, Titel). Alle Attribute liegen in der abgeschlossenen Hülle der funktionalen Abhängigkeiten ausgehend von Buch_Nr, und Buch_Nr ist funktional abhängig von (Titel, Autor).

- e) Begründen Sie, warum die Relation Buch nicht in 2NF ist. (2 Punkte)

Verlag und Adresse_Autor sind nur von Autor abhängig. Autor ist zwar ein Schlüsselattribut, aber nur Teil eines Schlüssel. Damit sind diese beiden Attribute nicht voll funktional abhängig von jedem Schlüssel.

- f) Begründen Sie, warum die Relation Buch nicht in 3NF ist. (2 Punkte)

Es gibt die funktionale Abhängigkeit Buchtyp \rightarrow Listenpreis. Beide Attribute sind keine Schlüsselattribute, damit ist die 3NF verletzt.

g) Überführen Sie die Relation in 2NF. Begründung! (3 Punkte)

Um die Relation in die 2NF zu überführen, müssen wir die nicht voll funktional vom Schlüssel abhängigen Attribute in eine neue Relation übertragen, zusammen mit einer Kopie der Attribute, von denen sie abhängig sind. Das ergibt die neue Relation

Autor_Rel (Autor, Verlag, Adresse_Autor)

Buch verliert dadurch einige Attribute und sieht folgendermaßen aus:

Buch1 (Titel, Autor, Buchtyp, Listenpreis, Buch_Nr).

h) Überführen Sie die Relation in 3NF. Begründung! (3 Punkte)

Es werden die Attribute aus der Relation herausgenommen, die transitiv abhängig von einem Nichtschlüssel-Attribut sind. Sie werden zusammen mit einer Kopie dieses bestimmenden Attributes in eine neue Relation aufgenommen.

Damit ergibt sich die neue Relation Buchtyp_Rel, und Buch wird zu Buch2 reduziert:

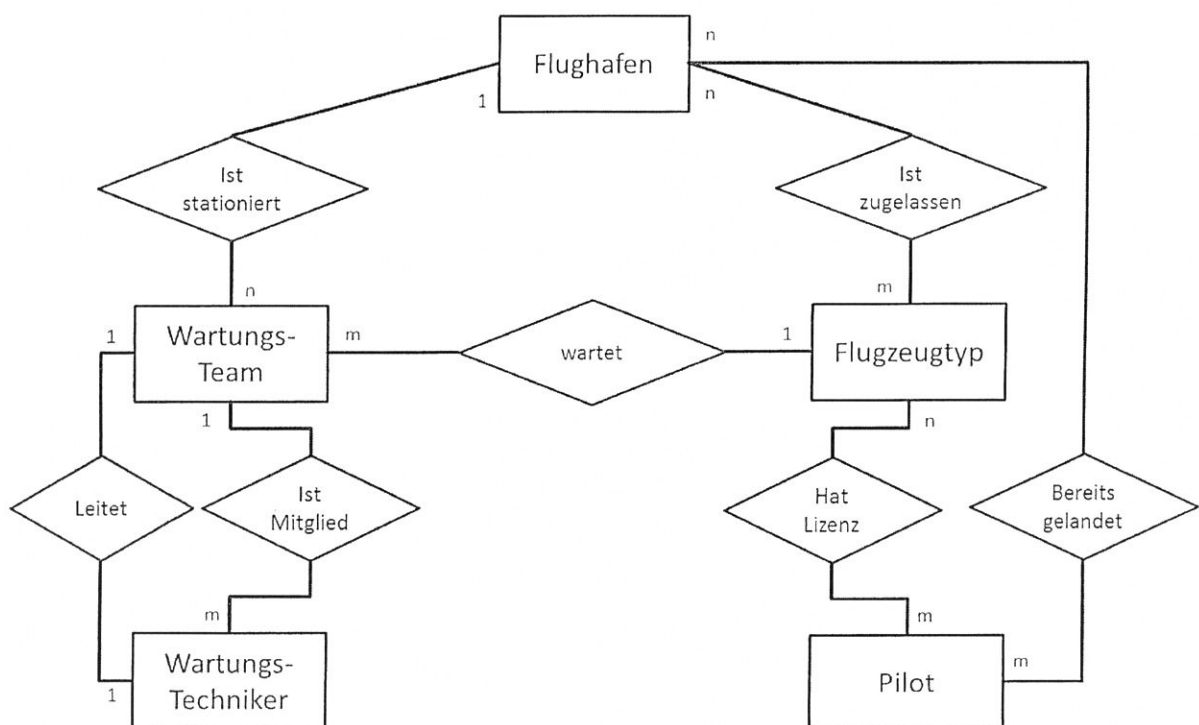
Buchtyp_Rel (Buchtyp, Listenpreis)

Buch2 (Titel, Autor, Buchtyp, Buch_Nr)

Aufgabe 5: Anforderungsanalyse und ER-Modellierung

(12 Punkte)

Das ER-Modell sieht folgendermaßen aus:



Begründung für die Auslegung der Beziehungen:

Wartungstechniker ist Mitglied in Wartungs-Team: n:1

Ein Wartungstechniker gehört zu genau einem Wartungsteam. Das Wartungsteam besteht aus mehreren Technikern.

Wartungstechniker leitet Wartungs-Team: 1:1

Jedes Team hat genau einen Leiter und ein Techniker kann höchstens ein Wartungsteam leiten.

Wartungs-Team ist stationiert auf Flughafen: n:1

Ein Team ist auf genau einem Flughafen stationiert, auf dem aber natürlich auch weitere Teams (z.B. für andere Flugzeugtypen) stationiert sein können.

Wartungs-Team wartet Flugzeugtyp: n:1

Ein Team wird zum Warten eines bestimmten Flugzeugtyps eingesetzt. Es gibt aber mehrere Wartungsteams für denselben Flugzeugtyp (etwa auf verschiedenen Flughäfen)

Pilot hat Lizenz für Flugzeugtyp: n:m

Ein Pilot kann mehrere Flugzeugtypen fliegen und jeder Flugzeugtyp wird von mehreren Piloten geflogen.

Pilot ist bereits gelandet auf Flughafen: n:m

Jeder Pilot wird auf vielen verschiedenen Flughäfen landen und ein Flughafen wird von verschiedenen Piloten angefliegen. Diese Beziehung ist wichtig, da damit die Information verwaltet wird, die für die Besetzung der Flugzeuge mit flughafen-erfahrenen Piloten benötigt wird.

Flugzeugtyp darf landen auf Flughafen: n:m

Ein Flugzeugtyp darf verschiedene Flughäfen anfliegen und ein Flughafen wird von verschiedenen Flugzeugtypen angefliegen.

Aufgabe 6: Funktionale Abhängigkeiten**(8 Punkte)**

Eine funktionale Abhängigkeit zwischen den Attributen X und Y ($X \rightarrow Y$) liegt vor, wenn bei gleichen X-Werten auch die Y-Werte gleich sind.

Untersuchung der möglichen funktionalen Abhängigkeiten in der gegebenen Tabelle:

- A \rightarrow B: keine fkt. Abh. wegen Tupel 1 + 2 (gleiche A-Werte mit untersch. B-Werten)
- A \rightarrow C: fkt. Abh. möglich
- A \rightarrow D: keine fkt. Abh. wegen Tupel 1 + 2 (gleiche A-Werte mit untersch. D-Werten)
- B \rightarrow A: keine fkt. Abh. wegen Tupel 2 + 4 (gleiche B-Werte mit untersch. A-Werten)
- B \rightarrow C: fkt. Abh. möglich
- B \rightarrow D: keine fkt. Abh. wegen Tupel 2 + 4 (gleiche B-Werte mit untersch. D-Werten)
- C \rightarrow A: keine fkt. Abh. wegen Tupel 1 + 4 (gleiche C-Werte mit untersch. A-Werten)
- C \rightarrow B: keine fkt. Abh. wegen Tupel 1 + 2 (gleiche C-Werte mit untersch. B-Werten)
- C \rightarrow D: keine fkt. Abh. wegen Tupel 1 + 2 (gleiche C-Werte mit untersch. D-Werten)
- D \rightarrow A: keine fkt. Abh. wegen Tupel 1 + 4 (gleiche D-Werte mit untersch. A-Werten)
- D \rightarrow B: keine fkt. Abh. wegen Tupel 1 + 4 (gleiche D-Werte mit untersch. B-Werten)
- D \rightarrow C: fkt. Abh. möglich