

Datenbankentwurf

Abstraktionsebenen des Datenbankentwurfs:

1. Konzeptuelle Ebene
2. Implementationsebene
3. Physische Ebene

Kapitel 2



1

Datenbankentwurf

Abstraktionsebenen des Datenbankentwurfs

1. Konzeptuelle Ebene
1. Implementationsebene
1. Physische Ebene

2

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

3

Beziehungsbeschreibung: *prüfen*

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

4

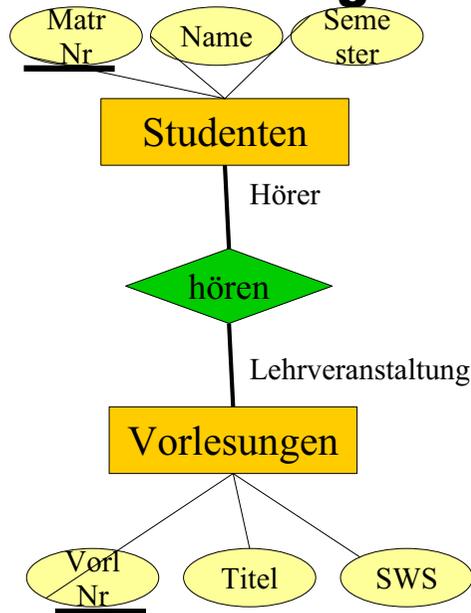
Prozeßbeschreibungen

● Prozeßbeschreibung: Zeugnisausstellung

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

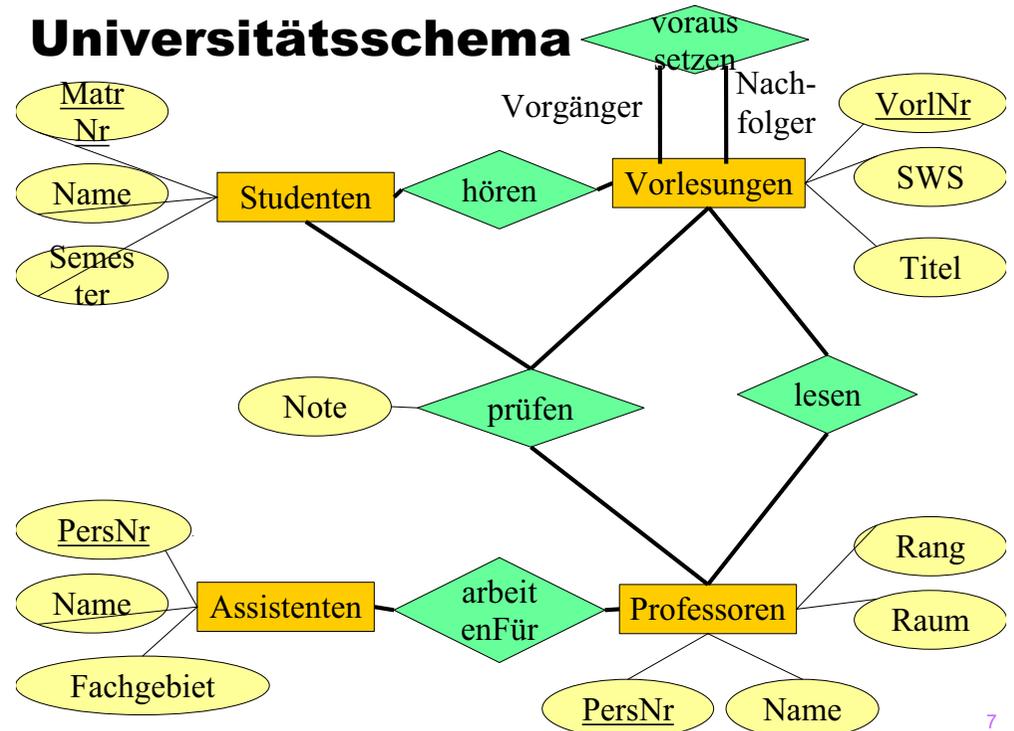
Entity/Relationship-Modellierung

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



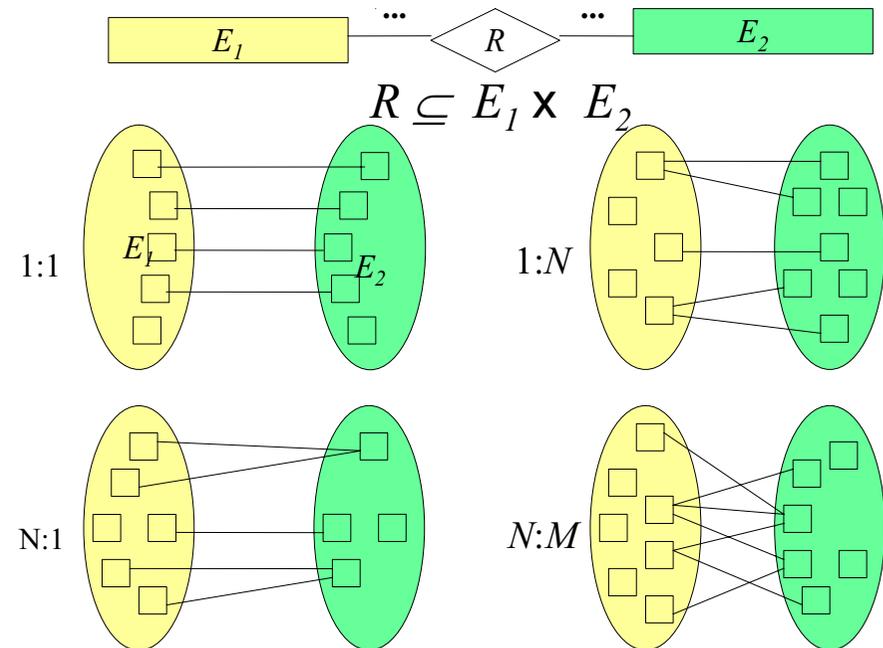
5

Universitätschema



7

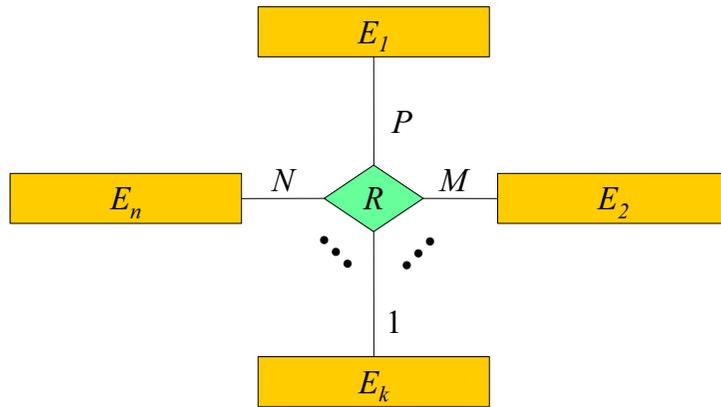
Funktionalitäten



8

6

Funktionalitäten bei n -stelligen Beziehungen



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

9

Dadurch erzwungene Konsistenzbedingungen

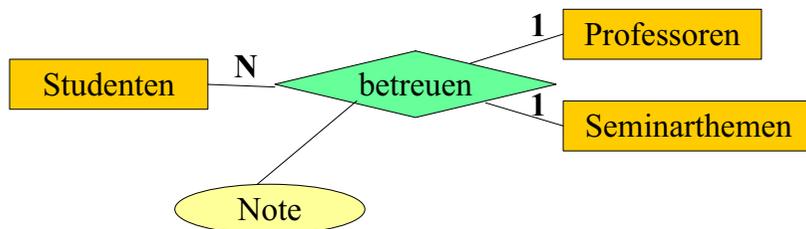
1. Studenten dürfen bei demselben Professor bzw. derselben Professorin nur ein Seminarthema "ableisten" (damit ein breites Spektrum abgedeckt wird).
1. Studenten dürfen dasselbe Seminarthema nur einmal bearbeiten – sie dürfen also nicht bei anderen Professoren ein schon einmal erteiltes Seminarthema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

11

Beispiel-Beziehung: *betreuen*

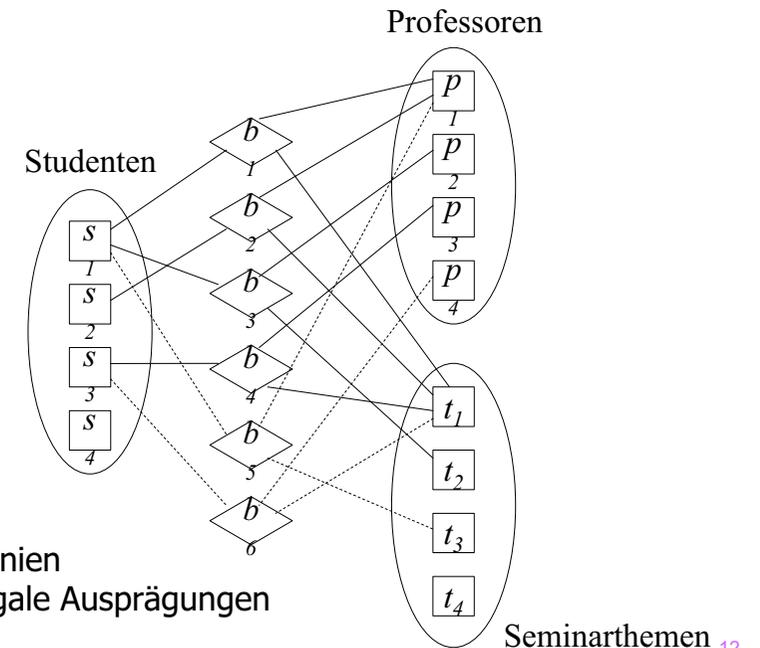


betreuen : Professoren \times Studenten \rightarrow Seminarthemen

betreuen : Seminarthemen \times Studenten \rightarrow Professoren

10

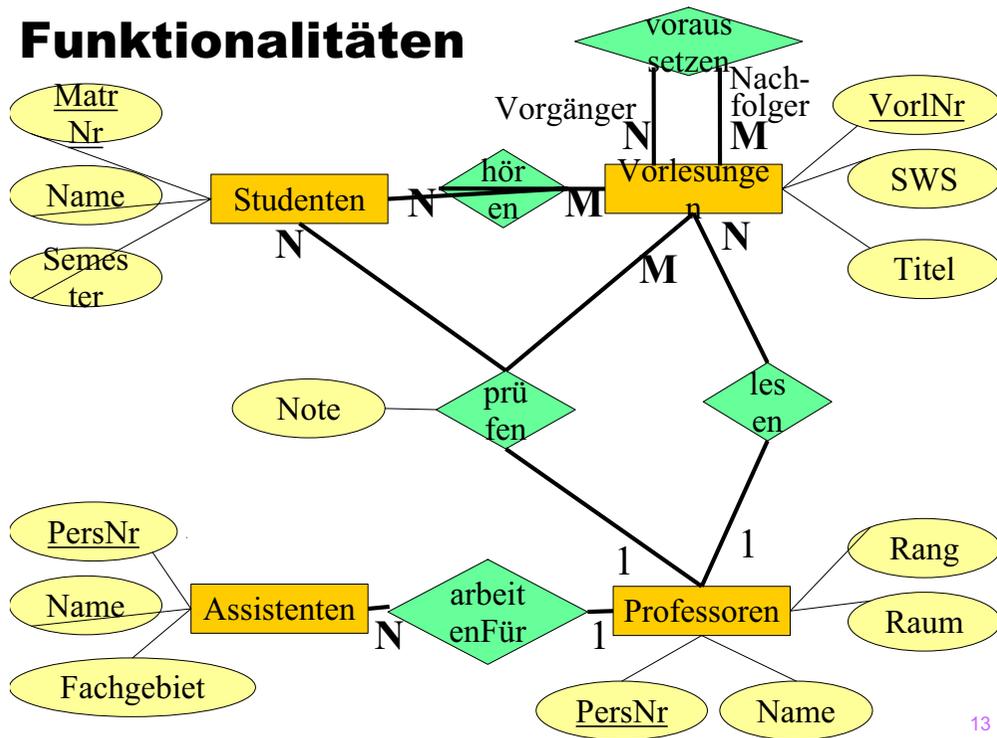
Ausprägung der Beziehung *betreuen*



Gestrichelte Linien markieren illegale Ausprägungen

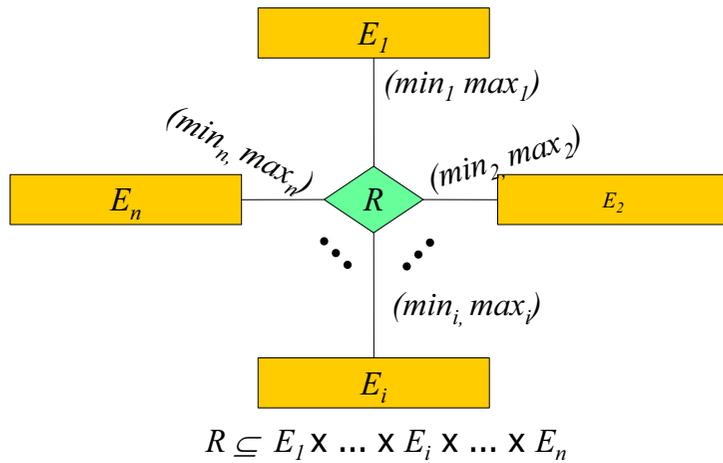
Seminarthemen 12

Funktionalitäten



13

(min, max)-Notation

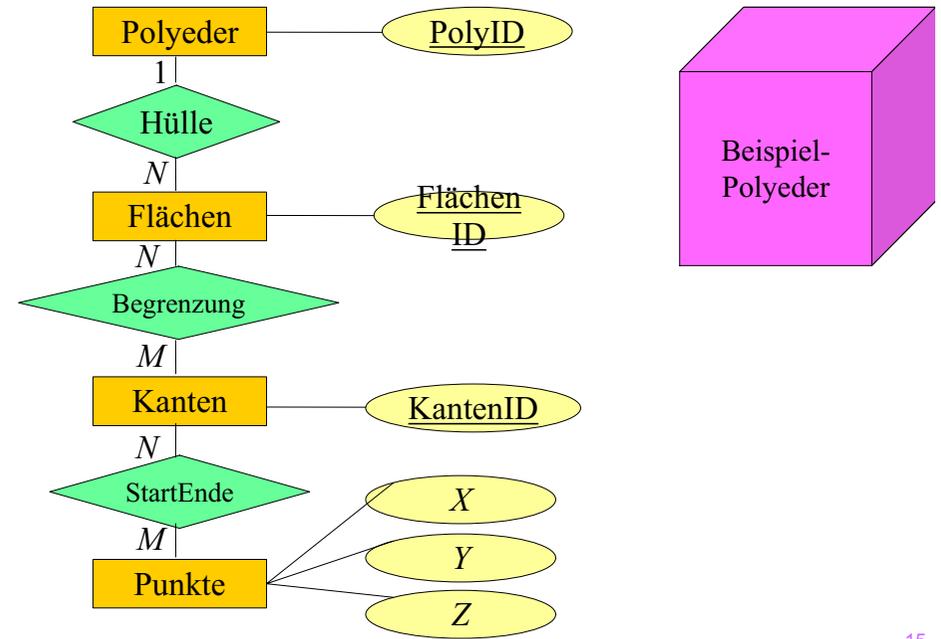


Für jedes $e_i \in E_i$ gibt es

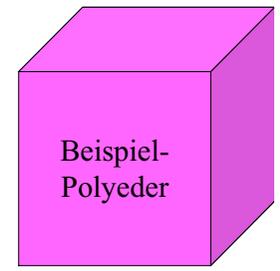
- Mindestens min_i Tupel der Art (\dots, e_i, \dots) und
- Höchstens max_i viele Tupel der Art $(\dots, e_i, \dots) \in R$

14

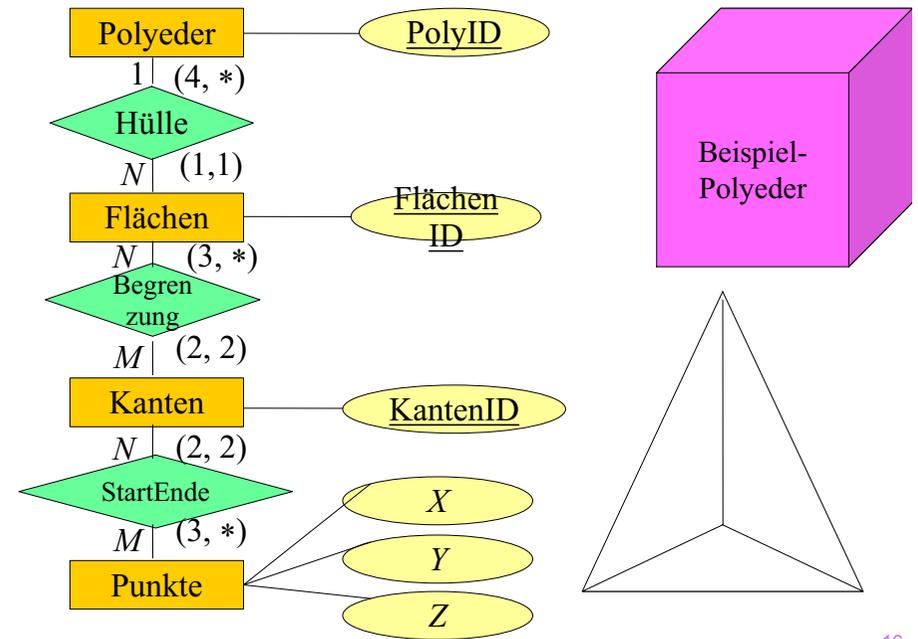
Begrenzungsflächendarstellung



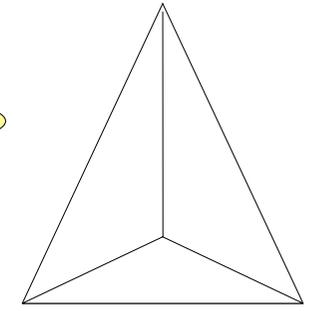
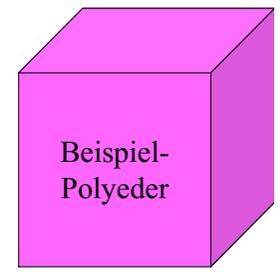
15



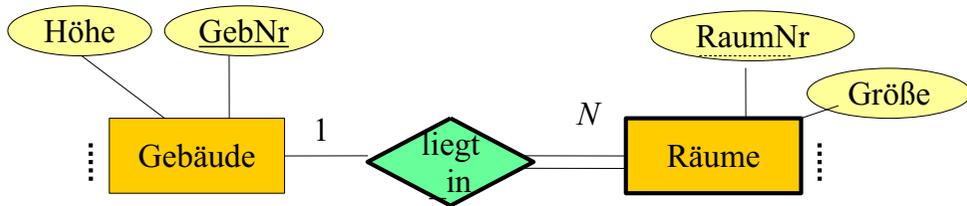
Begrenzungsflächendarstellung



16



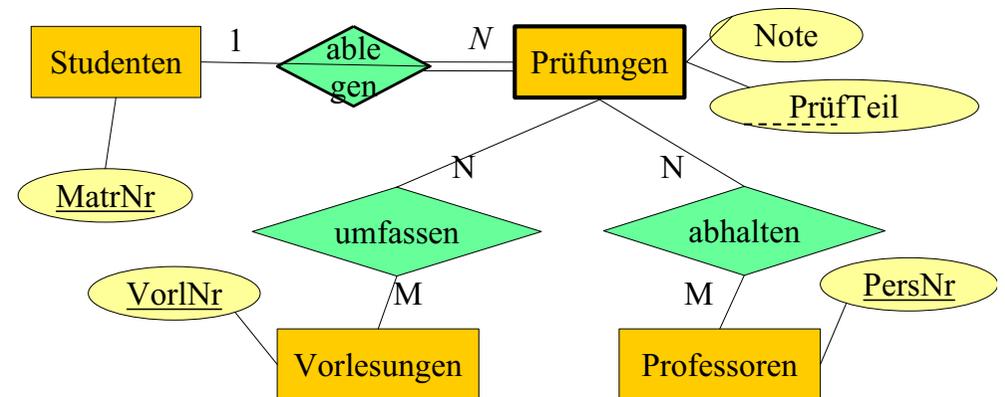
Schwache, existenzabhängige Entities



- 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.

17

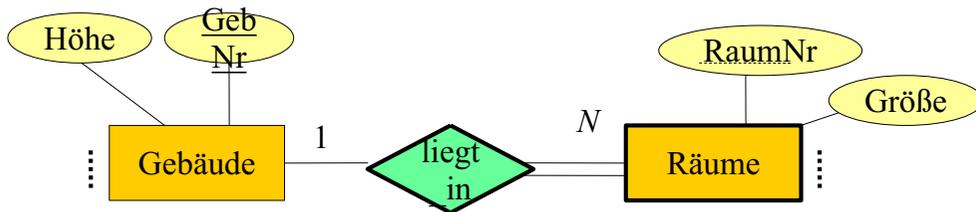
Prüfungen als schwacher Entitytyp



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

19

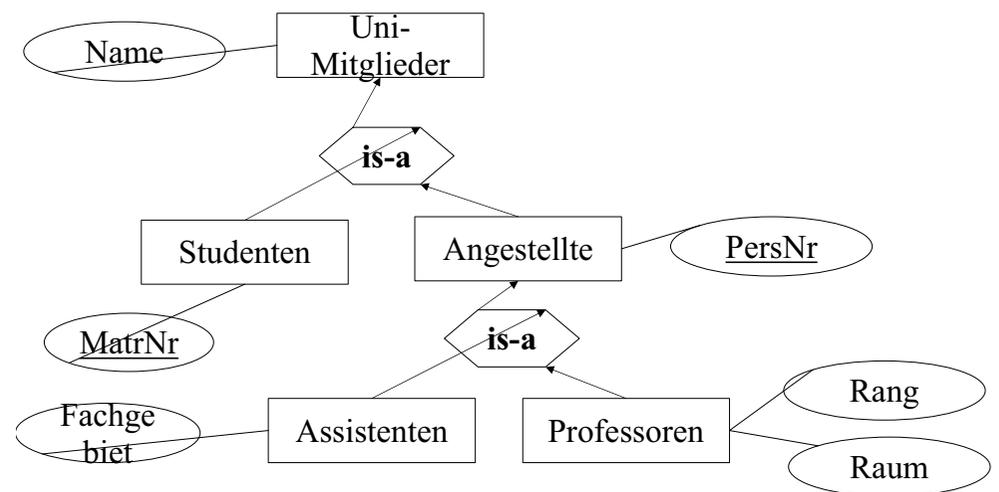
Schwache, existenzabhängige Entities



- 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

18

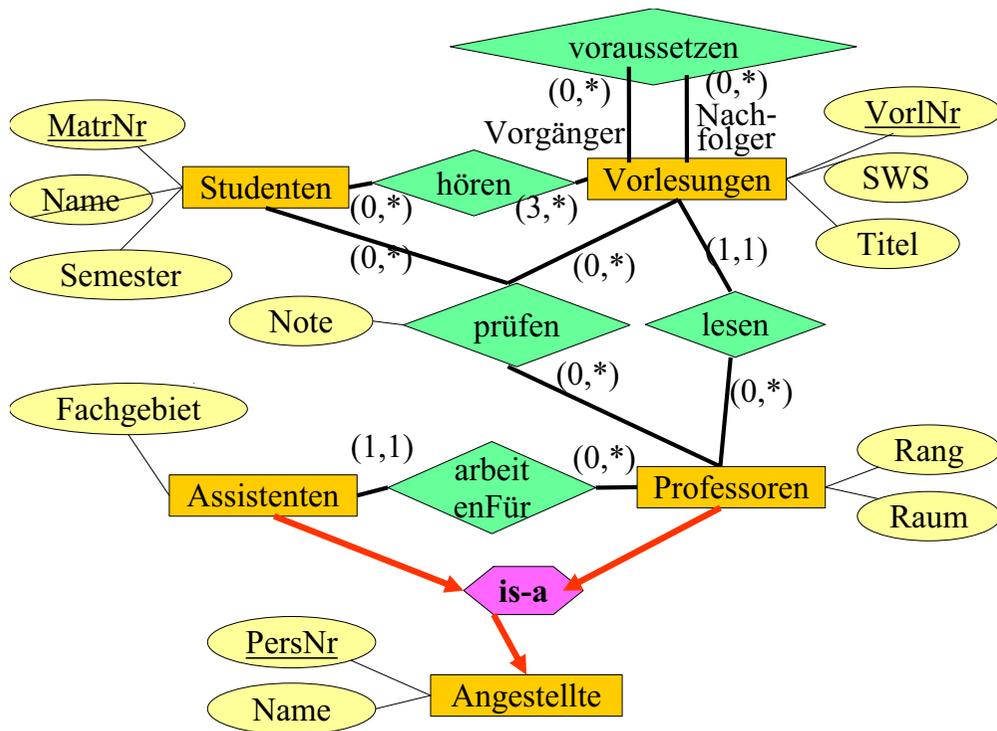
Generalisierung



20

Universitätsschema mit Generalisierung und (min, max)-Markierung

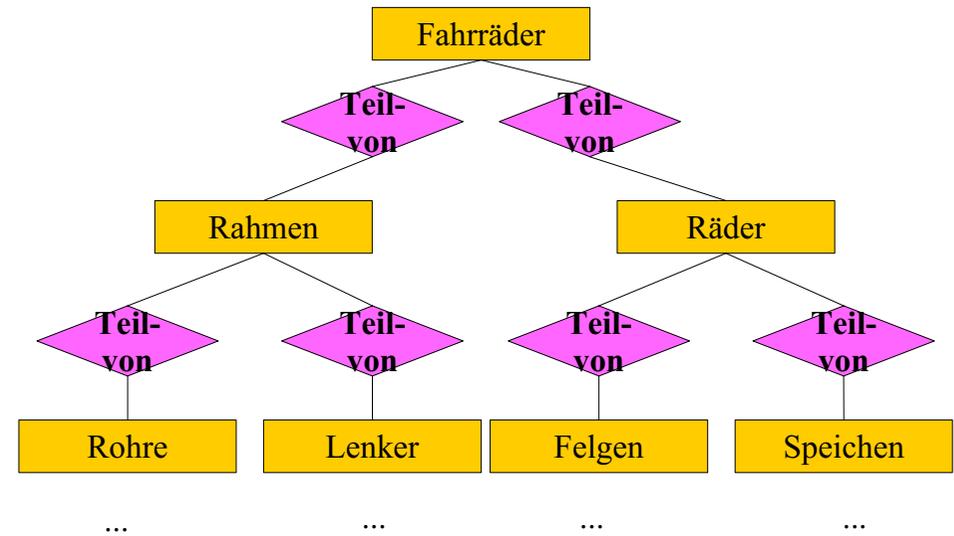
→ Nächste Seite



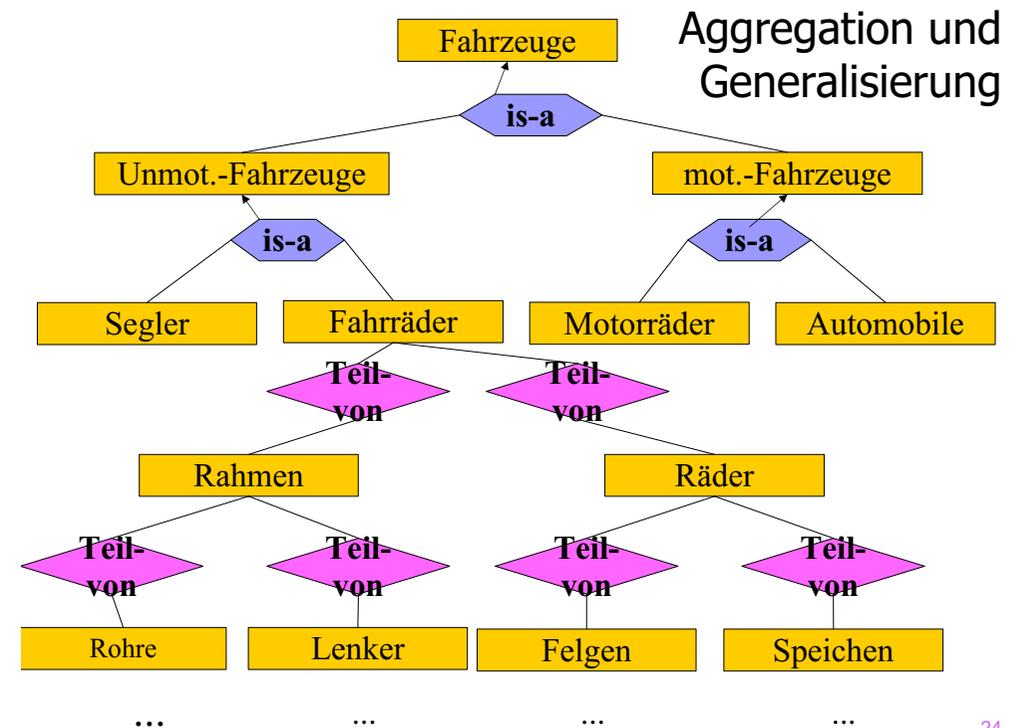
21

22

Aggregation

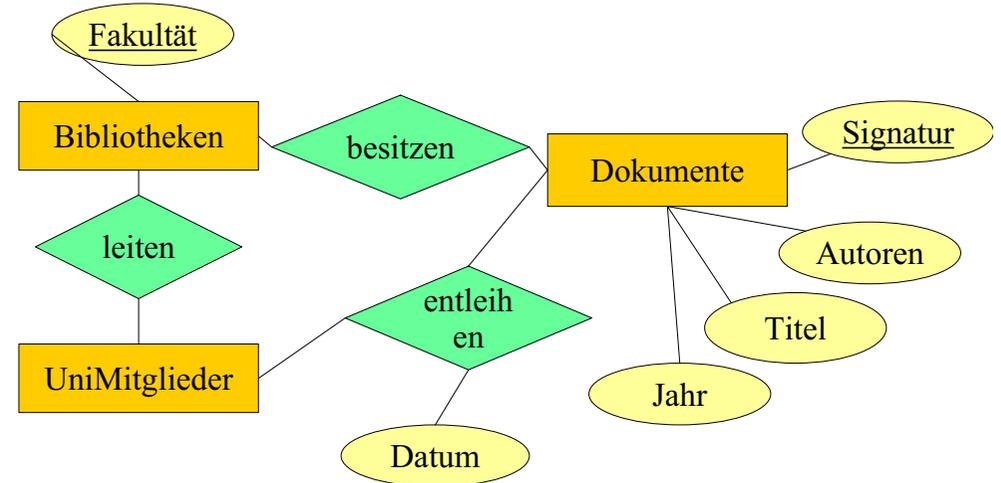
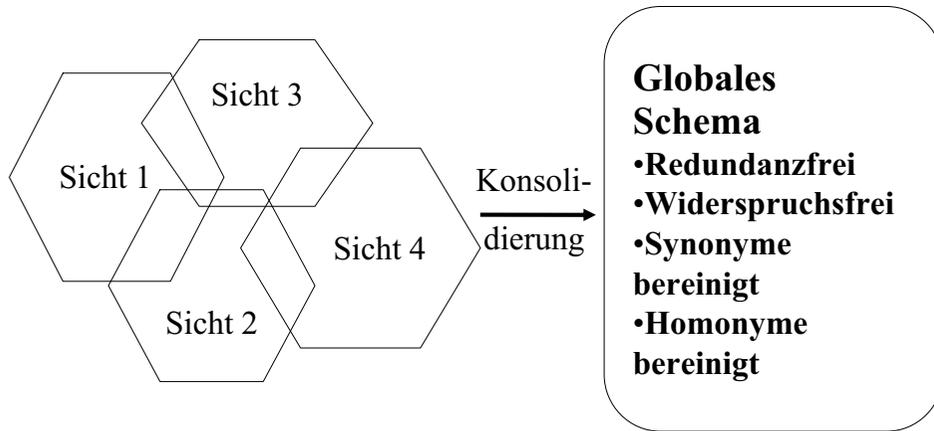


23



24

Konsolidierung von Teilschemata oder Sichtenintegration

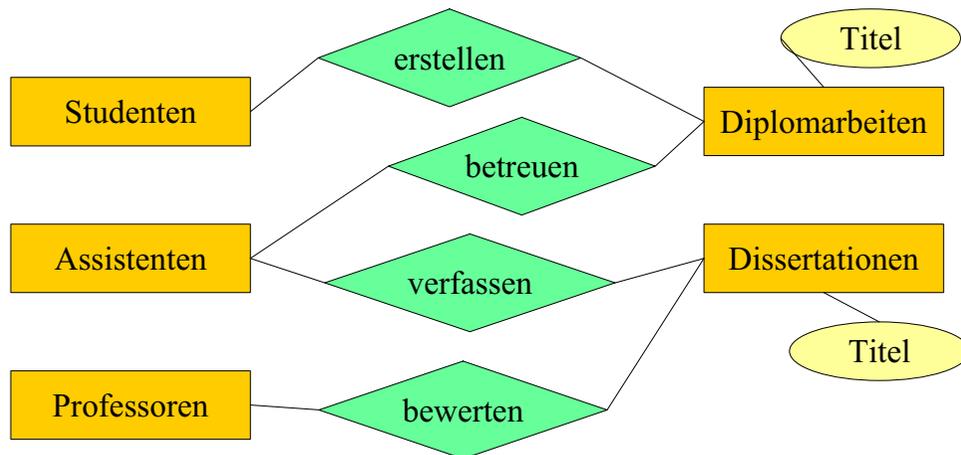


Sicht 2: Bibliotheksverwaltung

25

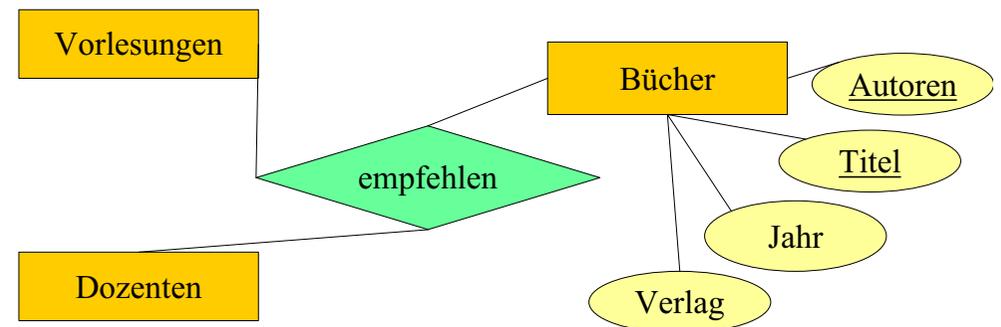
27

Drei Sichten einer Universitäts-Datenbank



Sicht 1: Erstellung von Dokumenten als Prüfungsleistung

26

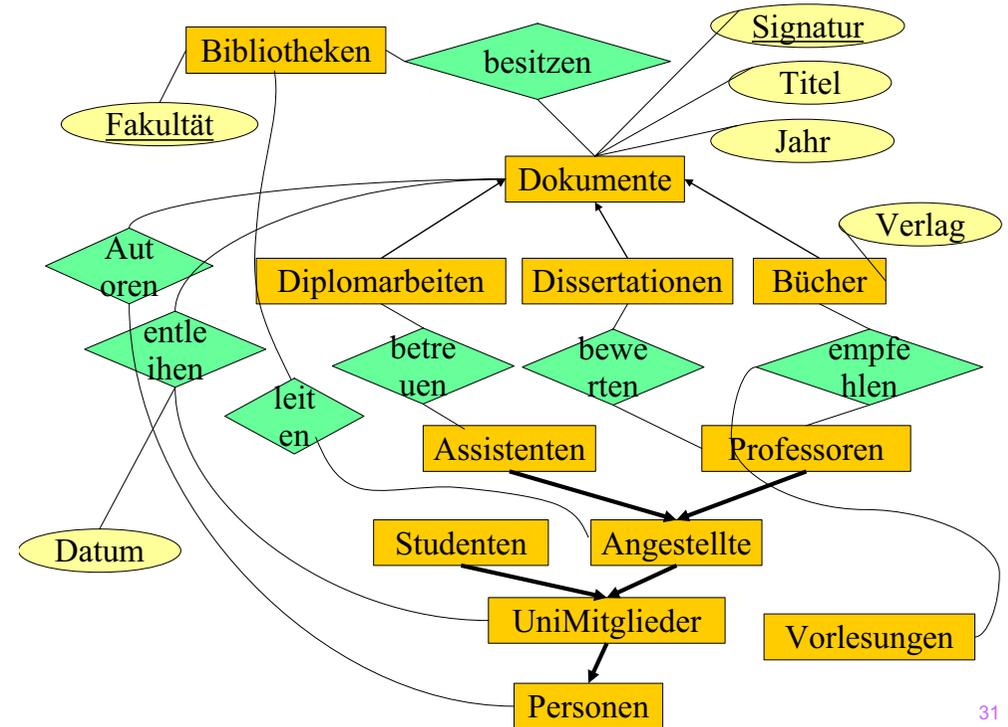


Sicht 3: Buchempfehlungen für Vorlesungen

28

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.



29

31

- 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.

30