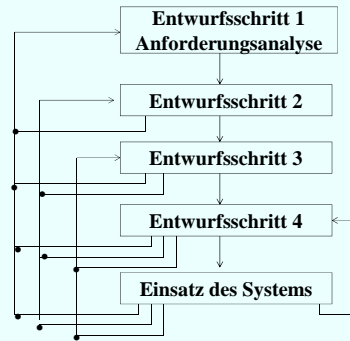


# Datenbankentwurf

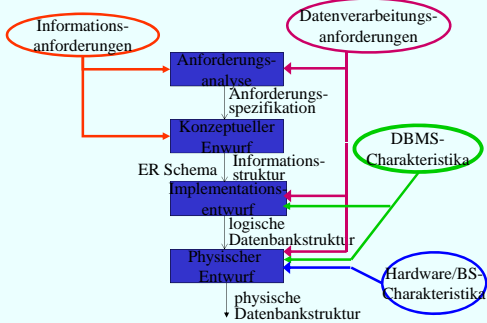
Abstraktionsebenen des Datenbankentwurfs

1. Konzeptuelle Ebene
2. Implementationsebene
3. Physische Ebene

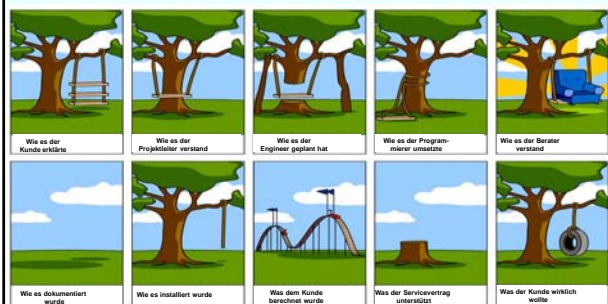
# Allgemeiner top-down Entwurf



# Phasen des Datenbankentwurfs



# Softwareentwicklung und Kommunikationsfähigkeit



# Schemaentwurf

Prinzipielle Vorgehensweise:

Informations- erhebung	Semantische Datenmodellierung	Logische Datenmodellierung	Datenbank- installation
Grobdatenmodellierung			
Bedeutungsanalyse	Feindatenmod.		
		Zeit →	
- Interview	- ERM	- hierarchisch	- IMS
- Brainstorming	- UML	- netzwerkförmig	- UDS
- Dokumentenanaly.	- ...	- relational	- DB2
- ...		- objektorientiert	- Ozone
		- ....	- ...
	Konzeptioneller Schemaentwurf	Logischer Schemaentwurf	Physischer Schemaentwurf

# Objektbeschreibung

Uni-Angestellte

-Anzahl: 1000

-Attribute

❖ **Personalnummer**

- Typ: Zahl
- Wertebereich: 0...999.999.99
- Definiertheit: 100%
- Identifizierend: ja
- Beispiel: 007

❖ **Gehalt**

- Typ: dezimal
- Länge: (7,2)
- Einheit: Euro pro Monat
- Definiertheit: 10%
- Identifizierend: nein

❖ **Rang**

- Typ: String
- Länge: 2
- Definiertheit: 100%
- Identifizierend: nein
- Beispiel: W2

## Beziehungsbeschreibung: prüfen

Beteiligte Objekte:

- Professor als Prüfer
- Student als Prüfling
- Vorlesung als Prüfungsstoff

Attribute der Beziehung:

- Datum
- Uhrzeit
- Note

Anzahl: 100 000 pro Jahr

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011

26.10.2011

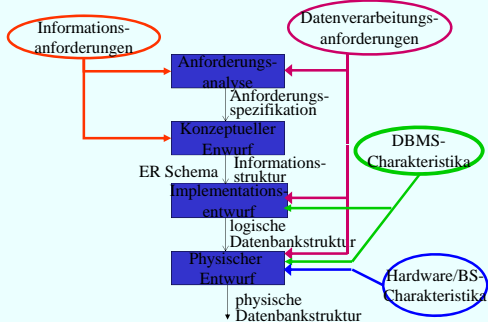
## Prozeßbeschreibung: Zeugnisausstellung

- Häufigkeit: halbjährlich
- benötigte Daten
  - \* Prüfungen
  - \* Studienordnungen
  - \* Studenteninformation
  - \* ...
- Priorität: hoch
- Zu verarbeitende Datenmenge
  - \* 500 Studenten
  - \* 3000 Prüfungen
  - \* 10 Studienordnungen

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011

26.10.2011

## Phasen des Datenbankentwurfs



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011

26.10.2011

## Konzeptueller Entwurf

Der ideale Entwurf (die ideale Spezifikation) ist

- eindeutig
- vollständig
- verständlich (für alle Beteiligten)
- redundanzfrei
- ... und in der Realität nicht zu erreichen

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011

26.10.2011

## Erstellung einer Spezifikation

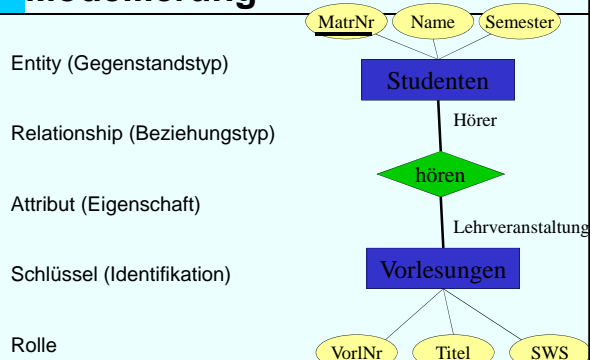
Die eigentliche Analyse ist ein iterativer Prozess:

- Anwender erzählt Entwickler was er gern hätte
- Entwickler schreibt alles (was er verstanden hat) in seiner "Sprache" auf . . .
- . . . und übersetzt es in die "Sprache" des Anwenders
- dies wird dem Anwender gezeigt, mit dem Ergebnis, dass vieles noch nicht stimmt
- Änderungswünsche werden aufgenommen
- zurück zum zweiten Schritt

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011

26.10.2011

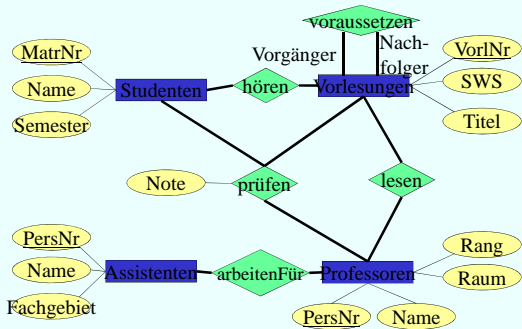
## Entity/Relationship- Modellierung



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011

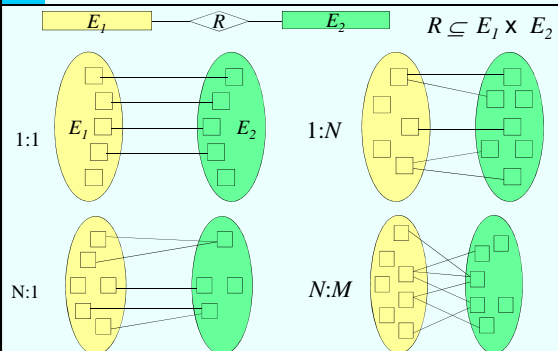
26.10.2011

## Universitätsschema



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

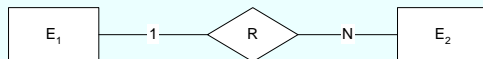
## Funktionalitäten



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## Beziehungstyp 1:N

Beziehungstyp 1:N



$e_1$  aus  $E_1$  nimmt an  $N$  Beziehungen vom Typ  $R$  teil  
 $e_2$  aus  $E_2$  nimmt an  $1$  Beziehung vom Typ  $R$  teil

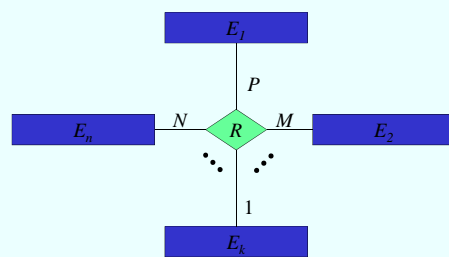
Beispiel:



eine Station beherbergt mehrere Patienten  
 ein Patient liegt auf einer Station

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

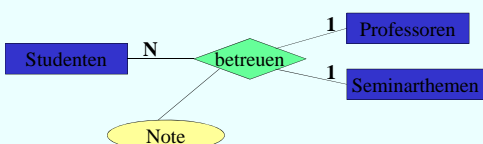
## Funktionalitäten bei $n$ -stelligen Beziehungen



$$R : E_1 \times \dots \times E_{k-1} \times E_{k+1} \times \dots \times E_n \rightarrow E_k$$

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## Beispiel-Beziehung: *betreuen*



betreuen : Professoren  $\times$  Studenten  $\rightarrow$  Seminarthemen

betreuen : Seminarthemen  $\times$  Studenten  $\rightarrow$  Professoren

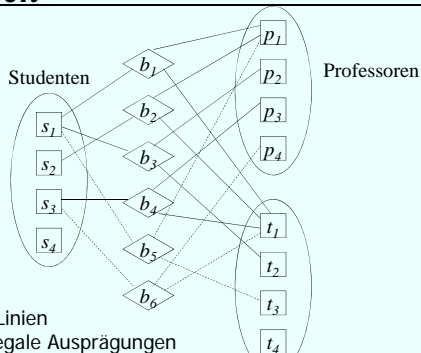
Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## Dadurch erzwungene Konsistenzbedingungen

1. Studenten dürfen bei demselben Professor bzw. derselben Professorin nur ein Seminarthema "ableisten" (damit ein breites Spektrum abgedeckt wird).
2. Studenten dürfen dasselbe Seminarthema nur einmal bearbeiten – sie dürfen also nicht bei anderen Professoren ein schon einmal erteiltes Seminarthema nochmals bearbeiten.
3. Professoren können dasselbe Seminarthema „wiederverwenden“ – also dasselbe Thema auch mehreren Studenten erteilen.
4. Ein Thema kann von mehreren Professoren vergeben werden – aber an unterschiedliche Studenten.

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

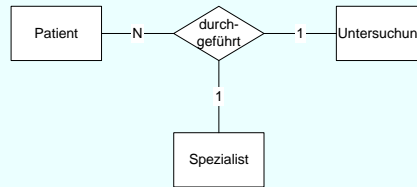
## Ausprägung der Beziehung *betreuen*



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## Noch ein Beispiel

n-stellige Beziehung:



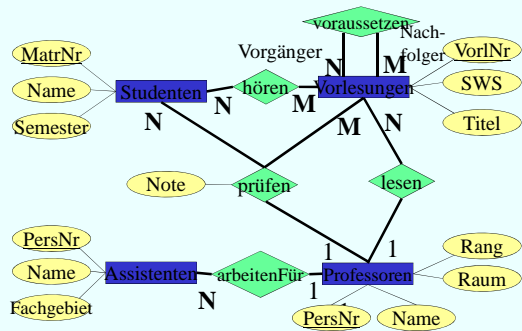
Eine Untersuchung wird von einem Spezialisten an mehreren Patienten durchgeführt

Ein Patient bekommt von einem Spezialisten nur eine Untersuchung

Eine Untersuchung wird an einem Patienten nur von einem Spezialisten durchgeführt

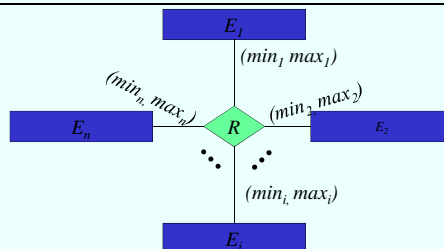
Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## Universitätsschema



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## (min, max)-Notation



$$R \subseteq E_1 \times \dots \times E_i \times \dots \times E_n$$

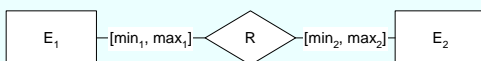
Für jedes  $e_i \in E_i$  gibt es

- Mindestens  $min_i$  Tupel der Art  $(\dots, e_i, \dots)$  und
- Höchstens  $max_i$  viele Tupel der Art  $(\dots, e_i, \dots) \in R$

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

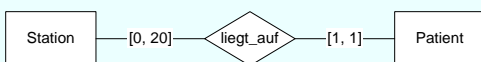
## Beispiel (min, max)

- Kardinalitätsrestriktionen:



$e_1$  nimmt an  $[min_1, max_1]$  Beziehungen vom Typ R teil  
 $e_2$  nimmt an  $[min_2, max_2]$  Beziehungen vom Typ R teil

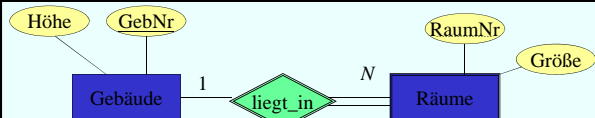
Beispiel:



auf einer Station liegen 0 – 20 Patienten  
 ein Patient liegt auf genau einer Station

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## Schwache, existenzabhängige Entities



• Beziehung zwischen "starken" und schwachem Typ ist immer 1:N (oder 1:1 in seltenen Fällen)

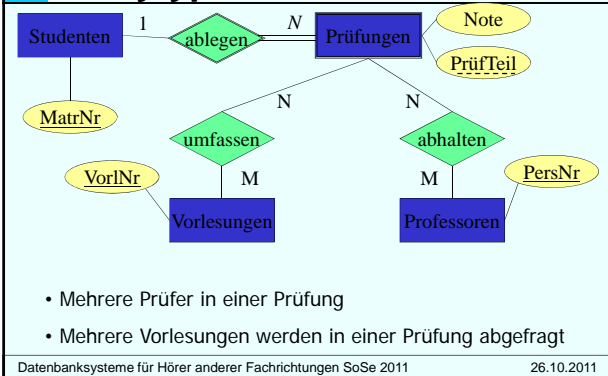
• Warum kann das keine N:M-Beziehung sein?

• RaumNr ist nur innerhalb eines Gebäudes eindeutig

• Schlüssel ist: GebNr **und** RaumNr

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## Prüfungen als schwacher Entitytyp



## Generalisierung

Generalisierung / Spezialisierung:



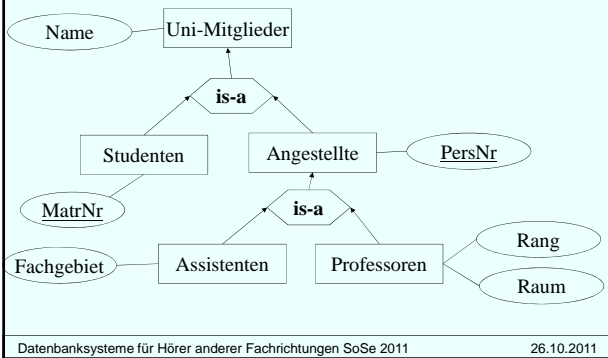
S ist eine Spezialisierung von G

• Beispiel:



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011

## Generalisierung Uni-Beispiel

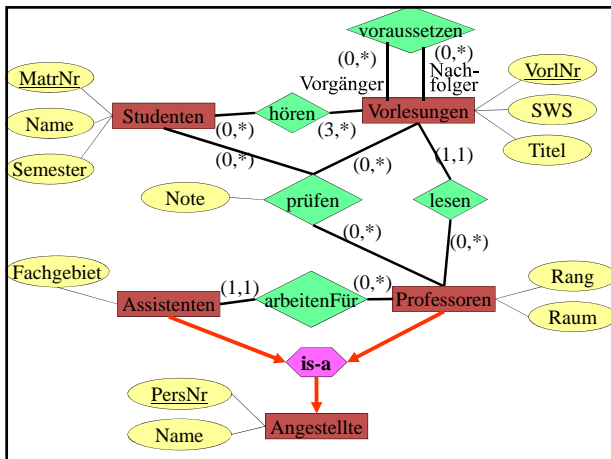


## Zusammenfassung

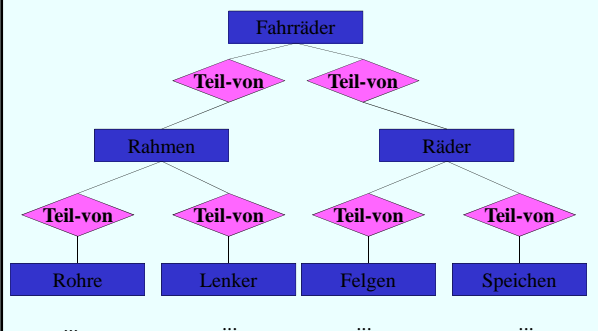
Universitätsschema mit Generalisierung und (min, max)-Markierung

→ Nächste Seite

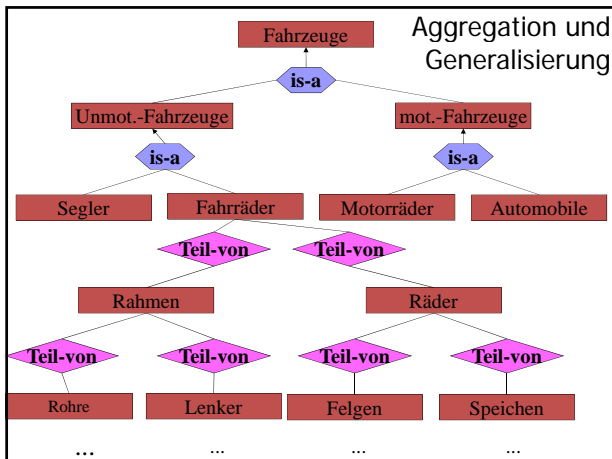
Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011



## Aggregation



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011 26.10.2011



## Entwurfskriterien

Regeln zur Klassifikation von Entities und Attributen:

Entities sollten deskriptive Informationen enthalten. Mehrwertige Attribute sollten als Entities klassifiziert werden.

Attribute sollten der Entity zugeordnet werden, die sie am direktesten beschreibt.

Redundante Relationships sollten vermieden werden.

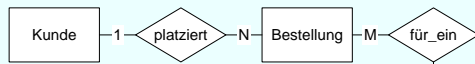
Wie eine Informationseinheit repräsentiert wird, ist *anwendungsabhängig*.

Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011

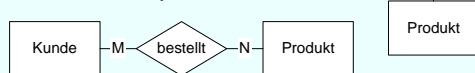
26.10.2011

## Beispiel: Bestellung

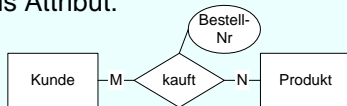
Als Entity:



Als Relationship:



Als Attribut:



Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen SoSe 2011

26.10.2011