

# Einführung in die Datenbanken

Felix Leitl

24. Juni 2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
Modellierung . . . . .	3
Warum Datenbanken . . . . .	3
Vorteile einer Datenbank . . . . .	3
Nachteile . . . . .	3
Begriffe . . . . .	4
Datenbank . . . . .	4
Datenbank-Management-System . . . . .	4
Datenbanksystem . . . . .	4
Datenbankanwendung . . . . .	4
Datenmodell . . . . .	4
Datenbankschema . . . . .	4
Nutzdaten . . . . .	4
Metadaten . . . . .	4
Konzeptionelles Schema . . . . .	4
Externes Schema . . . . .	5
Internes Schema . . . . .	5
Phasen des Datenbankentwurfs . . . . .	5
<b>ERM</b>	<b>5</b>
<b>Relationenmodell</b>	<b>5</b>
Bestandteile eines Datenmodells . . . . .	5
Begriffe . . . . .	5
Erweiterte Attributdefinition . . . . .	6
Sicherstellung der Referenziellen Integrität . . . . .	6
Löschen eines referenzierten Primärschlüssels . . . . .	6
Ändern eines referenzierten Primärschlüssels . . . . .	6
Integritätsbedingungen . . . . .	6
„System-enforced Integrity“ . . . . .	6
Benutzerdefinierte oder „globale“ Integritätsbedingung . . . . .	7
<b>Mapping</b>	<b>7</b>
<b>Normalisierung</b>	<b>7</b>
<b>Relationenalgebra</b>	<b>7</b>

SQL	7
Multidimensionale Datenmodellierung	7
Schichtenmodell	7
Transaktionen	7
Pufferverwaltung	7

# Grundlagen

## Modellierung

Ein Modell ist ein zweckgerichtetes Abbild der Wirklichkeit

Zweck:

- Spezifizieren
- Konstruieren
- Visualisieren
- Dokumentieren

## Warum Datenbanken

- Große Software-Systeme
- Viele Anwendungen/Benutzer arbeiten mit den gleichen Daten
- Daten sollen auch nach Ende eines Programms verfügbar bleiben
- Daten sollen vor Verlust geschützt werden
- Daten sollen konsistent bleiben

## Vorteile einer Datenbank

- Anwendungsneutralität
- Vermeidung redundanter Daten
- Zentrale Kontrolle der Datenintegrität
- Synchronisation im Mehrnutzerbetrieb
- Fehlertoleranz
- Performance
- Skalierbarkeit
- Verkürzte Entwicklungszeiten für Anwendungen
- Umsetzung von Standards

## Nachteile

- Hohe initiale Kosten
- General purpose software
- Signifikanter Overhead

## **Begriffe**

### **Datenbank**

Eine Datenbank ist eine Sammlung zusammenhängender Daten.

- repräsentiert einen Ausschnitt der realen Welt (Miniwelt)
- Logisch kohärente Sammlung von Daten
- Hat definierten Zweck

### **Datenbank-Management-System**

Sammlung von Programmen zur Verwaltung einer Datenbank

- Erzeugung von DB
- Wartung von DB
- Konsistenter Zugriff auf DB

### **Datenbanksystem**

- DB + DBMS

### **Datenbankanwendung**

- DBS + Anwendungsprogramme

### **Datenmodell**

- Strukturierungsvorschrift für Daten (z.B. Tabellenform)

### **Datenbankschema**

- Beschreibung einer konkreten Datenbank

### **Nutzdaten**

- Eigentliche Datenbank

### **Metadaten**

- Struktur der DB
- Information über Speicherungsstrukturen

### **Konzeptionelles Schema**

- Beschreibt sämtliche Daten auf logischer Ebene
- z.B. Patient (NR. Krankenkasse, Laborwerte)

## Externes Schema

- Beschreibt den für die Anwendung relevanten Teil einer DB auf logischer Ebene
- z.B. für den Arzt: `Patient (Nr., Laborwerte)` und für die Verwaltung: `Patient (Nr., Krankenkasse)`

## Internes Schema

- Beschreibt die interne Speicherungsstrukturen einer Datenbank
- Unsichtbar für Anwendung
- z.B. Index über Attribut `Nr.` von `Patient`

## Phasen des Datenbankentwurfs

- Konzeptioneller Entwurf
  - Abbildung auf Semantisches Datenmodell (z.B. E/R-Modell)
- Logischer Entwurf
  - Abbildung auf Datenmodell

## ERM

Siehe Vorlesungsfolien

## Relationenmodell

### Bestandteile eines Datenmodells

- einfache Datentypen und Konstruktoren für zusammengesetzte Datentypen
- Konsistenzregeln:
  - inhärente Konsistenzregeln:  
gelten für ein Datenmodell per Konvention
  - explizite Konsistenzregeln:  
werden für eine Anwendung im Zuge der Datendefinition festgelegt
- Benennungskonvention für die Bezeichnung von Datenbankelementen

### Begriffe

- Relation: Menge von gleichartig aufgebauten Tupeln
- Tupel: Zeile einer Tabelle
- Kardinalität: Anzahl der Tupel in einer Relation
- Attribut: Spalte einer Tabelle

- Grad: Anzahl der Attribute
- Relationenschema:
  - Beschreibung einer Relation
  - besteht aus Relationennamen (z.B. **Personen**)
  - und einer Menge von Attributen (z.B. {PNr, Vorname, Nachname})
  - Jedes Attribut wird definiert über einen Attributnamen und einen Wertebereich
  - z.B. **Personen** (PRn, Vorname, Nachname)
- Relationales Datenbankschema: Menge von Relationaldatenbankschemata
- Wertebereich: zulässige Attribute
- Superschlüssel: definiert ein Tupel eindeutig
- Schlüsselkandidat: Minimaler Superschlüssel
- Primärschlüssel: Ausgewählter Schlüsselkandidat
- Fremdschlüssel: Attribut, dass mit Primärschlüssel einer Tabelle auf ein bestimmtes Tupel verweist

### **Erweiterte Attributdefinition**

- NOT NULL
- UNIQUE
- PRIMARY KEY

### **Sicherstellung der Referenziellen Integrität**

#### **Löschen eines referenzierten Primärschlüssels**

- RESTRICTED: ablehnen der Operation
- CASCADES: Alle referenzierenden Tupel werden auch gelöscht
- NULLIFIE: Referenzen werden auf NULL gesetzt
- SET DEFAULT

#### **Ändern eines referenzierten Primärschlüssels**

- RESTRICTED
- CASCADES

### **Integritätsbedingungen**

#### **„System-enforced Integrity“**

- Primärschlüsseleigenschaft
- Referenzielle Integrität

### **Benutzerdefinierte oder „globale“ Integritätsbedingung**

- Bedingungen aus der Anwendungsdomäne, die explizit formuliert werden müssen
- Kontrolliert durch das DBMS
- Operationen, die die Integritätsbedingungen verletzen werden abgelehnt

### **Mapping**

### **Normalisierung**

### **Relationenalgebra**

### **SQL**

### **Multidimensionale Datenmodellierung**

### **Schichtenmodell**

### **Transaktionen**

### **Pufferverwaltung**