



# Datenbankdesign





**Ziel** des Datenbankdesigns  
ist die Schaffung eines  
**Datenmodells** für einen  
bestimmten Anwendungsbereich



# Datenmodellierung

Ein Datenmodell legt  
**Syntax**  
und  
**Semantik**  
von Datenbankbeschreibungen für ein  
Datenbanksystem fest.

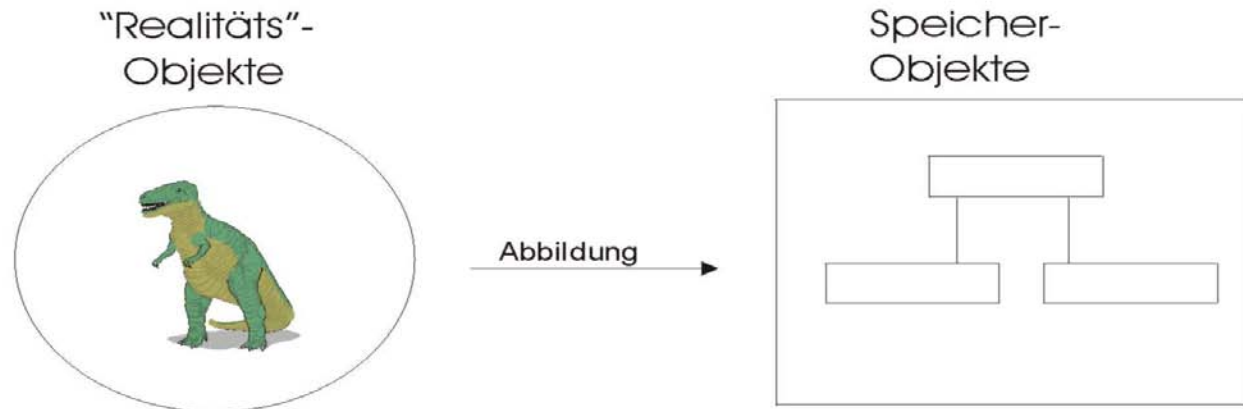


# Datenmodellierung

Datenorganisation:

“Sinnvolle Anordnung von Daten auf einem Externspeicher zum Zweck der Wiedergewinnung”

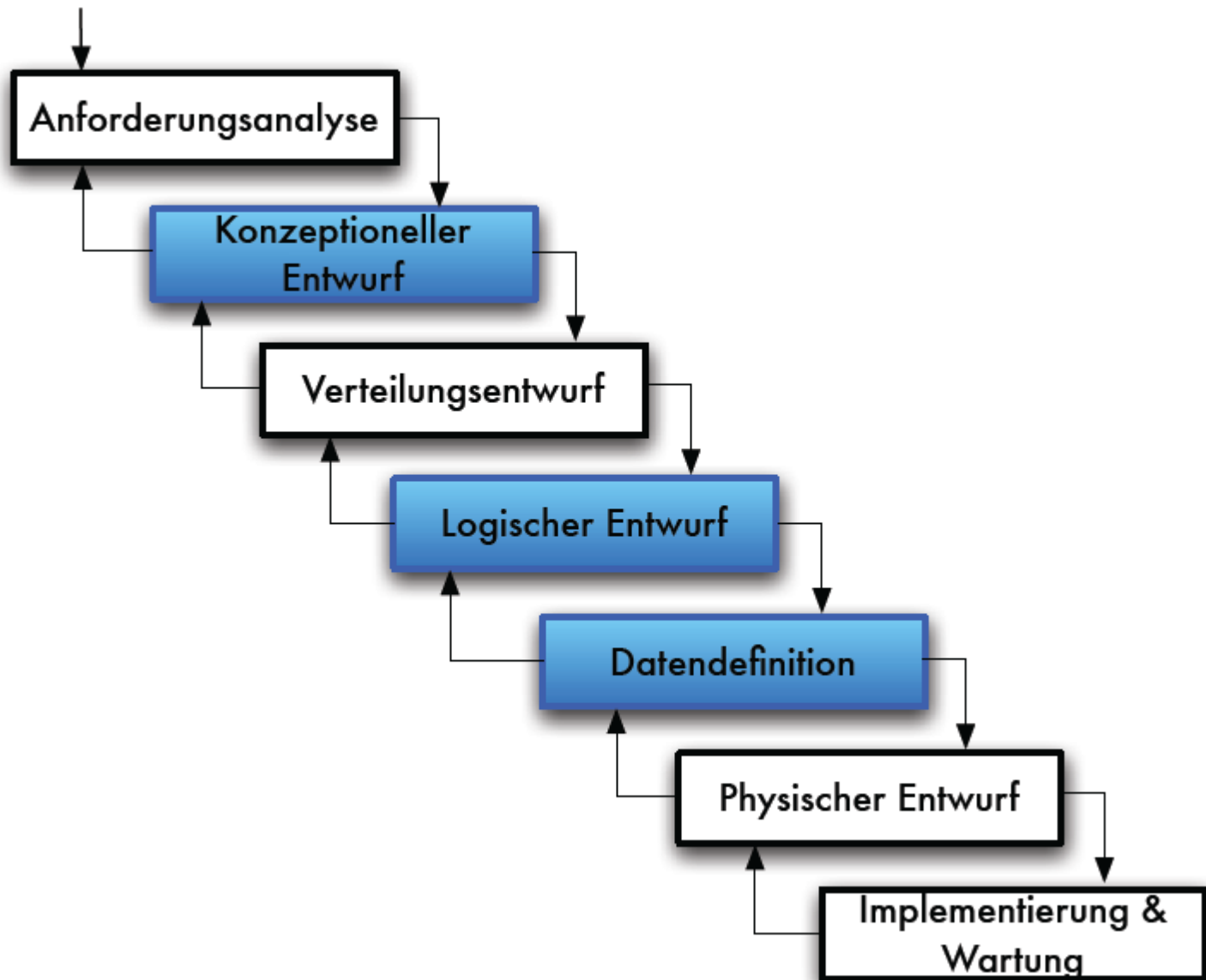
## Modellierung !



Wie kommen wir zu diesen Objekten ???



# Modellierung



# Ein Datenmodell legt fest:

## 1 statische Eigenschaften

- 1 Objekte
- 2 Beziehungen

inklusive der Standard-Datentypen, die Daten über die Beziehungen und Objekte darstellen können,

## 2 dynamische Eigenschaften wie

- 1 Operationen
- 2 Beziehungen zwischen Operationen,

## 3 Integritätsbedingungen an

- 1 Objekte
- 2 Operationen

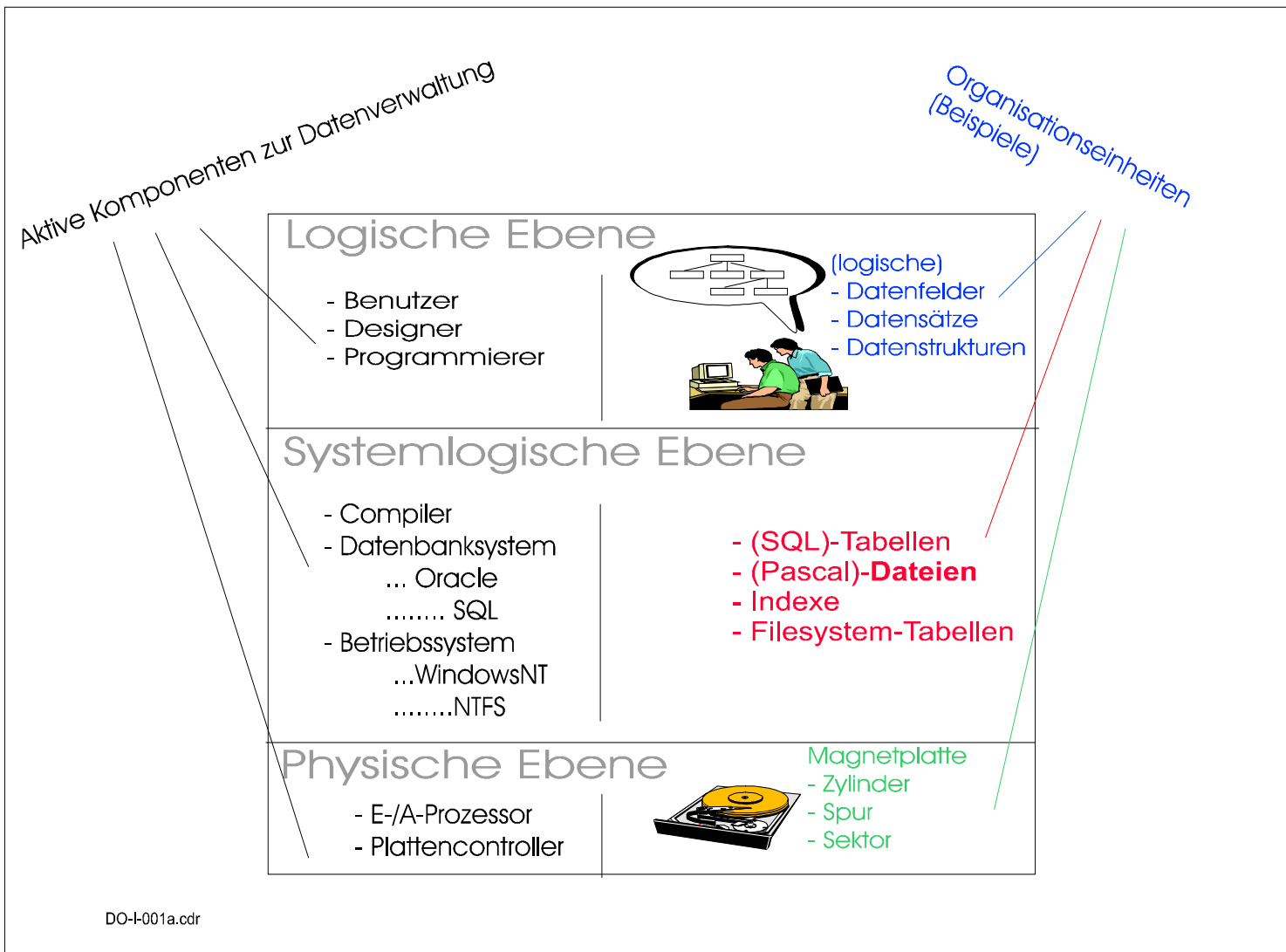


# Datenmodellierung

**Wie /wo  
entsteht ein Datenmodell  
?**



# Organisations-Ebenen



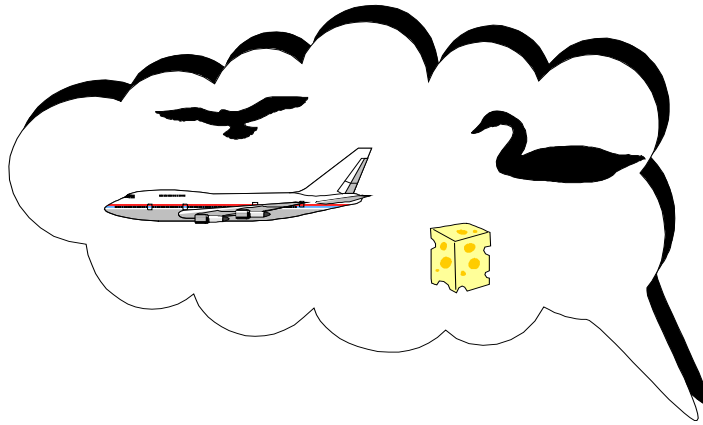


# Logische Ebene

- Die **logische Ebene** dient der Strukturierung des abzubildenden Gegenstandsbereiches.
- Die Gegenstände der Realität werden auch **Objekte** genannt, ihre Eigenschaften **Attribute**.
- Mengen von Objekten und Attributen nennt man **Objekttypen** bzw. **Attributtypen**.



# Datenmodellierung geschieht durch **Abstraktion**

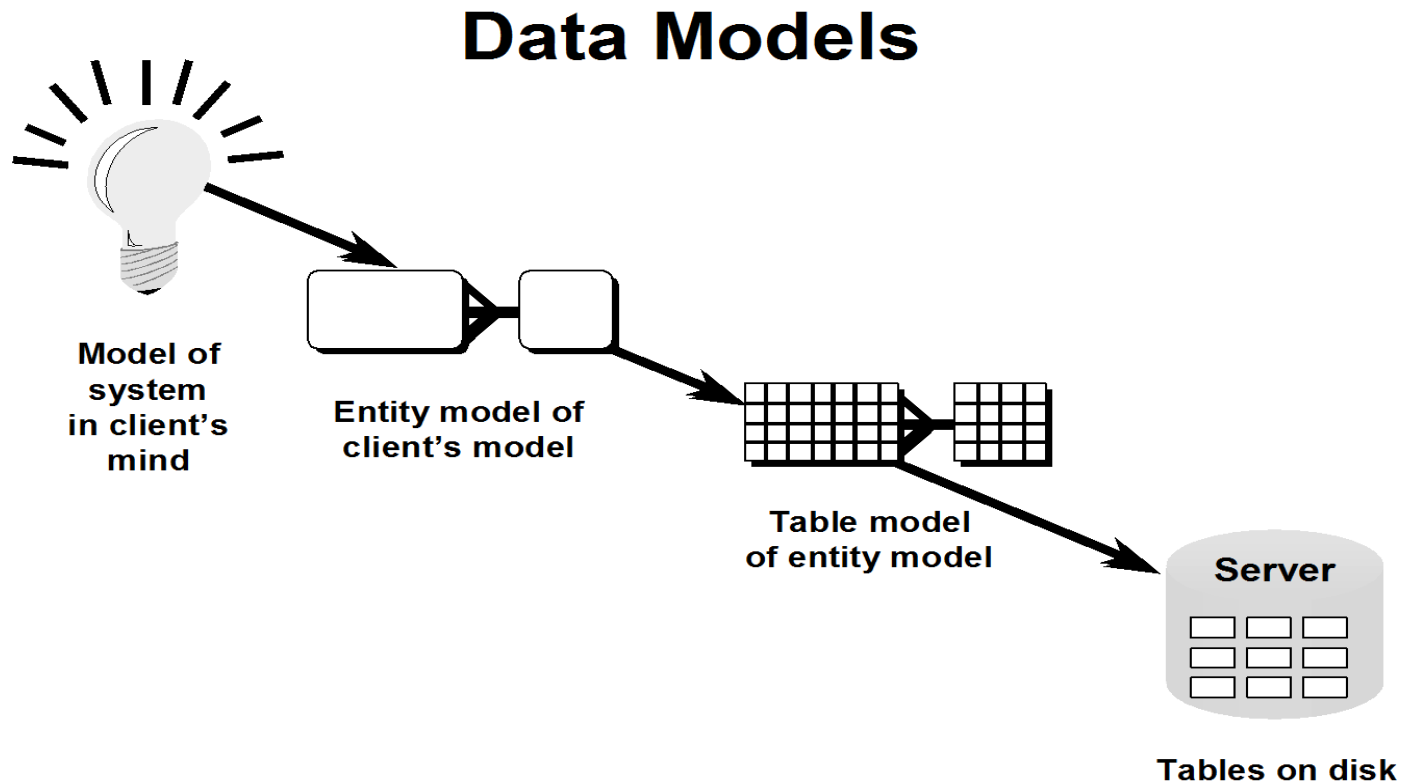


```
CREATE TABLE  
FLUGZEUG(  
  F_NR number,  
  F_TYP CHAR(12),....
```



DB-I-005.cdr

# Die Stellung des Datenmodells im Entwurfsprozess



# Datenmodellierung: **Wahrnehmung**

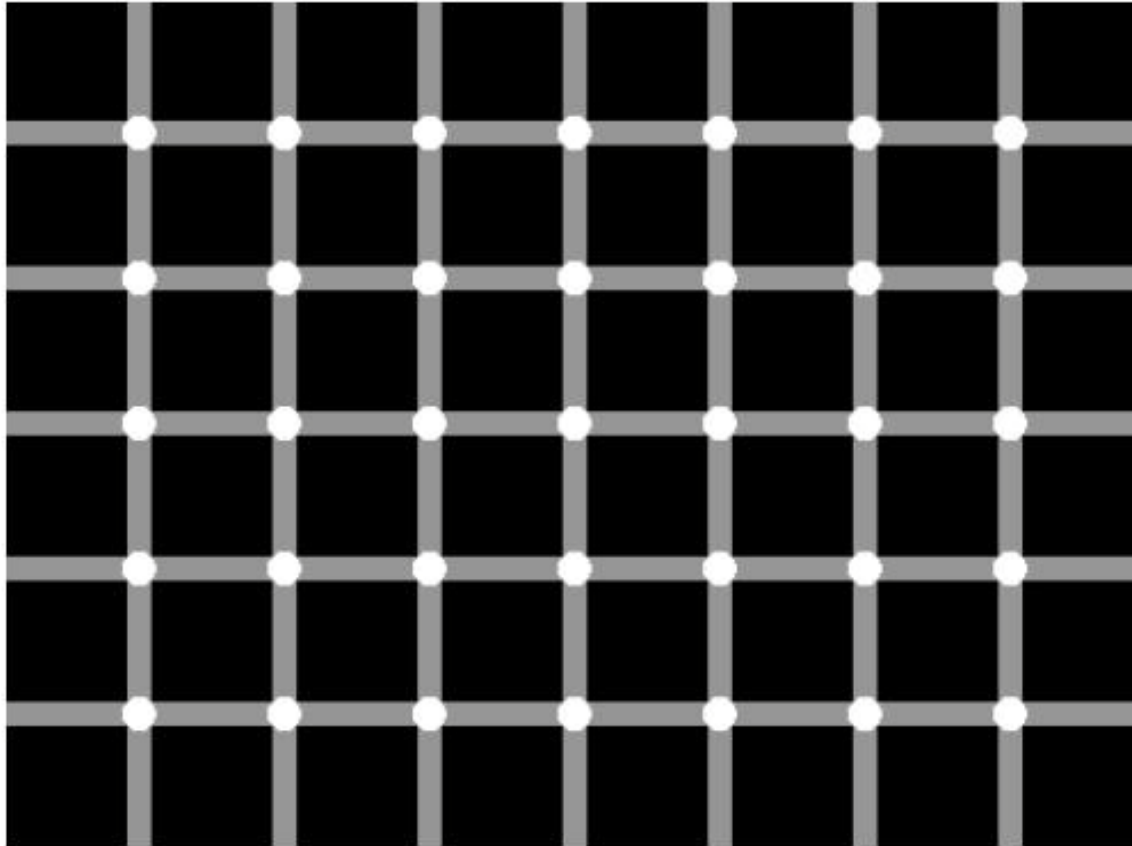
Look at the chart and say the COLOUR not the word

<b>YELLOW</b>	<b>BLUE</b>	<b>ORANGE</b>
<b>BLACK</b>	<b>RED</b>	<b>GREEN</b>
<b>PURPLE</b>	<b>YELLOW</b>	<b>RED</b>
<b>ORANGE</b>	<b>GREEN</b>	<b>BLACK</b>
<b>BLUE</b>	<b>RED</b>	<b>PURPLE</b>
<b>GREEN</b>	<b>BLUE</b>	<b>ORANGE</b>

## **Left – Right Conflict**

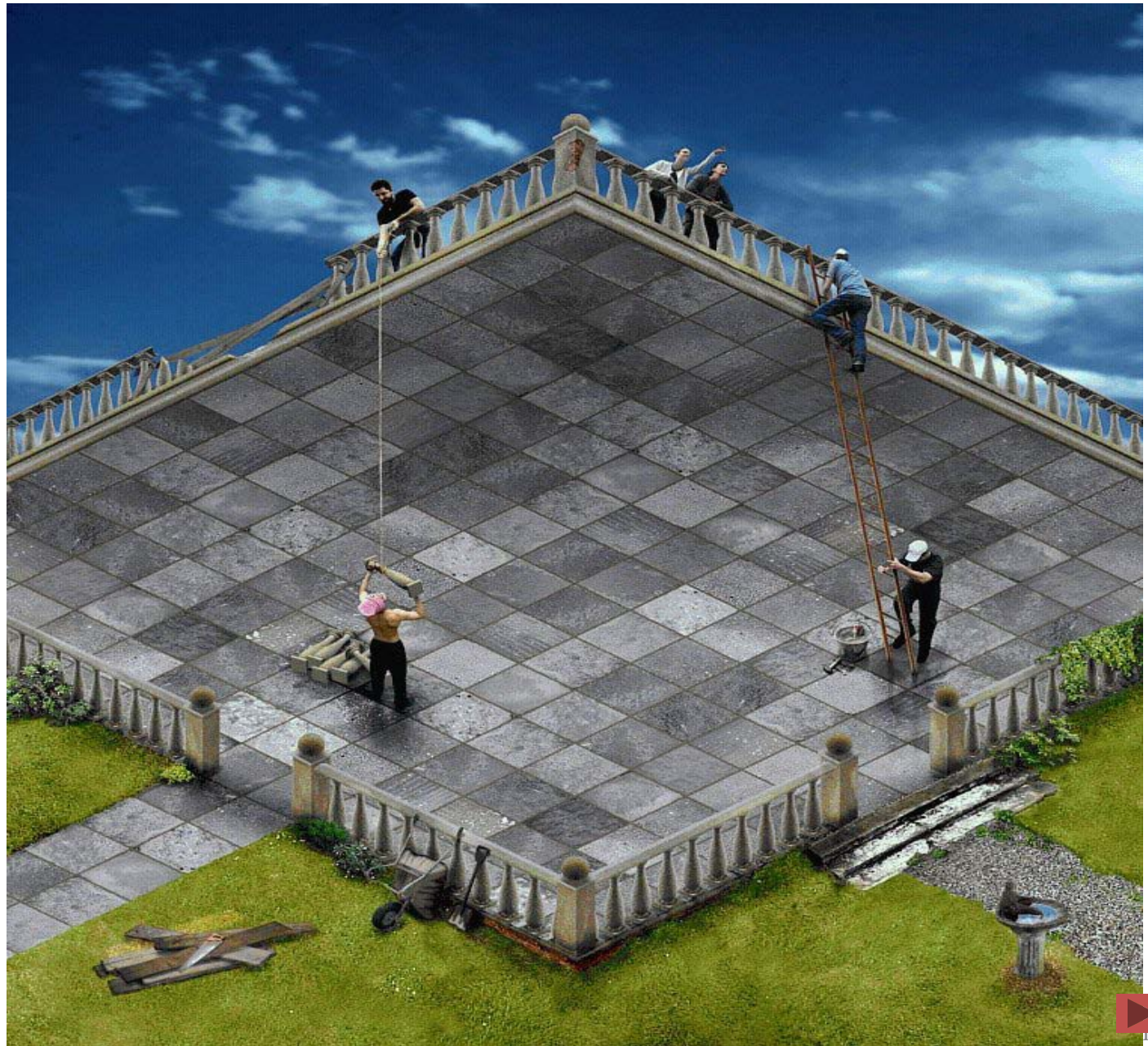
Your right brain tries to say the colour but  
your left brain insists on reading the word.

**Die Modellentstehung ist  
kein trivialer Prozess....**



Count the black dots! :o)

Die Modellentstehung ist **wirklich** kein trivialer Prozess....

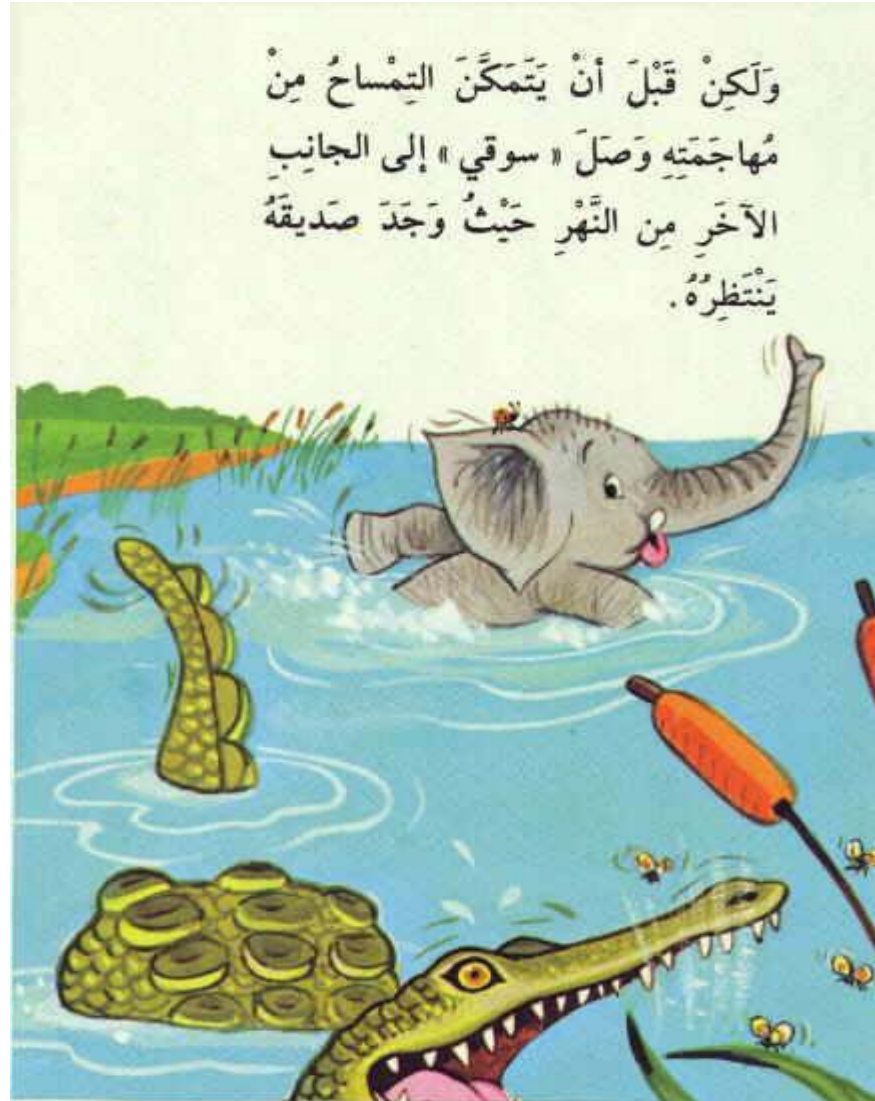


# Modellentstehung: Abstraktionsprozesse

- **Eigenprädikation**
- **intensionale Abstraktion**
- **extensionale Abstraktion**
- **Mereologie**



# Eigenprädikation





# intensionale Abstraktion

arabisch

3 + 2 = ?






indisch

≡ + = = ?

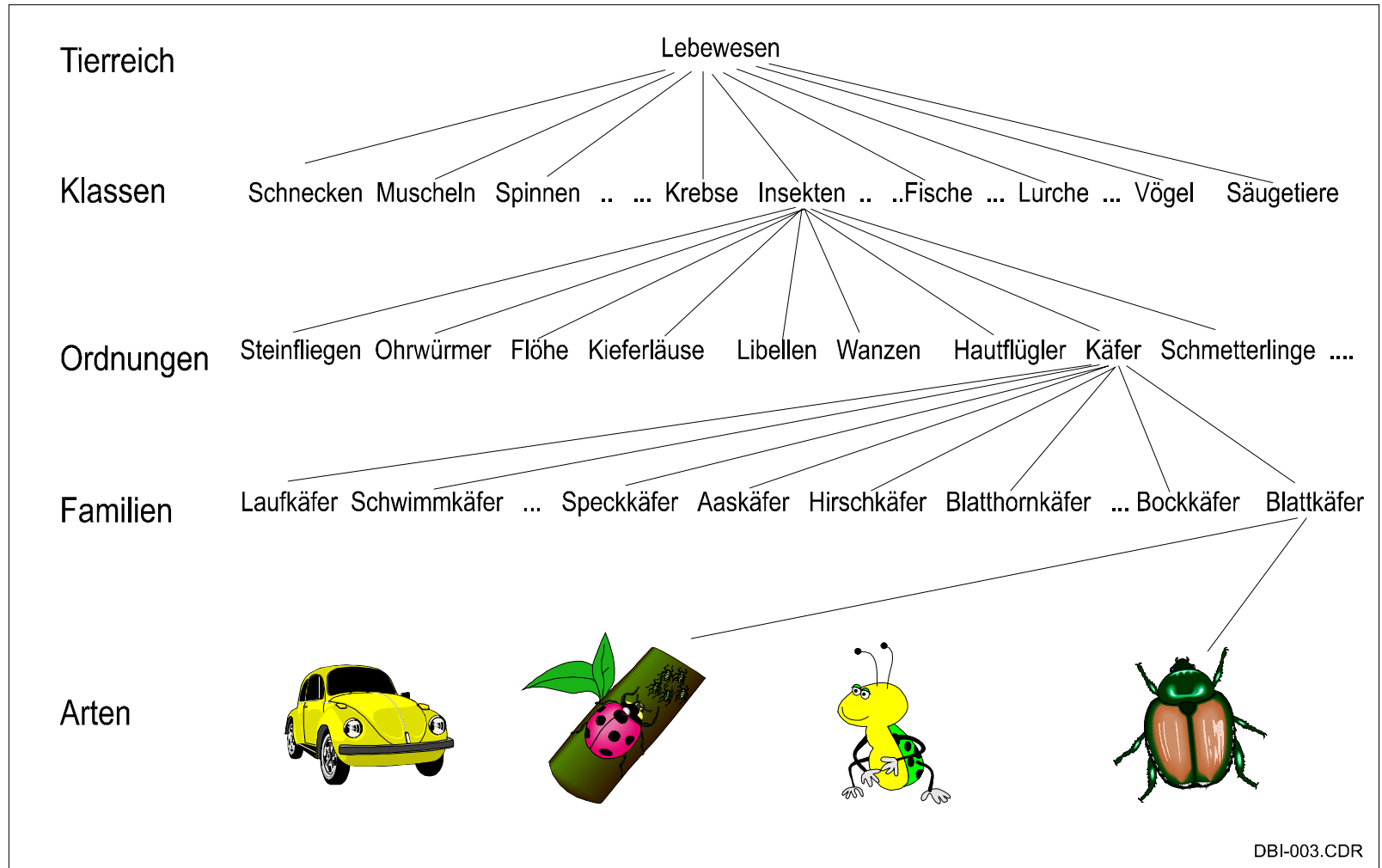
Steinzeit

| | | + | | = ?

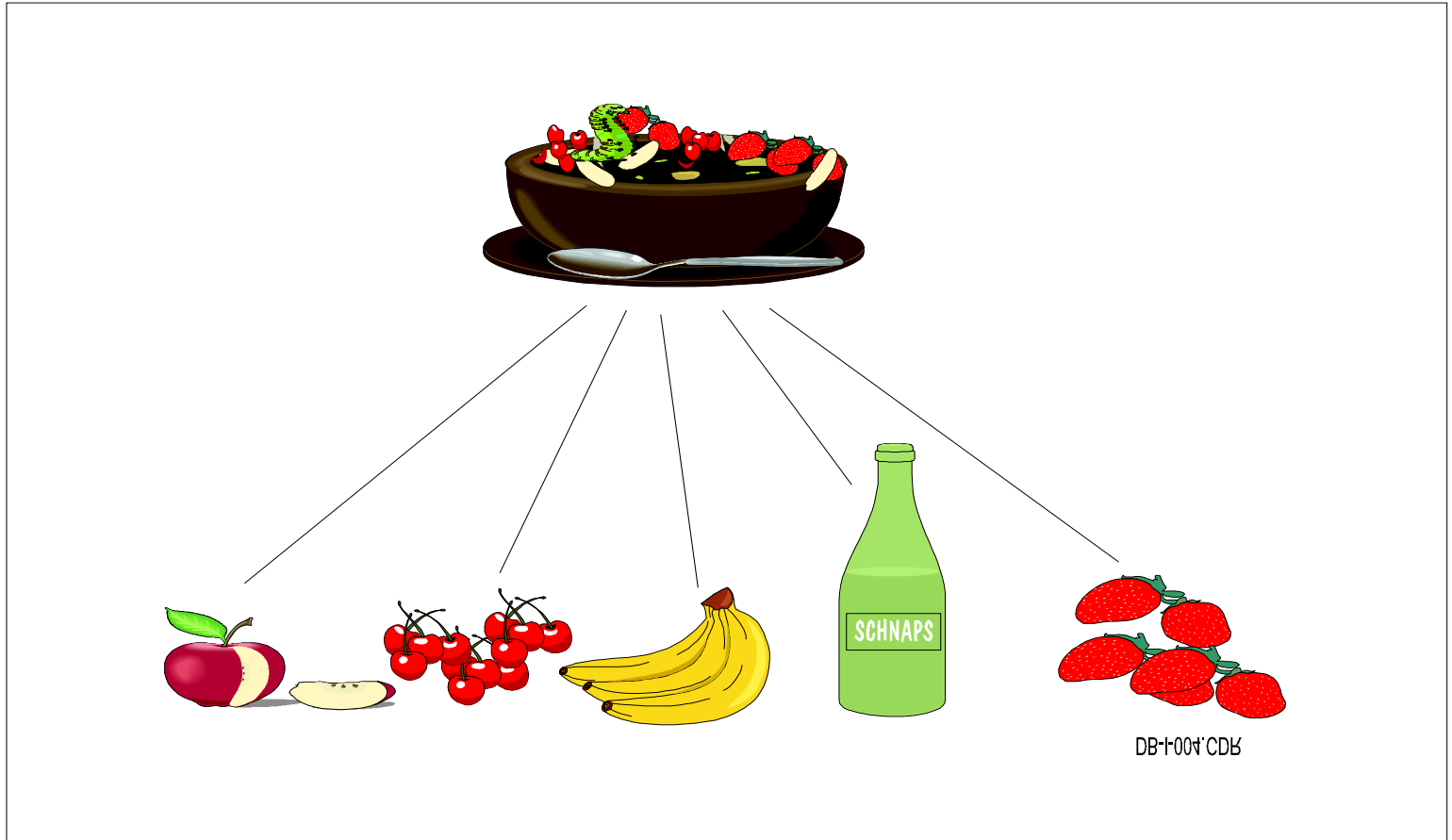
Zoo

   +   = ?

# extensionale Abstraktion



# Mereologie



# Werkzeuge für die Datenmodellierung

- **“Modellbaukästen“ z.B.  
das **ERM**  
(Entity Relationship Model)**
- **Modellierungssprachen z.B.  
die UML  
(Unified Modeling Language)**

# Zum Begriff “Datenmodell”

Der Begriff Datenmodell wird in (mindestens) zwei Bedeutungen gebraucht, nämlich zur Bezeichnung des

- I. **Ergebnisses** eines Entwurfsprozesses
- II. **Baukastens**, mit dessen Hilfe man ein Datenmodell „baut“.

# Das **Entity Relationship Modell**

- **Entitäten**
- **Attribute**
- **Assoziationen (Relationships)**



# Entitäten

sind reale oder abstrakte Dinge, die für den betrachteten Ausschnitt der Aufgaben einer Unternehmung von Interesse sind.



Beispiele:

- Kasse
- Kundin
- Kassiererin
- ....

# Attribute

sind Eigenschaften von Entitäten.

Beispiele

- **Kundennummer**
- **Name des Kunden**
- **Bonität des Kunden**





# **Ein** **Primärschlüssel**

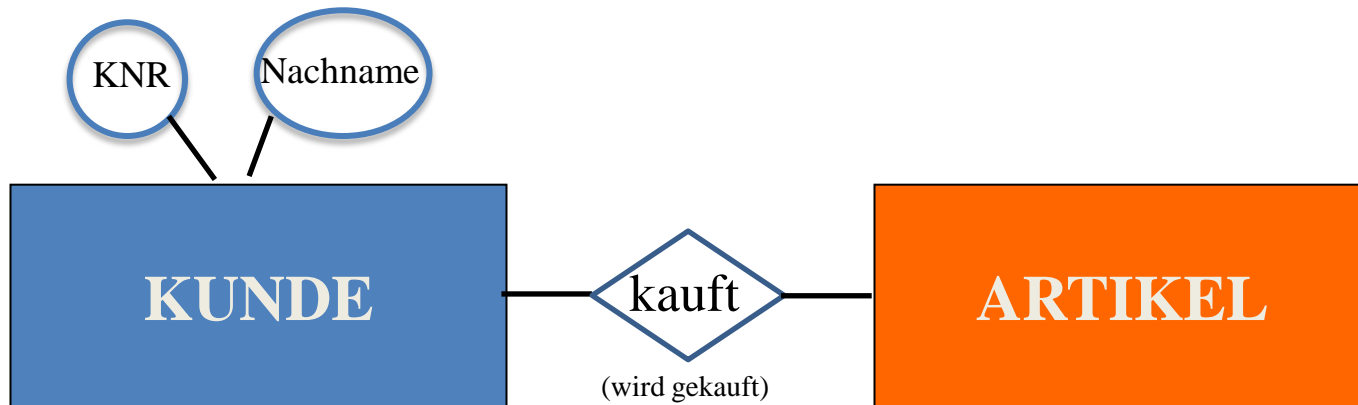
**ist ein Attribut oder eine  
Kombination von Attributen,  
dessen Werte jeweils ein  
Objektexemplar eindeutig  
identifizieren.**



# Assoziation (Relationship)

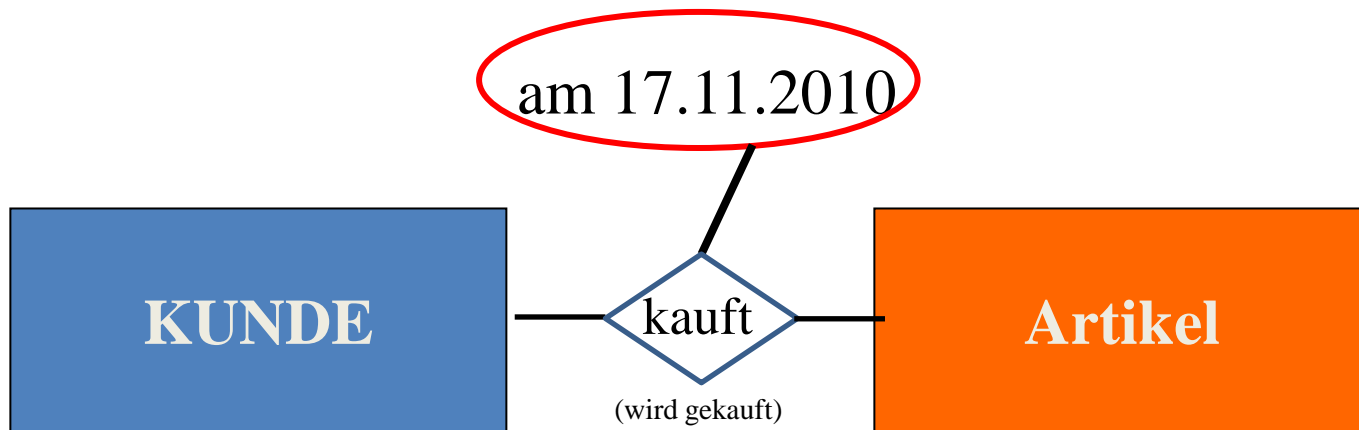
Assoziationen sind logische Beziehungen zwischen zwei oder mehreren Entitäten.

Beispiel: Kunde-Artikel-Beziehung



# Assoziation (Beziehung)

Auch Assoziationen können Attribute haben!  
z.B.:



# Datenmodelle: Abstraktions-Ebenen

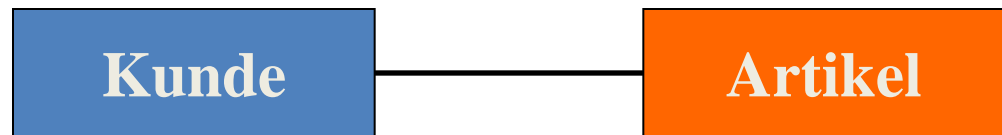
Wichtige Unterscheidung:

- **TYP-Ebene**
- **EXEMPLAR-Ebene**

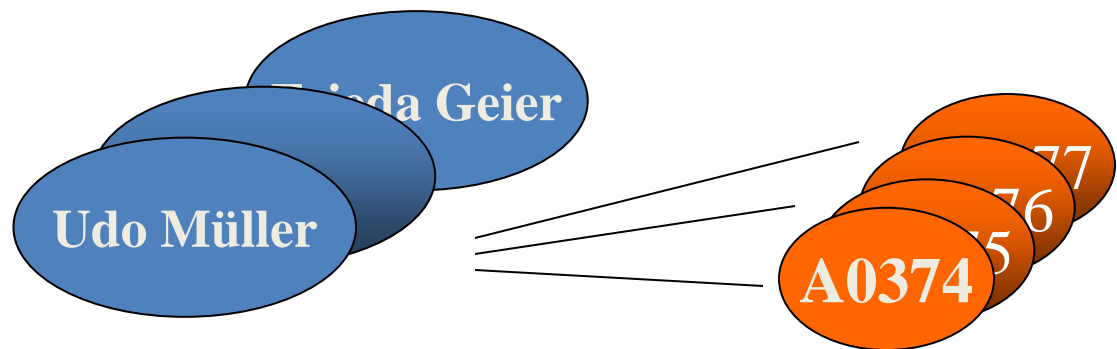


# Abstraktions-Ebenen

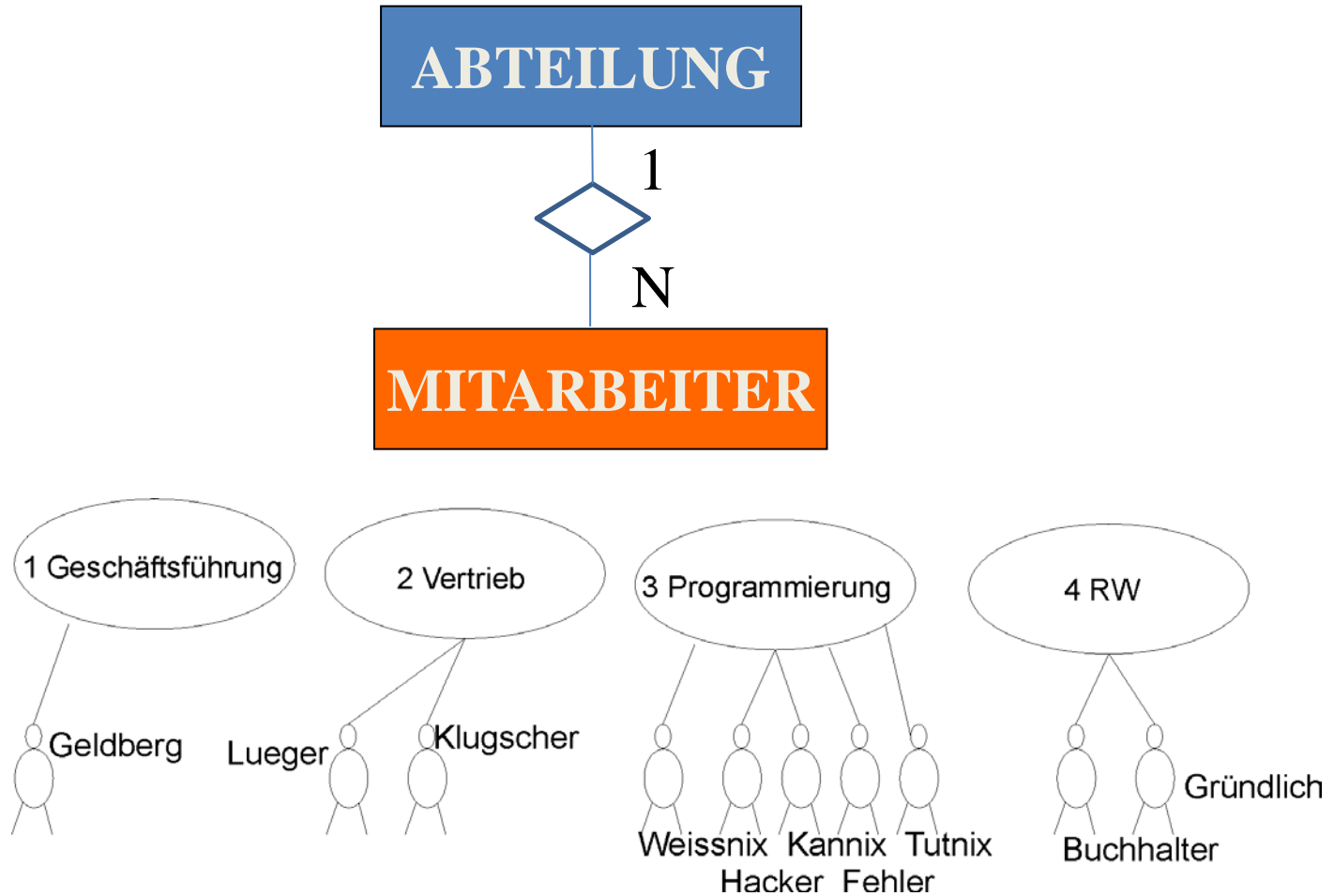
Typ-Ebene:



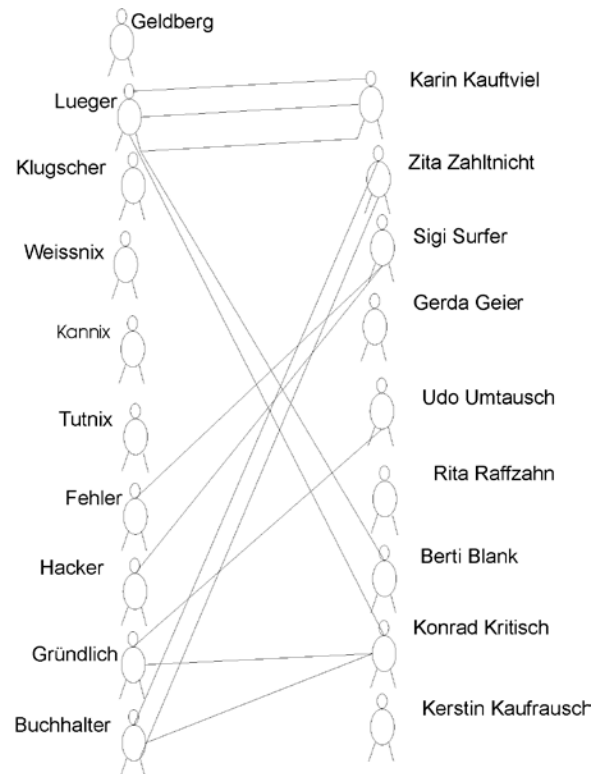
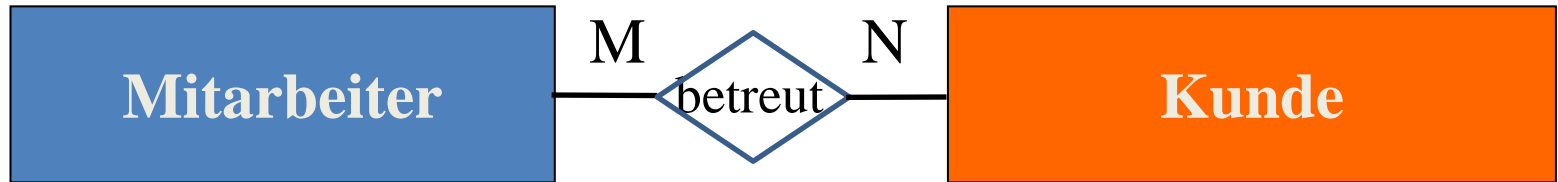
Ausprägungs-Ebene:



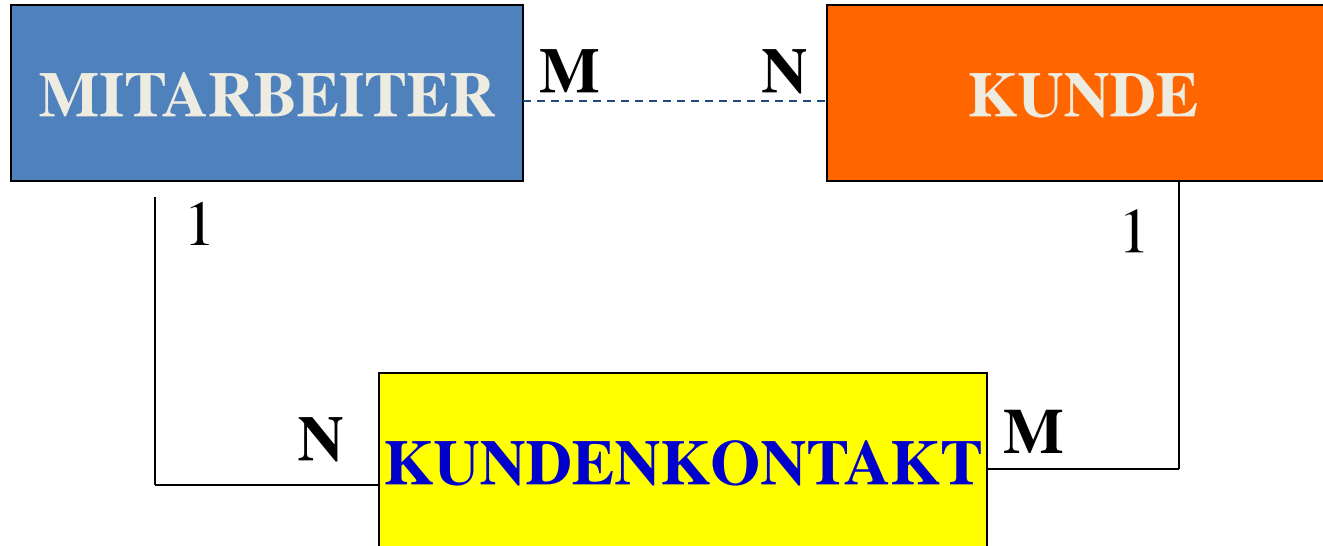
# Kardinalität



# Kardinalität M:N



## M:N Assoziation: Ersatzkonstruktion



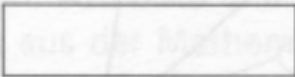
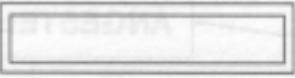

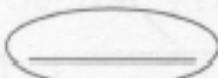




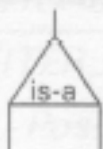


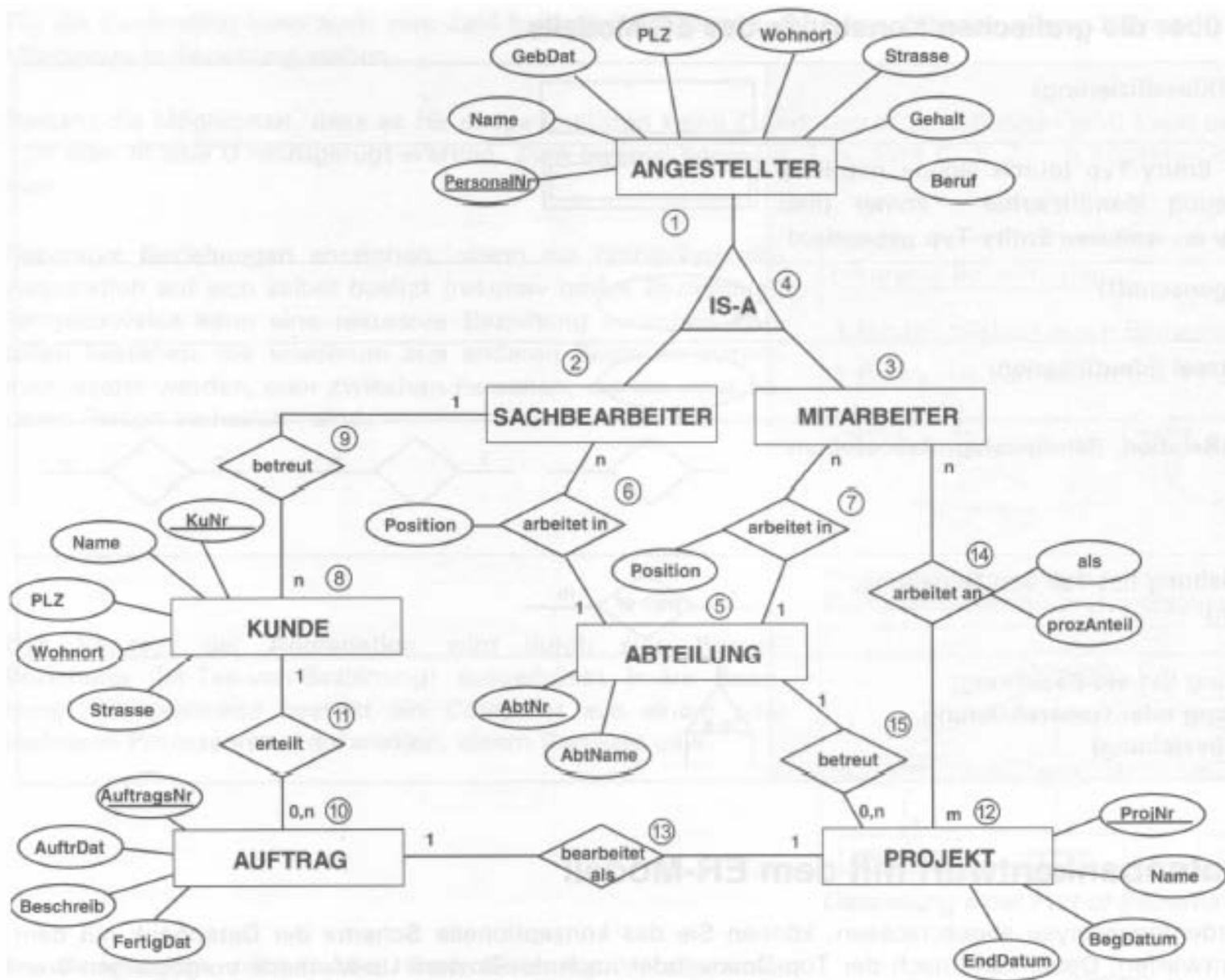
# Verschiedene Modelle / Notationsformen für das Datenbankdesign

(min,max) [Entity 1]	Multiplizität [UML, Entity 1]	Chen-Notation	MC-Notation	Multiplizität [UML, Entity 2]	(min,max) [Entity 2]
(0,1)	0..1	1:1	c:c	0..1	(0,1)
(0,N)	0..1	1:n	c:mc	0..*	(0,1)
(0,N)	1..1	1:N + total participation	1:mc	0..*	(1,1)
(0,N)	0..*	m:n	mc:mc	0..*	(0,N)
(1,1)	0..1	total participation + 1:1	c:1	1..1	(0,1)
(1,N)	0..1	total participation + 1:N	c:m	1..*	(0,1)
(1,1)	1..1	total part. + 1:1 + total part.	1:1	1..1	(1,1)
(1,N)	1..1	total part. + 1:N + total part.	1:m	1..*	(1,1)
(1,N)	0..*	total participation + M:N	mc:m	1..*	(0,N)
(1,N)	1..*	total part. + M:N + total part.	m:m	1..*	(1,N)

(Quelle: Wikipedia)

## Überblick über die grafischen Konstrukte des ER-Modells

Entity-Typ (Klassifizierung)	
Schwacher Entity-Typ (durch eigene Attribute nicht eindeutig identifizierbar - immer über Relationship an weiteren Entity-Typ gebunden)	
Attribut (Eigenschaft)	
Primärschlüssel (Identifikation)	
Beziehung (Relation, Relationship, Assoziation)	  
Part-of-Beziehung (Ist-Teil-von-Beziehung, Aggregation)	
Is-a-Beziehung (Ist-ein-Beziehung, Spezialisierung oder Generalisierung, Teilmengenbeziehung)	





## **Aufgabe:**

**Zeichne ein ERD der Beispieldatenbank aus der Vorlesung  
Mitarbeiter/ Abteilung/ Kunde/ Mitarbeitertätigkeit/  
Kundenkontakt**

**unter Verwendung der Symbole aus den vorhergehenden Folien.**

# Erweitertes ERM

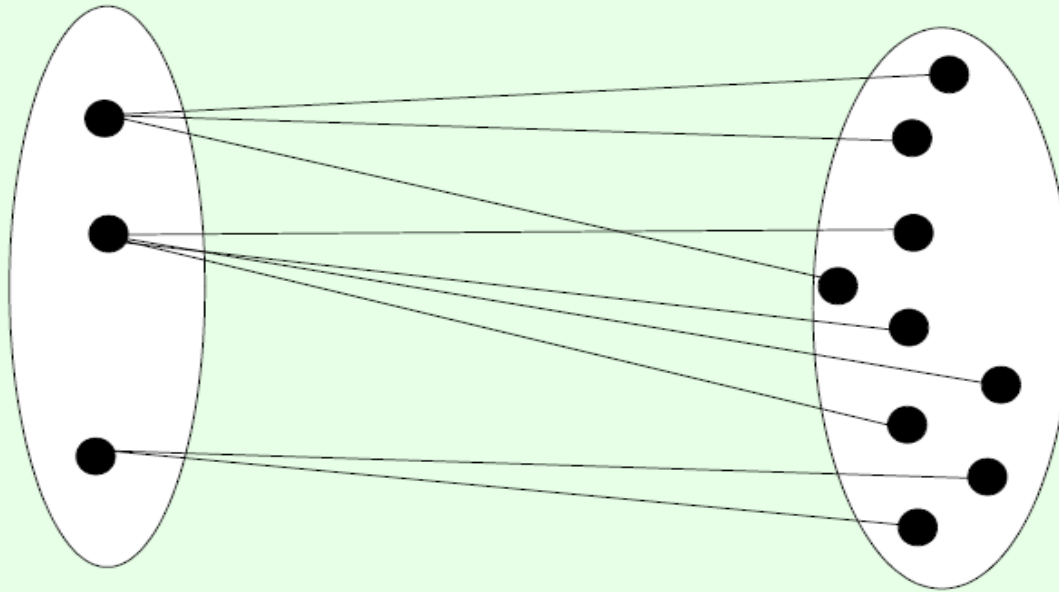
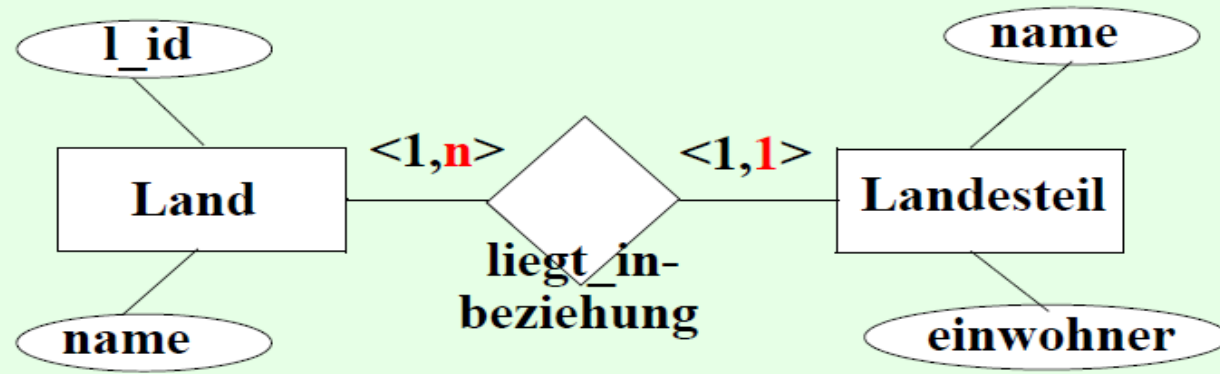
mit

<min,max> Notation

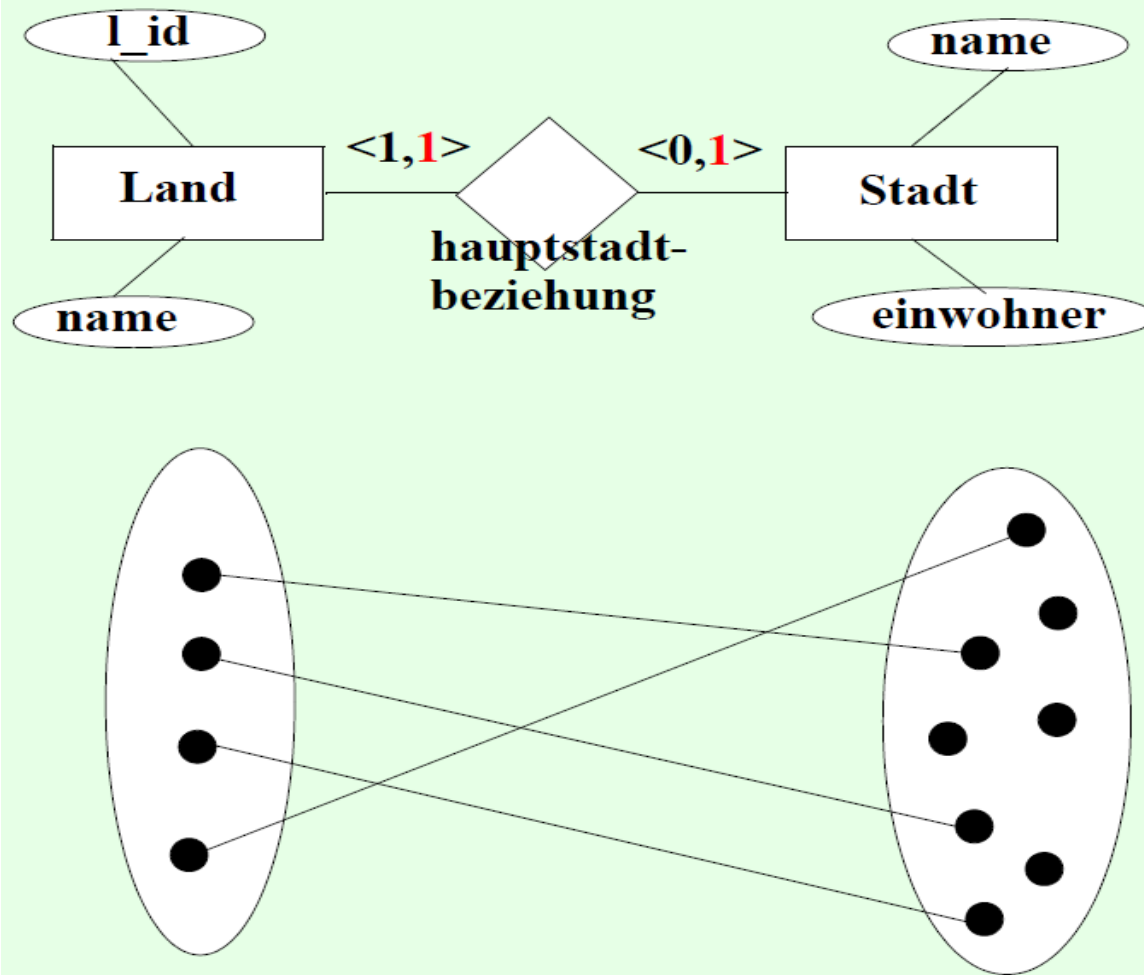
# Kardinalitäten

- Art eines Beziehungstyps (vorherige Folien) wird durch die Kardinalitäten exakter beschrieben.
- Jeder Gegenstandstyp innerhalb eines Beziehungstyps hat eine Minimal- und eine Maximalkardinalität.
- Kardinalitäten geben die minimale- sowie maximale Anzahl von Beziehungsausprägungen an, die eine Entität im Rahmen eines Beziehungstyps haben kann

## 1:n Beziehung

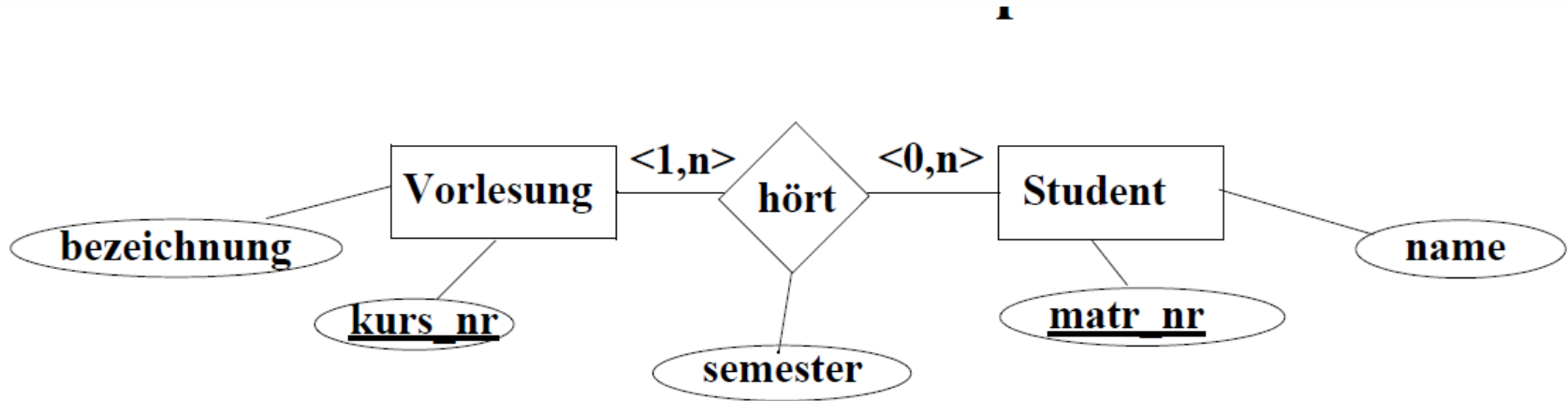


## 1:1 Beziehung



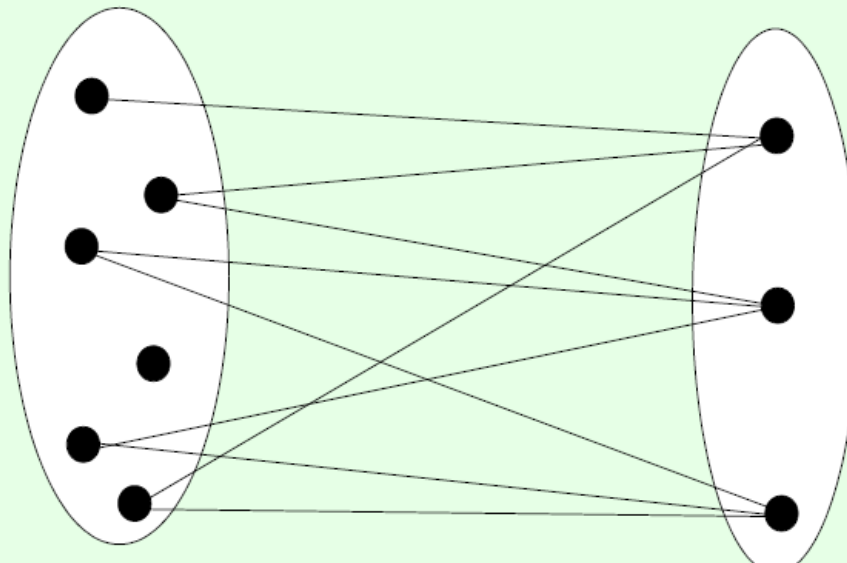
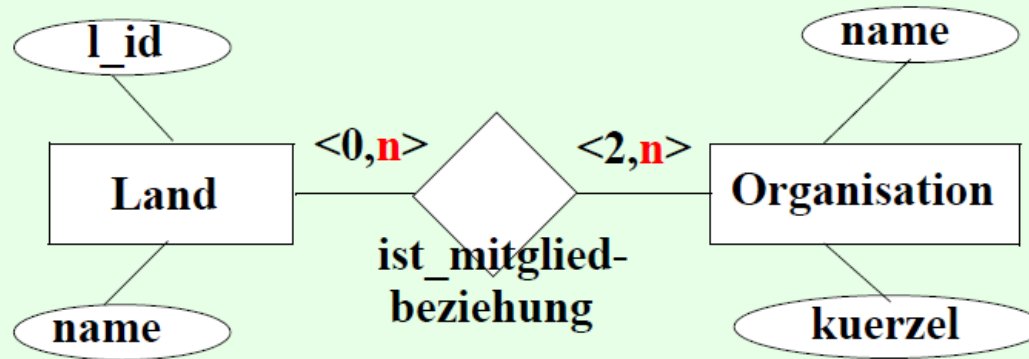


## **n:m-Beziehung**



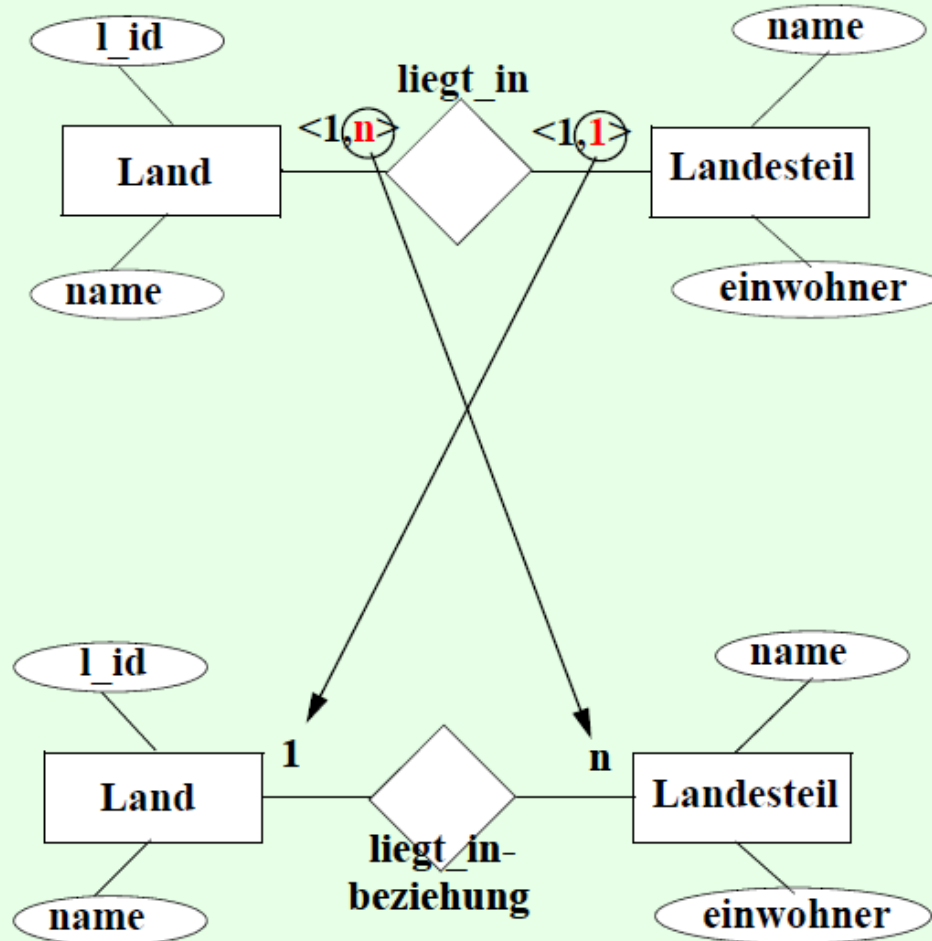
- Eine Vorlesung wird in einem Semester von minimal einem Student gehört, i.a. sind es aber n Studenten, die die Vorlesung in einem Semester hören (Minimal: 1; Maximal: n)
- Ein Student hört in einem Semester keine (Praxissemester), eine (fauler Hund) oder mehrere Vorlesungen (Normalfall)

## **n:m** Beziehung



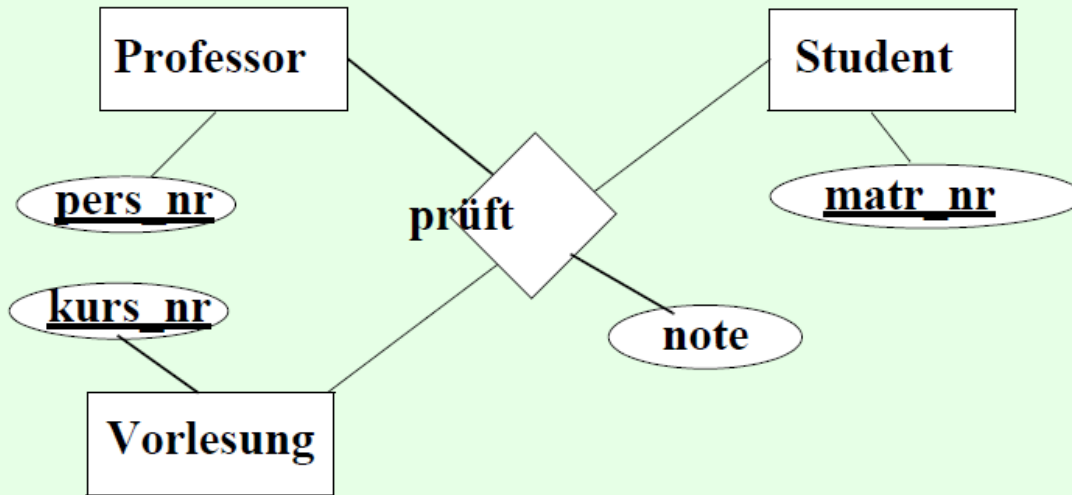
# Notation

- Alternative Notation (verlustbehaftet)

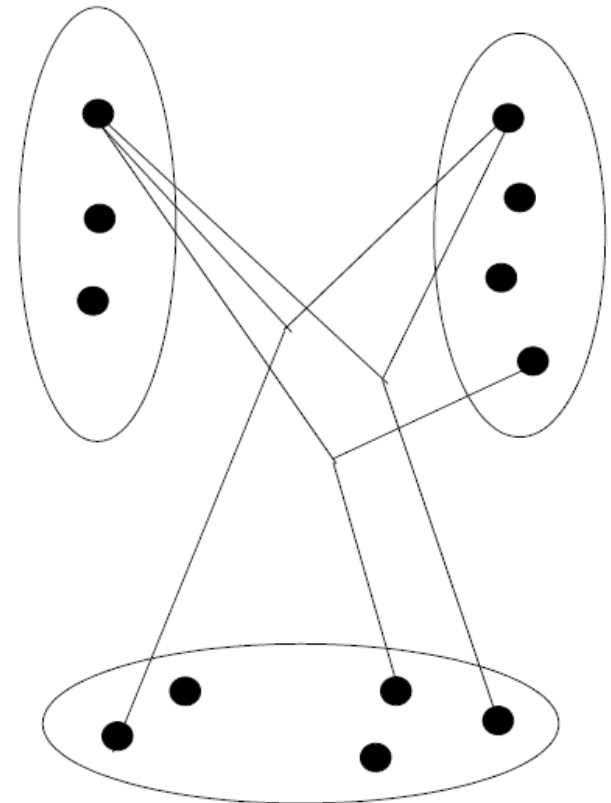


# Motivation für Erweiterungen des ERM

- **n:m Beziehung mit mehr als zwei Objekttypen**



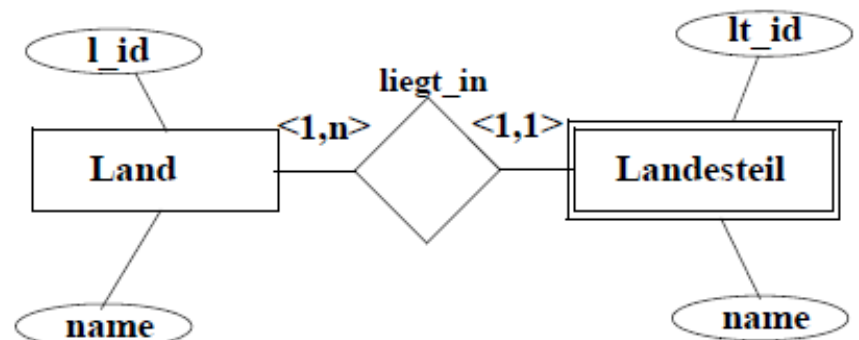
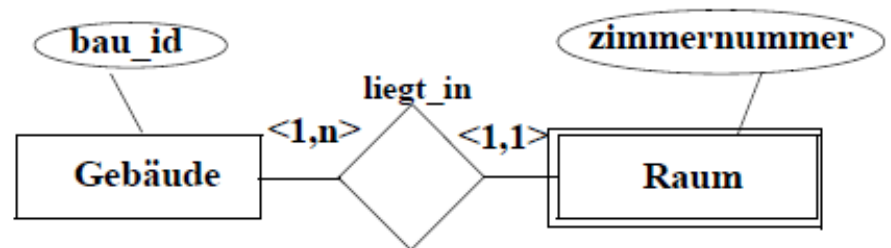
- Professor prüft Studenten über verschiedene Fächer
- Student lässt sich von Professoren in verschiedenen Fächern prüfen
- Vorlesung wird i.a. von mehreren Studenten abgeprüft



# Schwache Entitäten

- Existenz abhängig von anderen, übergeordneten Entitätstypen
- Kardinalität zu anderer Entität muss  $\langle 1,1 \rangle$  sein.

**Nur in Kombination mit dem Schlüssel des übergeordneten Entities eindeutig bestimmbar !!**



**Weitere Ausführungen zum Thema siehe Skript**

**→ Kap. 7.5.8 Modellierung von starken und schwachen Entitätstypen**



## Aufgabe

**Zeichne ein ERD der Beispieldatenbank aus der Vorlesung  
Mitarbeiter/ Abteilung/ Kunde/ Mitarbeitertätigkeit/  
Kundenkontakt**

**in <min,max> Notation  
unter Verwendung der Symbole aus den vorhergehenden Folien.**

# Zusammenfassung

- Datenmodell
- Datenmodell
- Modellbildung
- Abstraktion
  - Eigenprädikation
  - Extensionale Abstraktion
  - Intensionale Abstraktion
  - Mereologie
- ER-Modell, versch. Notationsformen

