

Datenbankentwurf

Abstraktionsebenen des Datenbankentwurfs

1. Konzeptuelle Ebene
2. Implementationsebene
3. Physische Ebene

Objektbeschreibung

● Uni-Angestellte

- Anzahl: 1000
- Attribute

❖ Personalnummer

- Typ: char
- Länge: 9
- Wertebereich:
0...999.999.99
- Anzahl
Wiederholungen: 0
- Definiiertheit: 100%
- Identifizierend: ja

❖ Gehalt

- Typ: dezimal
- Länge: (8,2)
- Anzahl Wiederholung: 0
- Definiiertheit: 10%
- Identifizierend: nein

❖ Rang

- Typ: String
- Länge: 4
- Anzahl Wiederholung: 0
- Definiiertheit: 100%
- Identifizierend: nein

Beziehungsbeschreibung: *prüfen*

- Beteiligte Objekte:
 - Professor als Prüfer
 - Student als Prüfling
 - Vorlesung als Prüfungsstoff
- Attribute der Beziehung:
 - Datum
 - Uhrzeit
 - Note
- Anzahl: 100 000 pro Jahr

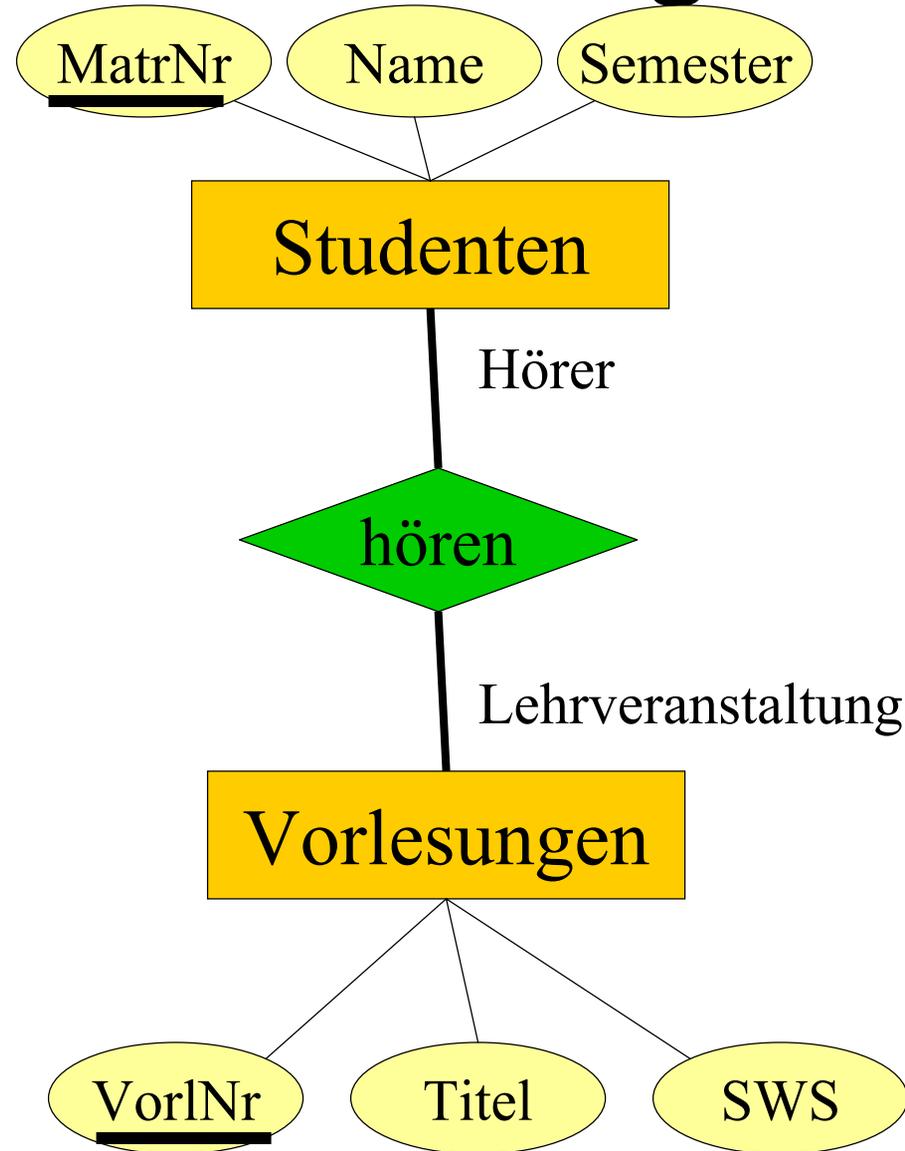
Prozeßbeschreibungen

● **Prozeßbeschreibung:** *Zeugnisausstellung*

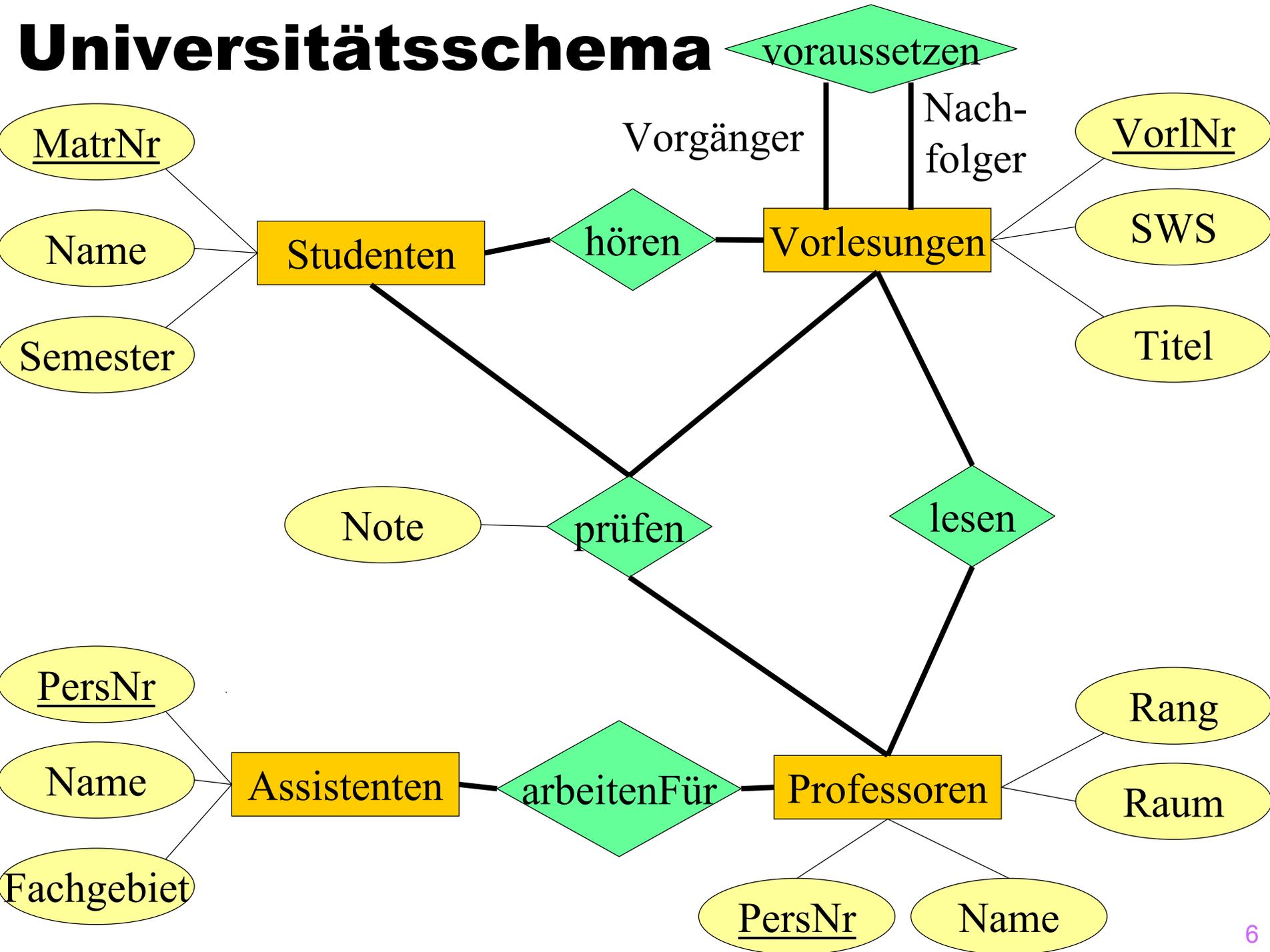
- Häufigkeit: halbjährlich
- benötigte Daten
 - * Prüfungen
 - * Studienordnungen
 - * Studenteninformation
 - * ...
- Priorität: hoch
- Zu verarbeitende Datenmenge
 - * 500 Studenten
 - * 3000 Prüfungen
 - * 10 Studienordnungen

Entity/Relationship-Modellierung

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



Universitätsschema

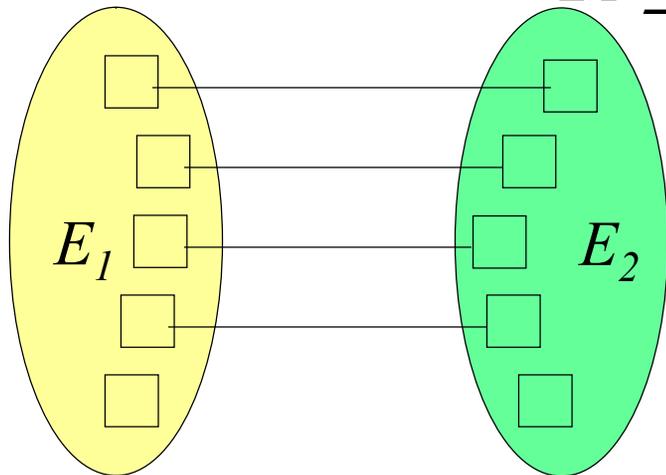


Funktionalitäten

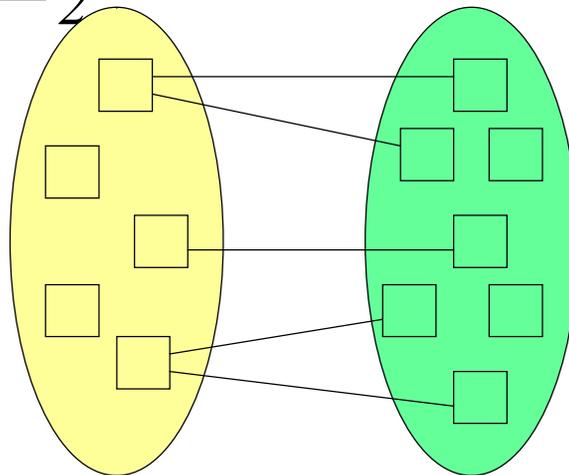


$$R \subseteq E_1 \times E_2$$

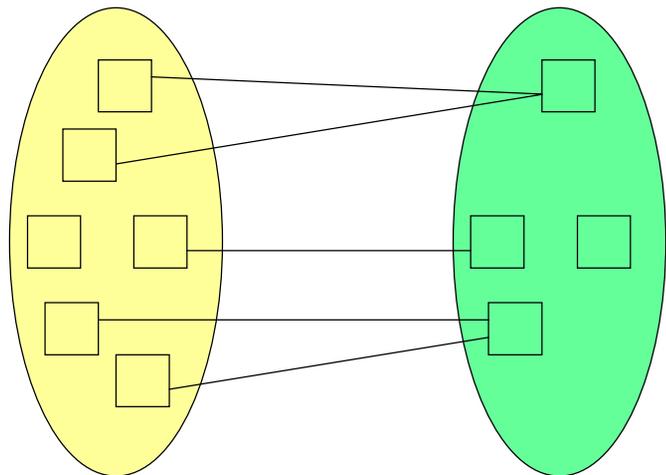
1:1



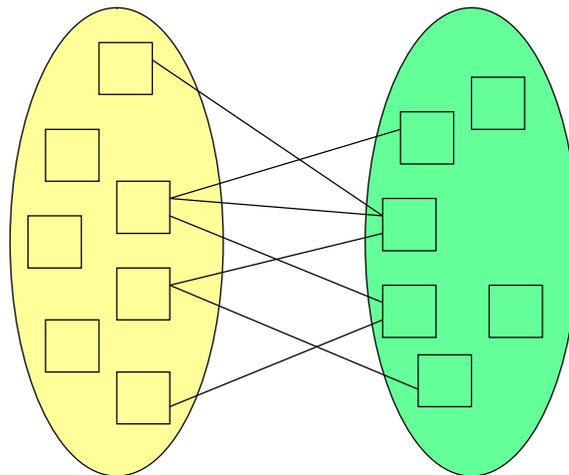
1:N



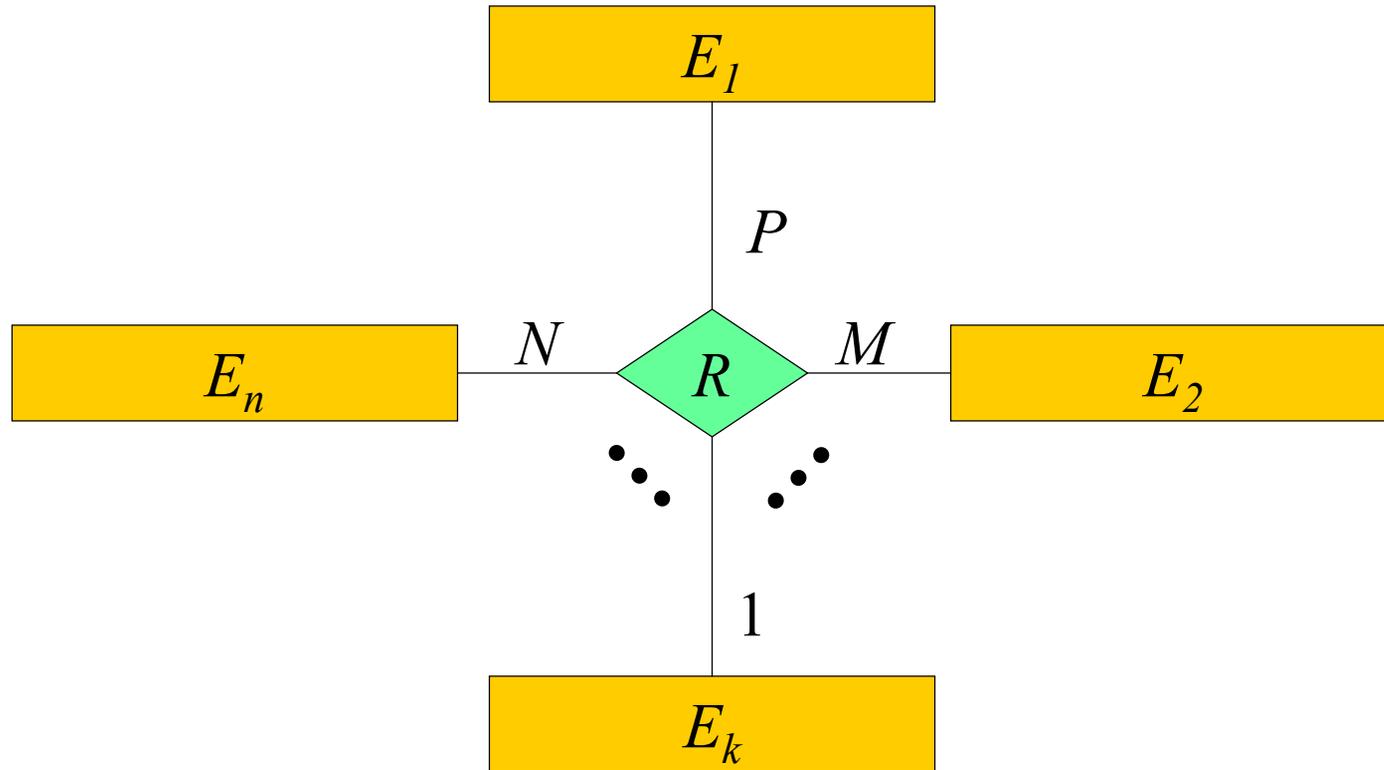
N:1



N:M

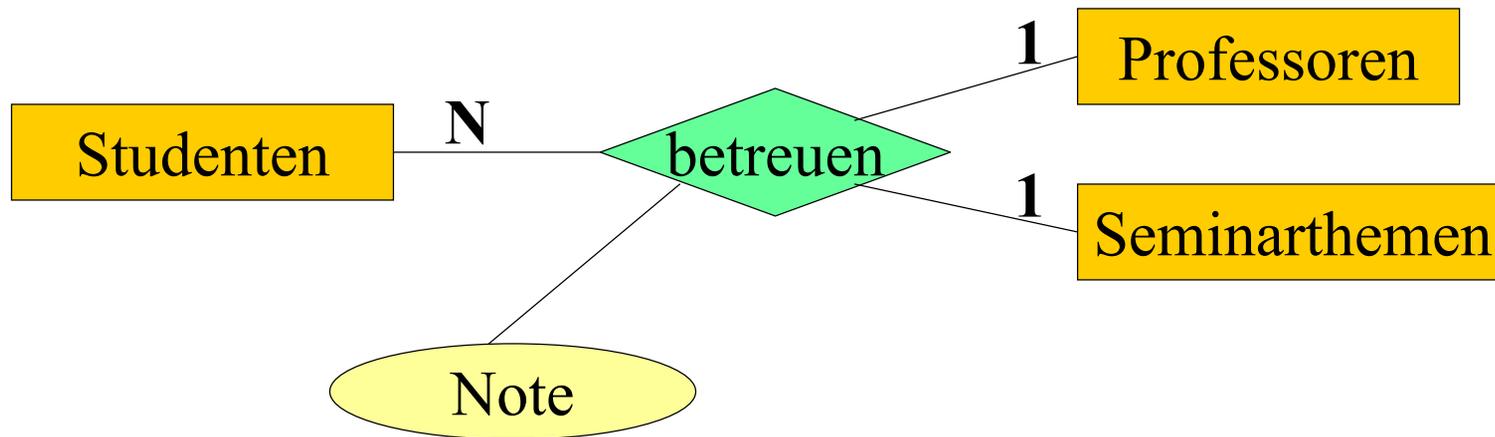


Funktionalitäten bei n -stelligen Beziehungen



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

Beispiel-Beziehung: *betreuen*



betreuen : Professoren x Studenten → Seminarthemen

betreuen : Seminarthemen x Studenten → Professoren

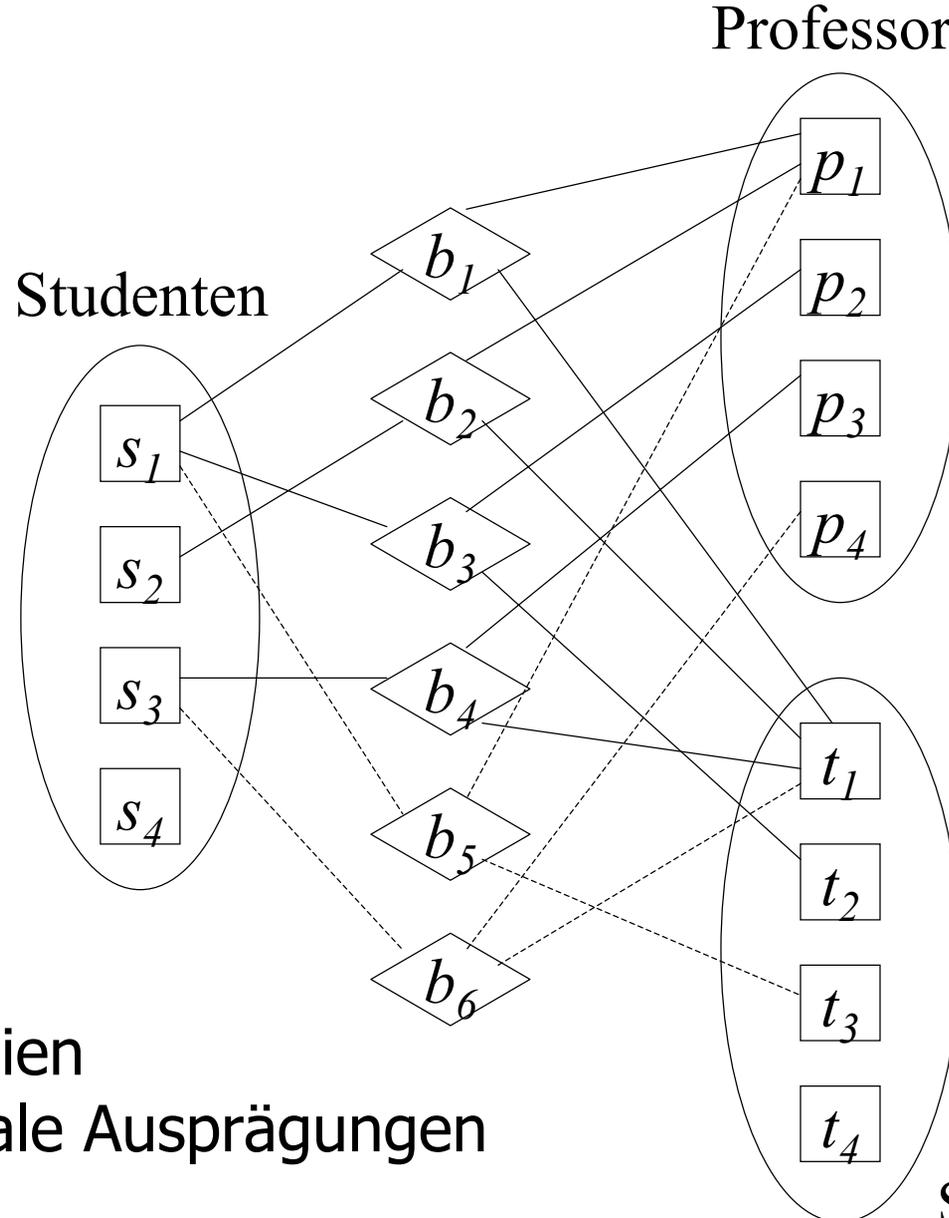
Dadurch erzwungene Konsistenzbedingungen

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.

Es sind aber folgende Datenbankzustände nach wie vor möglich:

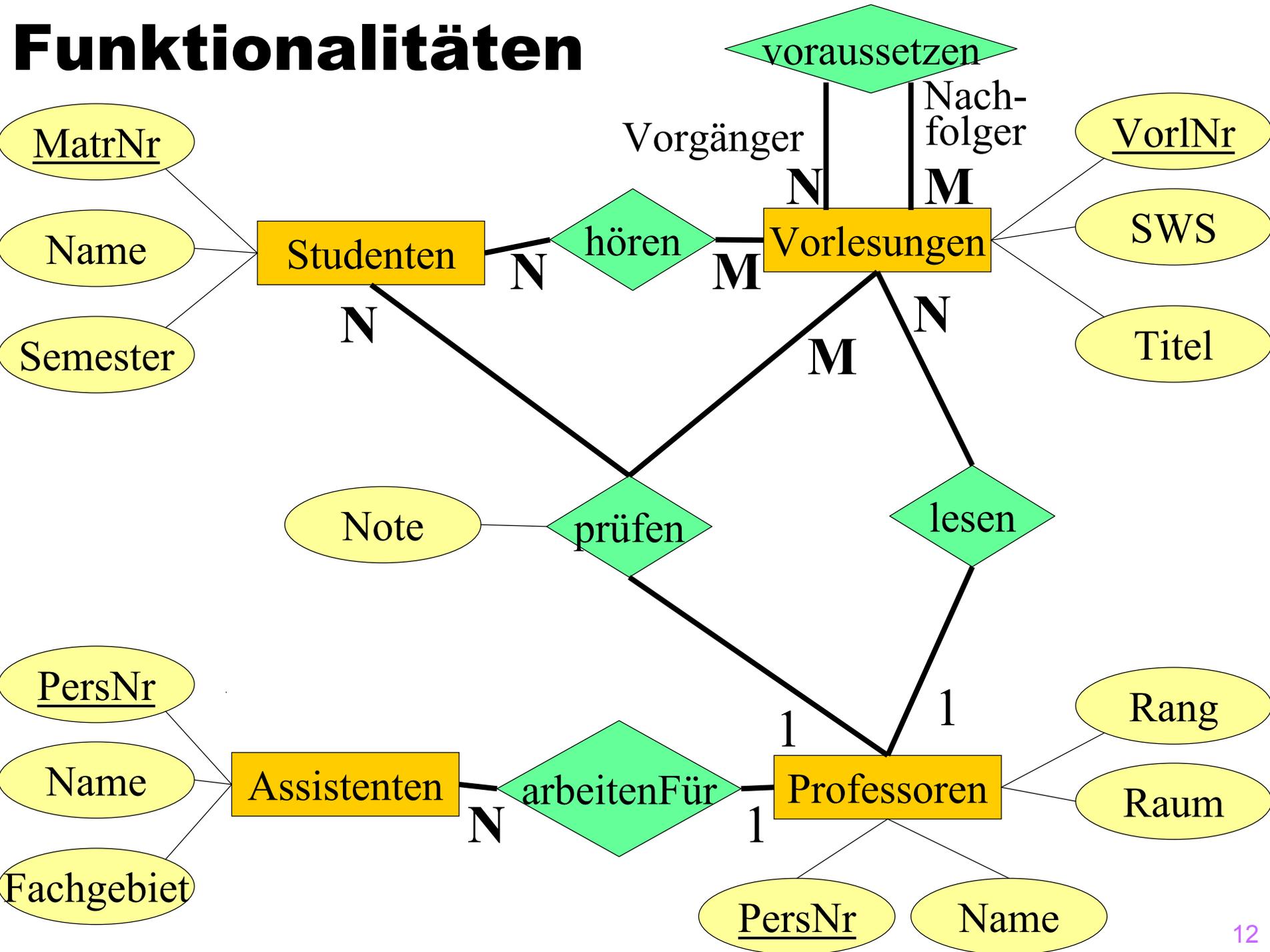
- Professoren können dasselbe Seminarthema „wiederverwenden“ – also dasselbe Thema auch mehreren Studenten erteilen.
- Ein Thema kann von mehreren Professoren vergeben werden – aber an unterschiedliche Studenten.

Ausprägung der Beziehung *betreuen*

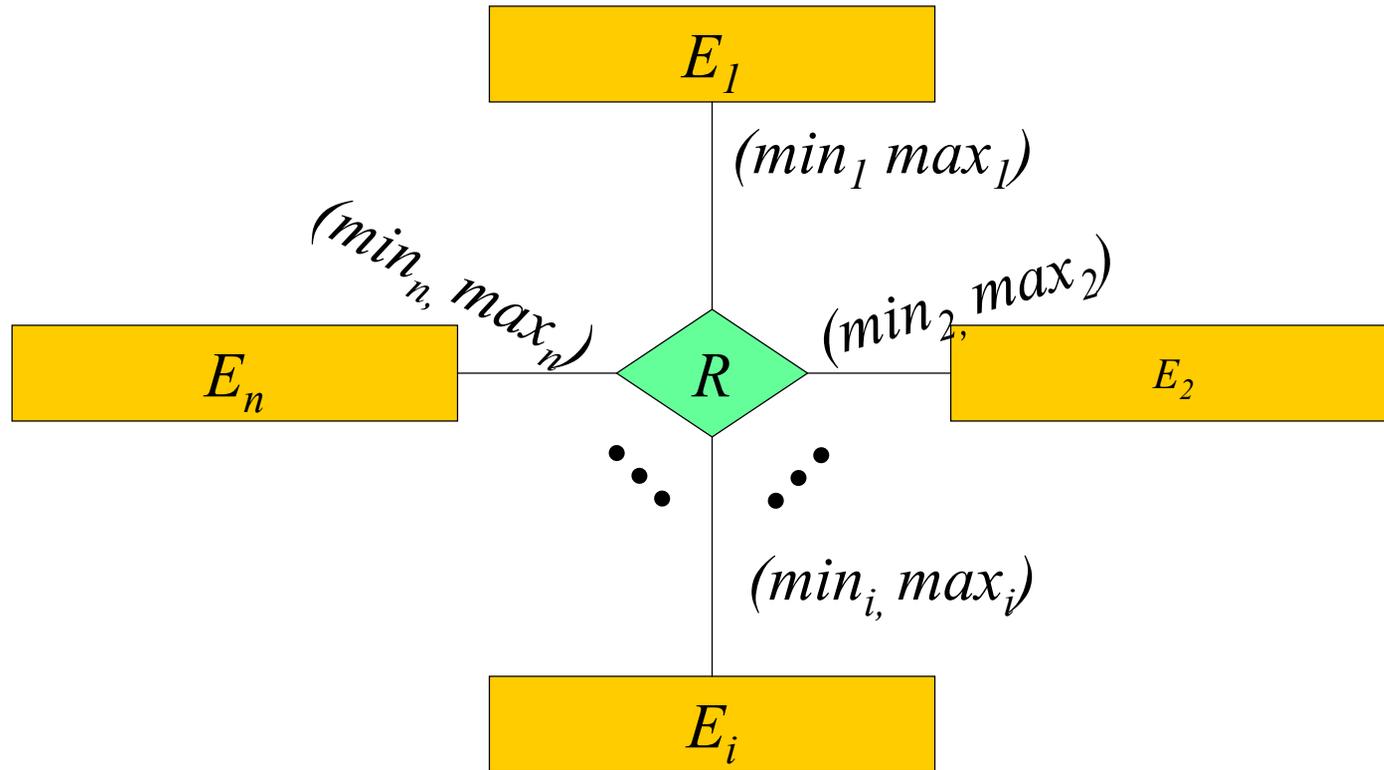


Gestrichelte Linien
markieren illegale Ausprägungen

Funktionalitäten



(min, max)-Notation

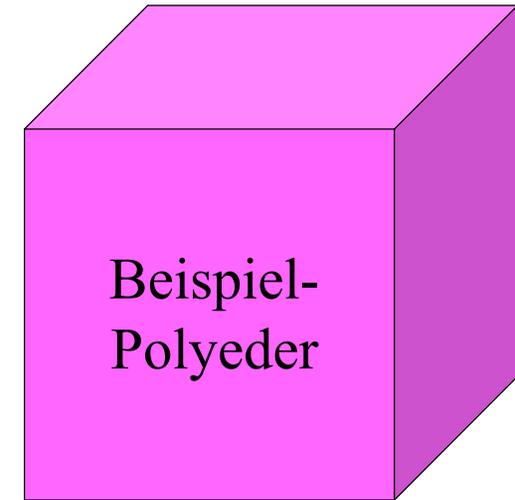
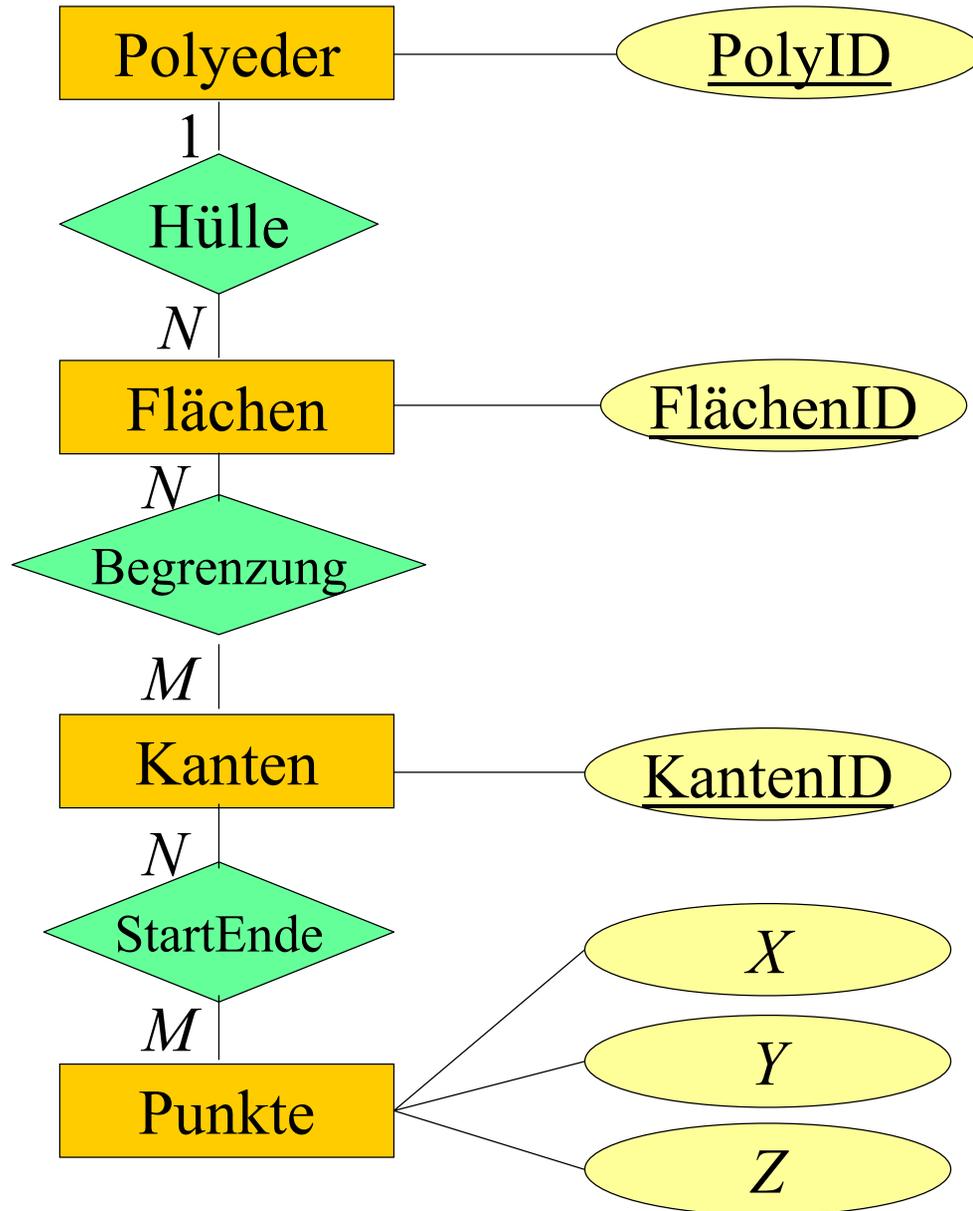


$$R \subseteq E_1 \times \dots \times E_i \times \dots \times E_n$$

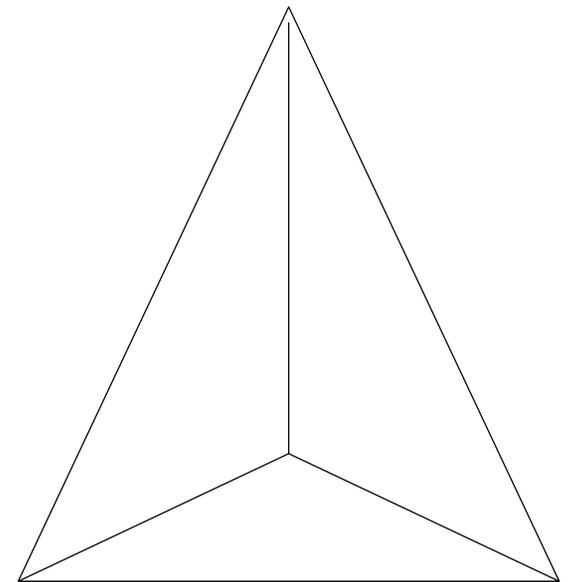
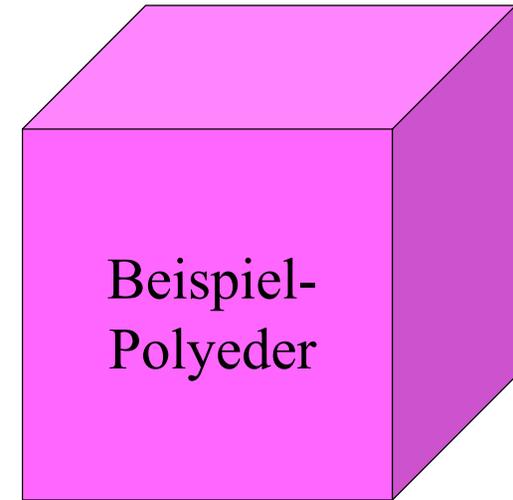
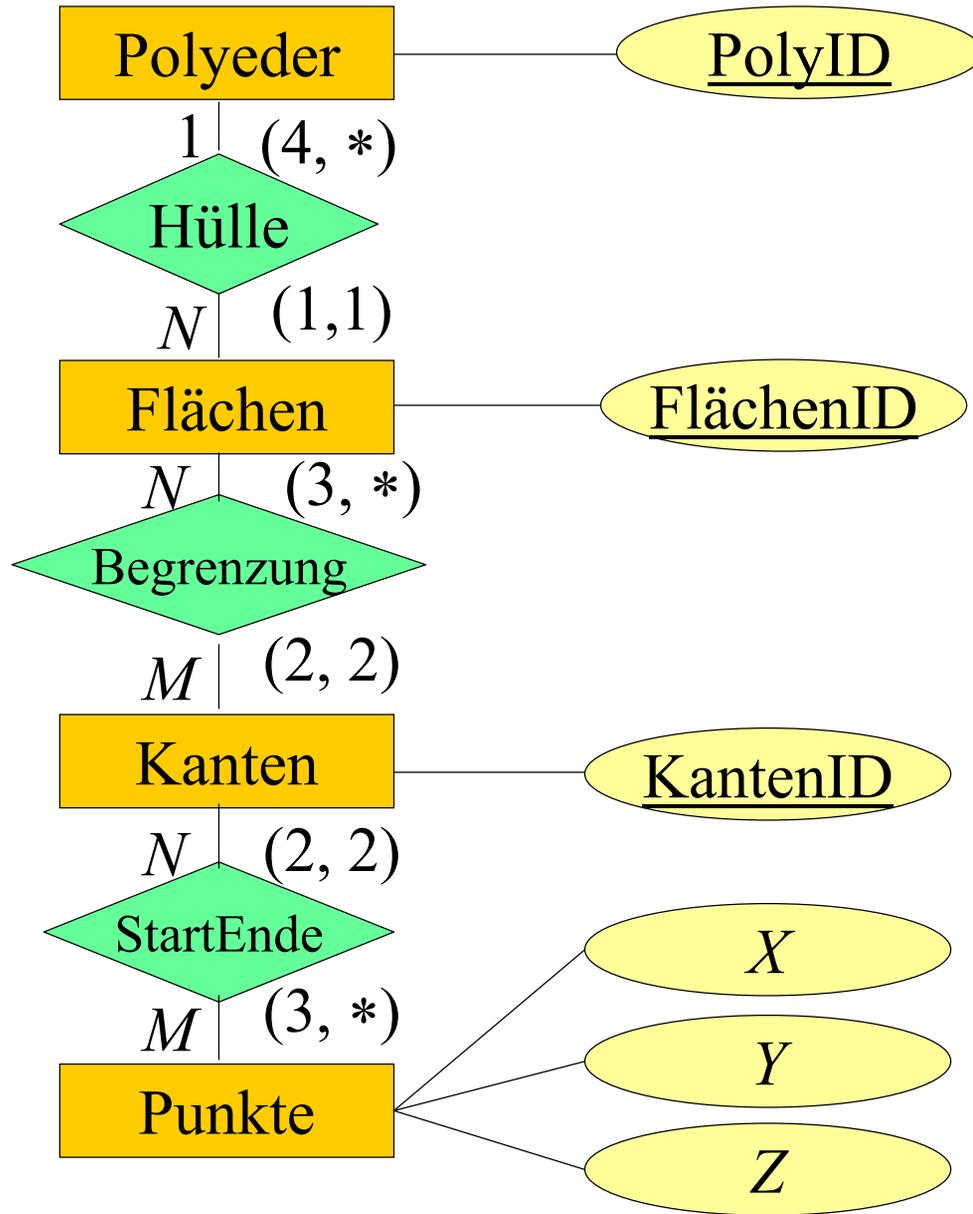
Für jedes $e_j \in E_j$ gibt es

- Mindestens min_j Tupel der Art (\dots, e_j, \dots) und
- Höchstens max_j viele Tupel der Art $(\dots, e_j, \dots) \in R$

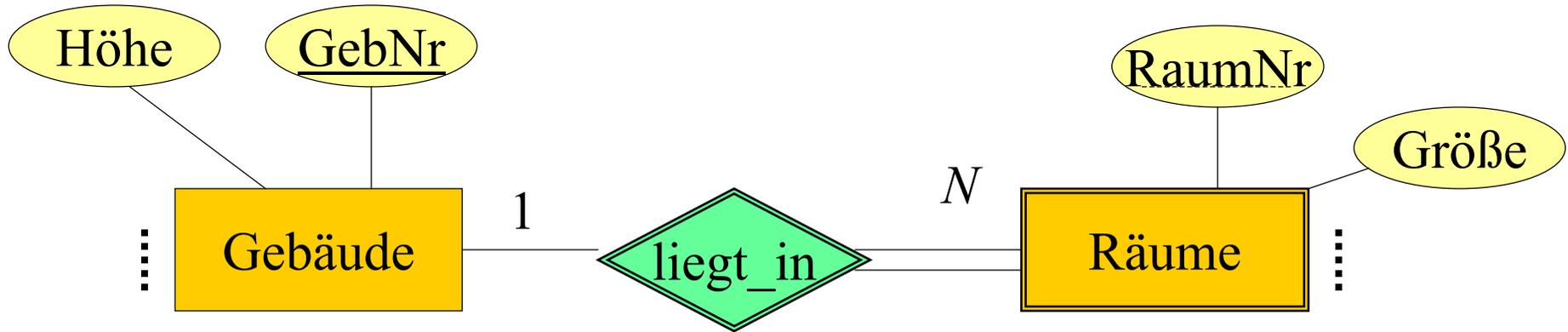
Begrenzungsflächendarstellung



Begrenzungsflächendarstellung

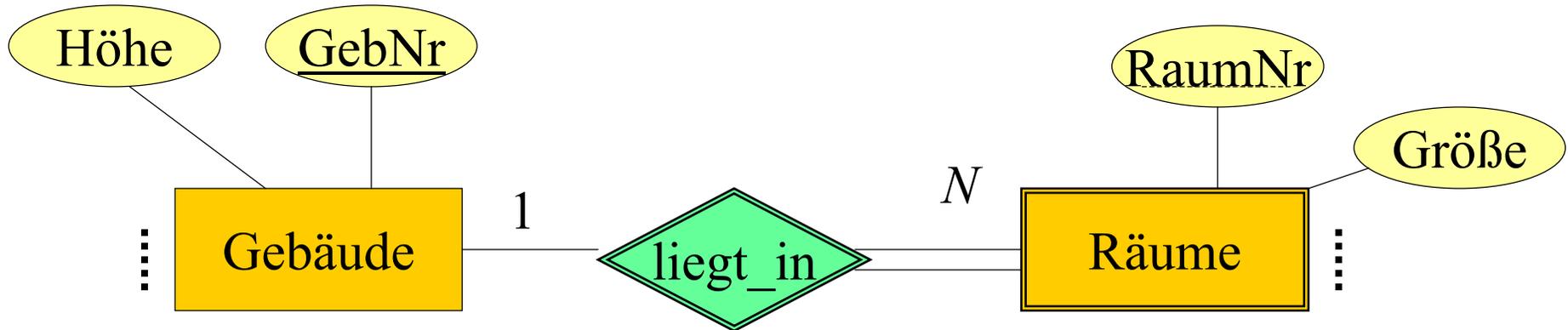


Schwache, existenzabhängige Entities



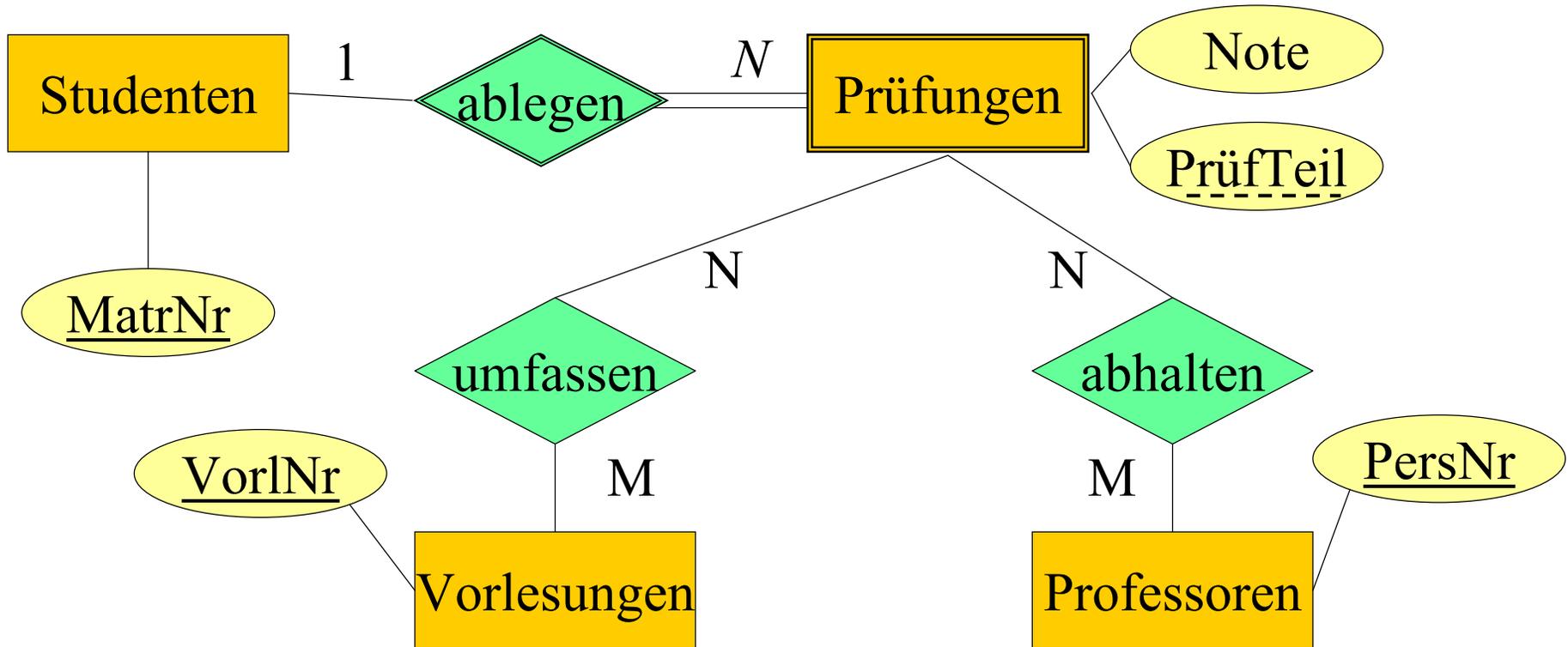
- Schwache Entitäten sind Entitäten, die von einer anderen, übergeordneten Entität abhängig sind.
- Sie sind oft nur in Kombination mit dem Schlüssel der übergeordneten Entität eindeutig identifizierbar.

Schwache, existenzabhängige Entities



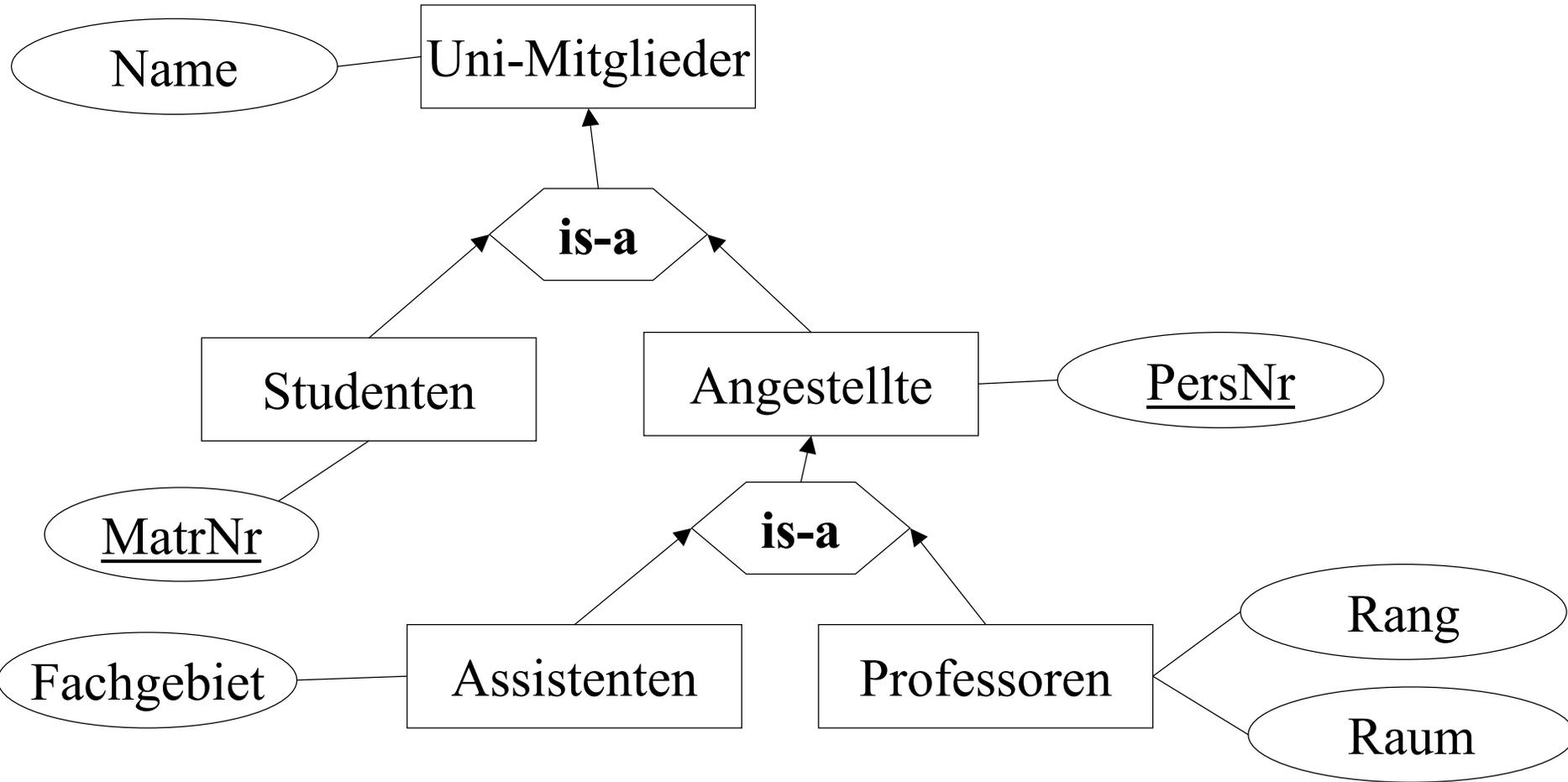
- Beziehung zwischen "starken" und schwachem Typ ist immer 1:N (oder 1:1 in seltenen Fällen)
- Warum kann das keine N:M-Beziehung sein?
- RaumNr ist nur innerhalb eines Gebäudes eindeutig
- Schlüssel ist: GebNr **und** RaumNr

Prüfungen als schwacher Entitytyp



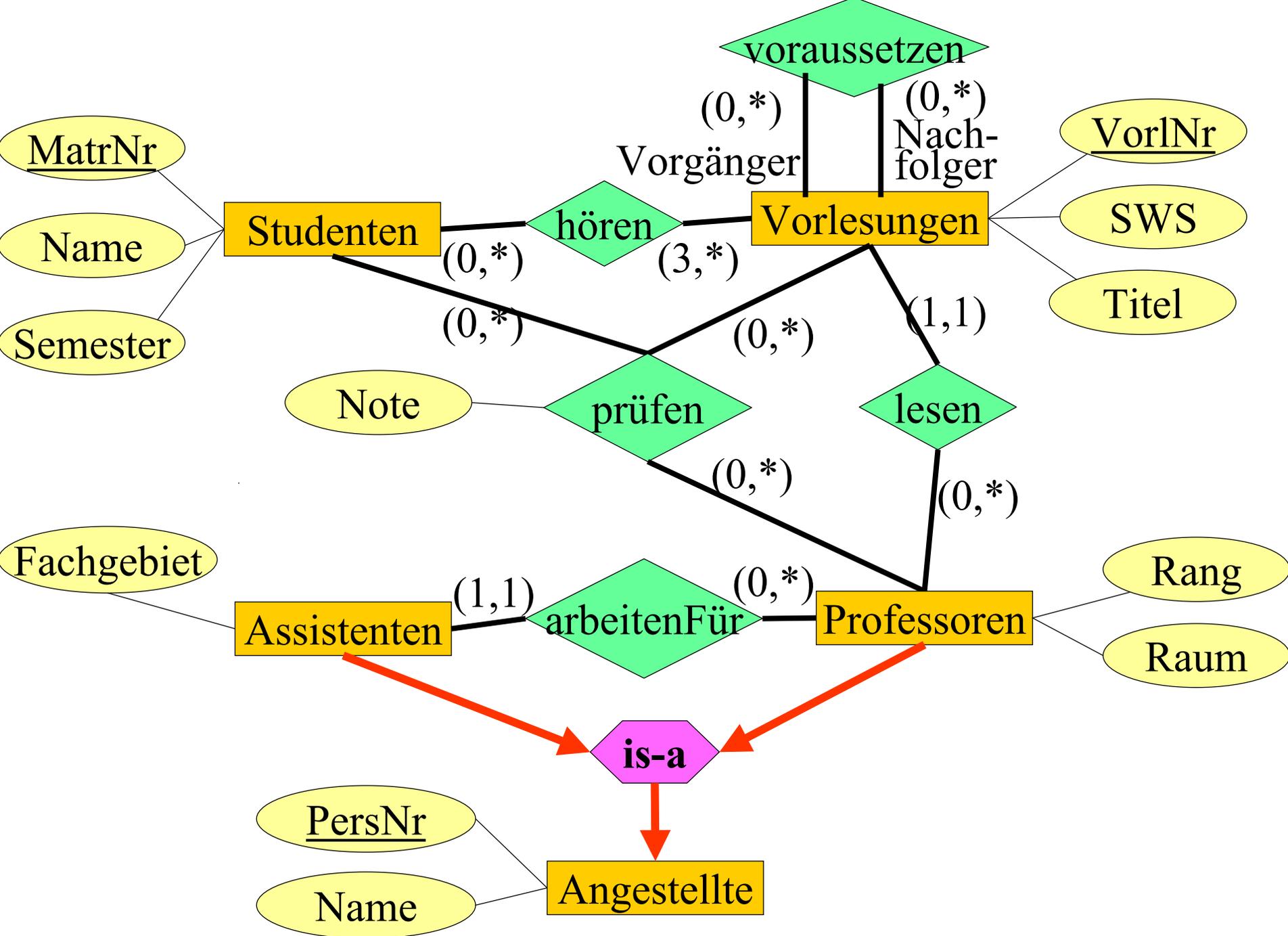
- Mehrere Prüfer in einer Prüfung
- Mehrere Vorlesungen werden in einer Prüfung abgefragt

Generalisierung

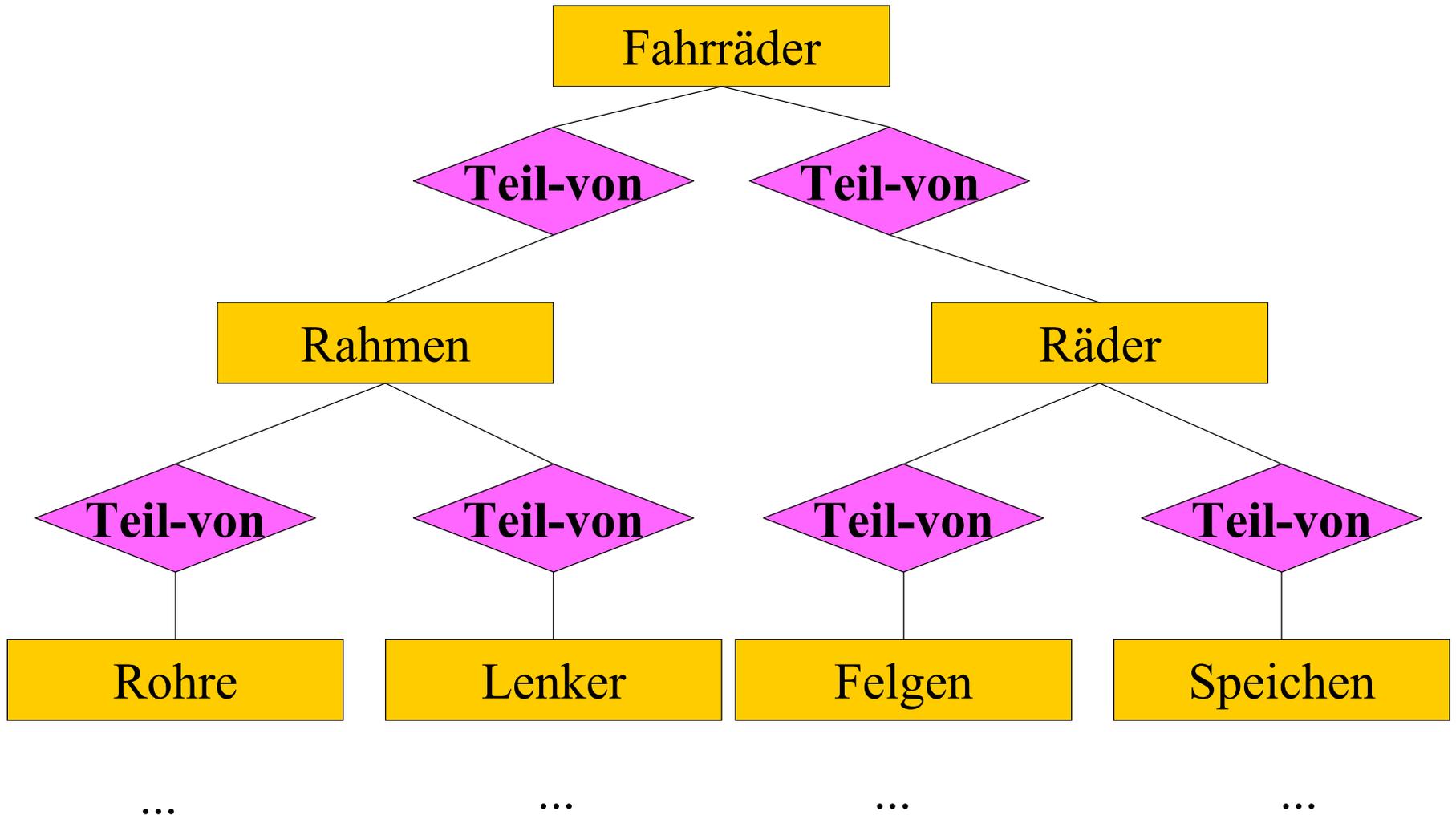


Universitätsschema mit Generalisierung und (min, max)- Markierung

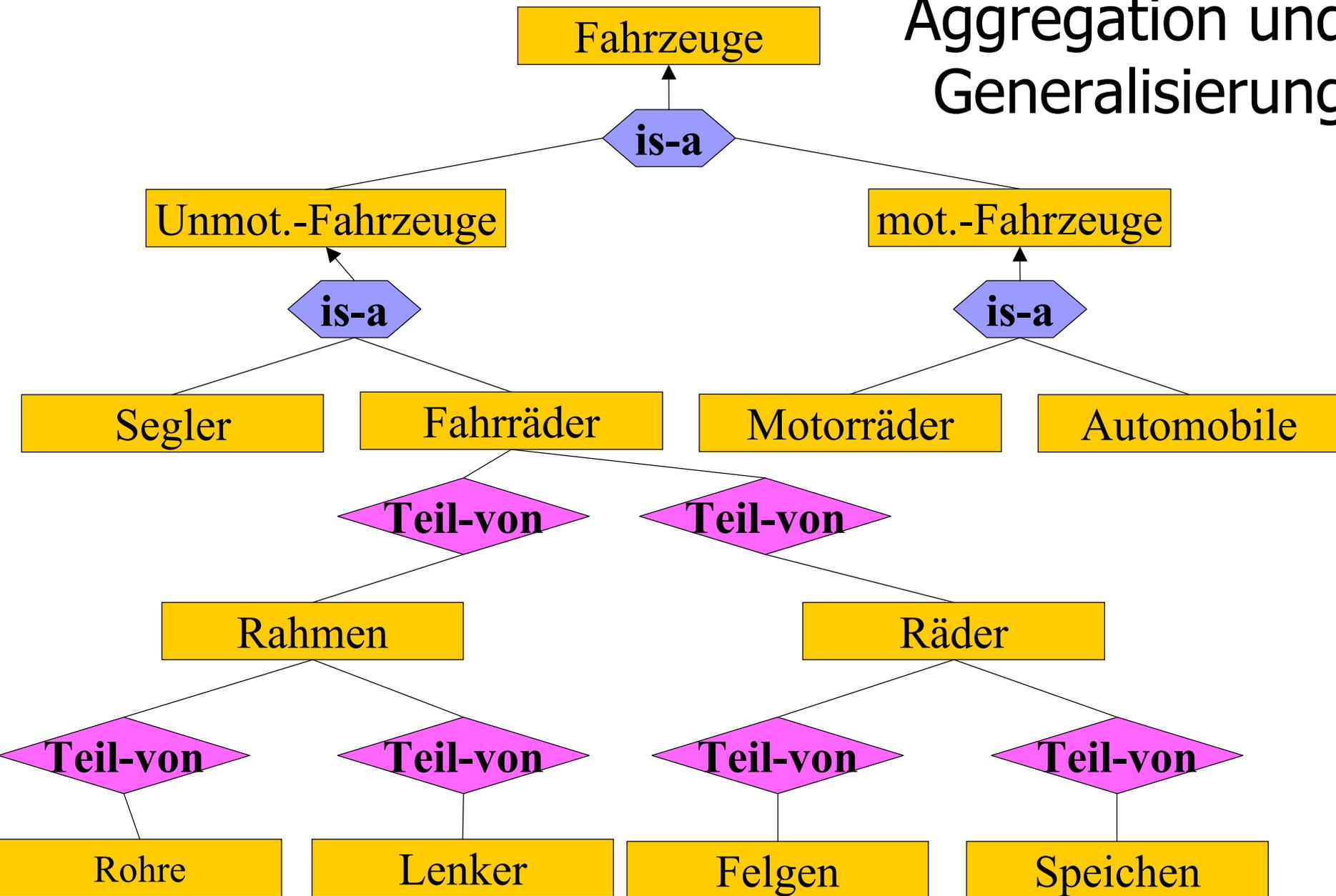
→ Nächste Seite



Aggregation



Aggregation und Generalisierung



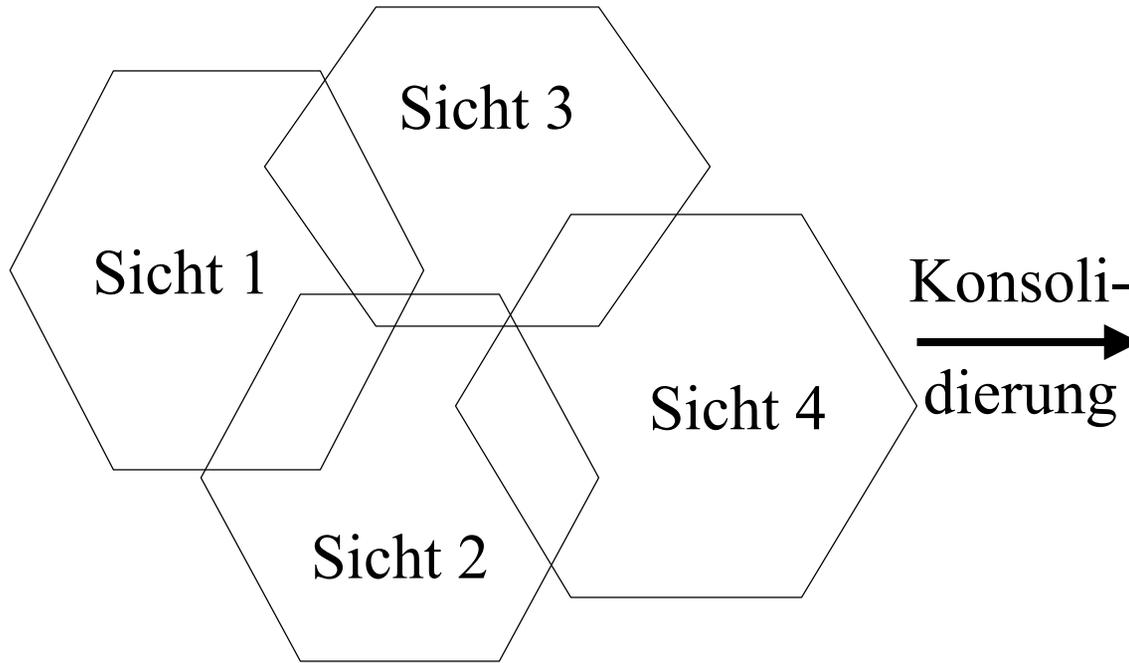
...

...

...

...

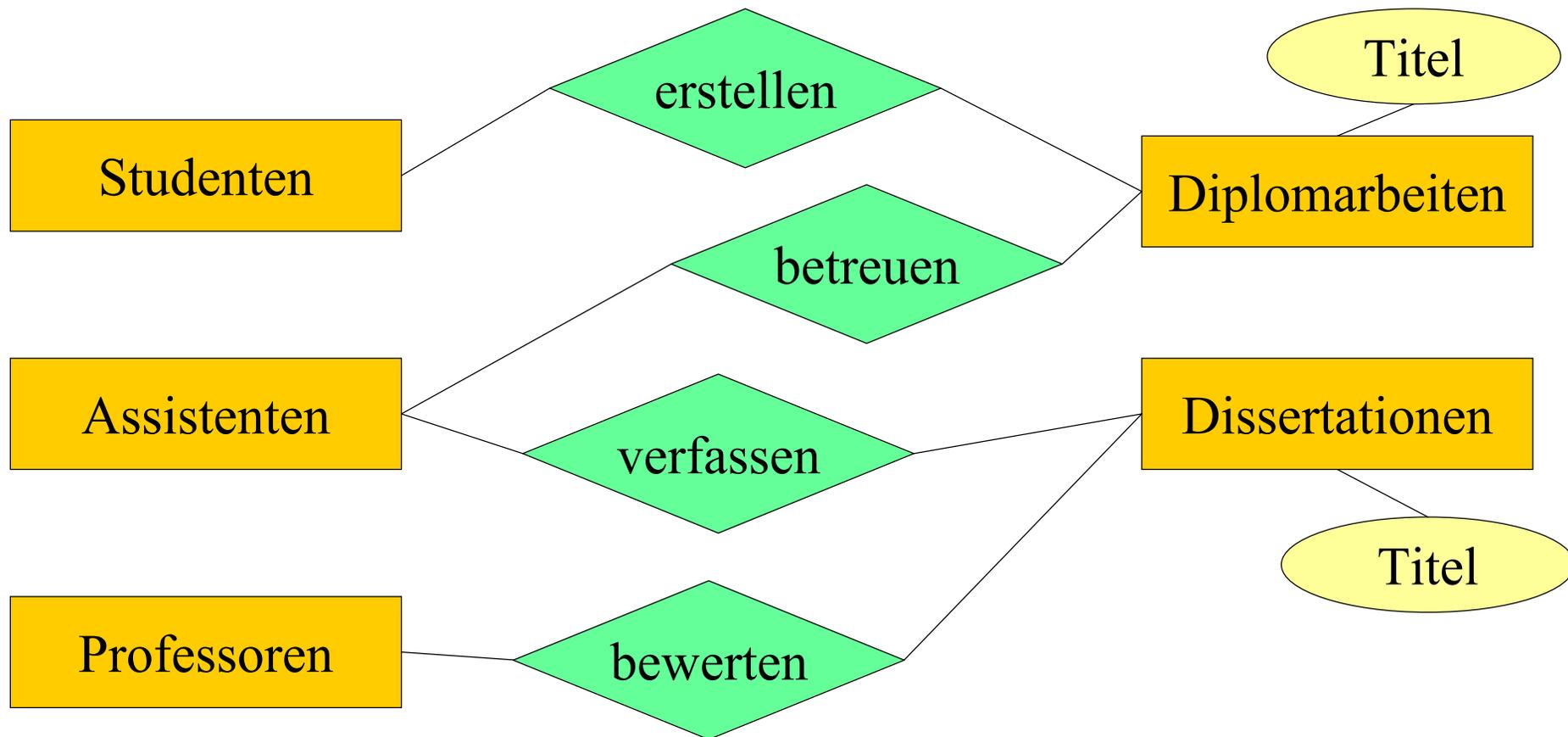
Konsolidierung von Teilschemata oder Sichtenintegration



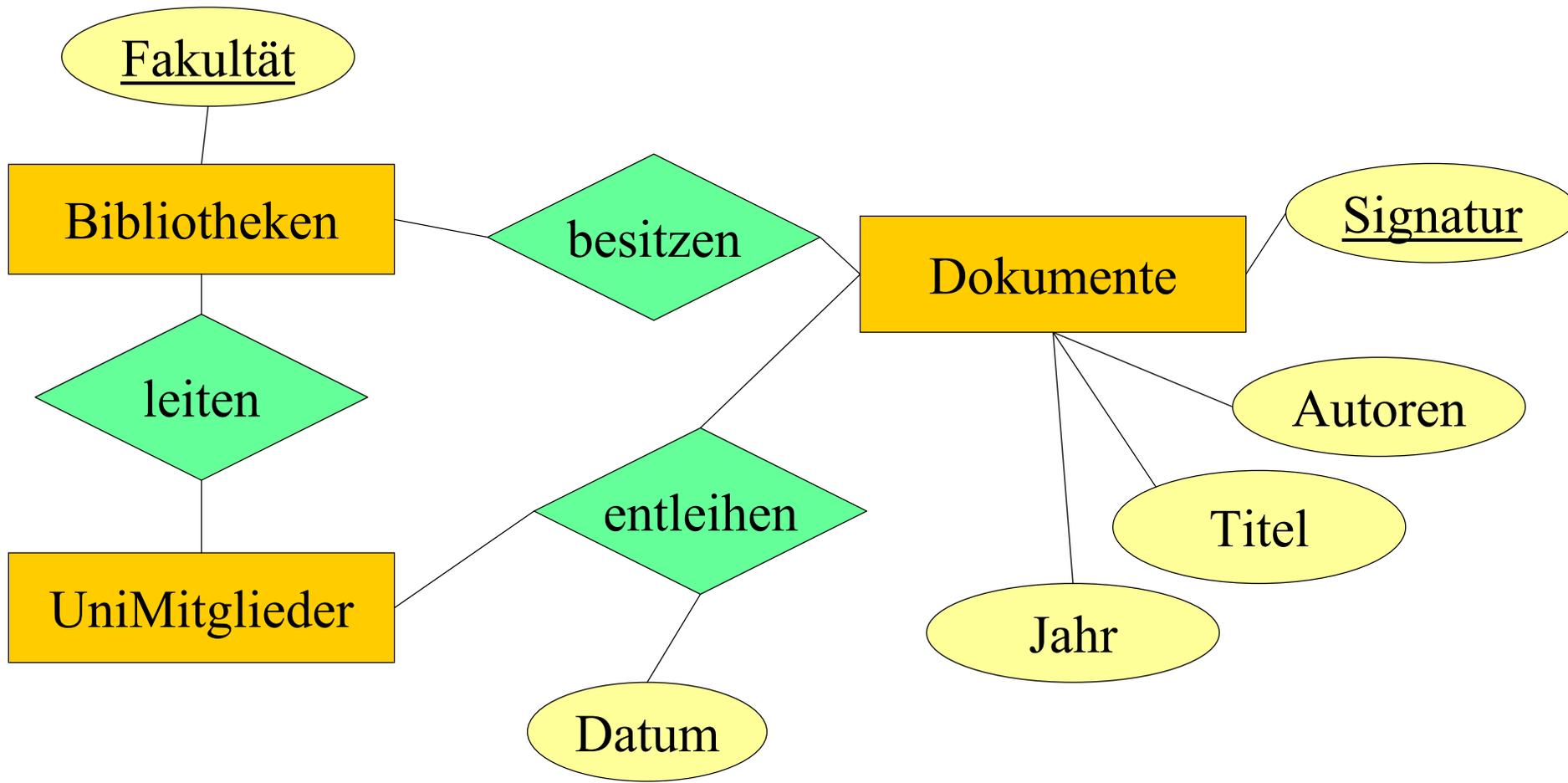
Globales Schema

- **Redundanzfrei**
- **Widerspruchsfrei**
- **Synonyme bereinigt**
- **Homonyme bereinigt**

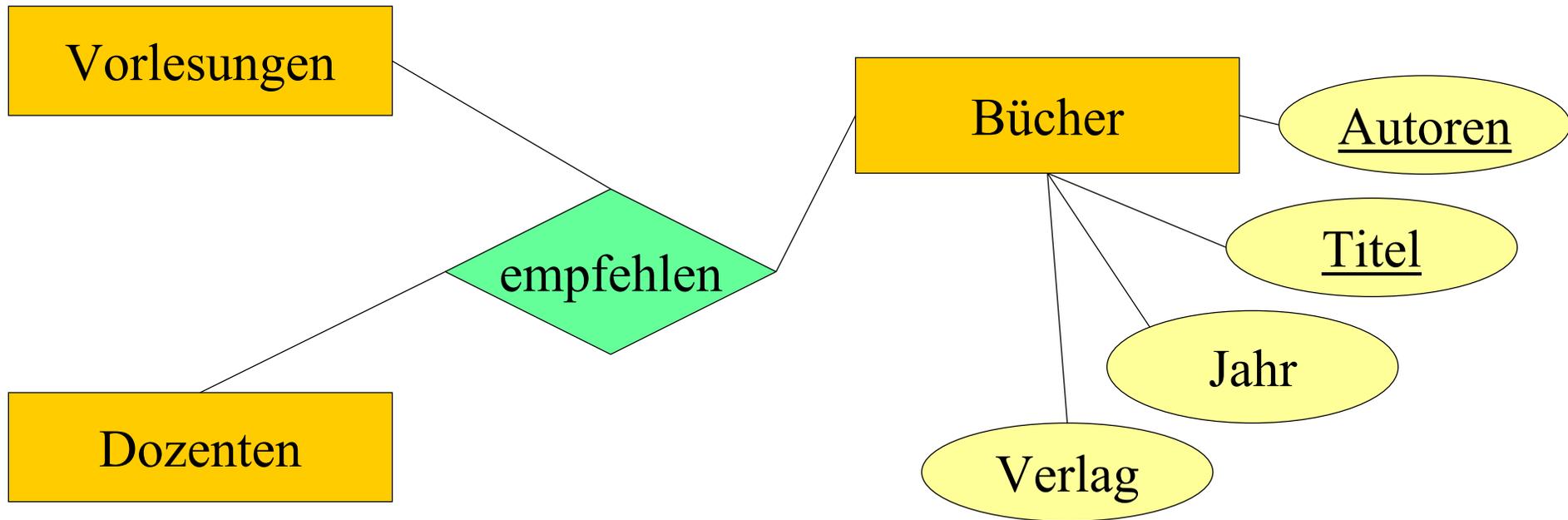
Drei Sichten einer Universitäts-Datenbank



Sicht 1: Erstellung von Dokumenten als Prüfungsleistung



Sicht 2: Bibliotheksverwaltung



Sicht 3: Buchempfehlungen für Vorlesungen

Beobachtungen

- Die Begriffe *Dozenten* und *Professoren* sind synonym verwendet worden.
- Der Entitytyp *UniMitglieder* ist eine Generalisierung von *Studenten*, *Professoren* und *Assistenten*.
- Fakultätsbibliotheken werden sicherlich von *Angestellten* (und nicht von *Studenten*) geleitet. Insofern ist die in Sicht 2 festgelegte Beziehung *leiten* revisionsbedürftig, sobald wir im globalen Schema ohnehin eine Spezialisierung von *UniMitglieder* in *Studenten* und *Angestellte* vornehmen.
- *Dissertationen*, *Diplomarbeiten* und *Bücher* sind Spezialisierungen von *Dokumenten*, die in den *Bibliotheken* verwaltet werden.

- Wir können davon ausgehen, dass alle an der Universität erstellten *Diplomarbeiten* und *Dissertationen* in *Bibliotheken* verwaltet werden.
- Die in Sicht 1 festgelegten Beziehungen *erstellen* und *verfassen* modellieren denselben Sachverhalt wie das Attribut *Autoren* von *Büchern* in Sicht 3.
- Alle in einer Bibliothek verwalteten Dokumente werden durch die *Signatur* identifiziert.

