

# Datenbanksysteme

Grundbegriffe und DBMS

Jan Haase

2024

Abschnitt 2

---

# Themenübersicht

- Warum Datenbanken?

## Grundbegriffe und Datenbankentwurf

- Entity-Relationship-Modelle
- Relationales Datenbankmodell
- Normalisierung
- Arbeiten mit relationalen Datenbanken

# Anforderungen Datenbank (DB)

- **Persistenz**

Dauerhafte Speicherung und Wiederverwendbarkeit von Daten.

- **Datenschema**

Strukturierung von Daten und deren Zusammenhänge.

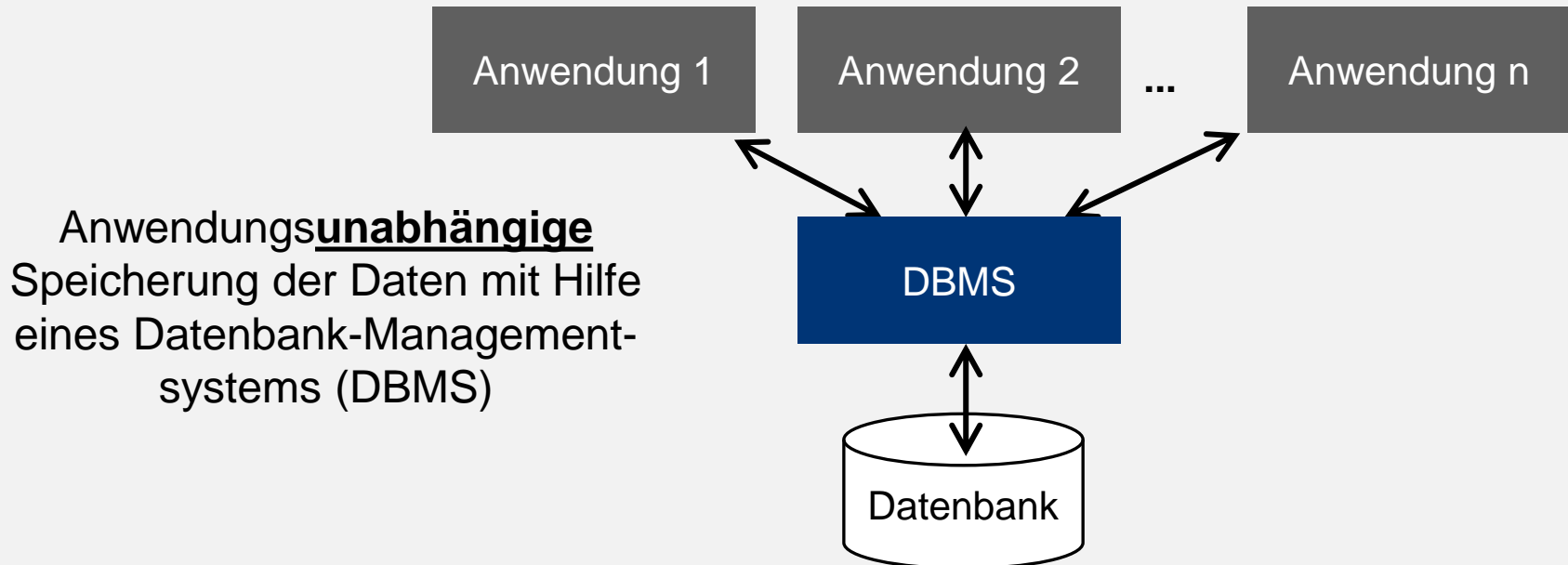
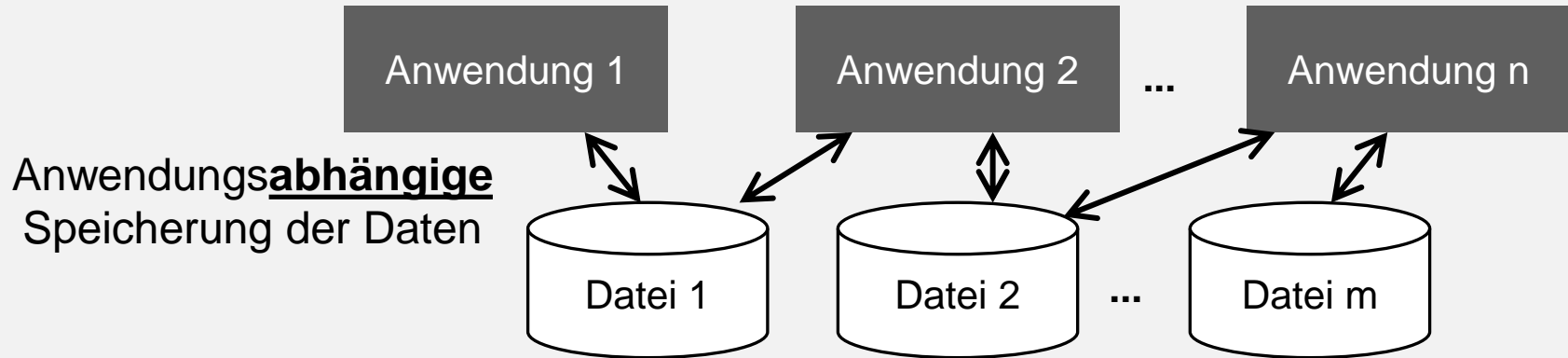
- **Einfügen, Ändern, Löschen von Daten**

Bearbeitung der Daten durch den Nutzer.

- **Lesen von Daten**

Abrufen von den gespeicherten Informationen.

# Datei vs. Datenbank



# Aufgaben Datenbank-Managementsystem (DBMS) (1/3)

- **Operationen**

Ein DBMS stellt die Möglichkeiten bereit, neue Daten einzugeben, gespeicherte Daten zu ändern, zu löschen oder zu suchen.

- **Datenunabhängigkeit**

Ein DBMS soll sicherstellen, dass Anwendungsprogramme und Datenorganisation unabhängig voneinander sind. Änderungen in der physischen Organisation der Daten (z.B. Speicherung) müssen möglich sein, ohne dass alle Anwendungsprogramme geändert werden müssen.

- **Redundanzfreiheit**

Ein DBMS sorgt dafür, dass gleiche Daten nicht unnötig mehrfach gespeichert werden.

- **Strukturierung**

DBMS erlauben durch die einheitlicher Verwaltung die gezielte Suche nach Daten über bestimmte Suchkriterien (z.B. Titel, Interpret, Album etc. bei iTunes) oder die Sortierung nach Kategorien (z.B. Kategorien bei Amazon)

# Aufgaben Datenbank-Managementsystem (DBMS) (2/3)

- **Integrität / Konsistenzüberwachung**

Es muss sichergestellt werden, dass sich Daten und ihre Zusammenhänge in einem konsistenten Zustand befinden, d.h. dass es keine logischen Widersprüche gibt.

- **Koordination / Synchronisation paralleler Zugriffe**

DBMS gewährleisten, dass mehrere Benutzer bzw. Programme mit den Daten arbeiten können (bspw. Zugriff auf Kundendaten im SAP-System durch die Vertriebs- und die Buchhaltungs-anwendung)

Konkurrierende Transaktionen mehrerer Benutzer müssen dabei synchronisiert werden, um gegenseitige Beeinflussungen zu vermeiden

- **Benutzersichten**

Den jeweiligen Benutzern bzw. Programmen werden über das DBMS spezielle Sichten auf die Daten zur Verfügung gestellt („Sicht“ = Ausschnitt aus dem Datenbestand)

- **Rechteverwaltung und Zugriffskontrolle**

Der Zugriff auf bestimmte Daten sollte geregelt sein. Für die Nutzer eines DBMS gibt es Zugriffsrechte, über die festgelegt wird, wer welche Operationen durchführen darf.

# Aufgaben Datenbank-Managementsystem (DBMS) (3/3)

- **Datensicherung**

Ein DBMS muss Mechanismen zur Datensicherung (Backup) und –wiederherstellung (Recovery) bereitstellen

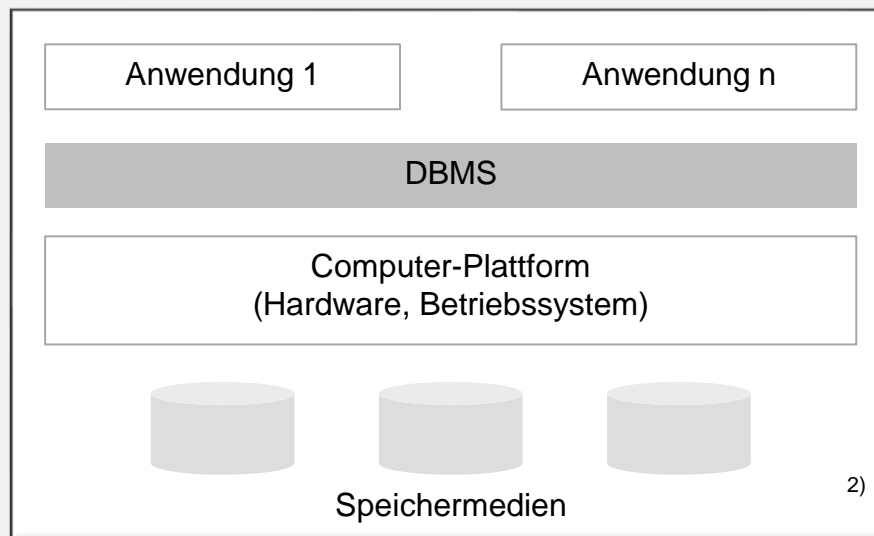
- **Meta-Informationen**

Das DBMS verwaltet auch die Informationen darüber, welche Daten in der DB vorhanden sind (z.B. Aufbau von Tabellen)

- Ein *Datenbank-Managementsystem (DBMS)* umfasst die Gesamtheit an Programmen, die zum **Aufbau**, zur **Nutzung** und zur **Verwaltung** von *Datenbanken* notwendig ist.
- Das DBMS ermöglicht verschiedenen Benutzergruppen einen einfachen Zugang zu den gespeicherten Datenbeständen.

# Was ist ein Datenbanksystem?

- Eine **Datenbank** (DB) ist eine Sammlung von strukturierten, inhaltlich zusammengehörigen Daten. Sie umfasst insbesondere die eigentlichen Nutzdaten (z. B. Kunden, Artikel, Bestellung, Lagerbestände bei einer Auftragsdatenbank).
- „Ein **Datenbanksystem** (DBS) besteht aus ein oder mehreren Datenbanken und einem Datenbankmanagementsystem.
- Das **Datenbankmanagementsystem** (DBMS) besteht aus dem Programm zum Aufbau, zur Kontrolle und zur Änderung und Abfragen der Datenbank.“ <sup>1)</sup>



1) S. 136 Abts, D., Müller, W. 2010. Grundkurs Wirtschaftsinformatik: Eine kompakte und praxisorientierte Einführung, (7, akt. u. verb. Aufl. 2011) Vieweg-Teubner Verlag

2) Aus Abts, D., Müller, W. 2010. Grundkurs Wirtschaftsinformatik: Eine kompakte und praxisorientierte Einführung, (7, akt. u. verb. Aufl. 2011) Vieweg-Teubner Verlag S. 137.



# Einige Begriffe zur Abgrenzung

Begriff	Erläuterung
Datenelement	Kleinste logische Einheit, auf die zugegriffen wird. Gruppierung von einem oder mehreren Zeichen.
Datensatz	Gruppe von inhaltlich zusammenhängenden Datenelementen, die verschiedene Eigenschaften desselben Phänomens beschreiben
Datei	Zusammenfassung logisch zusammenhängender, gleichartiger Datensätze

Quelle: Stahlknecht / Hasenkamp: Einführung in die Wirtschaftsinformatik (2002);  
Laudon/Laudon/ Schoder: Wirtschaftsinformatik (2006)

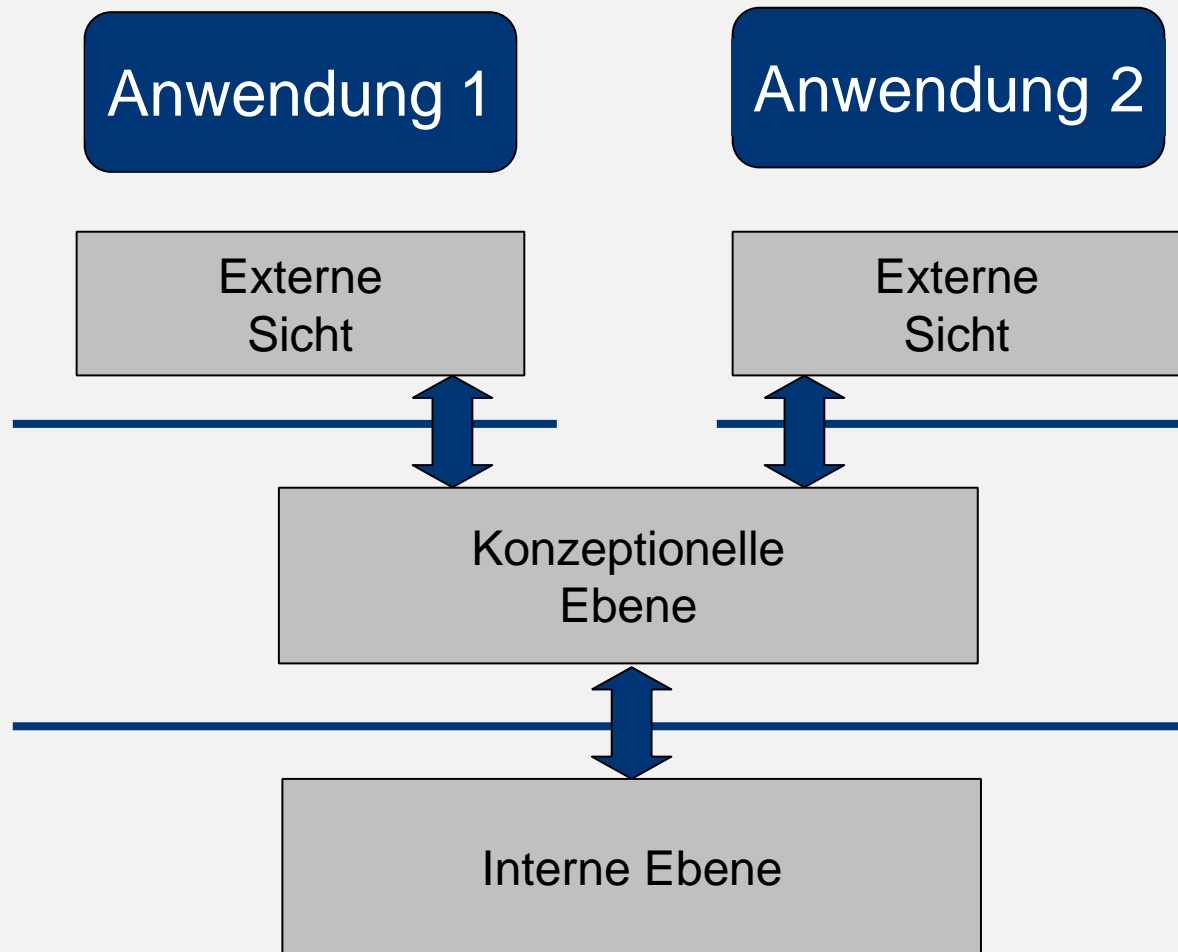
## Datei

**Datensatz** →

ISBN	Autor	Titel	Jahr	Preis
978-3-8348-0008-4	Kleuker	Grundkurs Datenbankentwicklung	2006	24,90
978-3-8348-0163-0	Steiner	Grundkurs Relationale Datenbanken	2006	23,90
978-3-86645-511-5	<b>Stern</b>	Keine Angst vor Microsoft Access	2008	19,90

↑  
**Datenelement**

# ANSI/SPARC-Modell (3-Ebenen-Modell)



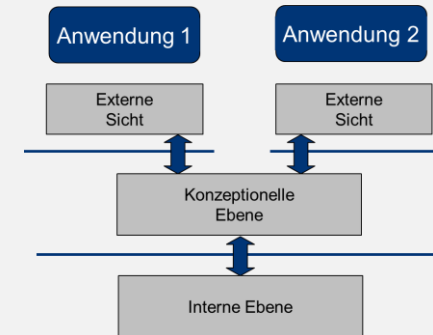
ANSI: American National Standards Institute

SPARC: Standards Planning and Requirements Committee (Komitee im Rahmen des ANSI)

# ANSI/SPARC-Modell (3-Ebenen-Modell)

## ● Externe Ebene

- Dies ist die Benutzersicht auf die Daten, z.B. Masken zur Eingabe und Selektion von Daten, Ausgabelisten
- Der Anwender sieht nur die Daten und Beziehungen, die in seinem externen Modell definiert sind.
- In der externen Sicht können Felder vorhanden sein, die im konzeptionellen Modell fehlen (z.B. berechnete Felder).



## ● Konzeptionelle Ebene

- Beschreibt **welche** Daten in der Datenbank gespeichert sind sowie deren Beziehungen.
- Stellt den Bezugspunkt für alle Anwendungen dar (Anwendungsübergreifendes Datenmodell)

## ● Interne Ebene

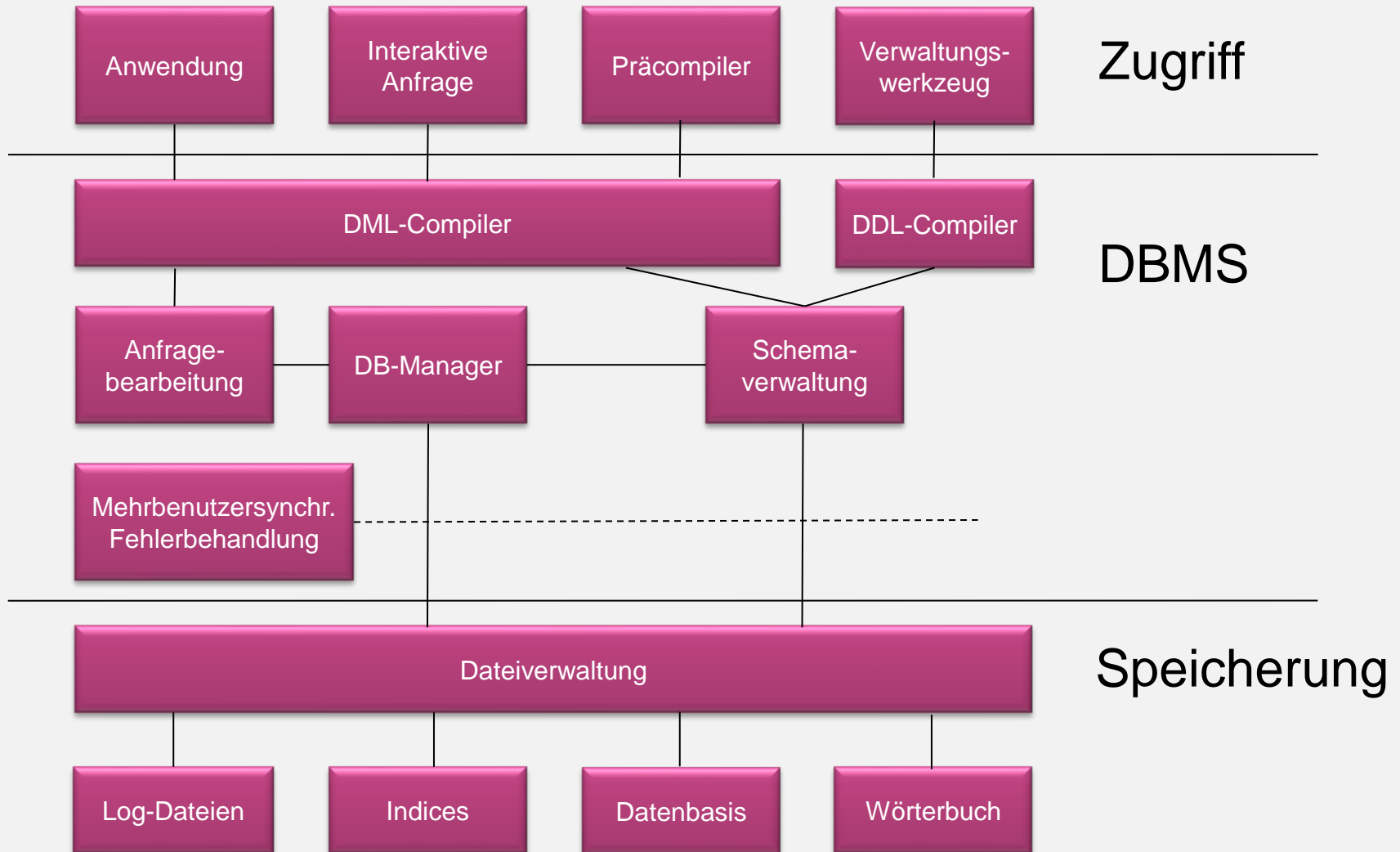
- Beschreibt, **wie** und **wo** die Daten in der Datenbank gespeichert werden (physische Datenorganisation)
- Die Güte des internen Schemas hat wesentlichen Einfluss auf die Leistung des Systems

# ANSI/SPARC-Modell (3-Ebenen-Modell)

## ... und wozu ist das gut?

- „Physische Datenunabhängigkeit“  
Änderungen an der internen Darstellung können vorgenommen werden, ohne die konzeptionelle oder externe Ebene zu berühren. Bspw. hat eine Änderung des Speichermediums keine Auswirkungen auf die Anwendungssysteme
- „Logische Datenunabhängigkeit“  
Ebenso ist es möglich, Teile der Datenbankstruktur (konzeptionelle Ebene) zu ändern, ohne die Benutzersichten (z.B. Masken-Layouts, Listen) zu berühren.

# Schematischer Aufbau



(Kemper & Eickler 2009, S. 29)


# Ausgewählte Beispiele für Datenbanksysteme

- IBM: DB2, Informix, IBM Notes
- Oracle RDBMS
- Microsoft: SQL-Server, Access
- dBase
- Sybase
- MySQL (Open Source)
- PostgreSQL (Open Source)
- Versant/Poet: FastObjects (OODB)



[https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_Datenbankmanagementsysteme](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Datenbankmanagementsysteme)

# Übersicht

- Warum Datenbanken?
-  ● Datenbankentwurf
- Entity-Relationship-Modelle
- Relationales Datenbankmodell
- Normalisierung
- Arbeiten mit relationalen Datenbanken

# Phasen des Datenbankentwurfs

## Anforderungsanalyse

### Informationsbedarf

Art, Menge und Qualität der Informationen, die eine Person zur Erfüllung ihrer Aufgaben in einer bestimmten Zeit benötigt

## Konzeptioneller Entwurf

### Semantisches Modell

Kommunikationsgrundlage / unabhängig von den Eigenschaften des Ziel-Datenbanksystems,  
**Bsp.: Entity-Relationship-Modell**

## Logischer Entwurf

### Logisches Modell

Modellierung unter Berücksichtigung der Anforderungen des Ziel-Datenbanksystems  
**Bsp.: Relationales Modell**

## Physischer Entwurf

### Internes Datenmodell

Datenbank-interne Aspekte (z.B. Speicherung, Zugriffs-mechanismen/ -pfade) Überführung des log. Modells in das ausgewählte DB-System



# Phasen des Datenbankentwurfs

## Anforderungsanalyse

### Informationsbedarf

Art, Menge und Qualität der Informationen, die eine Person zur Erfüllung ihrer Aufgaben in einer bestimmten Zeit benötigt

## Konzeptioneller Entwurf

### Semantisches Modell

Kommunikationsgrundlage / unabhängig von den Eigenschaften des Ziel-Datenbanksystems,  
**Bsp.: Entity-Relationship-Modell**

## Logischer Entwurf

### Logisches Modell

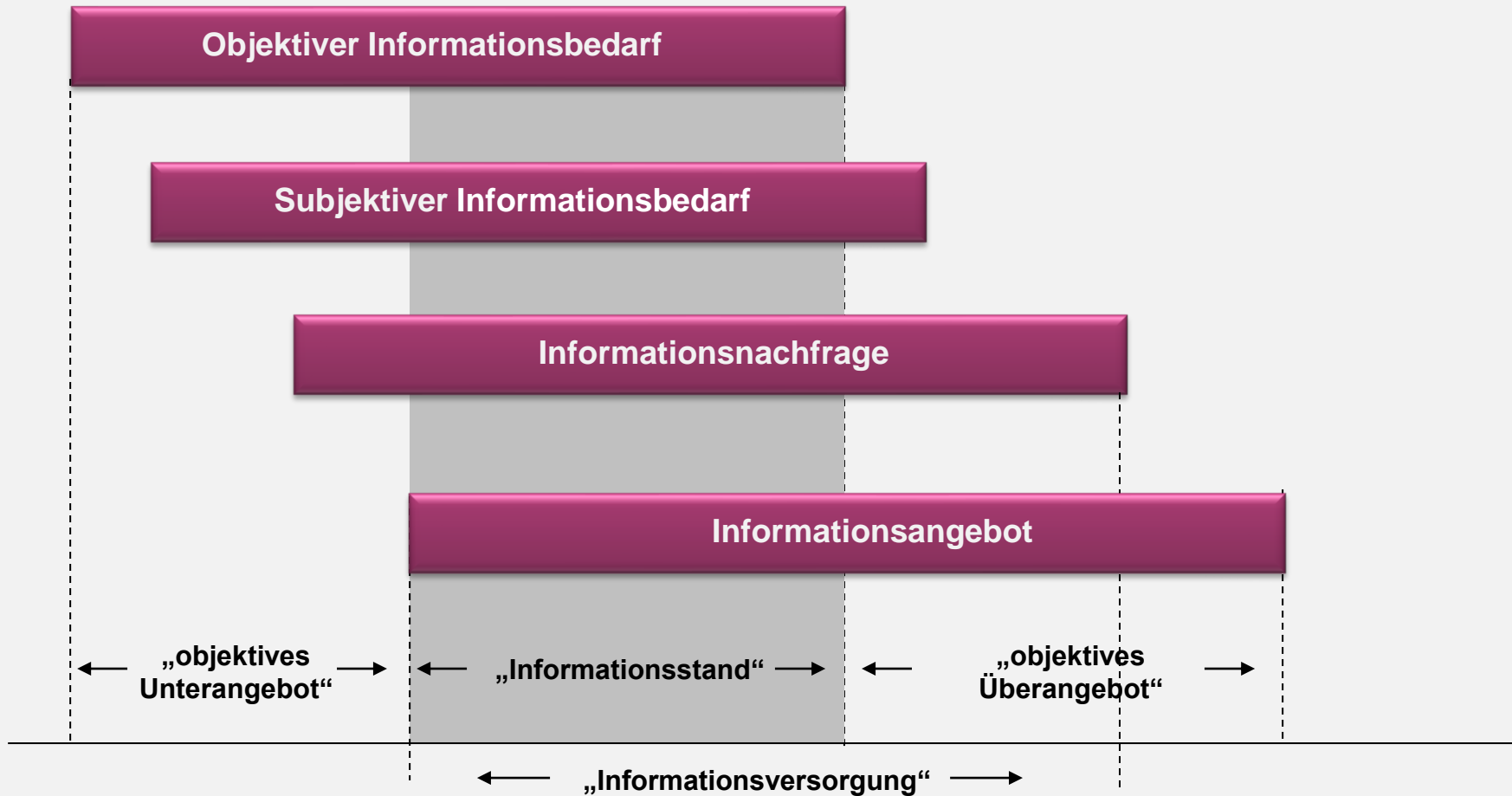
Modellierung unter Berücksichtigung der Anforderungen des Ziel-Datenbanksystems  
**Bsp.: Relationales Modell**

## Physischer Entwurf

### Internes Datenmodell

Datenbank-interne Aspekte (z.B. Speicherung, Zugriffs-mechanismen/ -pfade) Überführung des log. Modells in das ausgewählte DB-System

# Informationsbedarf



*Strauch, B. / Winter, R. (2002) [www.alexandria.unisg.ch/Publikationen/24103](http://www.alexandria.unisg.ch/Publikationen/24103)*

# Informationsbedarf

- Informationsbedarf

Art, Menge und Qualität der Informationen, die eine Person zur Erfüllung ihrer Aufgaben in einer bestimmten Zeit benötigt

- Objektiver Informationsbedarf
  - Informationen, die zur Aufgabenerfüllung verwendet werden sollten
  - sachlich aus der zu erfüllenden Aufgabe ableitbar
- Subjektiver Informationsbedarf
  - Informationen, die dem Entscheidungsträger als relevant erscheinen
  - entspricht der persönlichen Sichtweise des Verwenders von Informationen
- Informationsnachfrage
  - subjektiver Informationsbedarf wird (teilweise) artikuliert
  - Nachfrage kann den Informationsbedarf übersteigen (z.B. Neugier, Sammeltrieb)
- Informationsangebot
  - Gesamtheit der Informationen, die einem Nachfrager zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort zur Verfügung stehen

# Diese Problematik besteht nicht nur beim DB-Entwurf...

## Ablauf von Kundenprojekten in der Systementwicklung



Was der Kunde erklärte



Was der Projektleiter  
verstand



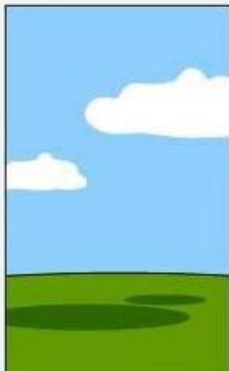
Wie es der Analytiker  
entwarf



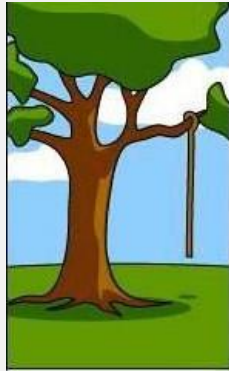
Was der Programmierer  
programmierte



Was der Berater  
definierte



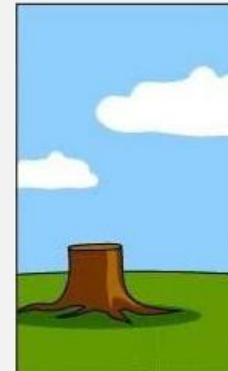
Wie das Projekt  
dokumentiert wurde



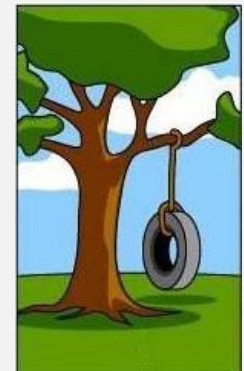
Was installiert wurde



Was dem Kunden in  
Rechnung gestellt wurde



Wie es gewartet wurde



Was der Kunde wirklich  
gebraucht hätte

# Informationsbedarfsanalyse

## Nachfrageorientiert

- Bedarfsermittlung durch die Nutzer der Informationen
- i.d.R. subjektiv
- Möglichkeiten der neuen Systeme sind häufig nicht bekannt

## Angebotsorientiert

- Analyse der bestehenden Informationssysteme
- Dokumenten- / Berichtsanalysen
- häufig reine Ist-Betrachtung
- Akzeptanzproblematik

## • Subjektive Verfahren

- Fragebögen
- Interviews
- vorstrukturierte / freie Berichte
- Wunschkataloge (Liste möglicher Informationen)
- ...

## • Objektive Verfahren

- Strategieanalyse
- Analyse der kritische Erfolgsfaktoren
- Prozessanalyse
- Aufgabenanalyse
- ...

## Zusammenfassung (1/2)

- Datei vs. DBMS
- Anforderungen DB
  - Persistenz, Datenschema
  - Lesen, Einfügen, Ändern, Löschen von Daten
- Aufgaben eines DBMS
  - Operationen
  - Strukturierung
  - Datenunabhängigkeit
  - Koordination / Synchronisation
  - Benutzersichten
  - Redundanzfreiheit
  - Integrität / Konsistenzüberwachung
  - Zugriffskontrolle
  - Sicherheit
  - Meta-Informationen

## Zusammenfassung (2/2)

- Begriffe
  - Datenelement, Datensatz, Datei
  - DB, DBMS, DBS
- ANSI/SPARC-Modell (3-Ebenen-Modell)
  - Externe Ebene
  - Konzeptionelle Ebene
  - Interne Ebene
  - „Physische Datenunabhängigkeit“
  - „Logische Datenunabhängigkeit“
- Phasen des Datenbankentwurfs
  - Anforderungsanalyse
    - Informationsbedarf: objektiv, subjektiv, Informationsnachfrage & -angebot
    - Informationsbedarfsanalyse: subjektive & objektive Verfahren