



we
focus
on
students



Datenbanken 1

Datenbankarchitektur

1	Was ist eine Datenbank?	2
2	Wie werden Daten relational gespeichert?	7
3	Wie ist eine (relationale) Datenbank aufgebaut?	19
4	Datenbankzugriff und Benutzerverwaltung	32
5	Wochenaufgaben	37

Was ist eine Datenbank?

Prof. Dr. I. M. Saatz

Datenbanken 1

Fachbereich Informatik

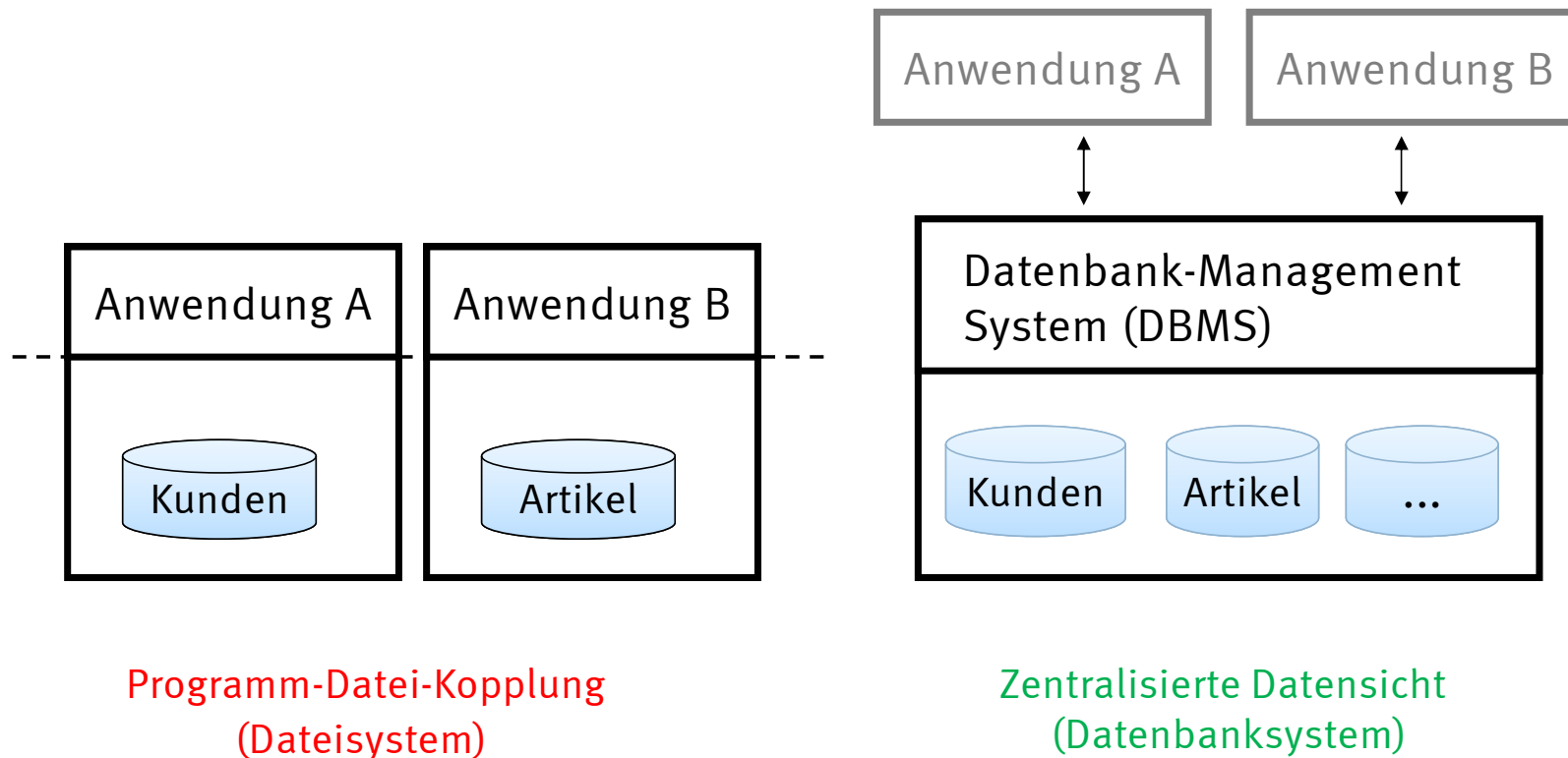
3

**Fachhochschule
Dortmund**
University of Applied Sciences and Arts



Lösungsidee - Datenbankkonzept

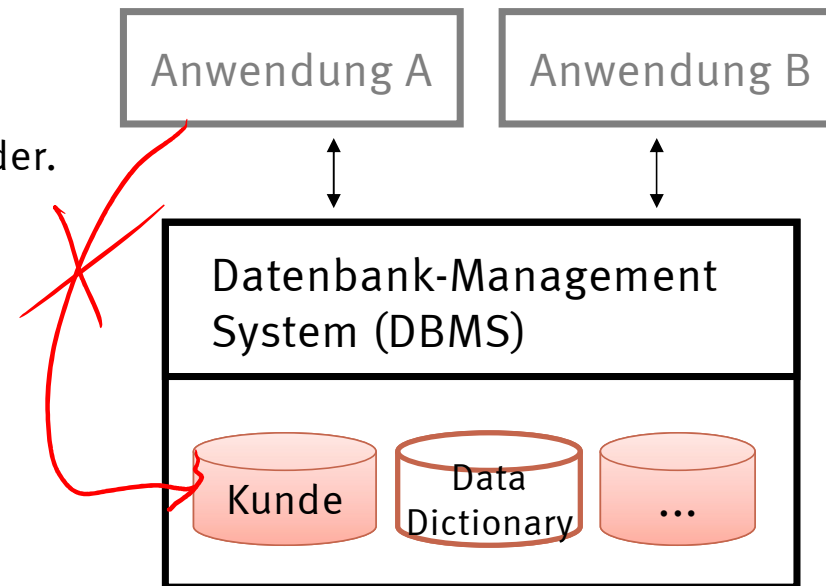
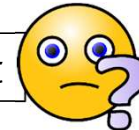
Eine **Datenbank (DB)** ist eine Sammlung von Daten, die nach einheitlichen Regeln zentral gespeichert und verwaltet werden. Sie enthält die Daten, die zur Beschreibung und Darstellung eines Anwendungsbereichs benötigt werden und über die Anwendungen hinweg gültig sind.



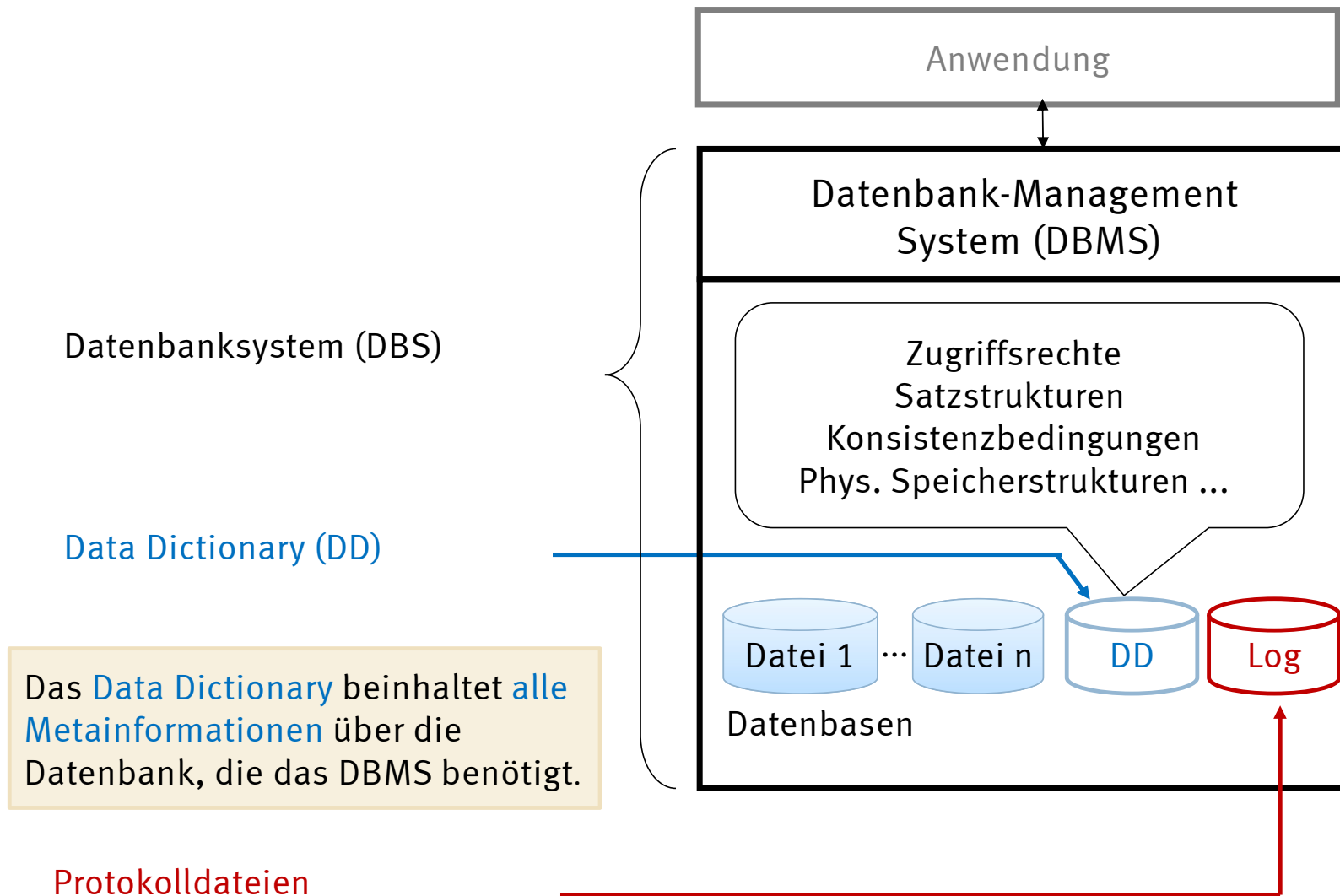
Ein DBMS ...

- ▶ ... ist ein Softwaresystem zur Datenverwaltung
- ▶ ... stellt Funktionen bereit zum Einfügen, Löschen, Ändern, Sichern und Suchen von Daten.
- ▶ ... bietet eine Schnittstelle zum Anwender. Der Zugriff auf die Datenbank erfolgt ausschließlich über das DBMS
- ▶ ... kontrolliert die Datenbank.

Wie ist ein DBMS aufgebaut



Zentralisierte Datensicht
(Datenbanksystem)



1	Was ist eine Datenbank?	2
2	Wie werden Daten relational gespeichert?	7
3	Wie ist eine (relationale) Datenbank aufgebaut?	19
4	Datenbankzugriff und Benutzerverwaltung	32
5	Wochenaufgaben	37

Reale Welt



ER-Modell

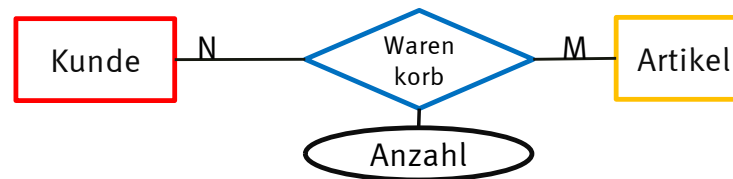


Datenbankmodell

Einkaufswagen für Inga Saatz

Zwischensumme: EUR 42,85

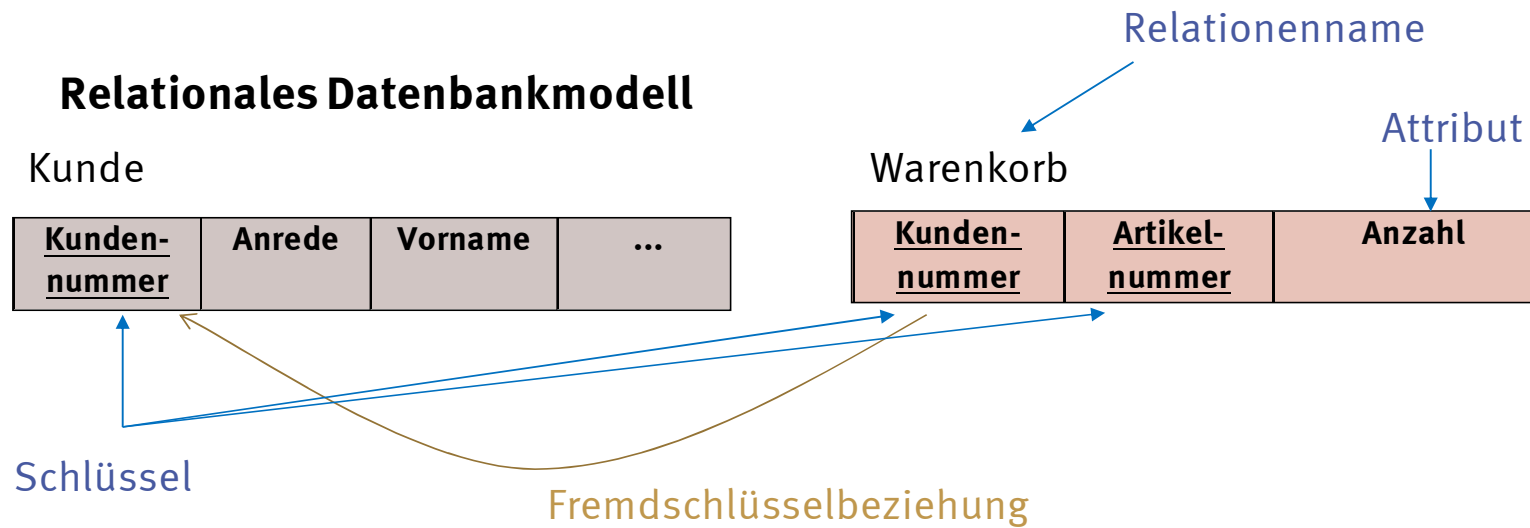
Artikel im Einkaufswagen -- jetzt verfügbar	Preis:	Anzahl:
Die Märchen von Beedle dem Barden - J. K. Rowling; Gebundene Ausgabe Vorbestellbar	EUR 12,90	1
Grundlagen von Datenbanksystemen. Ausgabe Grundstudium - Ramez Elmasri; Taschenbuch Auf Lager.	EUR 29,95	1



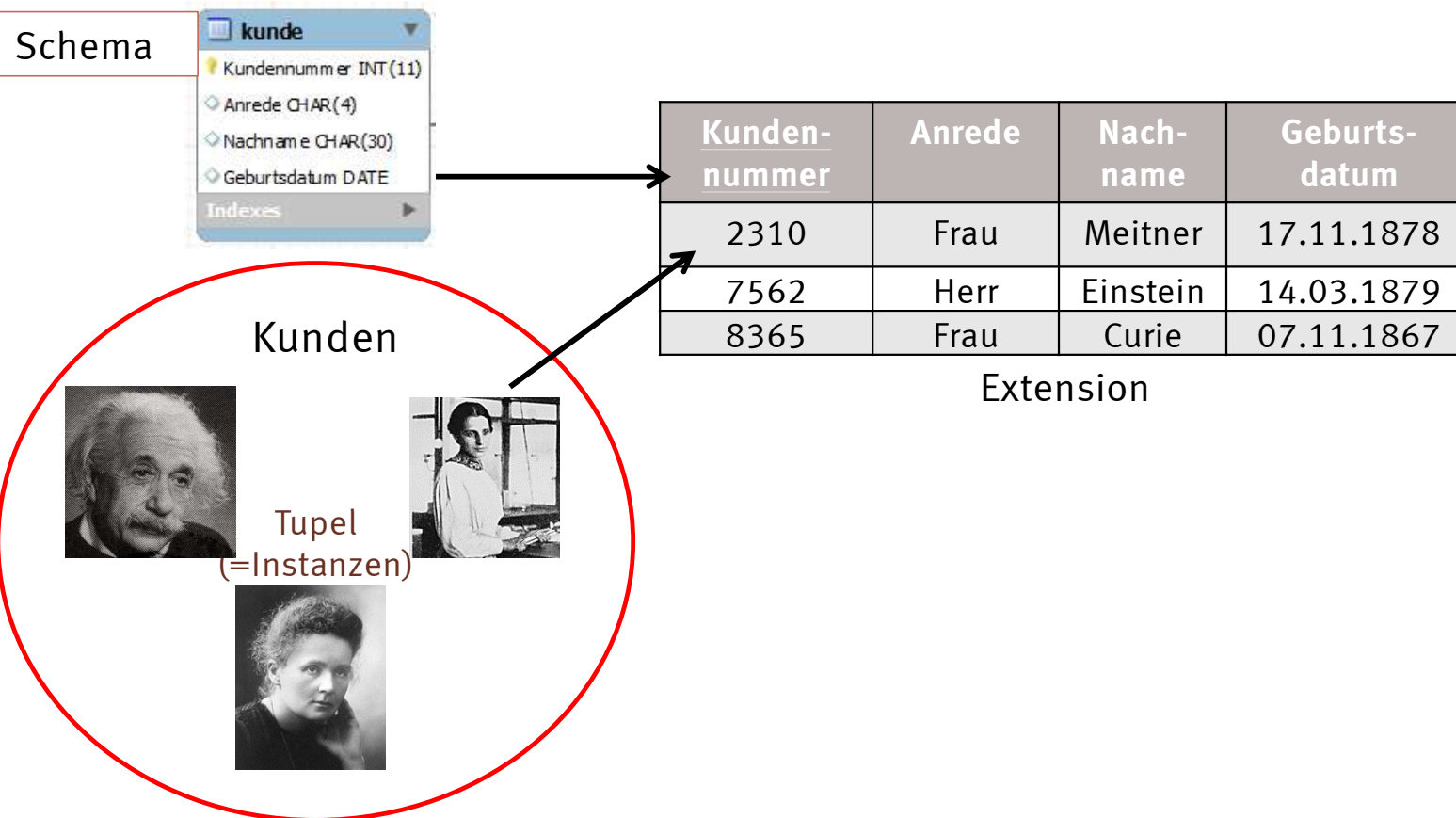
Durch ein **Datenbankmodell** wird beschrieben, wie Daten in einem Datenbanksystem gespeichert und bearbeitet werden können.

1. Datenstruktur zur Speicherung der Datenobjekte
2. Datenoperationen zum Suchen und zur Bearbeitung der Datenobjekte

Durch das **relationale Datenbankmodell** werden alle Datenobjekte des ER-Modells durch Relationen beschrieben.

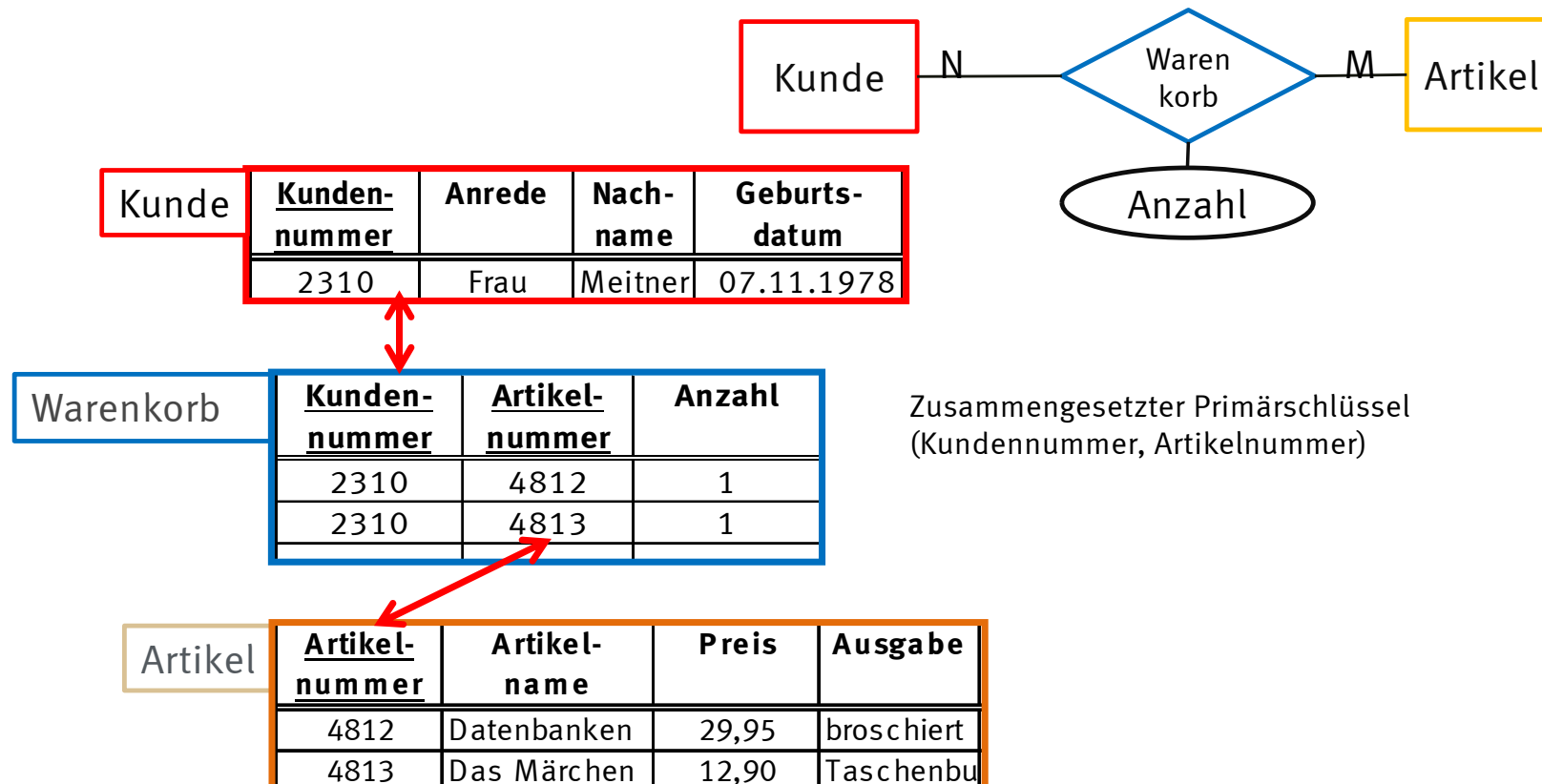


Das Schema (=Tabellenkopf) besteht aus den Attributen der Relation. Ein Tupel stellt eine konkrete Kombination von Attributwerten (=Instanz) dar und wird im Datenbankbereich auch als Datensatz bezeichnet.



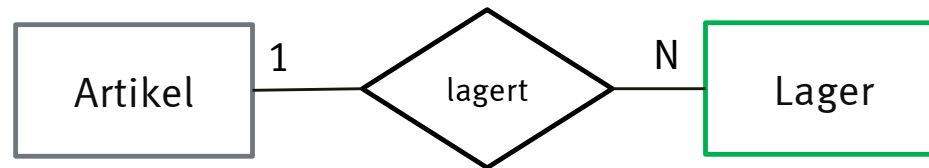
Beispiel N-M-Beziehung

N-M-Beziehungen werden über eine Zwischentabelle (hier: Warenkorb) abgebildet. Der Primärschlüssel der Zwischentabelle wird aus den Fremdschlüsseln der referenzierten Entitäten (hier: Kundennummer & Artikelnummer) gebildet



Beziehungen werden über **Fremdschlüssel** als **wertmäßige** „Zeiger“ abgebildet.

Beispiel: Abbildung einer 1:N-Beziehung über einen Fremdschlüssel



Artikel	<u>Artikel-nummer</u>	Artikel-name	Preis	Ausgabe
	4812	Datenbanken	19,90	broschiert
	4813	Das Märchen	10,00	Taschenbu

Lager	<u>Lager-nummer</u>	Standort	ANummer	Lager-bestand
	27135	R235	4812	18
	27432	R371	4813	0

↑
Primär-
schlüssel

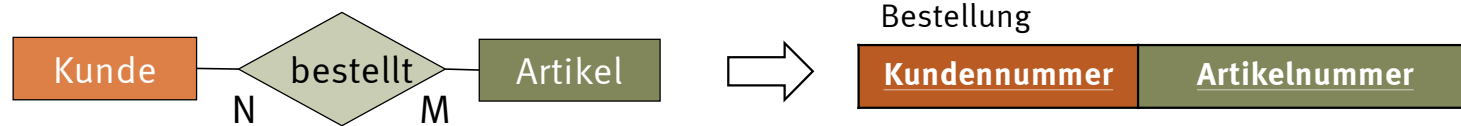
↑
Fremdschlüssel

Möglichkeiten der Abbildung von Beziehungen zwischen Entitäten

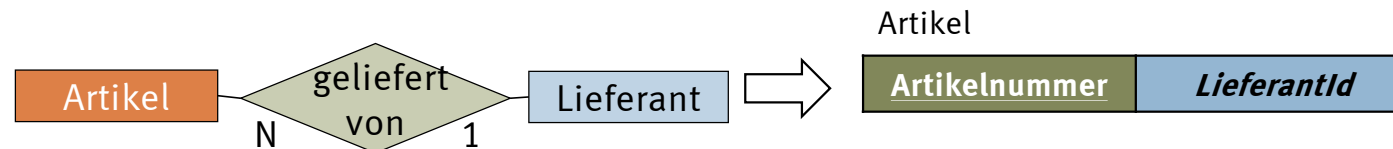
Sowohl Entitäten als **auch** deren Beziehungen (Relationships) werden durch Relationen abgebildet.

Eine Beziehung kann abgebildet werden durch

1. eine eigene Tabelle,



2. die Ergänzung eines Fremdschlüssels in der Tabelle der mehrwertigen Entität oder



3. die Verschmelzung der Tabellen der beteiligten Entitäten .



1	Was ist eine Datenbank?	2
2	Wie werden Daten relational gespeichert?	7
3	Wie ist eine (relationale) Datenbank aufgebaut?	19
4	Datenbankzugriff und Benutzerverwaltung	32
5	Wochenaufgaben	37

Die Datenebenen kategorisieren die Schemaobjekte

Externe Ebene

Name	Betrag	Datum
------	--------	-------

Kundennummer	Name	Voname	Anrede
--------------	------	--------	--------

Externe
Sichten

Transformationsregeln

Konzeptionelle Ebene
Konzeptionelles Schema
Datenbankschema

Satzstrukturen, Beziehungen
Regeln

Beleg- nummer	Kunden- nummer	Betrag	Datum
------------------	-------------------	--------	-------

Kunden- nummer	Anrede	Vorname	Name	Strasse	Wohnort
-------------------	--------	---------	------	---------	---------

Logische
Gesamtsicht

Transformationsregeln

Interne Ebene

Phys. Speicherstrukturen
Zugriffspfade
Datenbasen

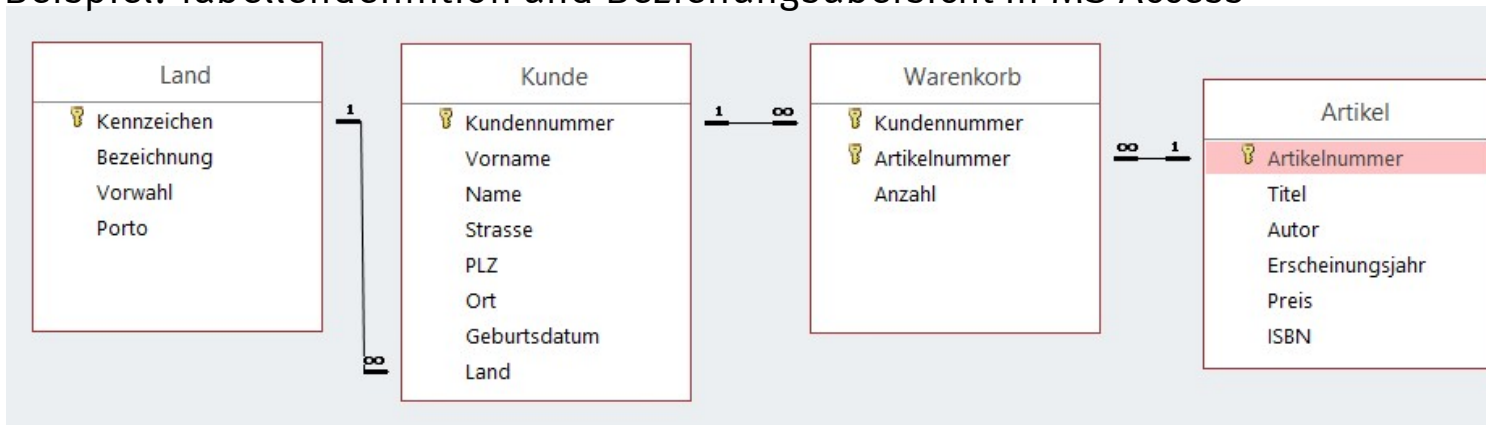
Interne Sicht

Konzeptionelles Schema umfasst das **gesamte** Datenbankmodell in einer für das DBMS verständlichen Form.

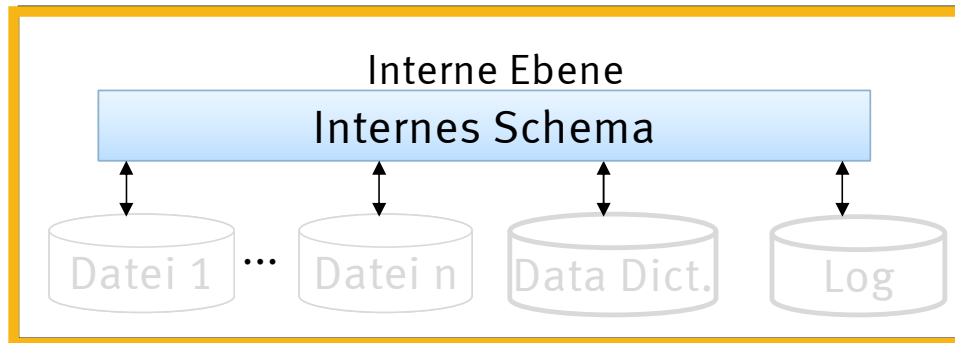
Konzeptionelle Ebene
Konzeptionelles
Schema

Logische
Gesamtsicht

Beispiel: Tabellendefinition und Beziehungsübersicht in MS Access



Das interne Schema umfasst die Datenbankobjekte, welche die Dateiorganisation, die Zugriffsmethoden und die Zugriffspfade (Indexe, Verkettungen, ...) beschreiben.



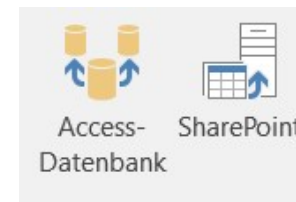
Interne Sicht

Beispiele:

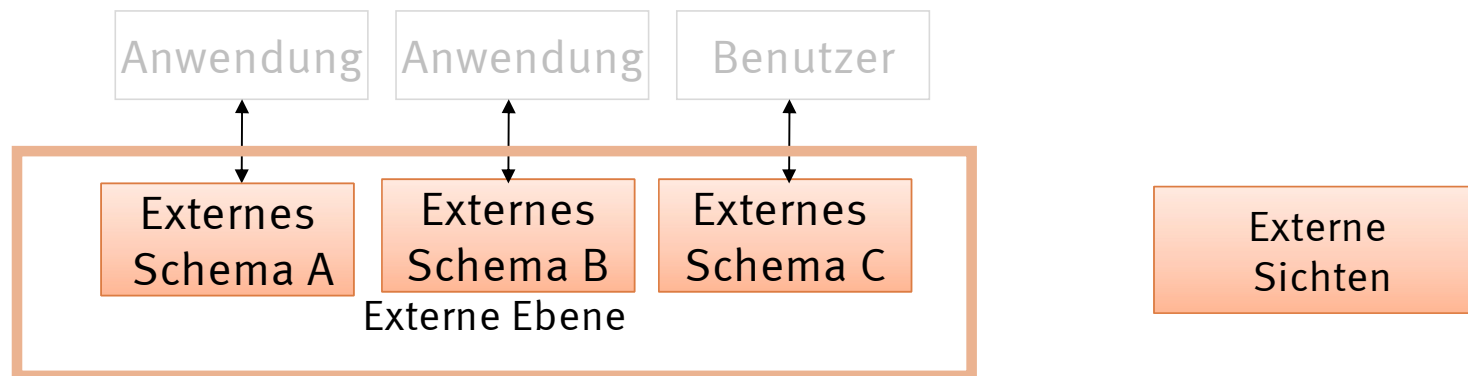
Index-Erstellung

Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	Long Integer
Format	
Dezimalstellenanzeige	Automatisch
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	0
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Ja
Indiziert	Ja (Ohne Duplikate)
Textausrichtung	Standard

Aufteilung in eine Backend (Daten-)Datei und eine Frontend (=Gui) Datei



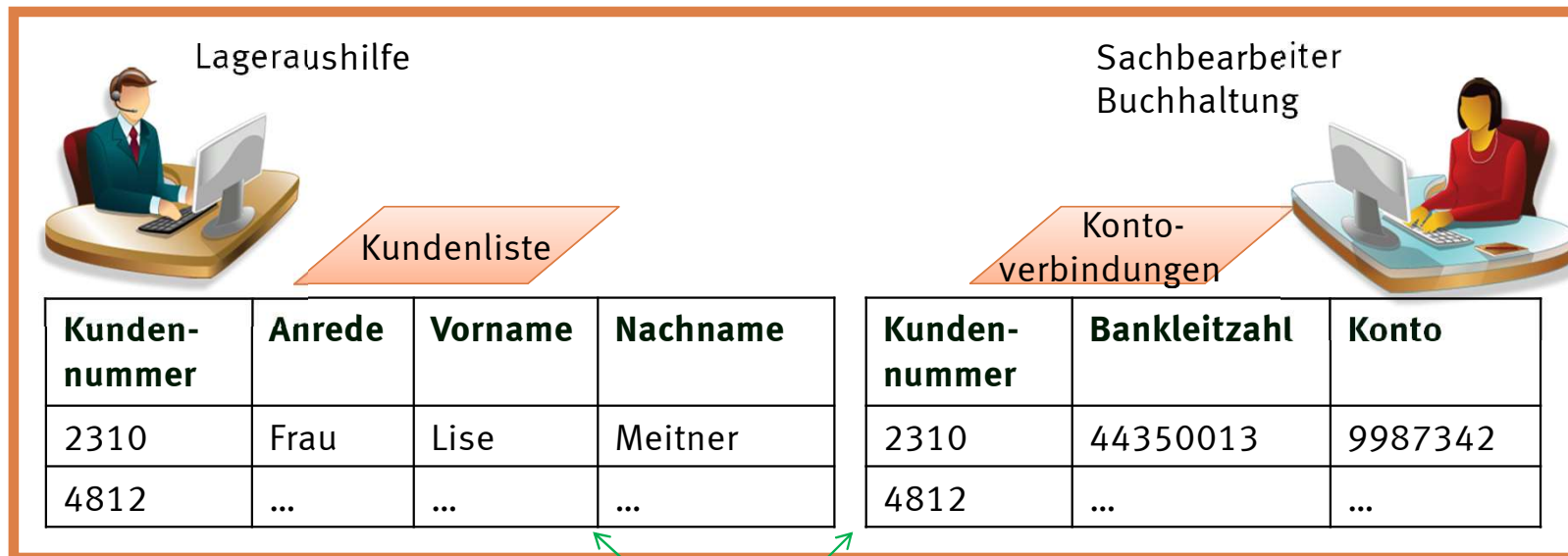
Die **externe Ebene** umfasst alle Schemaobjekte, welche die Datensicht nach außen beschreiben. Hierzu gehören Benutzersichten (=gespeicherte Anfragen) und die Definition von Zugriffsrechten.



Beispiel: Gespeicherte Anfragen und
Formulare in Access



Externe Sichten (=relevante Datensicht nach außen)



Logische Gesamtsicht

Kunden-nummer	Anrede	Vorname	Nachname	Bankleitzahl	Konto
2310	Frau	Lise	Meitner	44350013	9987342
4812

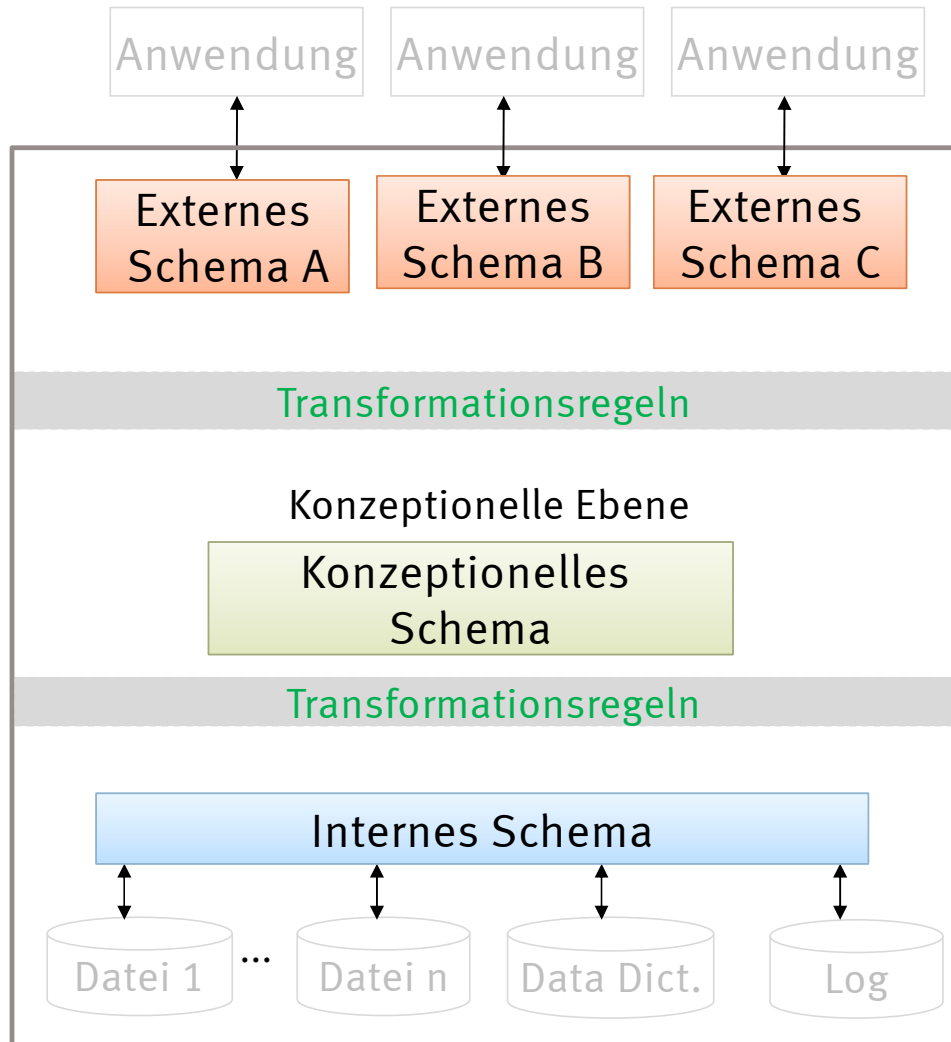
3-Ebenen Schemaarchitektur

Prof. Dr. I.M. Saatz

Datenbanken 1

Fachbereich Informatik

25

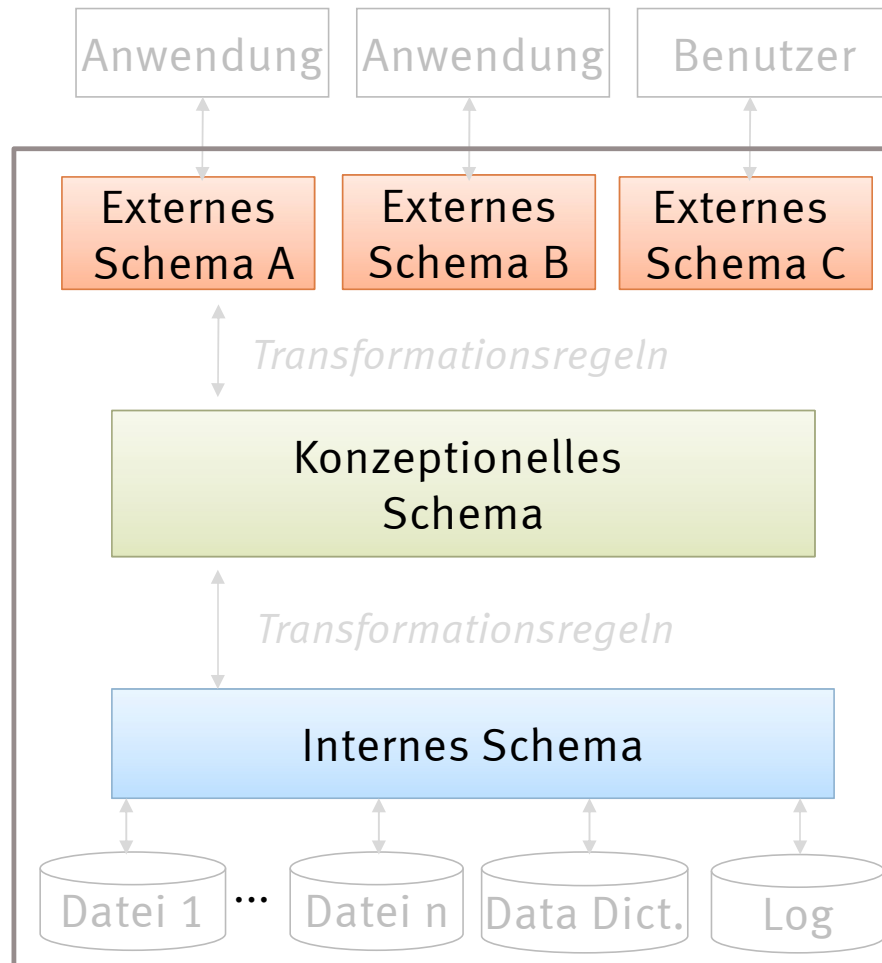


Externe
Sichten

Logische
Gesamtsicht

Interne Sicht

Nach ANSI/SPARC 1978



Anm.: ausgegraute Elemente gehören nicht zur 3-Ebenen Schemaarchitektur

Vorteile eines DBMS

Codd'sche Regeln 1982

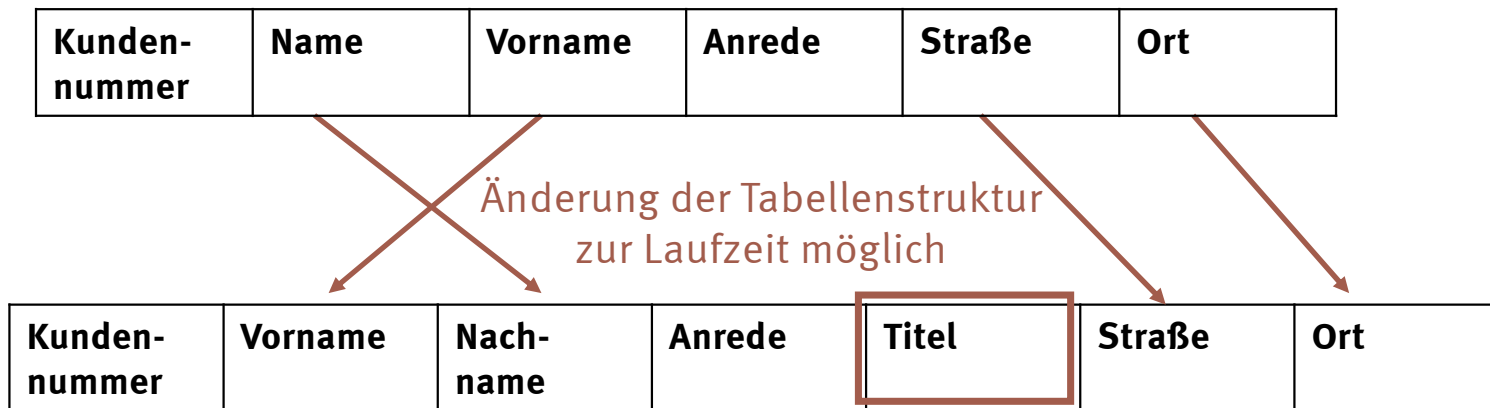
1. Datenintegration
2. Konsistenzüberwachung
3. Katalog der Datenbeschreibungen
4. Flexible Operationen
5. Benutzersichten
6. Datenschutz
7. Datensicherheit
8. Synchronisation von Änderungen
9. Physische Datenunabhängigkeit
10. Logische Datenunabhängigkeit

Überprüfung der Codd'schen Regel 9

Anforderung:

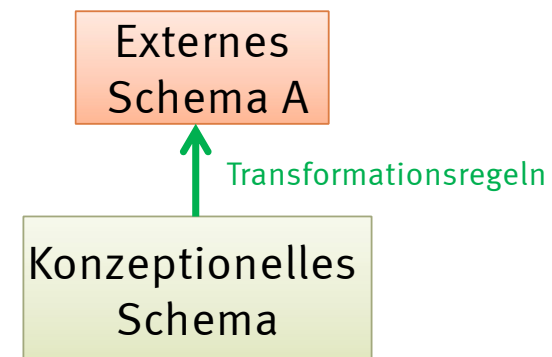
Logische Datenunabhängigkeit –

Die Tabellenstruktur kann zur Laufzeit geändert werden, ohne dass Anwendungsprogramme neu kompiliert werden müssen



Isolierung von Anwendungsprogrammen vor Änderungen des **konzeptionellen** Modells.

- Konsequenzen:
 - Anwendungsprogramm muss konzeptionelles Modell nicht kennen
 - Änderung des konzeptionellen Modells ist möglich, ohne dass bestehende Programme geändert werden müssen
- Realisierung in der 3-Schichten Architektur:
 - Definition eines externen Schemas
 - Transformationsregeln kapseln Änderungen am konzeptionellen Schema



Überprüfung der Codd'schen Regel 10

Anforderung

Physische Datenunabhängigkeit: Unabhängigkeit der Anwendungsprogramme von einer Änderung der Speicherorganisationform. Nur das DBMS greift physikalisch auf die Daten zu.
→ Eine Änderung der physikalischen Speicherung ohne Konsequenzen zur Laufzeit erfolgen.

Änderung der Organisationsform

Sequenziell

Kunden-nummer	Name	Vorname
2720	Einstein	Albert
4812	Meitner	Lise
...



Index - Sequenziell

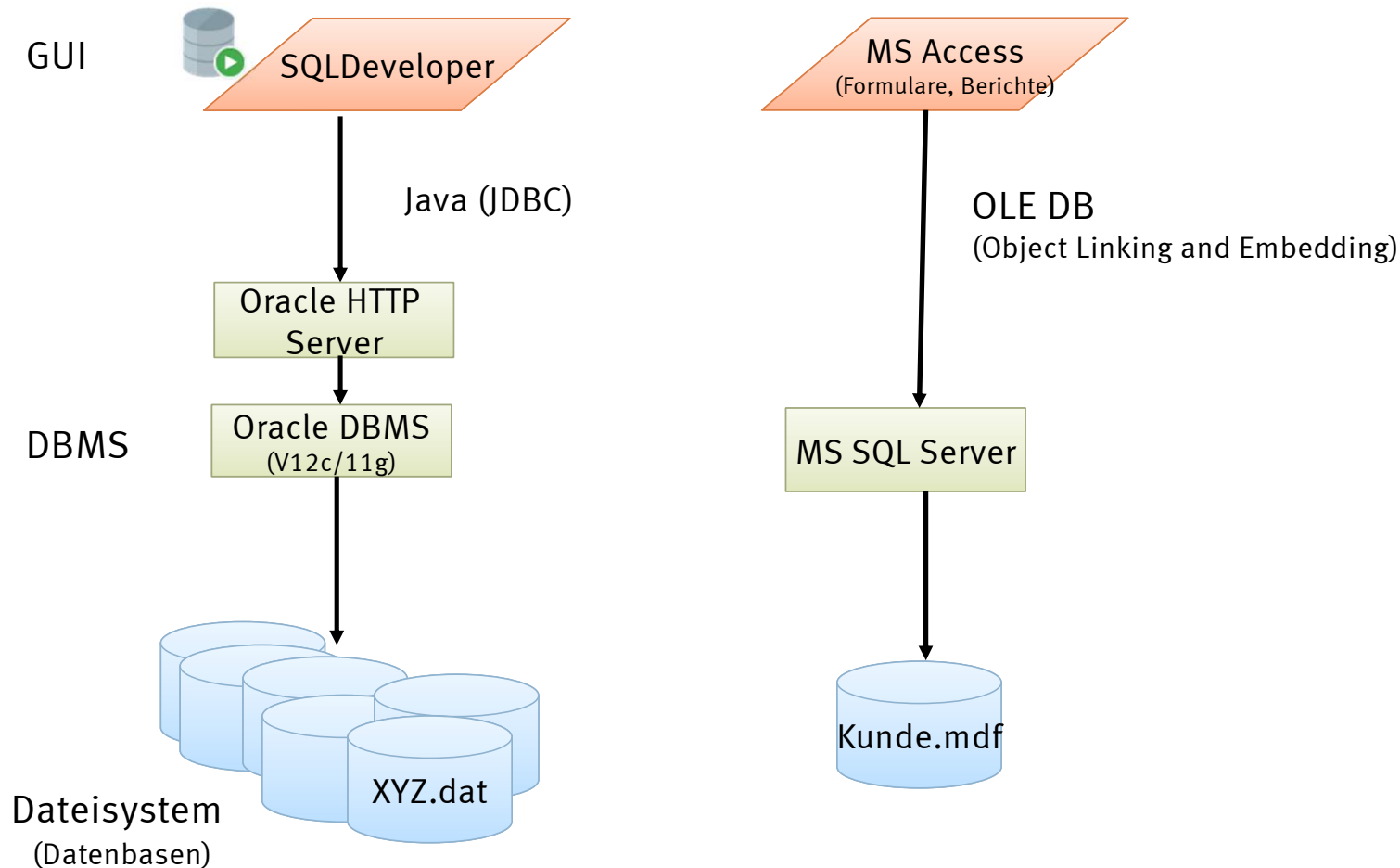
Schlüssel	Adresse
2720	Adresse
4812	Adresse
...	...

Kunden-nummer	Name	
2711
2720	Einstein	...
...
4812	Meitner	...

1	Was ist eine Datenbank?	2
2	Wie werden Daten relational gespeichert?	7
3	Wie ist eine (relationale) Datenbank aufgebaut?	19
4	Datenbankzugriff und Benutzerverwaltung	32
5	Wochenaufgaben	37

Zugriff auf Datenbanken (Beispiele)

Neben dem Zugriff über die Konsole können die Datenbanken bspw. über die JDBC- oder OLE DB-Schnittstellen angesprochen werden.



Oracle: Benutzer anlegen

Installation → Hinweise in ILIAS

Oracle 12c (mit dem bei der Installation angelegten Nutzer SYS, SYSTEM)

- Anlegen eines neuen Benutzers (Common User)

```
CREATE USER C##SAATZ  
  IDENTIFIED BY geheim  
  ACCOUNT UNLOCK           // nicht gesperrt  
  CONTAINER=ALL;  
ALTER USER C##Saatz quota 100M on USERS;
```

- Benutzer löschen:

```
DROP USER C##SAATZ
```

- Benutzerrechte vergeben

- Hier ist das Skript in ILIAS entsprechend anzupassen:
- GRANT CONNECT TO C##SAATZ;
- GRANT CREATE TABLE TO C##SAATZ;
- usw.

1	Was ist eine Datenbank?	2
2	Wie werden Daten relational gespeichert?	7
3	Wie ist eine (relationale) Datenbank aufgebaut?	19
4	Datenbankzugriff und Benutzerverwaltung	32
5	Wochenaufgaben	37

■ Wochenaufgaben

- Lernmodule Relationales Modell sowie Datenbankarchitektur
- Praktikum
 - Relationales Modell
 - Datenbankzugriff (Praktikum)
 - Installation Oracle SQLDeveloper
 - Zugriff auf die Oracle-Praktikumsdatenbank herstellen.
Möglichkeiten:
 1. vpn und Oracle SQLDeveloper **oder**
 2. Oracle SQL-Developer Remote-App **oder**
 3. HomeLab VD (virtuelles Labor) **oder**
 4. Installation von Oracle auf dem eigenen Rechner **oder**
 5. Nutzung von Oracle in einem Docker-Container

**Vielen Dank
für Ihre aktive Mitarbeit**