



Datenbanken

Fachreferat von Stefan Kaiser (B12Td)
im Fach Technologie / Informatik
Schuljahr 2006 / 2007
gekürzt V. 0.1

1. Datenorganisation

- ◆ 1.1 Daten (DIN 44300 Teil 2)
 - Information zur Verarbeitung
 - Abstrahierung bzw. Repräsentierung von Objekten und Prozessen aus der realen Welt



1. Datenorganisation

- ◆ 1.2 Anforderungen – Teil 1:
 - Persistenz (ausfallsichere Speicherung)
 - Konsistenz & Integrität (Vollständigkeit, Korrektheit und Widerspruchsfreiheit)
 - Vermeidung von Redundanzen (Mehrfachspeicherung)
 - Speichereffizienz (kompakte Speicherung)
 - Laufzeiteffizienz (Zugriffszeiten, Transferraten)
 - Flexible Verknüpfungs- und Auswertemöglichkeiten

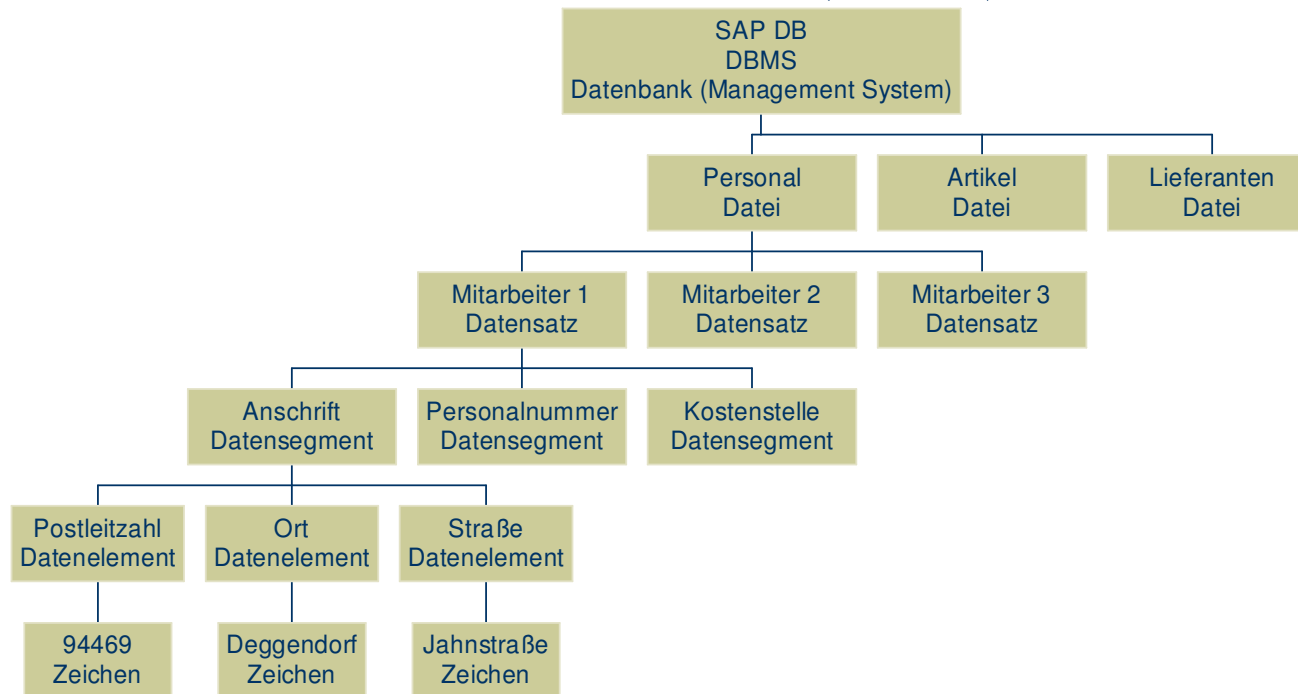
1. Datenorganisation

◆ 1.2 Anforderungen – Teil 2:

- Einfach Aktualisierung
- Datenunabhängigkeit (Trennung von Programmen)
- Mehrbenutzerbetrieb
- Sicherheit (unberechtigter Zugriff, Verfälschung)

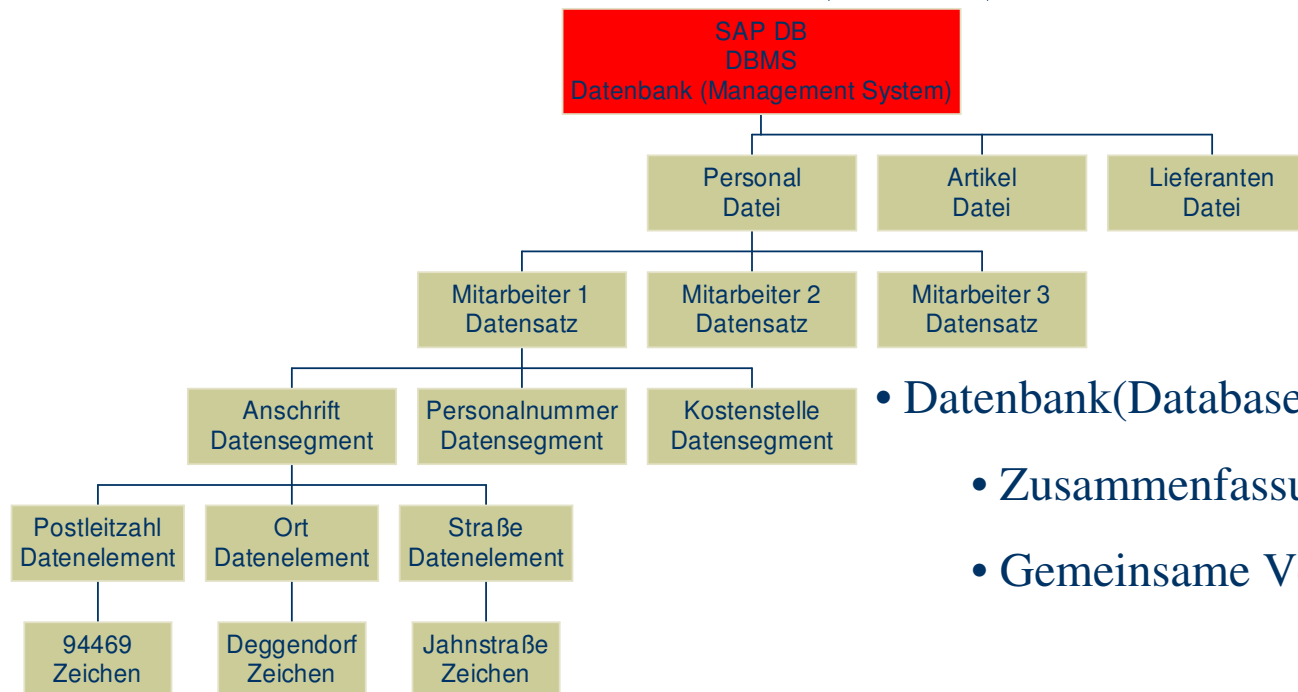
1. Datenorganisation

◆ 1.3 Datenhierarchie (1 / 7)



1. Datenorganisation

◆ 1.3 Datenhierarchie (2 / 7)

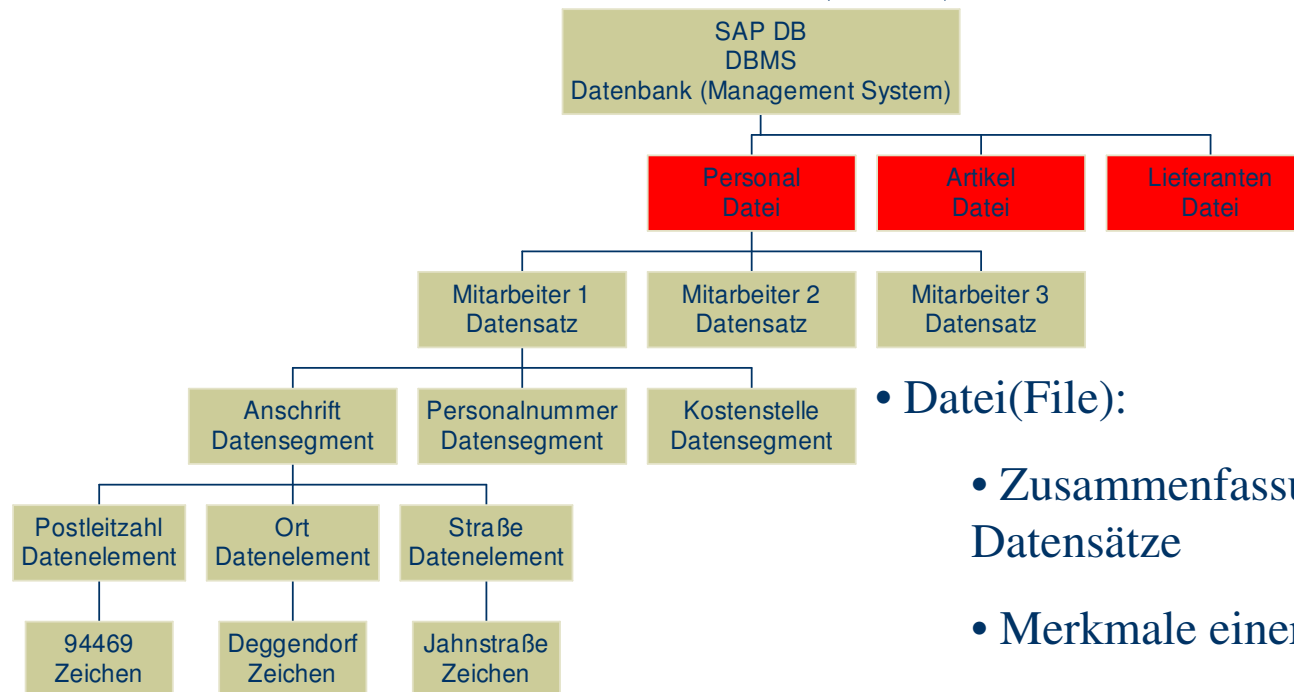


• Datenbank(Database):

- Zusammenfassung aller Dateien
- Gemeinsame Verwaltung

1. Datenorganisation

◆ 1.3 Datenhierarchie (3/7)

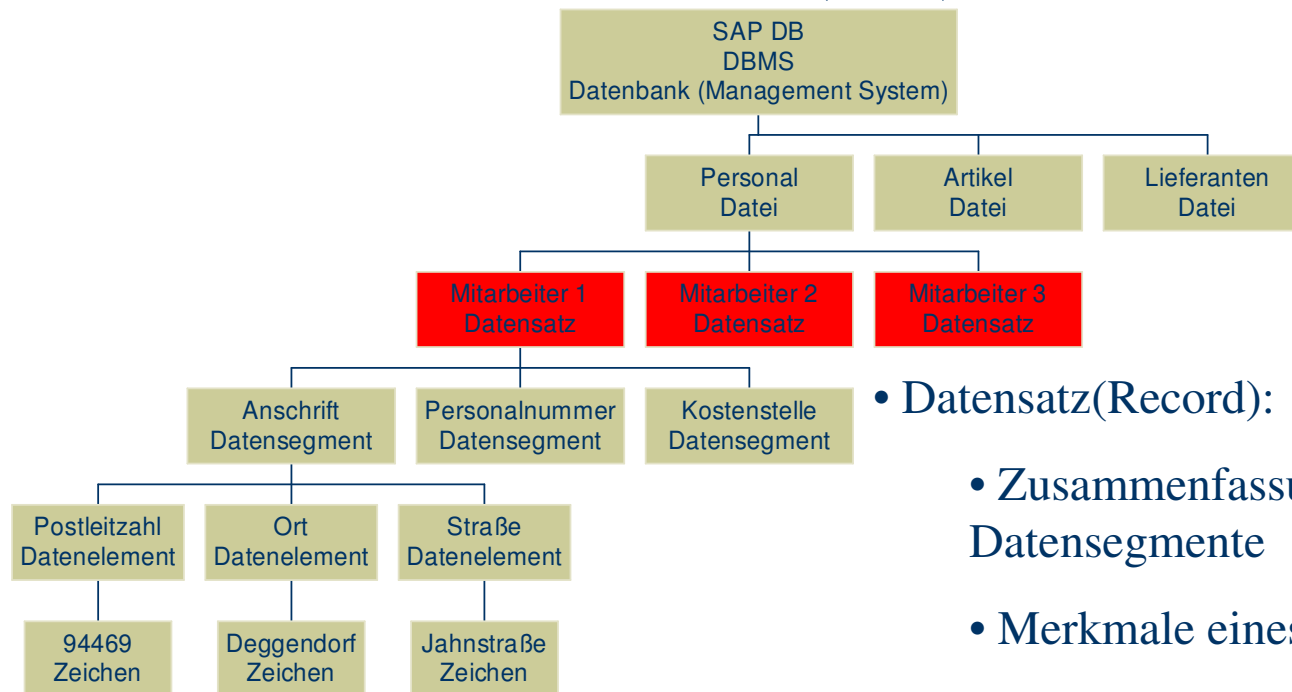


• Datei(File):

- Zusammenfassung aller logischen Datensätze
- Merkmale einer Klasse
- Gleiche Struktur
- Tabellenform (Spalten & Zeilen)

1. Datenorganisation

◆ 1.3 Datenhierarchie (4/7)

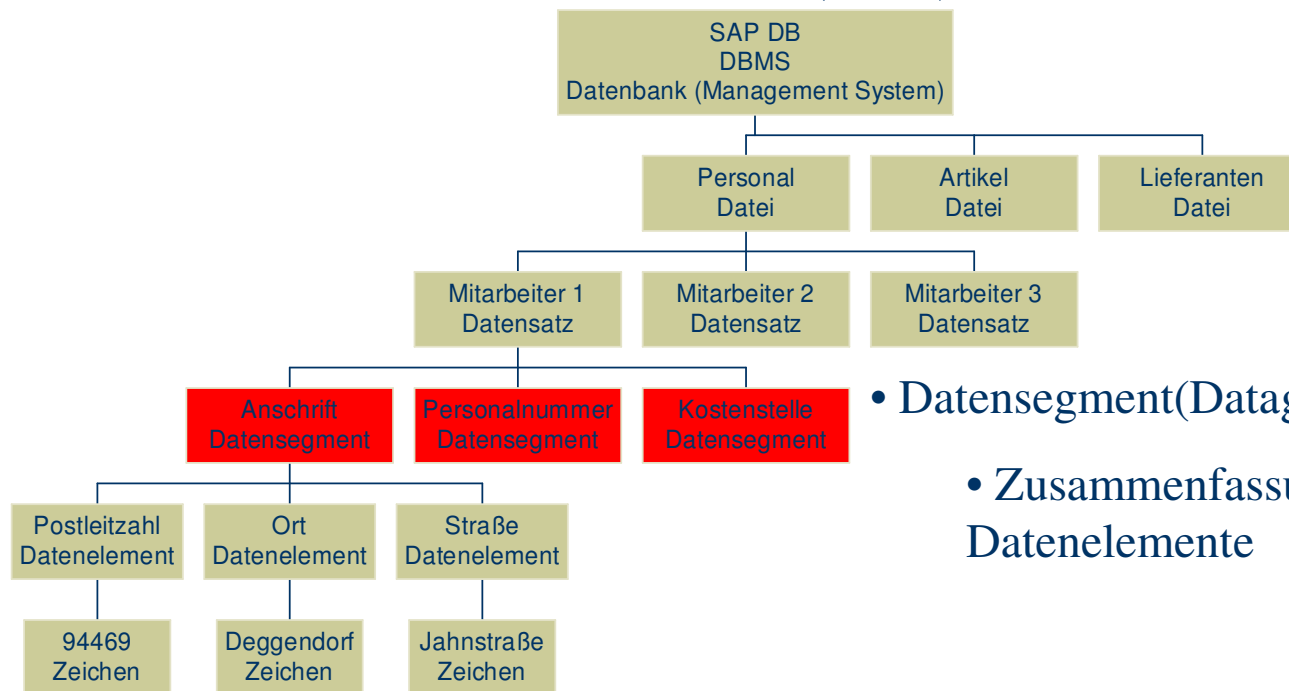


• Datensatz(Record):

- Zusammenfassung aller logischen Datensegmente
- Merkmale eines Dateiobjektes
- Struktur durch Felder

1. Datenorganisation

◆ 1.3 Datenhierarchie (5/7)

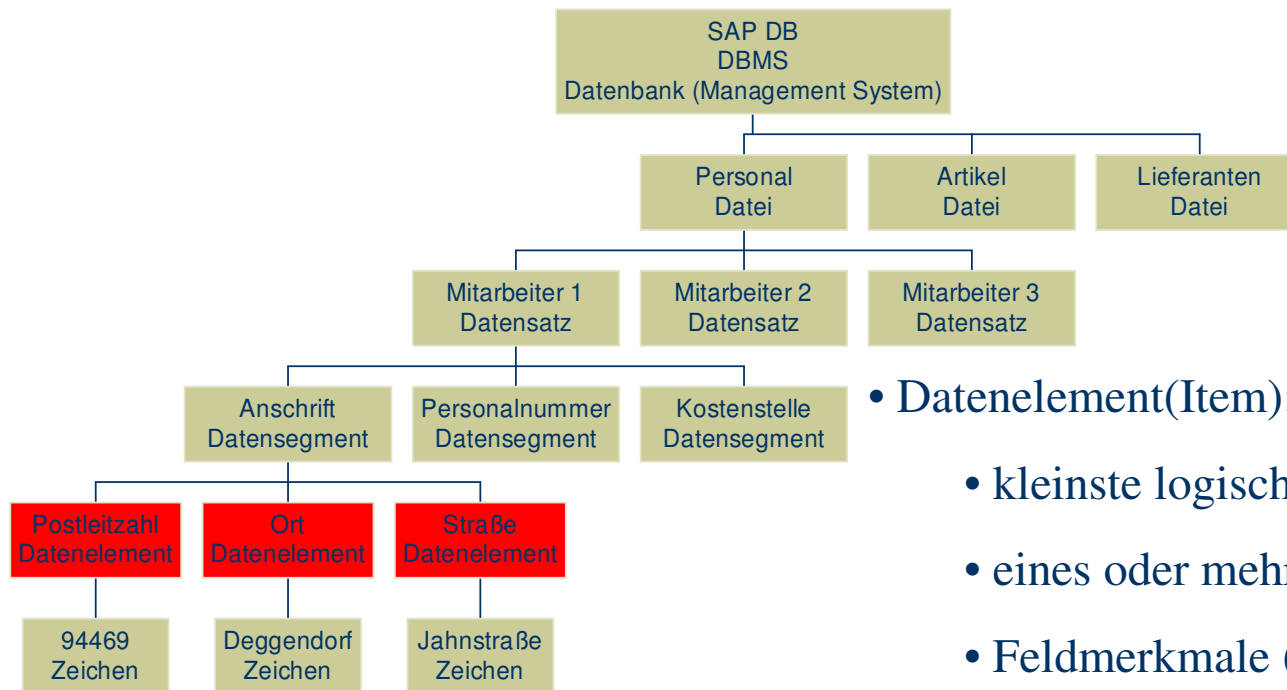


• Datensegment(Datagroup):

• Zusammenfassung aller logischen Datenelemente

1. Datenorganisation

◆ 1.3 Datenhierarchie (6/7)

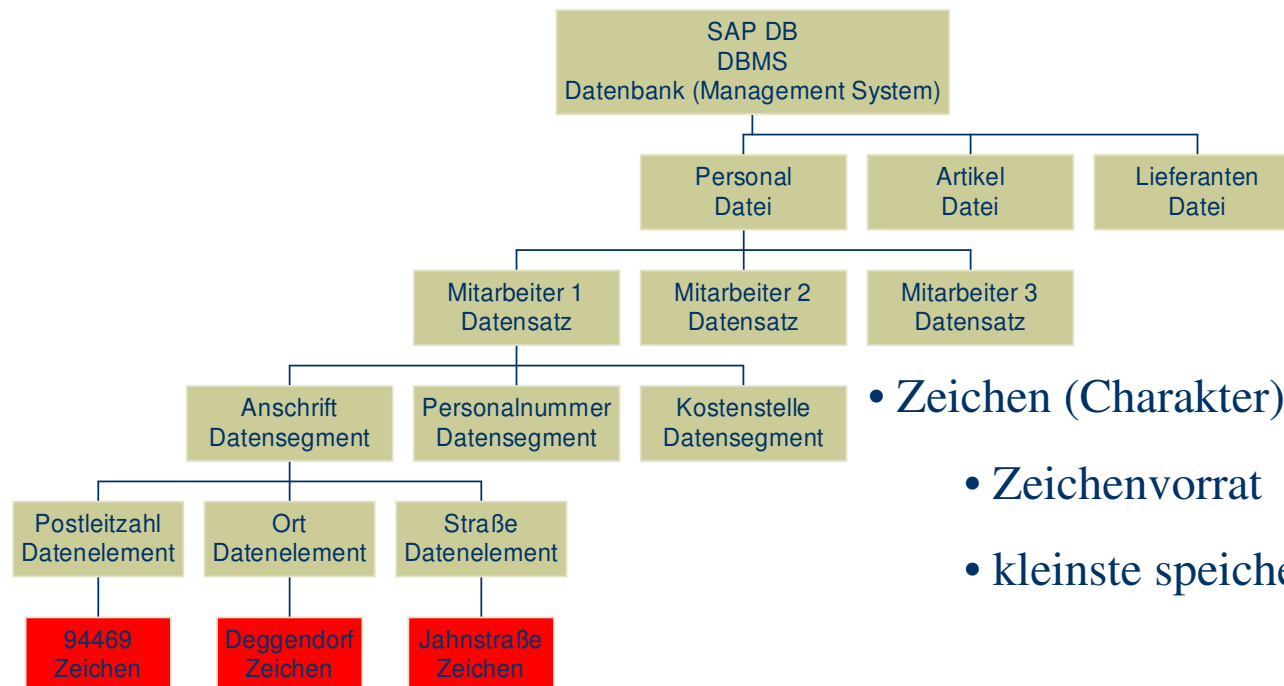


• Datenelement(Item):

- kleinste logische Dateneinheit
- eines oder mehrere Zeichen
- Feldmerkmale (Feldtyp / -länge)

1. Datenorganisation

◆ 1.3 Datenhierarchie (7/7)



• Zeichen (Charakter):

- Zeichenvorrat
- kleinste speicherbare Dateneinheit

1. Datenorganisation

- ◆ 1.4 Klassifizierung von Daten (1/3)
 - nach der Strukturiertheit
 - Stark strukturierte Daten (formatierte Daten)
 - Schwach strukturierte Daten (formfrei / unformatiert)
 - Zeitunabhängige / diskrete Daten (z.B. Produktfarben)
 - Zeitabhängige / kontinuierliche Daten (z.B. Temperatur)

1. Datenorganisation

- ◆ 1.4 Klassifizierung von Daten (2/3)
 - Nach Verwendungszweck
 - Beschreibende Zustände
 - ◆ Stammdaten (z.B. Kundendaten, Geburtsdatum)
 - ◆ Bestandsdaten (z.B. Lagerbestand)
 - Beschreibende Ereignisse
 - ◆ Bewegungsdaten (z.B. Abhebung Bank)
 - ◆ Änderungsdaten (z.B. Ändern, Hinzufügen, Löschen)

1. Datenorganisation

◆ 1.4 Klassifizierung von Daten (3/3)

■ Nach Darstellungsform

● Zeichenorientierte, codierte Informationen

- ◆ Alphabetische Daten (Horst Köhler)
- ◆ Numerische Daten (1943)
- ◆ Alphanumerische Daten (A380F)

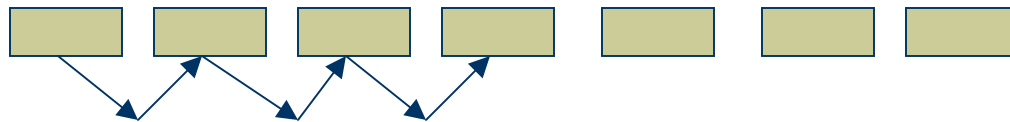
● Bitorientierte, nicht codierte Informationen

- ◆ Image-Datei (z.B. *.jpeg)
- ◆ Video-Datei (z.B. *.mpeg)
- ◆ Audiodatei (z.B. *.mp3)

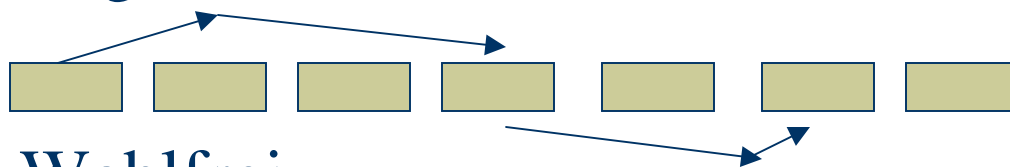
1. Datenorganisation

◆ 1.5 Zugriffsformen

- **Starr fortlaufend** (hintereinander)



- **Logisch fortlaufend** (bestimmte Reihenfolge)



- **Wahlfrei** (direkt)



1. Datenorganisation

◆ 1.6 Verarbeitungsform

■ Sortiert

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| Art.Nr 1 | Art.Nr 2 | Art.Nr 3 | Art.Nr 4 | Art.Nr 5 |
|----------|----------|----------|----------|----------|



■ Unsortiert

| | | | | |
|-------|--------|------|-------|-------|
| König | Kaiser | Graf | Fürst | Bauer |
|-------|--------|------|-------|-------|



1. Datenorganisation

- ◆ 1.7 Verschlüsselung (1/6)
 - Nach DIN 6763 => Nummerung
 - Nicht kryptographische Verschlüsselung
 - Eindeutige Identifizierung
 - Möglicherweise Klassifizieren

1. Datenorganisation

◆ 1.7 Verschlüsselung (2/6)

■ Systemlose Identnummer

● Beispiel:

- Mitgliedsnummer (No. 1002135042)
- PZN – Pharmazentralnummer

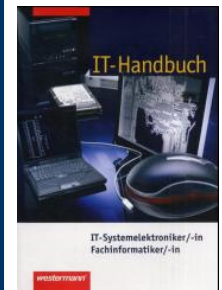
■ Verbundnummer

- Hierarchische Nummer (ISBN, EAN, KFZ-Zeichen)
- Unabhängige Nummern (Zugnummer: DBKE 6000)

1. Datenorganisation

- ◆ 1.7 Verschlüsselung (3/6)
 - Beispiel Aufbau der ISBN-13

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|---------------------------------|---------------|----------|----------|----------------------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Buch | | | Deutsch, Westerman, IT-Handbuch | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 9 | 7 | 8 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 5 | 0 | 4 | 2 | 7 |
| ART | | | Gruppennummer | Verlagsnummer | | | Artikelnummer, Titel | | | | Prüfziffer | |



1. Datenorganisation

◆ 1.7 Verschlüsselung (4/6)

■ Problem:

- Eindeutigkeit
- Ausschluss von Verwechslungen
- Aussagefähigkeit
- Sortierfähigkeit
- Länge
- Flexibilität (organisatorische Veränderungen)
- Wiederverwendung

1. Datenorganisation

- ◆ 1.7 Verschlüsselung (5/6)
 - Übungsbeispiel:
 - Zeitansatz: 3 Minuten
 - Bedingungen:
 - ◆ Monatliche 1000-2000 Rechnungen
 - ◆ Monat & Jahr erkennbar
 - ◆ Zuordnung einer von 10 Vertriebs-IDs
 - ◆ Unterscheidung zwischen Privat- und Geschäftskunden

1. Datenorganisation

◆ 1.7 Verschlüsselung (6/6)

■ Mögliche Lösung:

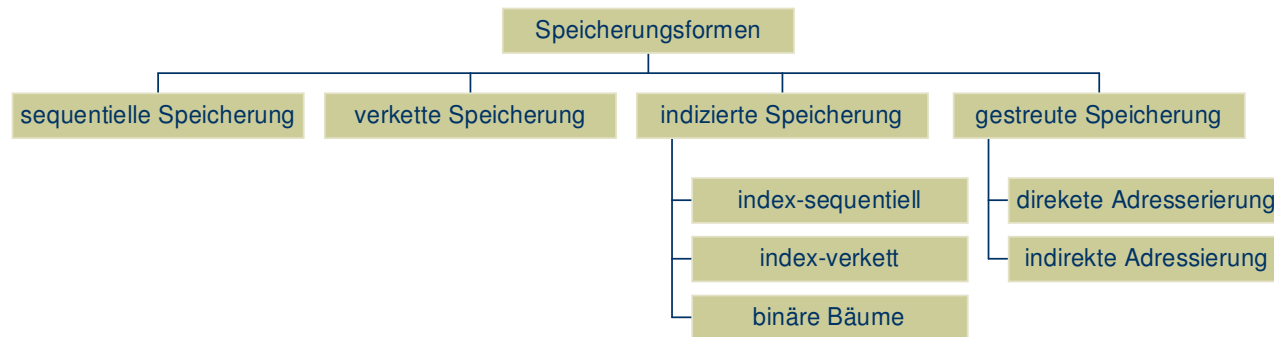
| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| J | J | M | M | V | V | P/G | X | X | X | X |

■ Erläuterung:

- J=Jahr; M=Monat; V=Vertrieb; P/G=Privat-/Geschäftskunde; X=fortlaufende Nummer

1. Datenorganisation

◆ 1.8 Speicherungsformen (1/3)



1. Datenorganisation

◆ 1.8 Speicherungsformen (2/3)

■ Übungsbeispiel:

- Ordnen Sie die verschiedenen Speicherungsformen auf dem Arbeitsplatz den entsprechenden Grafiken zu

1. Datenorganisation

◆ 1.8 Speicherungsformen (3/3)

■ Lösung:

Sequentielle Speicherung:

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| Satz 1 | Satz 2 | Satz 3 | Satz 4 | Satz 5 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

Verkettete Speicherung:

| | | | |
|---------|---------|---------|--------|
| Satz 1 | Satz 12 | Satz 11 | Satz 6 |
| Satz 9 | Satz 2 | Satz 7 | Satz 4 |
| Satz 10 | Satz 8 | Satz 3 | Satz 5 |

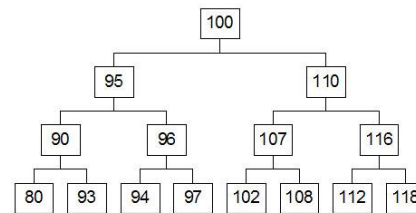
Index - Sequentielle Speicherung:

| Position | Art.Nr. | Festplatte | Spur |
|----------|---------|------------|------|
| 1 | 1110 | 0 | 4 |
| 2 | 2158 | 1 | 6 |
| 3 | 6666 | 1 | 4 |
| 4 | 1234 | 1 | 11 |
| 5 | 0010 | 0 | 1 |

Index - Verkettete Speicherung:

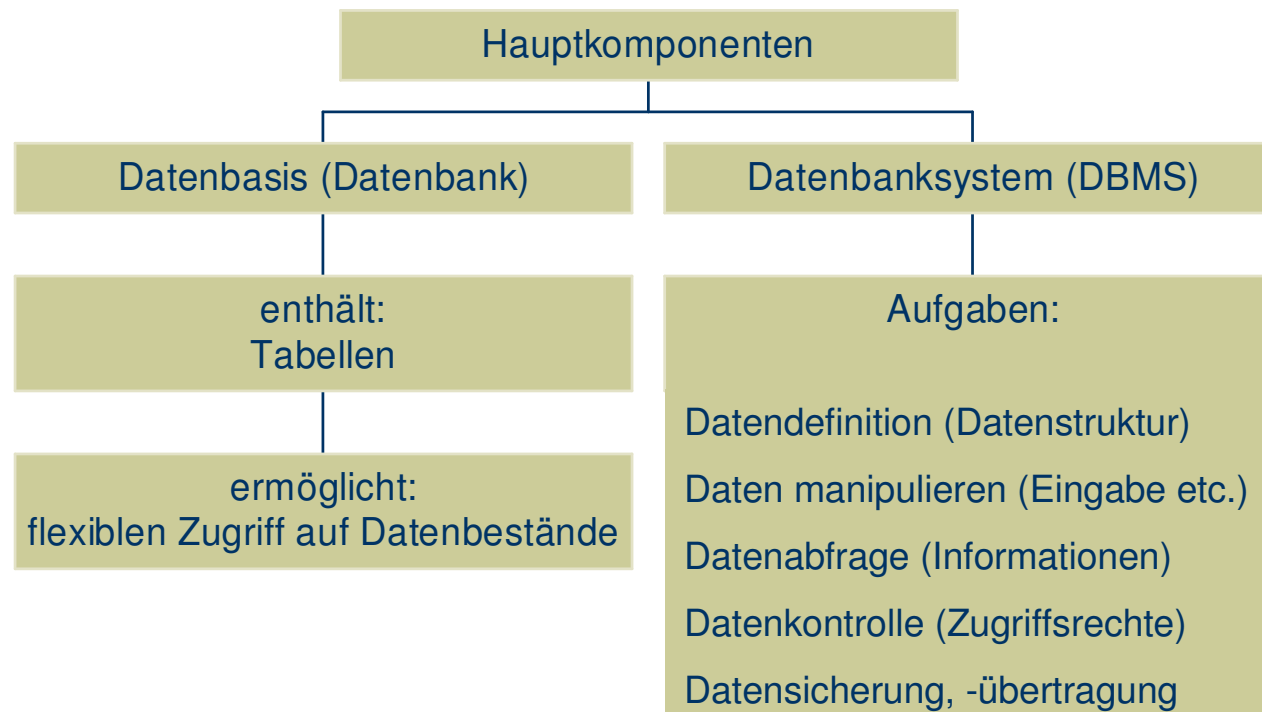
| Position | Art.Nr. | Festplatte | Spur | Folge Art.Nr. |
|----------|---------|------------|------|---------------|
| 1 | 1110 | 0 | 4 | 4 |
| 2 | 2158 | 1 | 6 | 3 |
| 3 | 6666 | 1 | 4 | x |
| 4 | 1234 | 1 | 11 | 2 |
| 5 | 0010 | 0 | 1 | 1 |

Binäre Bäume:



2. Datenbankorganisation

◆ 1.1 Komponenten



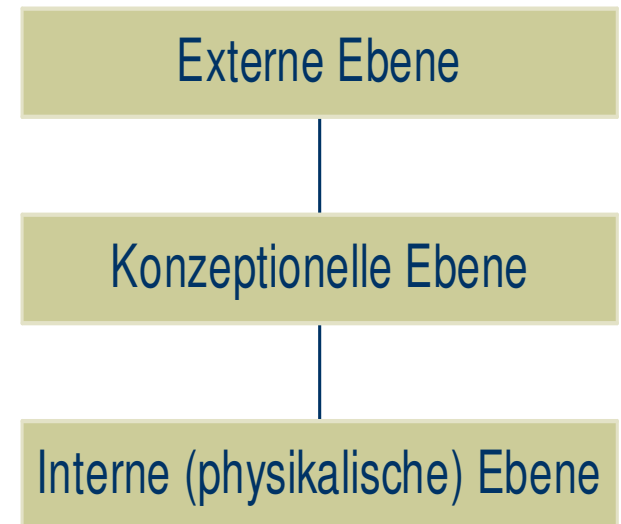
2. Datenbankorganisation

- ◆ 1.2 ANSI/SPARC Architektur-Modell (1/3)
 - ANSI (American National Standards Institute)
 - SPARC (Standards Planning and Requirement Committee)
 - 1975
 - Drei-Ebenen-Architektur

2. Datenbankorganisation

◆ 1.2 ANSI/SPARC Architektur-Modell (2/3)

- Formulare, Schnittstellen
- Art der Daten & Beziehungen
- Datenspeicherung: Wie & Wo



2. Datenbankorganisation

◆ 1.2 ANSI/SPARC Architektur-Modell (3/3)

■ Ziele:

- Physische Datenunabhängigkeit

- ◆ Keine Auswirkungen durch Trennung der physikalischen und der konzeptionellen Schicht

- Logische Datenunabhängigkeit

- ◆ Keine Auswirkungen durch Trennung der konzeptionellen und der externen Schicht

2. Datenbankorganisation

◆ 1.3 Sprachkomponenten

■ Beispiel anhand eines DBMS

- DDL (Data Description Language)
 - ◆ Beschreibung der logischen Datenstruktur
- DML (Data Manipulation Language)
 - ◆ Interaktive Zugriff: Ändern, Löschen etc.
- DSDL (Data Storage Description Language)
 - ◆ Physische Datenorganisation
- SQL (Structured Query Language)
 - ◆ Datenbankabfrage Sprache

2. Datenbankorganisation

◆ 1.4 Phasen der DB-Entwicklung (1/6)

1. Informationsbedarfsanalyse

2. Konzeptioneller Entwurf

3. Logischer Entwurf

4. Physischer Entwurf

5. Reorganisation

2. Datenbankorganisation

◆ 1.4 Phasen der DB-Entwicklung (2/6)

1. Informationsbedarfsanalyse

- Wer
- Welche Daten
- Wann
- Welche Qualität

2. Konzeptioneller Entwurf

3. Logischer Entwurf

4. Physischer Entwurf

5. Reorganisation

2. Datenbankorganisation

◆ 1.4 Phasen der DB-Entwicklung (3/6)

1. Informationsbedarfsanalyse

2. Konzeptioneller Entwurf

3. Logischer Entwurf

4. Physischer Entwurf

5. Reorganisation

- Erfassung von Objekten
- Beschreibung von Beziehungen
- Entity-Relationship-Modell (ERM)
- Graphische Darstellung
- Peter Chen Notation

2. Datenbankorganisation

◆ 1.4 Phasen der DB-Entwicklung (4/6)

1. Informationsbedarfsanalyse

2. Konzeptioneller Entwurf

3. Logischer Entwurf

4. Physischer Entwurf

5. Reorganisation

- Festlegung von Details
 - Datensatztypen
 - Attribute
 - Speicherformate
 - Verknüpfungen
- Hierarchische Modell
- Netzwerkmodell
- Relationenmodell

2. Datenbankorganisation

◆ 1.4 Phasen der DB-Entwicklung (5/6)

1. Informationsbedarfsanalyse

2. Konzeptioneller Entwurf

3. Logischer Entwurf

4. Physischer Entwurf

5. Reorganisation

- Generierung von Tabellen im DBMS
- Festlegung von restl. Einzelheiten

2. Datenbankorganisation

◆ 1.4 Phasen der DB-Entwicklung (6/6)

1. Informationsbedarfsanalyse

2. Konzeptioneller Entwurf

3. Logischer Entwurf

4. Physischer Entwurf

5. Reorganisation

- Geänderte Bedingungen
- Modifizierte Aufgabenstellung
- Gesetzliche Änderung

2. Datenbankorganisation

- ◆ 1.5 Kardinalitäten
 - 1:1 Beziehung
 - Zuordnung: Entität – Entität

2. Datenbankorganisation

◆ 1.5 Kardinalitäten

■ 1:n & n:1 Beziehung

- Zuordnung: Entität – mehrere Entitäten

2. Datenbankorganisation

◆ 1.5 Kardinalitäten

■ n:m Beziehung

- Zuordnung: mehrere Entität – mehrere Entitäten