

# 1. Übung zur Vorlesung “Datenbanken” im Sommersemester 2006

– mit Musterlösungen –

Prof. Dr. Gerd Stumme, Dipl.-Inform. Christoph Schmitz

<http://www.kde.cs.uni-kassel.de>

24. April 2006

## Aufgabe 1

In der Vorlesung wurde ein Schichtenmodell für Datenbankschemata eingeführt, das ein Schema in drei Ebenen aufteilt.

1. Wie heißen die drei Ebenen dieses Modells und was sind ihre jeweiligen Aufgaben?  
Nennen Sie Stichworte.

- Benutzersichten: Verbergen von Details der unteren Schichten, angepaßte Sichten für verschiedene Benutzergruppen
- Logische Ebene: Beschreibung der Gesamtstruktur der Datenbank für alle Nutzer: Entitäten, Datentypen, Beziehungen, Constraints
- Physische Ebene: physikalische Speicherstrukturen, Zugriffspfade, Hardware-/OS-Spezifika

2. Was ist das Hauptmotiv für die Einteilung in mehrere Schichten?

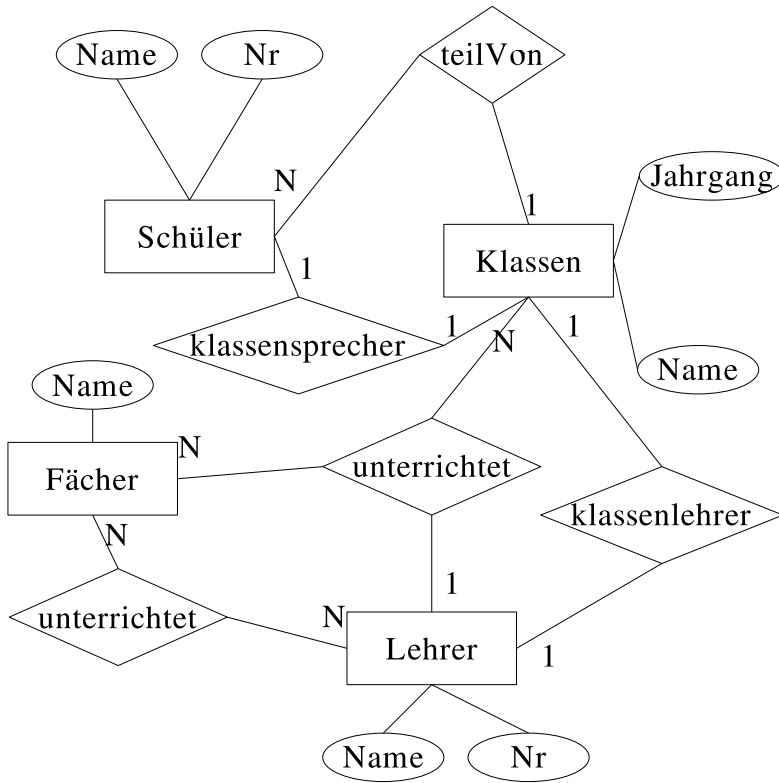
Datenunabhängigkeit: Ein Schema auf einer Ebene kann sich ändern, ohne das Schema der darunterliegenden Ebene ändern zu müssen.

## Aufgabe 2

Entwerfen Sie ein ER-Diagramm für ein Schulbeispiel mit den Entitäten Lehrer, Klasse, Schüler und Fach. Unsere Beispielschule ist noch nach der klassischen Methode organisiert, d. h. jeder Schüler ist in einer Klasse untergebracht, Lehrer sind Fachlehrer für bestimmte Fächer und Lehrer unterrichten immer ganze Klassen. Darüber hinaus habe jede Klasse einen Klassenlehrer und einen Klassensprecher.

1. Überlegen Sie sich, welche Beziehungen in diesem Beispiel relevant sind und legen Sie mögliche Attribute fest.

2. Geben Sie im Diagramm die Kardinalitäten der Beziehungen an.

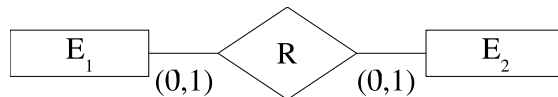


Diskussionswürdig sind die zwei- und dreistelligen “unterrichtet”-Beziehungen. Wenn man modellieren will “Lehrer Hansen unterrichtet Chemie” ohne eine Klasse anzugeben, so braucht man die zweistellige Relation. Um auszudrücken “Lehrer Hansen unterrichtet die 10b in Physik” braucht man ebenso die dreistellige Relation.

*Hinweis:* Die Funktionalitäten der dreistelligen Beziehung “unterrichtet” kann man in (min, max)-Notation nicht so angeben wie oben gezeigt. In (min, max)-Notation würde man an jede Seite der Beziehung als Kardinalität (0, \*) oder (1, \*) schreiben. Der funktionale Zusammenhang (Klasse, Fach) → Lehrer würde dadurch nicht ausgedrückt. Siehe dazu auch S. 45 und Aufgabe 2.2 im Buch von Kemper.

### Aufgabe 3

Eine 1:1-Beziehung der Art



kann man sowohl durch Übernahme des Primärschlüssels von E2 in E1 als auch umgekehrt modellieren. Wenn die Beziehung aber nur für wenige Elemente von E1 definiert ist, enthält die Relation viele Tupel mit Null-Werten für diesen Fremdschlüssel.

1. Geben Sie Beispiele aus der realen Welt, wo dies der Fall ist und man die Beziehungen deshalb besser in E2 repräsentiert.



(Fast) jeder Staat hat ein Staatsoberhaupt, aber nur wenige Personen sind Staatsoberhaupt eines Staates.

2. Geben Sie Beispiele, wo es sowohl für E1 als auch für E2 viele Elemente gibt, die die Beziehung R nicht eingehen. Diskutieren Sie für diesen Fall die Vor- und Nachteile einer separaten Repräsentation der Beziehung als eigenständige Relation.



Nur wenige Staaten haben einen Kaiser, und nur wenige Personen sind Kaiser eines Staates.

- Vorteile:
  - Trennung der Attribute von “Staaten” und der Beziehung “staatsoberhauptVon”
  - Vermeidung vieler NULL-Werte für den Fremdschlüssel von “Personen” in “Staaten” und eventuelle Attribute der Beziehung “staatsoberhauptVon” (z. B. “amtszeit”)
- Nachteile:
  - Performance: Bei Updates müssen drei statt zwei Tabellen geändert werden
  - Performance: Für Abfragen oft Joins notwendig

## Aufgabe 4

Modellieren Sie folgende Miniwelt für ein Flugbuchungssystem. Geben Sie Kardinalitäten in (m,n)-Notation an.

- Ein Flug ist so etwas wie “Lufthansa Flug LH234”, der jede Woche zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Wochentag fliegt.

- Eine Instanz eines Fluges ist ein Flug an einem bestimmten Datum, etwa LH234 am 17.4.2006.
- Eine Sitzplatzreservierung reserviert einen Sitzplatz mit einer bestimmten Nummer für eine Fluginstanz. Zu einer Fluginstanz gehören mindestens 50 Sitzplatzreservierungen.
- Personen haben Namen und buchen Sitzplatzreservierungen.

*Hinweis:* In der Musterlösung werden schwache Entitytypen benutzt, die zum Zeitpunkt der Aufgabenstellung noch nicht eingeführt waren.

