

**Einführung in die Informatik: Systeme und Anwendungen**  
SS 2009

**Übungsblatt 8: E/R-Modellierung, Normalformen**

**Aufgabe 8-1**     *E/R-Modellierung*

Ein Meinungsforschungsinstitut möchte die Ergebnisse, die politische Parteien bei Landtagswahlen erzielt haben, zusammen mit Daten von Städten und Bundesländern in einer relationalen Datenbank speichern. Für jede Stadt ist der Name und die Einwohnerzahl bekannt. Für jedes Land ist der Name, die Einwohnerzahl und die Fläche (in km<sup>2</sup>) zu speichern. Wir nehmen an, dass die Städte und Länder durch ihre Namen eindeutig identifiziert sind. Wahlen werden durch eine Wahlkennung unterschieden. Außerdem sind das Wahljahr, die Wahlbeteiligung und die Anzahl der verteilten Parlamentssitze zu speichern. Jede Partei hat einen voll ausgeschriebenen und einen abgekürzten Namen.

Es bestehen folgende Beziehungen:

- Jede Stadt liegt in einem Land.
  - Jedes Land hat eine Stadt als Regierungssitz.
  - Länder grenzen an andere Länder.
  - Jede Wahl findet in einem bestimmten Land statt.
  - Parteien erzielen bei Wahlen Wahlergebnisse, bestehend aus dem Stimmenanteil und der Anzahl der Sitze, die die Partei erringen konnte.
- (a) Zeichnen Sie ein E/R-Diagramm mit den beteiligten Entities, Attributen und Relationships. Bestimmen Sie die Funktionalität jeder Relationship (1:1, m:1, m:n) und geben Sie jeweils an, ob sie optional oder verpflichtend für die beteiligten Entities ist.
- (b) Zeichnen Sie zum Vergleich ein UML-Klassendiagramm, das dem E/R-Diagramm entspricht.
- (c) Überführen Sie das E/R-Diagramm mit Hilfe der in der Vorlesung vorgestellten Umsetzungsregeln in ein relationales Datenbankschema. Setzen Sie jede Relationship jeweils durch eine eigene Relation um. Bestimmen Sie für jede Relation einen Schlüssel.
- (d) Ändern Sie das relationale Datenbankschema aus (c) ab, indem (1:1)- und (m:1)-Relationships durch zusätzliche Attribute in bestehenden Relationen umgesetzt werden.

### Aufgabe 8-2 Normalformen

In der folgenden Datenbank sind die Ausleihvorgänge einer Bibliothek gespeichert.

Ausleihe	<u>LNr</u>	Name	Adresse	<u>BNr</u>	Titel	Kategorie	<u>ExNr</u>
	1	Müller	Oettingenstr.	1	Datenbanksysteme	Informatik	1
	1	Müller	Oettingenstr.	4	OODBS	Informatik	1
	2	Huber	Leopoldstr.	2	Anatomie I	Medizin	5
	2	Huber	Leopoldstr.	3	Harry Potter	Kinderbuch	20
	3	Meier	Helene-Mayr-Ring	1	Datenbanksysteme	Informatik	2
	4	Meier	Türkenstr.	5	Pippi Langstrumpf	Kinderbuch	1
	5	Müller	Oettingenstr.	2	Anatomie I	Medizin	3

Für die Datenbank gilt: Jeder Leser hat eine eindeutige Lesernummer (LNr), einen Namen und eine Adresse. Ein Buch hat eine Buchnummer (BNr), einen Titel und eine Kategorie. Es kann mehrere Exemplare eines Buches geben, welche durch eine innerhalb einer Buchnummer eindeutigen Exemplarnummer (ExNr) unterschieden werden.

Nachfolgend sind alle nicht-trivialen funktionalen Abhängigkeiten (inkl. der transitiven), welche in der obigen Datenbank gelten, angegeben:

LNr  $\rightarrow$  Name

LNr  $\rightarrow$  Adresse

BNr  $\rightarrow$  Titel

BNr  $\rightarrow$  Kategorie

LNr, BNr, ExNr  $\rightarrow$  Name, Adresse, Titel, Kategorie

Einzigster Schlüsselkandidat ist {LNr, BNr, ExNr}.

- Entscheiden Sie, ob das Relationenschema die 2. Normalform erfüllt. Begründen Sie Ihre Antwort. Wenn nötig, überführen Sie das Schema in die 2. Normalform.
- Entscheiden Sie, ob das aus (a) resultierende Relationenschema die 3. Normalform erfüllt. Begründen Sie Ihre Antwort. Wenn nötig, überführen Sie das Schema in die 3. Normalform.