

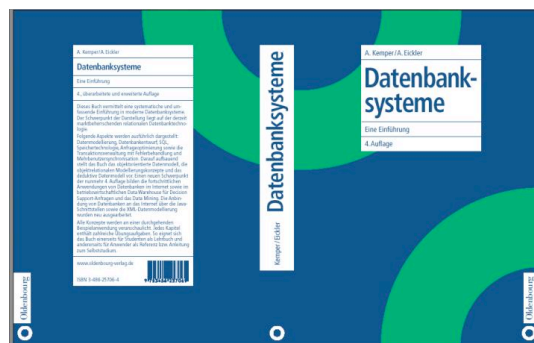
# Einführung in Datenbanken

Ralf Möller, TU Hamburg Harburg

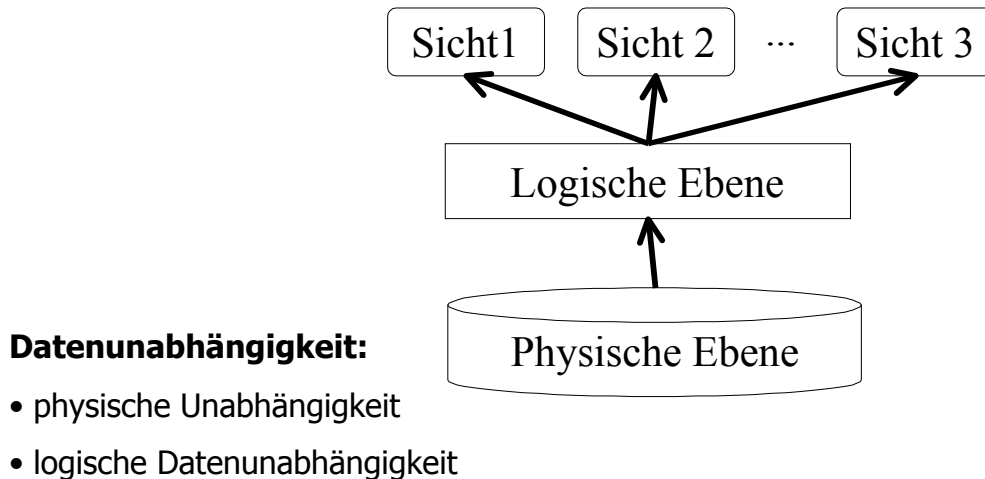
- Voraussetzungen:
  - Einführung in Entity-Relationship-Modellierung
  - 3-Schichten-Modell
- Lernziele heute:
  - Vertiefung der ER-Modellierung
- Vorbereitung für
  - Relationales Datenmodell
  - Objektorientiertes Datenmodell

# Literatur und Danksagung

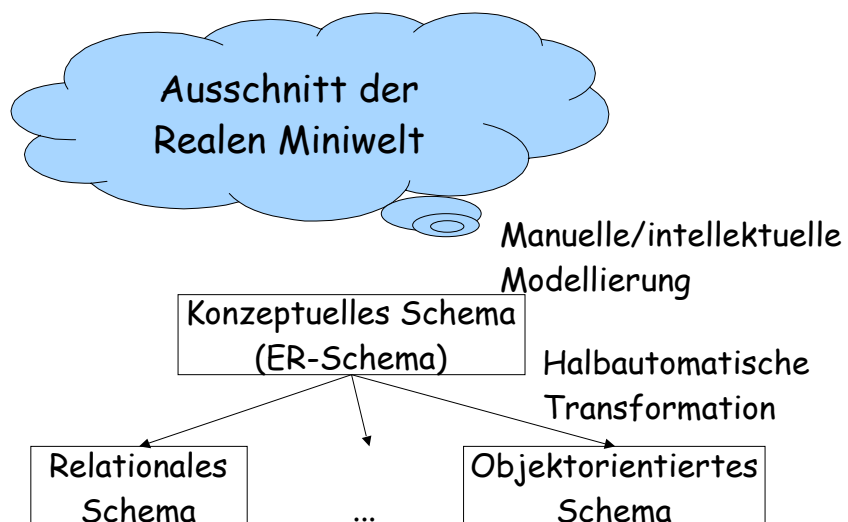
- A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme: Eine Einführung
- Diese Vorlesung basiert auf Präsentationsmaterial zu diesem Buch



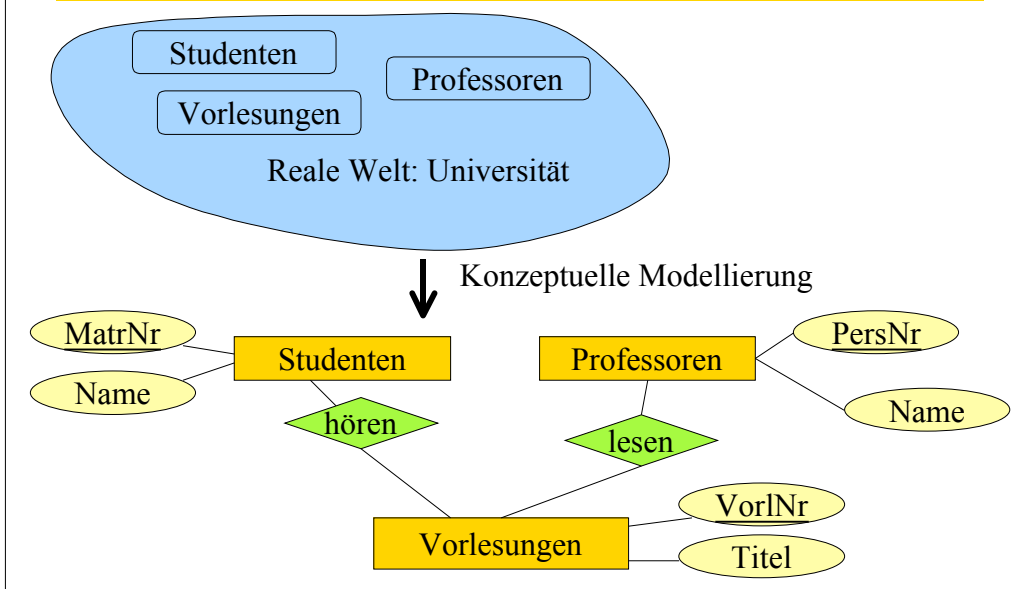
## Die Abstraktionsebenen eines Datenbanksystems



## Datenmodellierung

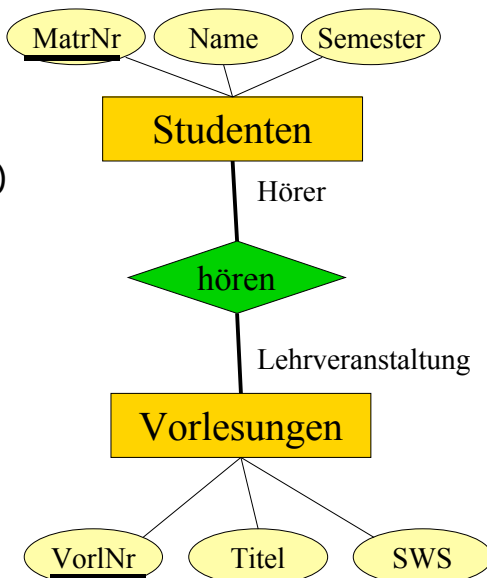


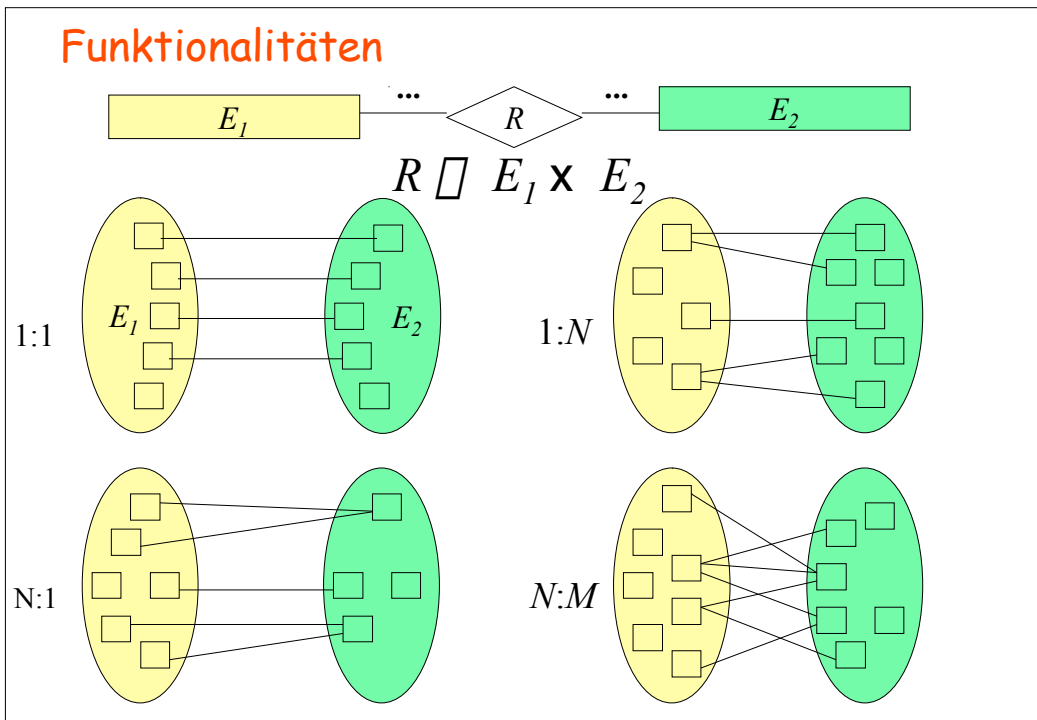
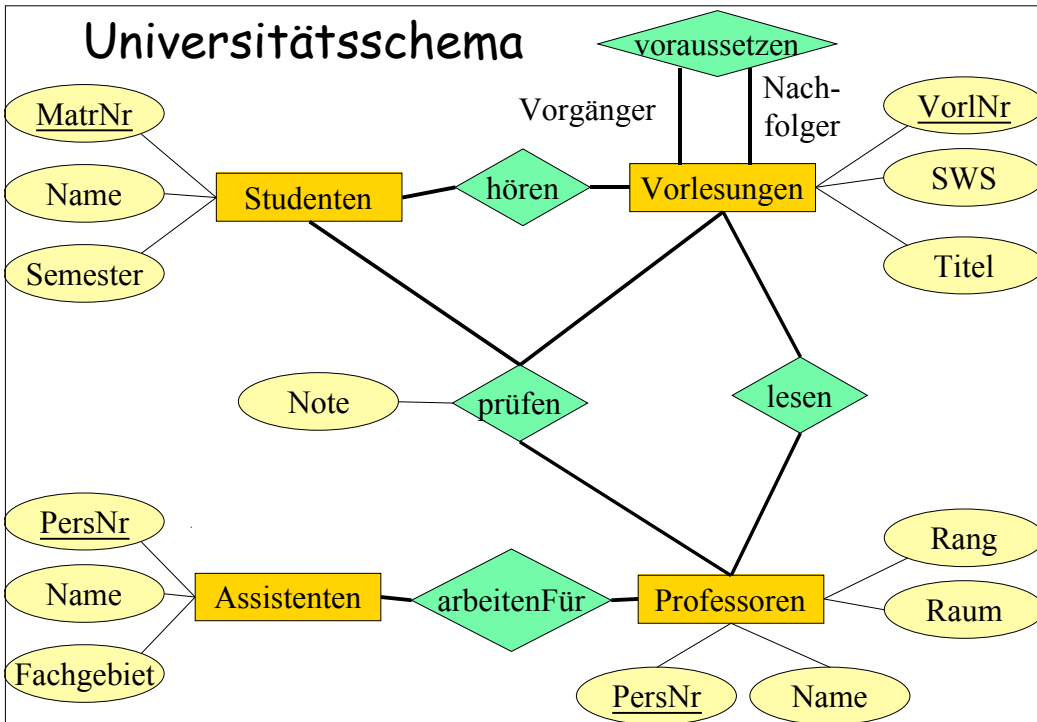
## Modellierung einer kleinen Beispielanwendung



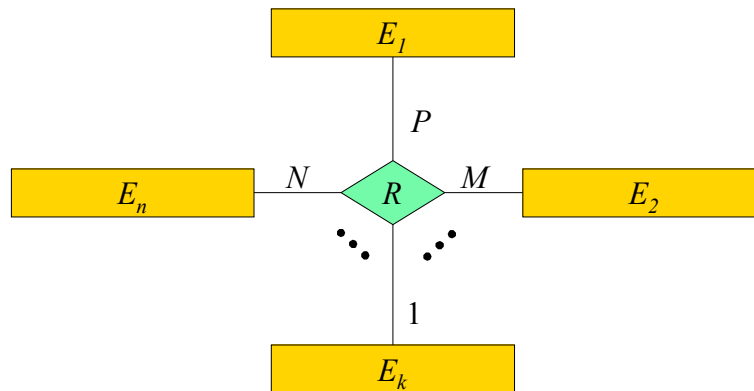
## Entity/Relationship-Modellierung

- Entity (Gegenstandstyp)
- Relationship (Beziehungstyp)
- Attribut (Eigenschaft)
- Schlüssel (Identifikation)
- Rolle



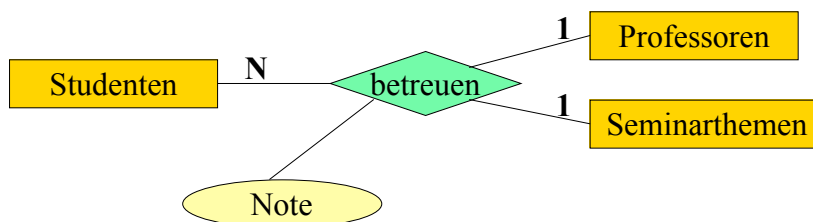


## Funktionalitäten bei $n$ -stelligen Beziehungen



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

## Beispiel-Beziehung: *betreuen*



*betreuen* : Professoren  $\times$  Studenten  $\square$  Seminarthemen

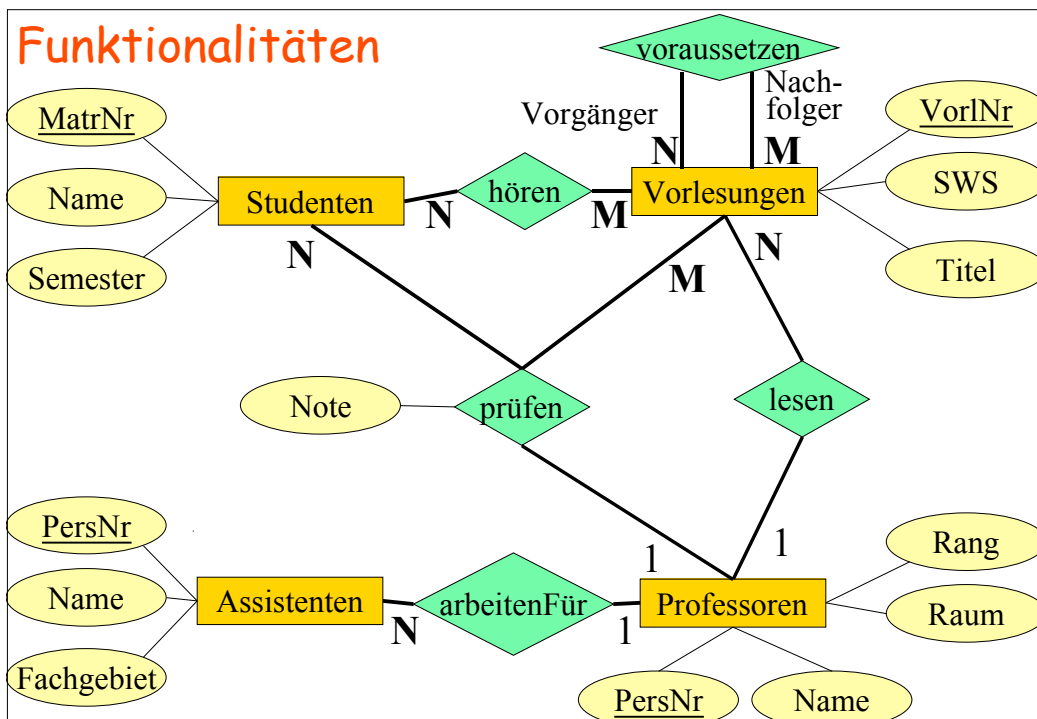
*betreuen* : Seminarthemen  $\times$  Studenten  $\square$  Professoren

## Dadurch erzwungene Konsistenzbedingungen

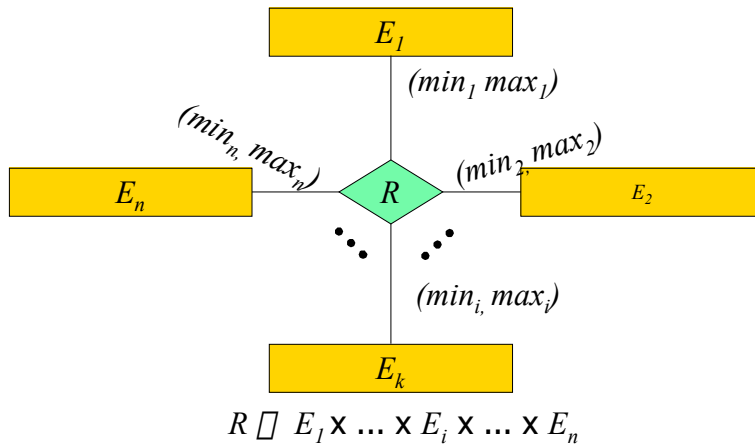
1. Studenten dürfen bei demselben Professor bzw. derselben Professorin nur ein Seminarthema "ableisten" (damit ein breites Spektrum abgedeckt wird).
2. Studenten dürfen dasselbe Seminarthema nur einmal bearbeiten - sie dürfen also nicht bei anderen Professoren ein schon einmal erteiltes Seminarthema nochmals bearbeiten.

Folgende Datenbankzustände nach wie vor möglich:

- Professoren können dasselbe Seminarthema „wiederverwenden“ - also dasselbe Thema auch mehreren Studenten erteilen.
- Ein Thema kann von mehreren Professoren vergeben werden - aber an unterschiedliche Studenten.



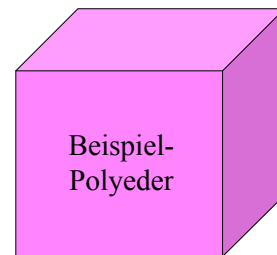
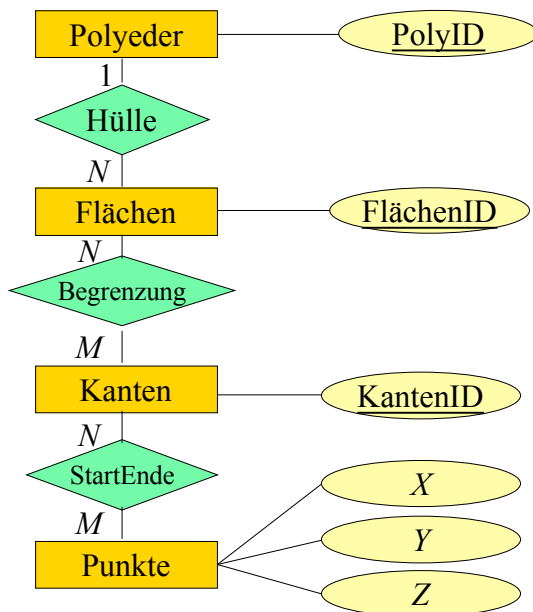
## (Min, Max)-Notation



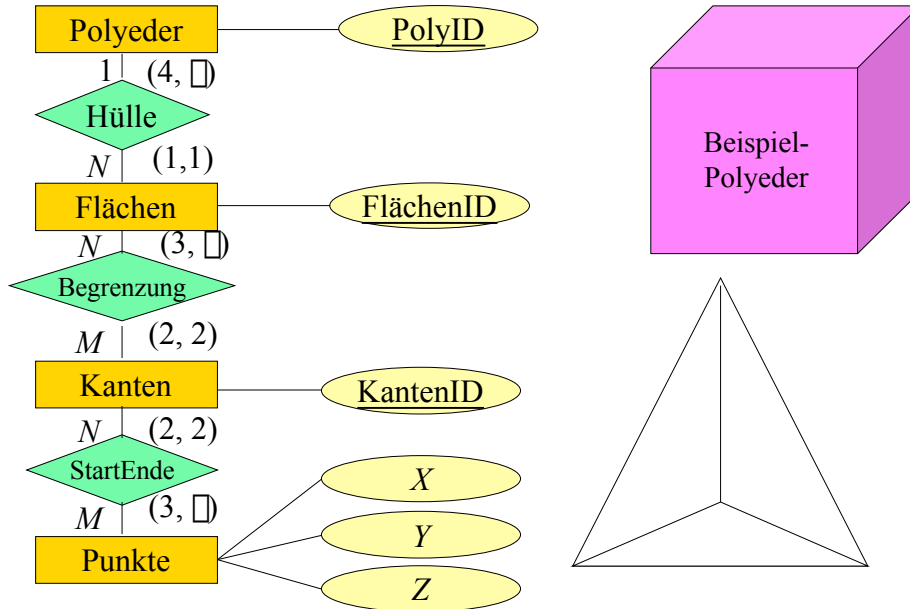
Für jedes  $e_i \in E_i$  gibt es

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

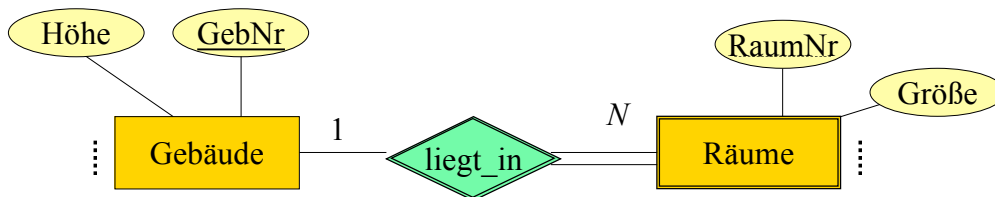
## Komplex-strukturierte Entities



## Komplex-strukturierte Entities

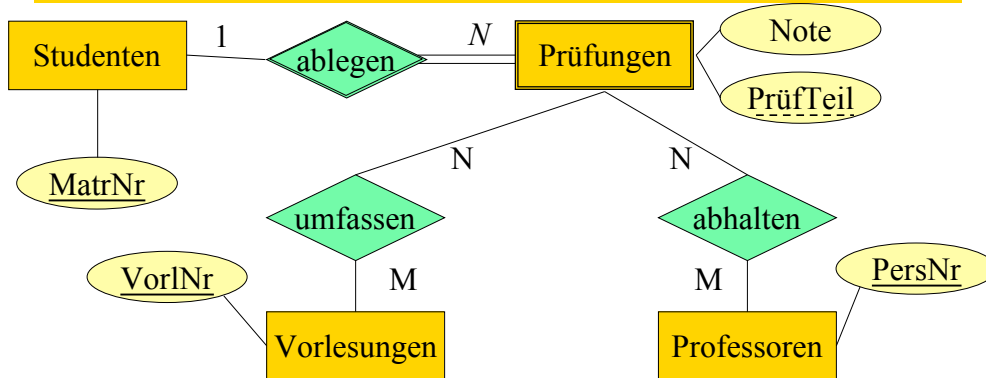


## Schwache, existenzabhängige Entities



- 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

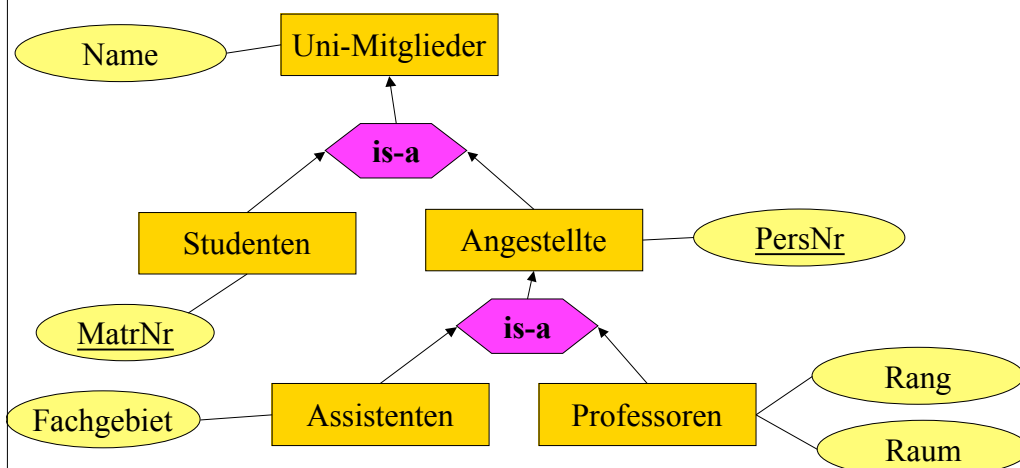
## Prüfungen als schwacher Entitytyp

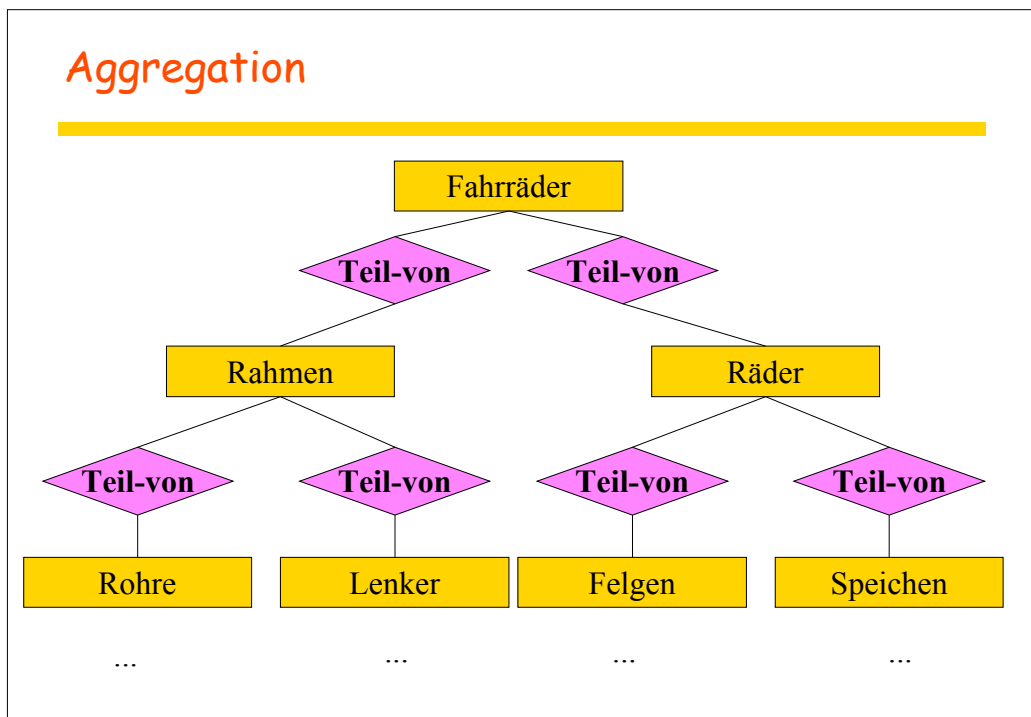
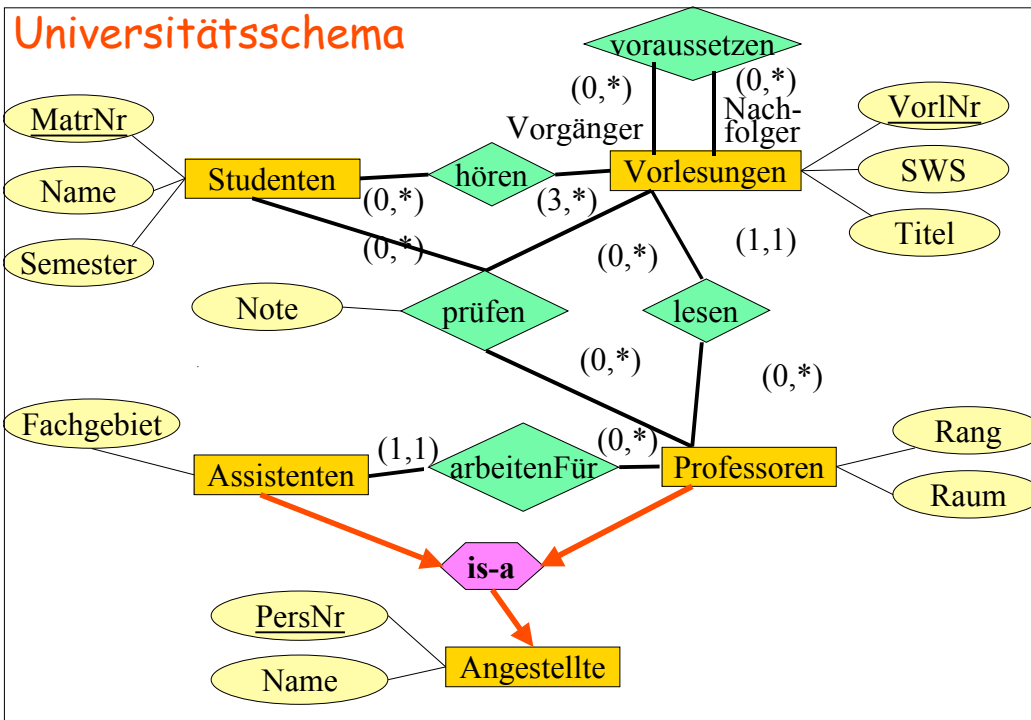


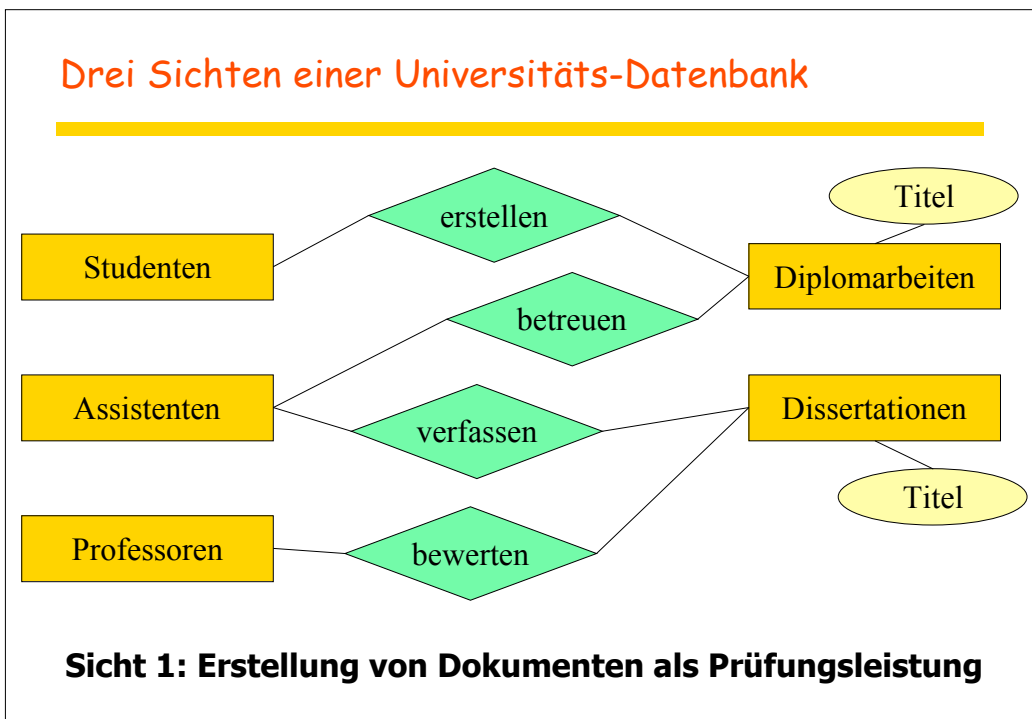
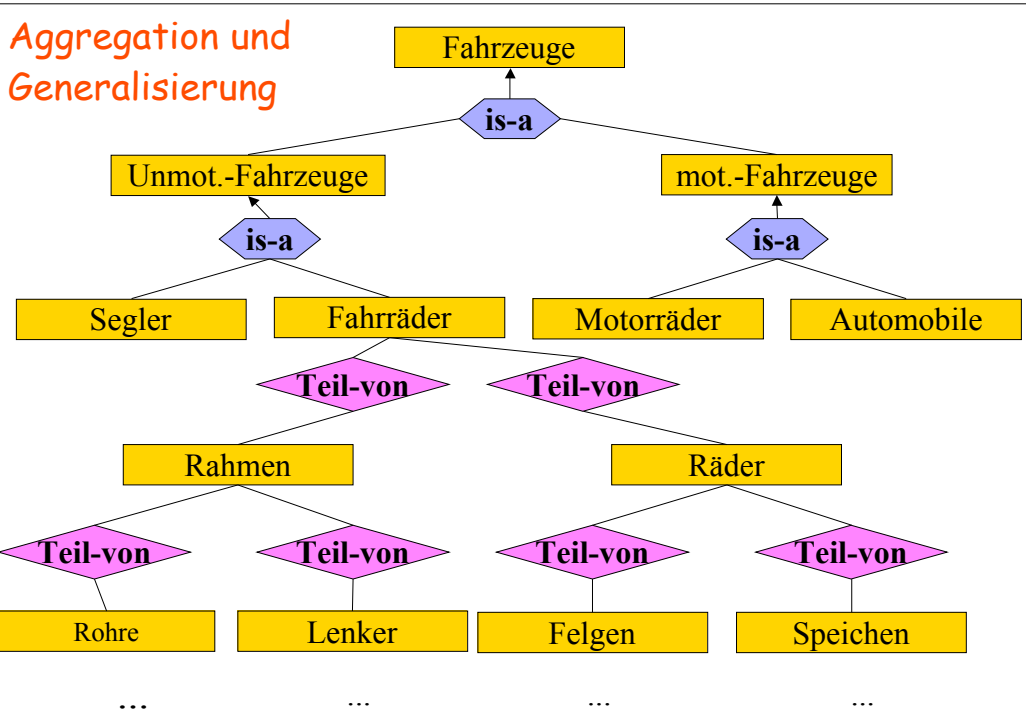
Mehrere Prüfer in einer Prüfung

Mehrere Vorlesungen werden in einer Prüfung abgefragt

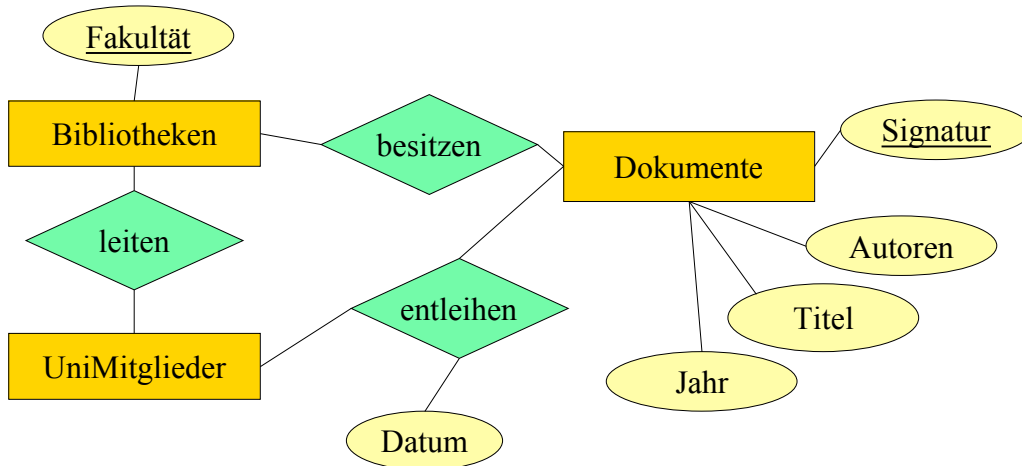
## Generalisierung





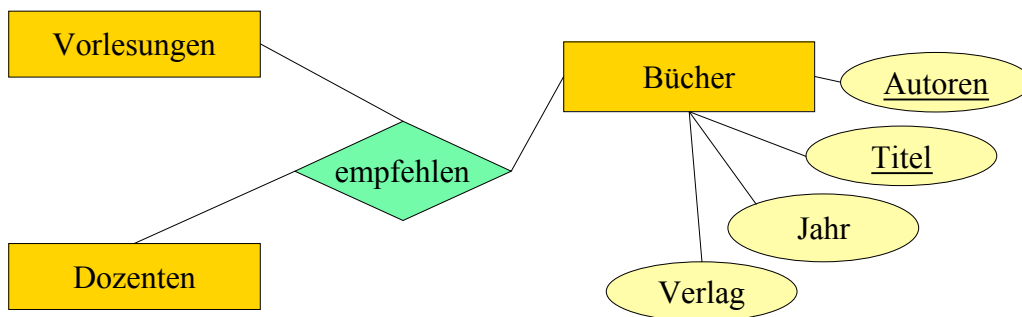


## Drei Sichten einer Universitäts-Datenbank



**Sicht 2: Bibliotheksverwaltung**

## Drei Sichten einer Universitäts-Datenbank



**Sicht 3: Buchempfehlungen für Vorlesungen**

## Zusammenfassung, Kernpunkte



- Grundlagen von Datenbanksystemen
  - Architektur eines Datenbanksystems
  - Entwurfsebene: Entity-Relationship-Modell

## Was kommt beim nächsten Mal?



- Implementierungsebene:  
Das relationale Datenmodell