

Prof. DI Dr. Erich Gams

# Datenbanken

Datenabstraktion, Datenbankarchitektur

informationssysteme htl-wels

# Übersicht Was lernen wir?



- › Datenbankschema
- › Datenunabhängigkeit
- › Datenabstraktion
- › Datenbankarchitektur
- › Datenmodelle

# Vorgehen?

- › DB, DBMS, DBS, .....
- › Ok! wir haben alle Vorteile verstanden, aber wie gehe ich das Ganze jetzt an?



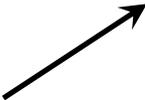
- › Dazu bedarf es noch ein bisschen Theorie....

# Datenbankschema

- › **Datenbankschema** legt die Struktur der abspeicherbaren Objekte fest.
- › Das Schema sagt also nichts über die individuellen Datenobjekte aus.
- › Datenbankschema  Metadaten



**Schema**



# Datenbankausprägung (oder -instanz)

- › Unter **Datenbankausprägung (oder -instanz)** versteht man den momentan gültigen (also gespeicherten) Zustand der Datenbasis.
- › Datenbankschema ändert sich selten, Datenbankausprägungen werden dagegen laufend modifiziert. [Kemper et al.]

**Ausprägung**



Hans	Berlin	An der Kirche
Harald	Hamburg	Kreuzstraße
Dietmar	München	Lange Gasse
Martin	Themar	Marktplatz

# Metadaten

- › Als **Metadaten** oder Metainformationen bezeichnet man allgemein Daten, die Informationen über andere Daten enthalten.
  - z.B. Beschreibungen, techn. Daten
- › Bei den beschriebenen Daten handelt es sich oft um größere Datensammlungen (Dokumente) wie Bücher, Datenbanken oder Dateien.
- › So werden auch Angaben von Eigenschaften eines Objektes (beispielsweise Personennamen) als Metadaten bezeichnet.

# Analogie

	Realwelt	Datenbank																								
Schema	 Plan für ein Norm-Haus	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P-ID</th> <th>Name</th> <th>Vorname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> 'Vorlage' für eine Tabelle	P-ID	Name	Vorname																					
P-ID	Name	Vorname																								
Instanzen	 fertig gebaute Norm-Häuser	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P-ID</th> <th>Name</th> <th>Vorname</th> <th></th> <th>Name</th> <th>Vorname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>102356</td> <td>Müller</td> <td>Hans</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>102357</td> <td>Meier</td> <td>Jakob</td> <td></td> <td>Keiser</td> <td>Josef</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>523646</td> <td>Weber</td> <td>Anita</td> </tr> </tbody> </table> mit Daten 'gefüllte' Tabellen	P-ID	Name	Vorname		Name	Vorname	102356	Müller	Hans				102357	Meier	Jakob		Keiser	Josef				523646	Weber	Anita
P-ID	Name	Vorname		Name	Vorname																					
102356	Müller	Hans																								
102357	Meier	Jakob		Keiser	Josef																					
			523646	Weber	Anita																					

# Datenbankarchitektur

- › ANSI/SPARC Modell
- › 3 Schichtenarchitektur:
  - Benutzeranwendungen und physische Speicherung sollen voneinander getrennt werden

# Datenbankarchitektur

## 1. Interne Ebene (internes Schema)

- beschreibt die physikalischen Speicherstrukturen der Datenbank (Datenspeicherung und Zugriffspfade). z.B. Index

## 2. Konzeptuelle Ebene (konzeptuelles Schema)

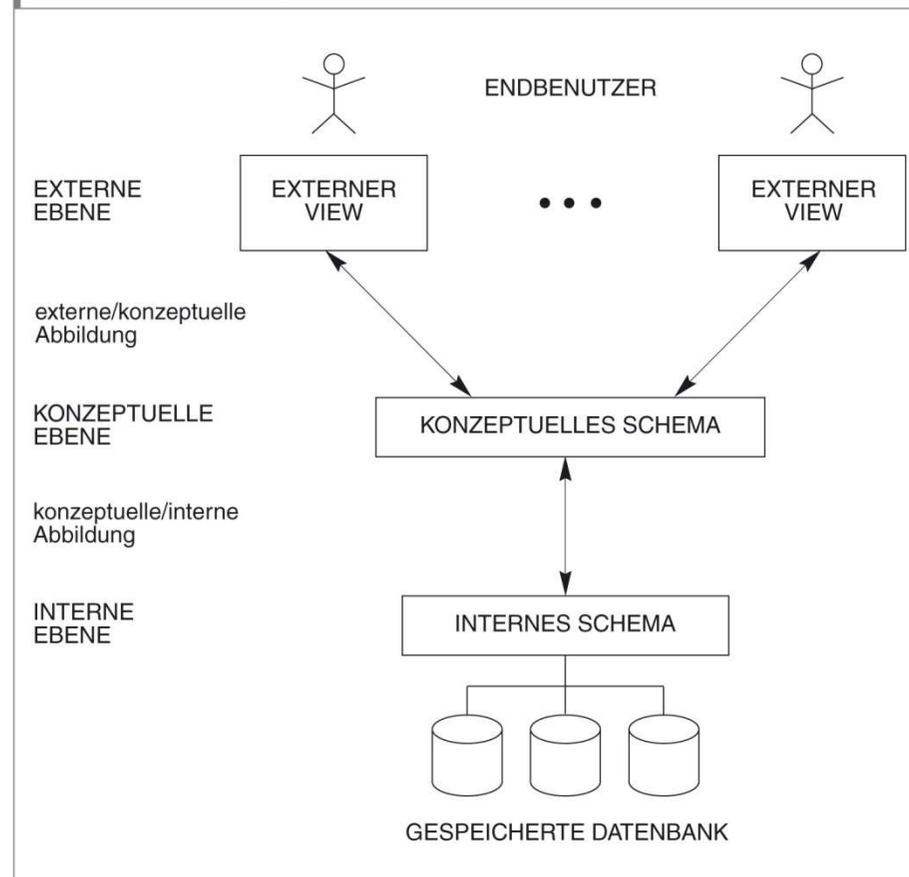
- legt das Datenbankschema (Metadatenmodell) fest
- systemunabhängige Datenbeschreibung, d.h. sie ist unabhängig von den eingesetzten Datenbank- und Computersystemen.
- Verbirgt Details der physische Speicherung

## 3. Externe (View) Ebene (externes Schema)

- Beschreibt nur den Teil an dem eine bestimmte Benutzergruppe interessiert ist und verbirgt den Rest z.B. SQL Statement

# Datenbankarchitektur

Abbildung 2.2: Darstellung der Drei-Schichten-Architektur.



# Datenbankarchitektur

› *Beispiel Bundesbahn:*

Die Gesamtheit der Daten (d. h. Streckennetz mit Zugverbindungen) ist beschrieben im konzeptuellen Schema (Kursbuch). Ein externes Schema ist z. B. beschrieben im Heft Linz-Passau.

# Datenunabhängigkeit

- › Änderung des Schemas einer Schicht erfordert keine Änderung des übergeordneten Schemas (Küng)

# Physische Datenunabhängigkeit

- › ...ist die Fähigkeit, das interne Schema ändern zu können, ohne externe, konzeptionelle Schemas oder Anwendungsprogramme ändern zu müssen
- › Änderungen an der physischen Speicher- oder der Zugriffsstruktur (beispielsweise das Anlegen oder Entfernen einer Indexstruktur) haben keine Auswirkungen auf die logische Struktur der Datenbasis, das Datenbankschema.
- › z.B.: Datenbanktuning oder Erweiterung von Speicherstrukturen haben keine Auswirkungen auf Anwendungsprogramme [[http://www.kreissl.info/diggs/db\\_inhalt.php](http://www.kreissl.info/diggs/db_inhalt.php)]

# Logische Datenunabhängigkeit

- › ...ist die Fähigkeit, das konzeptionelle Schema zu ändern, ohne externe Schemas oder Anwendungsprogramme ändern zu müssen.
- › Logische Datenunabhängigkeit bedeutet, dass Anwendungen gegen Änderungen, die am Datenbankschema vorgenommen werden, immun sind.
- › Logische Datenunabhängigkeit kann nur für einfache Modifikationen des Datenbankschemas realisiert werden; beispielsweise lässt sich die Änderung eines Attributs mithilfe einer Sichtdefinition vor dem Anwendungsprogramm verbergen

# Datenunabhängigkeit

- › Die ANSI-SPARC macht logische und physische Datenunabhängigkeit durch Einführung der 3 Ebenen möglich
  - logische Datenunabhängigkeit
    - da externe Schema Anwendungen vor Änderungen des internen Schema (z.B. Änderungen am Schema) schützen
  - physische Datenunabhängigkeit
    - da konzeptuelles Schema Anwendungen vor Änderungen des internen Schemas (z.B. Tuning) schützt

# Datenmodelle

- › Mit Datenbanken sollen Sachverhalte und Prozesse aus der Realwelt in computertechnischer Form beschrieben und gespeichert werden.
- › Die dazu erforderliche Abbildung erfolgt wiederum mit Hilfe von Modellen, in diesem Fall den sogenannten Datenmodellen.
- › **Formale, abstrakte Beschreibung eines Ausschnitts der Realität [Küng]**
- › Beschreibung der Datenobjekte, anwendbare Operationen

# Datenmodelle

## › 3 Teilsprachen:

- Datendefinitionssprache (DDL)
- Datenmanipulationssprache (DML)
- Datenkontrolle / -steuerung (DCL)

# Datendefinitionssprache (DDL)

- › Diese dient der **Definition** und der **Veränderung des Datenschemas**.
- › Typische DDL-Operationen (mit den entsprechenden Schlüsselwörtern in der relationalen Datenbanksprache SQL) sind:
  - **Erzeugen von Tabellen und Festlegen von Attributen** („create table ...“)
  - **Ändern von Tabellen** durch Hinzufügen oder Entfernen von Attributen („alter table ...“)
  - **Löschen ganzer Tabellen** mitsamt Inhalt (!) („drop table ...“)

# Datenmanipulationssprache(DML)

- › Arbeitsmöglichkeiten mit Daten (Speichern, Suchen, Lesen, Ändern)
  1. Datenbankabfragen, welche Inhalte abfragen, aber keine Änderungen an den Daten vornehmen.
  2. Datenmanipulationen, die die Datenbank verändern, indem sie zum Beispiel Daten einfügen, löschen oder abändern.

## Datenkontrolle / -steuerung (DCL)

- › kontrolliert die Sicherheit und die Zugriffsrechte für Objekte oder Teile eines Datenbanksystems.

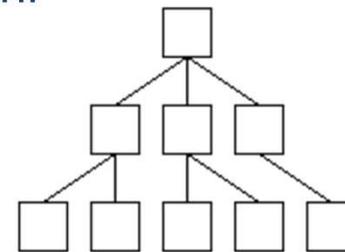
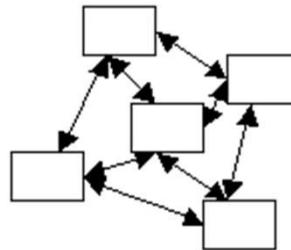
# Arten von Datenmodellen

## › Netzwerkmodell und Hierarchisches Modell

- Sie sind Vorgänger des relationalen Modells. Sie bauen auf individuellen Datensätzen auf und können hierarchische Beziehungen oder auch allgemeinere netzartige Strukturen der Realwelt ausdrücken.

aus

[http://www.gitta.info/DBSysConcept/de/html/DataModSchem\\_learningObject1.html](http://www.gitta.info/DBSysConcept/de/html/DataModSchem_learningObject1.html)



# Arten von Datenmodellen

## › Relationales Modell

- Es ist das bekannteste und in heutigen DBMS am weitesten verbreitete Datenbankmodell. Es stellt die Datenbank als eine Sammlung von Tabellen (Relationen) dar, in denen alle Daten angeordnet werden.
- Wir befassen uns vorwiegend mit dem relationalen Datenbankmodell und den darauf basierenden Datenbanksystemen.

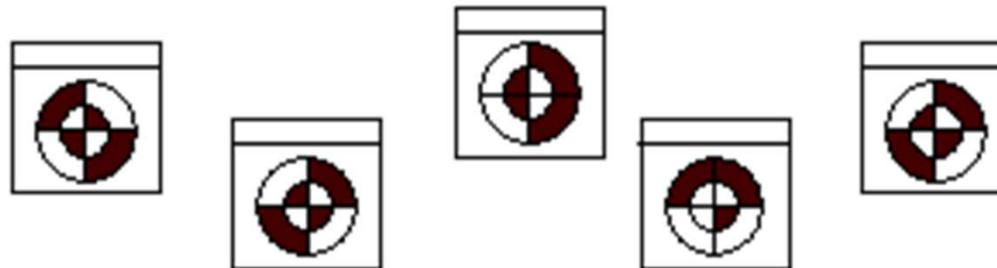
P-ID	Name	Vorname	Ort
1	Müller	Hans	Oberdorf
2	Meier	Jakob	Hinterwil
3	Keiser	Josef	Unterdorf
...	...	...	...

Ort-ID	Fläche	Art	...
5689	45869	Dorf	...
4758	23864	Weiler	...
2145	86541	Stadtteil	...
...	...	...	...

# Arten von Datenmodellen

## › Objektorientiertes Modell

- Objektorientierte Modelle definieren eine Datenbank als Sammlung von Objekten mit deren Eigenschaften und Methoden.



# Arten von Datenmodellen

## › Objektrelationales Modell

- Objektorientierte Modelle sind zwar sehr mächtig, aber auch recht komplex. Mit dem relativ neuen objektrelationalen Datenbankmodell wurde das einfache und weit verbreitete relationale Datenbankmodell um einige grundlegende objektorientierte Konzepte erweitert.

ID	XY	DF	ER
56		XXX	
45		YYY	
...	...	...	...

# (CLIL)Task



## › Independent user view (data independence)

- 1) Try to describe the architecture of a database management system in your own words.
- 2) What is data independence and how is it achieved?
- 3) Complete your discussion with one or two examples from your „computer science life“ that demonstrate the benefits of data independence



© www.ClipartsFree.de

Auf los geht's los :-)

