

# Datenbanken

`github/toiletcoders`

# Inhaltsverzeichnis

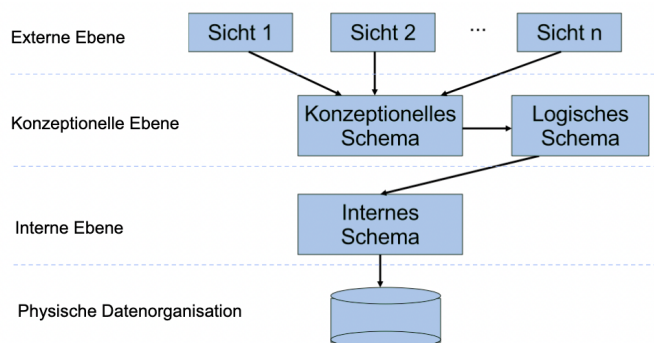
|                                              | Seite    |
|----------------------------------------------|----------|
| <b>1 Einführung</b>                          | <b>1</b> |
| 1.1 Grundlagen . . . . .                     | 1        |
| <b>2 Konzeptionelles Modell</b>              | <b>5</b> |
| 2.1 Entitäten und Entitätstypen . . . . .    | 5        |
| 2.2 Beziehungen . . . . .                    | 7        |
| 2.3 Beziehungen (weitere Konzepte) . . . . . | 8        |

# 1 Einführung

## 1.1 Grundlagen

### 1.1.1 ANSI-SPARC

- Ebene 1: Externe Ebene  
Nutzer benötigen nur Teilausschnitt der Daten  
Spezifikation der notwendigen Datensicht
- Ebene 2: Konzeptionelle Ebene  
Vereinheitlichung der Sichten der Externen Ebene  
Vollständige Beschreibung der für alle Anwendungen relevanten Objekte und deren Beziehungen
- Ebene 3: Interne Ebene  
physikalische Darstellung der Datenbank im Computer  
Speicherstrukturen zur Ablage der Daten



Eigenschaften:

- Gleiche Daten für alle Nutzer
- Änderungen in Nutzersichten sind lokal für die Anwendung
- Datenspeicherung (wie und wo) für Nutzer unwichtig
- Anwendungsstruktur für Datenbankaufbau unerheblich
- Änderung im Datenbankaufbau ohne Wirkung auf Nutzersicht

Beispiel:

Logische Datenunabhängigkeit:

- Anwendungen werden nicht beeinträchtigt, wenn Änderungen am Schema vorgenommen werden
- Bei logischer Datenunabhängigkeit:  
Keine Änderung an Spezifikationen durch Hinzufügen, Ändern, Löschen von Objekten
- Nur teilweise gegeben in praktischen Datenbanksystemen

Physische Datenunabhängigkeit: Aus physischer Datenunabhängigkeit folgt:  
Keine Änderung am konzeptionellen/externen Schema durch Umstellung der Dateistruktur, Speicherstruktur, Speichermedien, Anzahl der DB Server  
Weitestgehend gegeben in praktischen Datenbanksystemen

### 1.1.2 CASE Werkzeuge

CASE = Computer Aided Software Engineering

Entwicklung von Software nach ingenieur-wissenschaftl. Methoden unter Verwendung eines Computers

**Ziel:** Erstellung von Software möglichst automatisch aus dem Fachkonzept CASE:

- Oftmals graphische Notation des Fachkonzepts
- CASE-Werkzeuge (Tools)
  - Planung
  - Entwurf
  - Dokumentation
- können in die IDE integriert werden

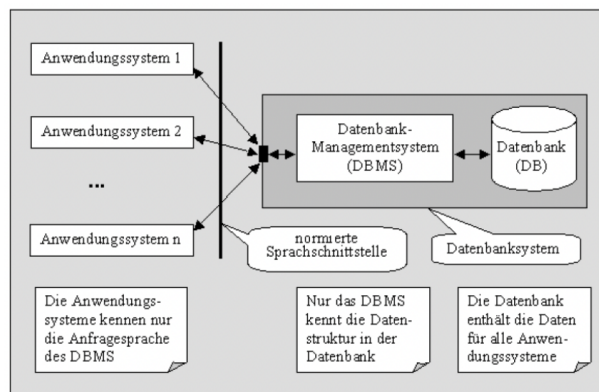
### 1.1.3 Datenbank- vs. dateibasierte Anwendungssysteme

**Architektur Datei-basierter Anwendungen:**

Zahlreiche Nachteile

- Redundanz
- Gemeinsamer Zugriff mittels Konvertieren
- Datenstrukturänderung bedingt Umprogrammieren
- Keine parallelen Zugriffe möglich
- Keine Sicherungsmechanismen

## Architektur Datenbank-basierter Anwendungen



### DBMS vs. DB

#### Datenbank

- Sammlung strukturierter Daten
- sachlogische Zusammenhänge untereinander

#### Datenbankmanagementsystem

- Programmsystem
- Systemsoftware für alle Aspekte der Datenverwaltung
- Beinhaltet eine oder mehrere DBen

### Architektur DBMS

Zahlreiche Vorteile:

- Redundanzfrei
- Logische Datenunabhängigkeit
- Physische Datenunabhängigkeit
- Mehrnutzerbetrieb mit Rechteverwaltung
- Normierte Schnittstelle mit Effizienter Verwaltung

#### 1.1.4 Phasenmodell für Datenbankentwurf

##### 1. Anforderungsanalyse:

Anforderungen der potentiellen Benutzer werden erfasst

- Informelle Beschreibung
- Unterscheidung in Informations- und Bearbeitungsanforderungen

- Funktionenmodell: **Create, Read, Update, Delete** (CRUD)

## 2. Konzeptioneller Entwurf

- Erste formale Darstellung erstellen: konzeptionelles und externe Schemata
- Datenmodelle sind abstrakte Darstellungen der Wirklichkeit
- Ansätze zur Erstellung eines konzeptionellen Entwurfs:
  - \* **Top-Down-Ansatz**  
Modellierung des konzeptionellen Schemas und Ableitung der externen Schemata
  - \* **Bottom-Up-Ansatz**  
Modellierung der externen Schemata und anschließende Integration der externen Schemata zu einem konzeptionellen Schema.  
Hierbei müssen i.d.R. Widersprüche und Konflikte zwischen einzelnen externen Schichten aufgelöst werden.

## 3. Logischer Entwurf

Das logische Schema beschreibt die Datenstrukturen des konzeptionellen Modells

- Entscheidung für verwendetes DBMS oder mind. für ein Datenbankmodell
- Transformation des konzept. Modells in Abhängigkeit der Anforderungen des Datenbankmodells
- Optimierung des Modells durch Vermeidung von Redundanzen im Rahmen der Normalisierung

## 4. Datendefinition

- Logisches Modell wird mit **Data Definition Language (DDL)** definiert
- Externe Schemata werden mit **View Definition Language (VDL)** definiert

Umsetzung des log. Schemas und der externen Schemata mit Hilfe der Datenbanksprache.

Diese Datenbanksprache ist i.d.R. SQL

**Structured Query Language**

SQL ist standardisiert, allerdings gibt es Dialekte je nach DBMS

## 2 Konzeptionelles Modell

### 2.1 Entitäten und Entitätstypen

#### 2.1.1 Entity-Relationship Modell

Vereinfachte graphische Darstellung von Entitäten (Objekten), Beziehungen zw. den Objekten: Notwendigkeit, Anzahl der beteiligten Entitäten

**Ziele:**

- Bessere Kommunikation zwischen den Beteiligten  
Experten (Fachabteilung), ANwendungsentwickler, ...  
Beurteilung der Qualität des Modells  
Grundlage zur Erstellung der Datenbank

#### 2.1.2 Entitäten und Entitätstypen

**Entität (Objekt)**

- Ein Exemplar von
  - Konkreten (Studierender; Gebäude)
  - Abstrakten/ nicht-materiellen (Zugehörigkeit; Betreuungsverhältnis)
- Dient der Informationsspeicherung

**Entitätstyp**

- Eindeutig benannt
- "Gruppe" von Entitäten (Objekten)
- Speicherung gleichartiger Informationen
- Gleichartige Verarbeitungsverzögerung
- "Klasse" in der OOP

#### 2.1.3 Attribut

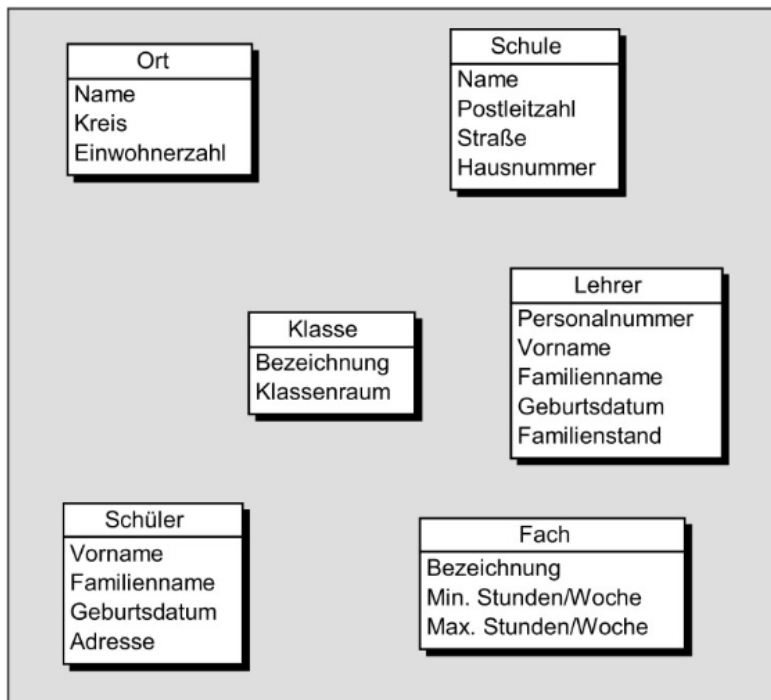
**Attribut**

- Eigenschaft

- Benennung eines Merkmals
- Ein relevantes Merkmal von Entitäten eines Entitätstyp

### Attributwert

- Eigenschaftswert
- Spezielle Ausprägung eines Attributs für ein Objekt



### 2.1.4 Identifizierungsmöglichkeiten

#### Möglichkeiten zur Identifizierung einer Entität

- Ein einziges Attribut - Bezeichnung eines Fachs
- Kombination von Attributen - Name und Kreis eines Ortes
- Organisatorisches Attribut - Personalnummer

### 2.1.5 Hauptattribut

**Ein Hauptattribut hat eine** identifizierende Eigenschaft oder eine teil-identifizierende Eigenschaft

**Es leistet einen Beitrag** zur Identifizierung einer Entität und innerhalb eines Entitätstyps



### 2.1.6 Nebenattribut

Ein **Nebenattribut** hat eine beschreibende Eigenschaft und ist nicht notwendig zur Identifizierung

Es **leistet keinen Beitrag** zur Identifizierung einer Entität und innerhalb eines Entitätstyps

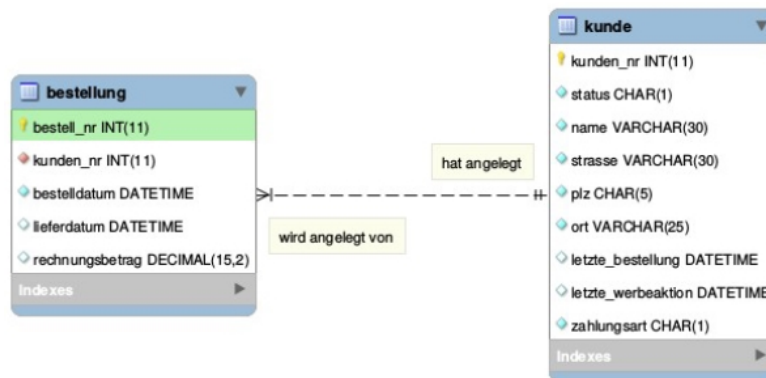
## 2.2 Beziehungen

Eine Beziehung ist ein konkreter Zusammenhang zwischen realen Entitäten.

An einer Beziehung können auch mehr als zwei Entitäten beteiligt sein. (Duale/ binäre Beziehung)

Ein **Beziehungstypen** ist eine sachlogischer Zusammenhang zwischen Entitäten verschiedener Entitätstypen

Der **Grad eines Beziehungstypen** ist die Anzahl der an einem Beziehungstypen beteiligten Entitätstypen



### 2.2.1 Multiplizität

Multiplizität  $\langle A, B \rangle$  besteht aus zwei Aspekten

Optionalität: Zeichen **vor** dem Komma

Kardinalität: Zeichen **hinter** dem Komm

#### Optionalität

Muss jedes A mit einem B in Beziehung stehen?

Ja => **1**,?      Nein => **0**,?

#### Kardinalität

Kann ein A mit mehreren Bs in Beziehung stehen?

Ja => ?,**N**      Nein => ?,**1**

### 2.2.2 Beziehungstyp Regeln

- Ein Beziehungstyp wird durch eine Linie dargestellt
- Die Benennung der Richtung von A nach B steht in der Nähe von A

- Optionalität wird durch einen Kreis gekennzeichnet
- Eine verpflichtende Verbindung wird durch einen Strich gekennzeichnet
- Kardinalität 1 wird durch einen Strich dargestellt, N durch "Krähenfüße"
- Bei  $> 1$  können auch Minimum und Maximum angegeben werden [min,max]

### 2.2.3 Klassen von Beziehungstypen

| $A \rightarrow B$ |   | Kardinalität 1 |          | Kardinalität N |           |
|-------------------|---|----------------|----------|----------------|-----------|
| $B \downarrow A$  |   | nicht-optional | optional | nicht-optional | optional  |
| 1                 | n | <br>1:1        | <br>1:C  | <br>1:N        | <br>1:CN  |
|                   | o | <br>C:1        | <br>C:C  | <br>C:N        | <br>C:CN  |
| N                 | n | <br>N:1        | <br>N:C  | <br>M:N        | <br>M:CN  |
|                   | o | <br>CN:1       | <br>CN:C | <br>CM:N       | <br>CM:CN |

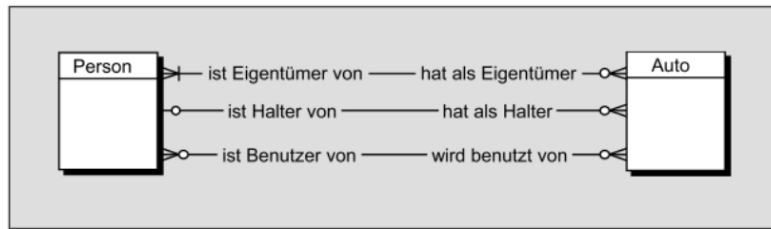
## 2.3 Beziehungen (weitere Konzepte)

### 2.3.1 Redundanz

Gründe für die Vermeidung von Redundanz:

- Mehraufwand in der Datenpflege
- Widersprüchlichkeit in den Daten möglich
- Speicherplatzverschwendung

### 2.3.2 Parallele Beziehungstypen



Ein **Schwacher Entitätstyp** ist:

Eigenschaften nicht ausreichend für eindeutige Identifizierung

Eine oder mehrere Beziehungstyp-Richtungen zur