

# ***Software-Engineering***

Vorlesung 4 vom 08.11.2004  
Sebastian Iwanowski  
FH Wedel

# Software-Engineering

## Vorlesungsthemen:

1. Überblick über das Thema und die Vorlesung
2. Grundlegende Prinzipien
3. Softwareplanung
- 4. Systemanalyse
5. Aufwandsabschätzung
6. Systementwurf
7. UML
8. ARIS
9. Qualitätsmanagement
10. Projektmanagement

# Systemanalyse: Prozessorientierte Sicht

Zusammenfassung der Systemanalyse aus prozessorientierter Sicht:

**Strukturierte Analyse (SA)** (Tom deMarco, 1978)

**Bestandteile:**

Datenflussdiagramme (hierarchisch verschachtelt)

*Data Dictionaries*

Darstellung von Kontrollflüssen (nicht genormt)

Verwendung von Entscheidungsbäumen und -tabellen

**Erweiterung der Strukturierten Analyse:**

**Real Time Analysis (SA/RT)** (Derek Hatley, 1987)

Erweiterte Beschreibungsmöglichkeiten aus ereignisorientierter Sicht

# Systemanalyse: Prozessorientierte Sicht

**Ereignisorientierte Sichtweise:**



**Die ereignisorientierte Sichtweise wird  
in dem Kapitel zu ARIS besprochen.**

# Systemanalyse: Datenorientierte Sicht

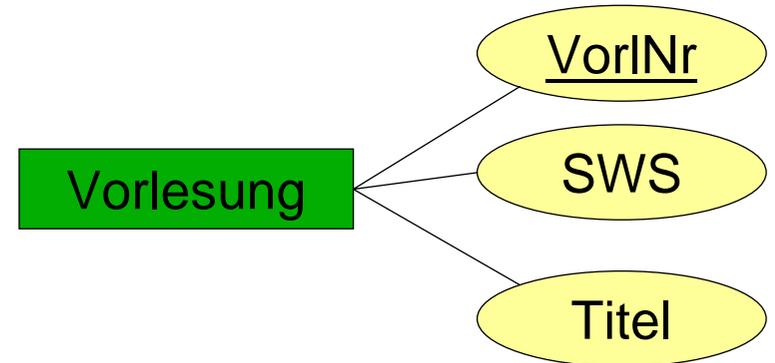
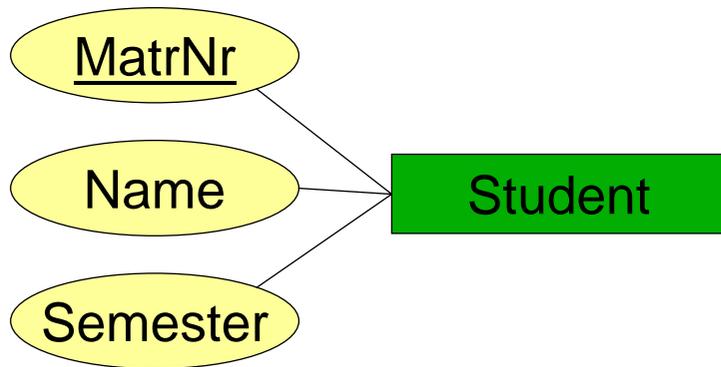
## Entity-Relationship-Modellierung (ERM):

(Chen 1976)

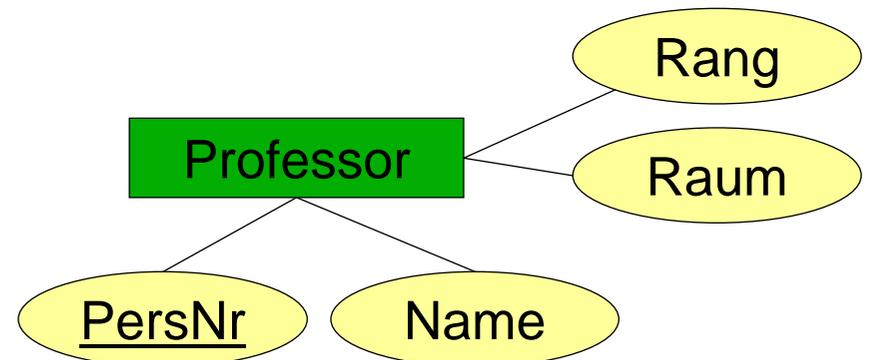
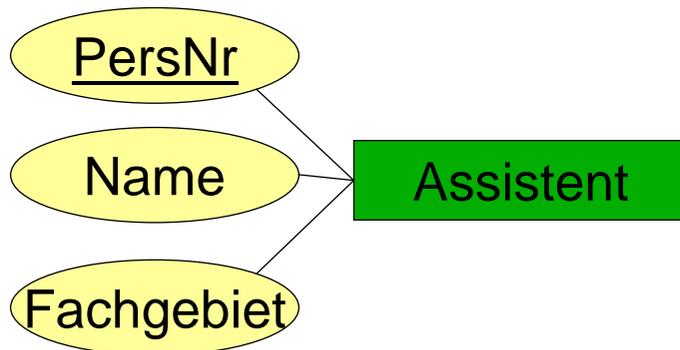
### Entitäten

- Entitäten sind die zu unterscheidenden Einheiten des Systemmodells.
- Entitäten werden durch Attribute beschrieben.
- Die Attribute haben bestimmte Wertebereiche.
- Ein Entitätstyp fasst Entitäten mit gleichen Attributen zu einer Menge von gleichartigen Entitäten zusammen.
- Innerhalb eines Entitätstyps ist jede Entität durch Schlüsselattribute (häufig nur ein Schlüsselattribut) eindeutig bestimmt.

# Entity-Relationship-Modell



***Zwischen den Entitäten bestehen Beziehungen***



# Entity-Relationship-Modell

## Beziehungen (Relationships) zwischen Entitäten:

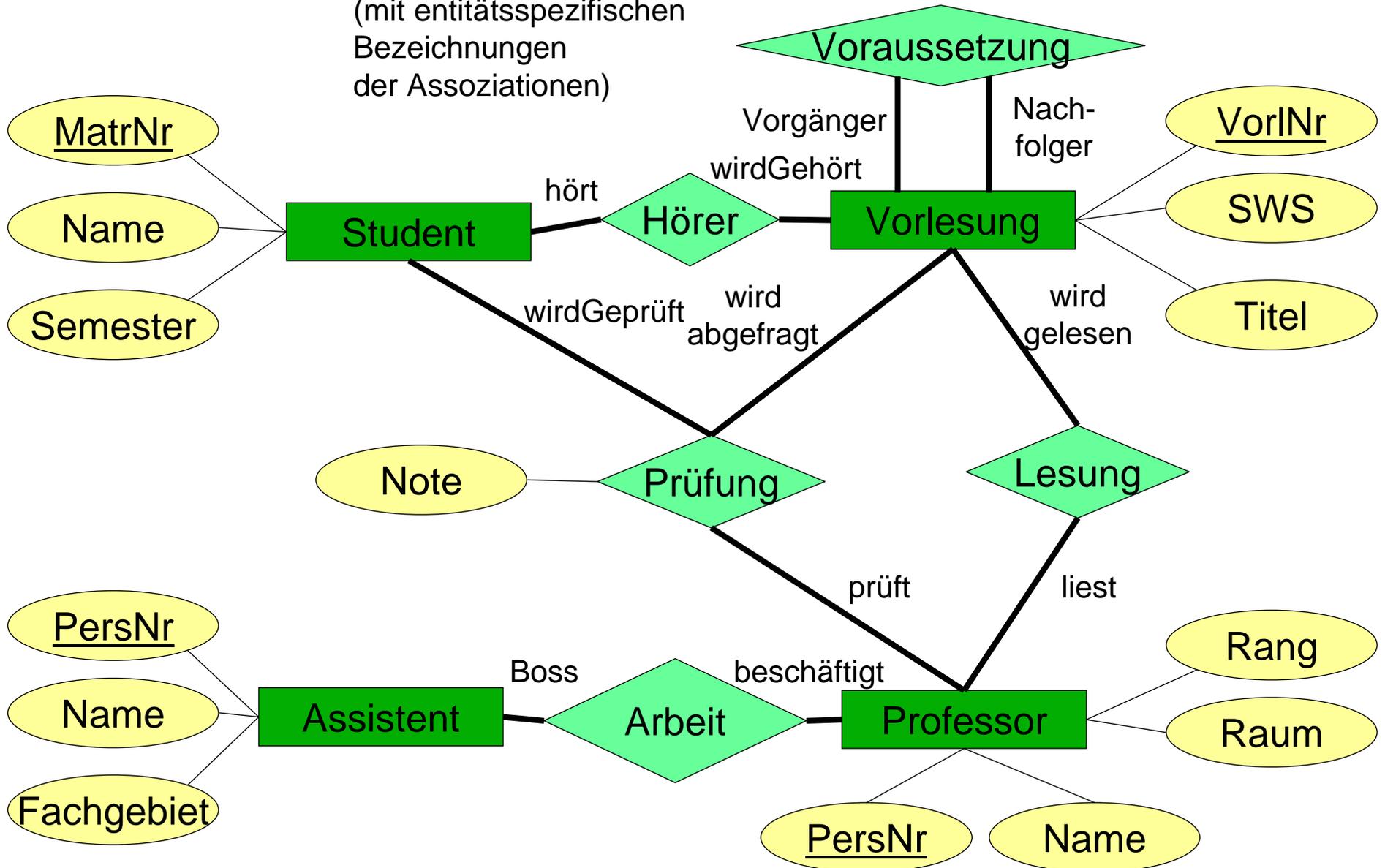
- Entitäten desselben Typs haben gleichartige Beziehungen

## Assoziationen zwischen Entitätstypen:

- Assoziationen verbinden zwei oder mehr Entitätstypen
- Assoziationen sind nicht gerichtet.
- Assoziationen haben eindeutige Namen.
- Assoziationen können Attribute haben.
- Assoziationen können von Entitäten aus spezifisch bezeichnet werden.

# Entity-Relationship-Modell

(mit entitätsspezifischen  
Bezeichnungen  
der Assoziationen)



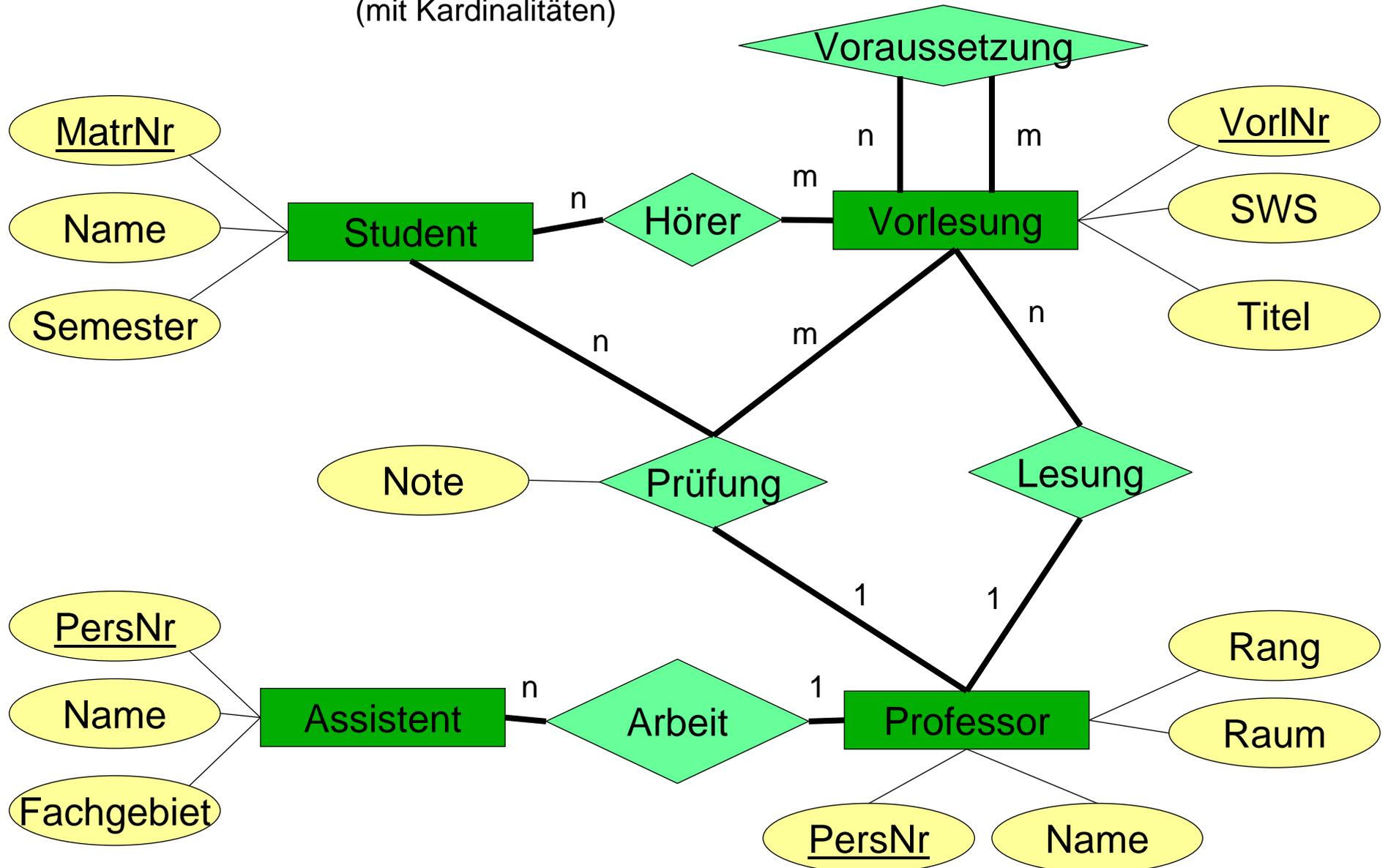
# Entity-Relationship-Modell

## Kardinalitäten für Assoziationen

- Kardinalitäten geben für jeden an einer Assoziation beteiligten Entitätstyp an, wieviele Entitäten dieses Typs an der Assoziation beteiligt sein dürfen (müssen), wenn die Entitäten auf der anderen Seite der Assoziation fest gewählt sind.
- Kardinalität 1 bedeutet: genau eine
- Kardinalität 3 bedeutet: genau 3
- Kardinalität n bedeutet: mehrere (mindestens eine)
- Kardinalität m bedeutet: mehrere (mindestens eine), aber nicht notwendig genauso viele wie auf der anderen Seite (wenn dort n steht)
- Kardinalität 2..5 bedeutet: zwischen 2 und 5
- Kardinalität 0..1 bedeutet: eine oder gar keine

# Entity-Relationship-Modell

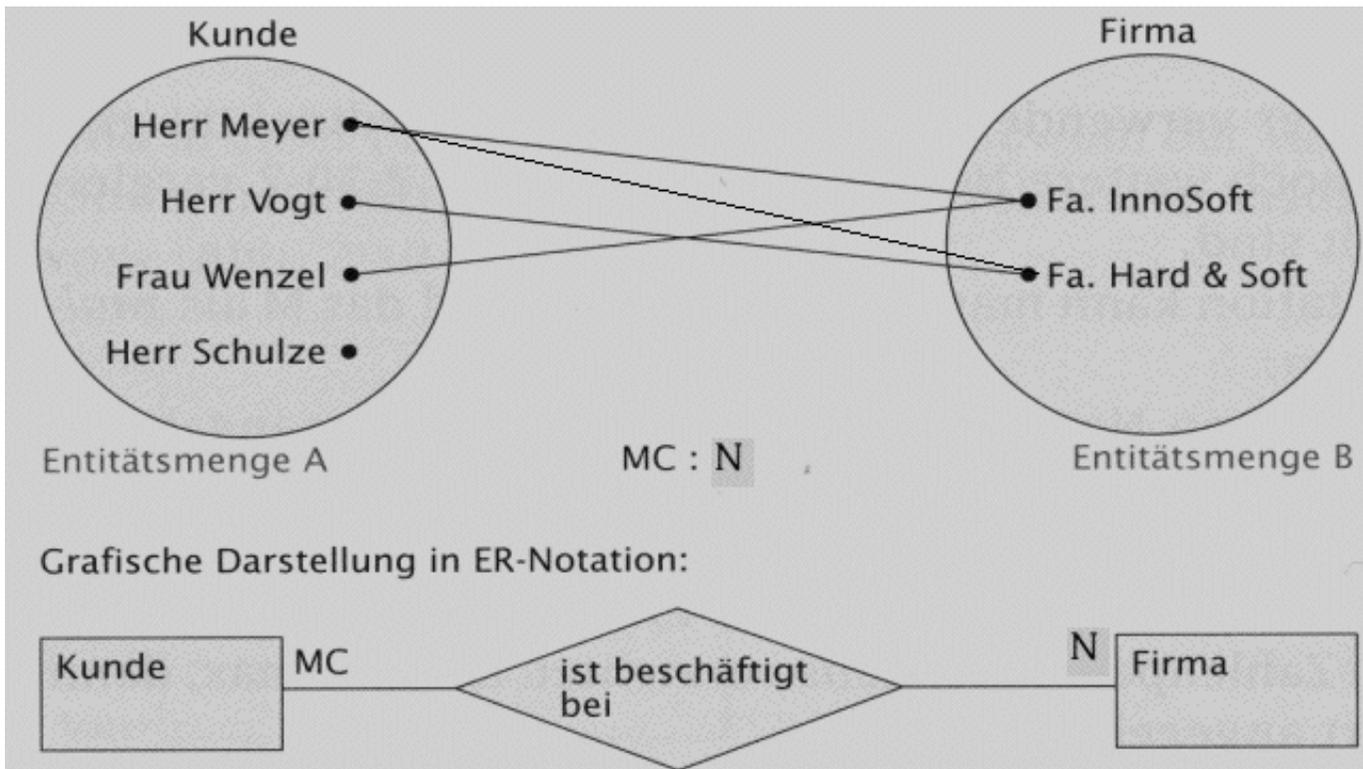
(mit Kardinalitäten)



# Entity-Relationship-Modell

## MC-Notation für Kardinalitäten:

- C bedeutet: ist optional
- M bedeutet: können mehrere sein



(aus Balzert 1, S. 225 ff.)

# Entity-Relationship-Modell

**Wichtiges Anwendungsgebiet für ERM:**

## Modellierung für Datenbanken

*Ein ER-Modell kann also auch für den Systementwurf eingesetzt werden !*

**Methode zur Umwandlung eines ER-Modells in ein relationales Datenbankmodell:**

- Aus den Entitätstypen werden Tabellen  
(mit den Attributen und n:1-Assoziationen als Spalten und den Entitäten als Zeilen)
- Aus den m:n-Assoziationen werden Tabellen  
(mit den Attributen und Entitätstypen als Spalten und den konkreten Beziehungen zwischen den Entitäten als Zeilen)

***Achtung: ER-Modell  $\neq$  Relationales Modell***

# Das relationale Modell zum ER-Modell des Bsp.:

| Professor |            |      |      |
|-----------|------------|------|------|
| PersNr    | Name       | Rang | Raum |
| 2125      | Sokrates   | C4   | 226  |
| 2126      | Russel     | C4   | 232  |
| 2127      | Kopernikus | C3   | 310  |
| 2133      | Popper     | C3   | 52   |
| 2134      | Augustinus | C3   | 309  |
| 2136      | Curie      | C4   | 36   |
| 2137      | Kant       | C4   | 7    |

| Student |              |          |
|---------|--------------|----------|
| MatrNr  | Name         | Semester |
| 24002   | Xenokrates   | 18       |
| 25403   | Jonas        | 12       |
| 26120   | Fichte       | 10       |
| 26830   | Aristoxenos  | 8        |
| 27550   | Schopenhauer | 6        |
| 28106   | Carnap       | 3        |
| 29120   | Theophrastos | 2        |
| 29555   | Feuerbach    | 2        |

| Vorlesung |                      |     |             |
|-----------|----------------------|-----|-------------|
| VorINr    | Titel                | SWS | wirdGelesen |
| 5001      | Grundzüge            | 4   | 2137        |
| 5041      | Ethik                | 4   | 2125        |
| 5043      | Erkenntnistheorie    | 3   | 2126        |
| 5049      | Mäeutik              | 2   | 2125        |
| 4052      | Logik                | 4   | 2125        |
| 5052      | Wissenschaftstheorie | 3   | 2126        |
| 5216      | Bioethik             | 2   | 2126        |
| 5259      | Der Wiener Kreis     | 2   | 2133        |
| 5022      | Glaube und Wissen    | 2   | 2134        |
| 4630      | Die 3 Kritiken       | 4   | 2137        |

| Voraussetzung |            |
|---------------|------------|
| Vorgänger     | Nachfolger |
| 5001          | 5041       |
| 5001          | 5043       |
| 5001          | 5049       |
| 5041          | 5216       |
| 5043          | 5052       |
| 5041          | 5052       |
| 5052          | 5259       |

| Hörer  |        |
|--------|--------|
| MatrNr | VorINr |
| 26120  | 5001   |
| 27550  | 5001   |
| 27550  | 4052   |
| 28106  | 5041   |
| 28106  | 5052   |
| 28106  | 5216   |
| 28106  | 5259   |
| 29120  | 5001   |
| 29120  | 5041   |
| 29120  | 5049   |
| 29555  | 5022   |
| 25403  | 5022   |

| Assistent |              |                    |      |
|-----------|--------------|--------------------|------|
| PersINr   | Name         | Fachgebiet         | Boss |
| 3002      | Platon       | Ideenlehre         | 2125 |
| 3003      | Aristoteles  | Syllogistik        | 2125 |
| 3004      | Wittgenstein | Sprachtheorie      | 2126 |
| 3005      | Rhetikus     | Planetenbewegung   | 2127 |
| 3006      | Newton       | Keplersche Gesetze | 2127 |
| 3007      | Spinoza      | Gott und Natur     | 2126 |

| Prüfung |        |        |      |
|---------|--------|--------|------|
| MatrNr  | VorINr | PersNr | Note |
| 28106   | 5001   | 2126   | 1    |
| 25403   | 5041   | 2125   | 2    |
| 27550   | 4630   | 2137   | 2    |

# Systemanalyse: Datenorientierte Sicht

## Was fehlt bei ER-Modellen ?

- keine explizite Kennzeichnung und Unterscheidung von hierarchischer und modularer Zerlegung
- keine klare Unterscheidung zwischen Entität und Beziehung
- keine klare Abgrenzung der Entitäten voneinander

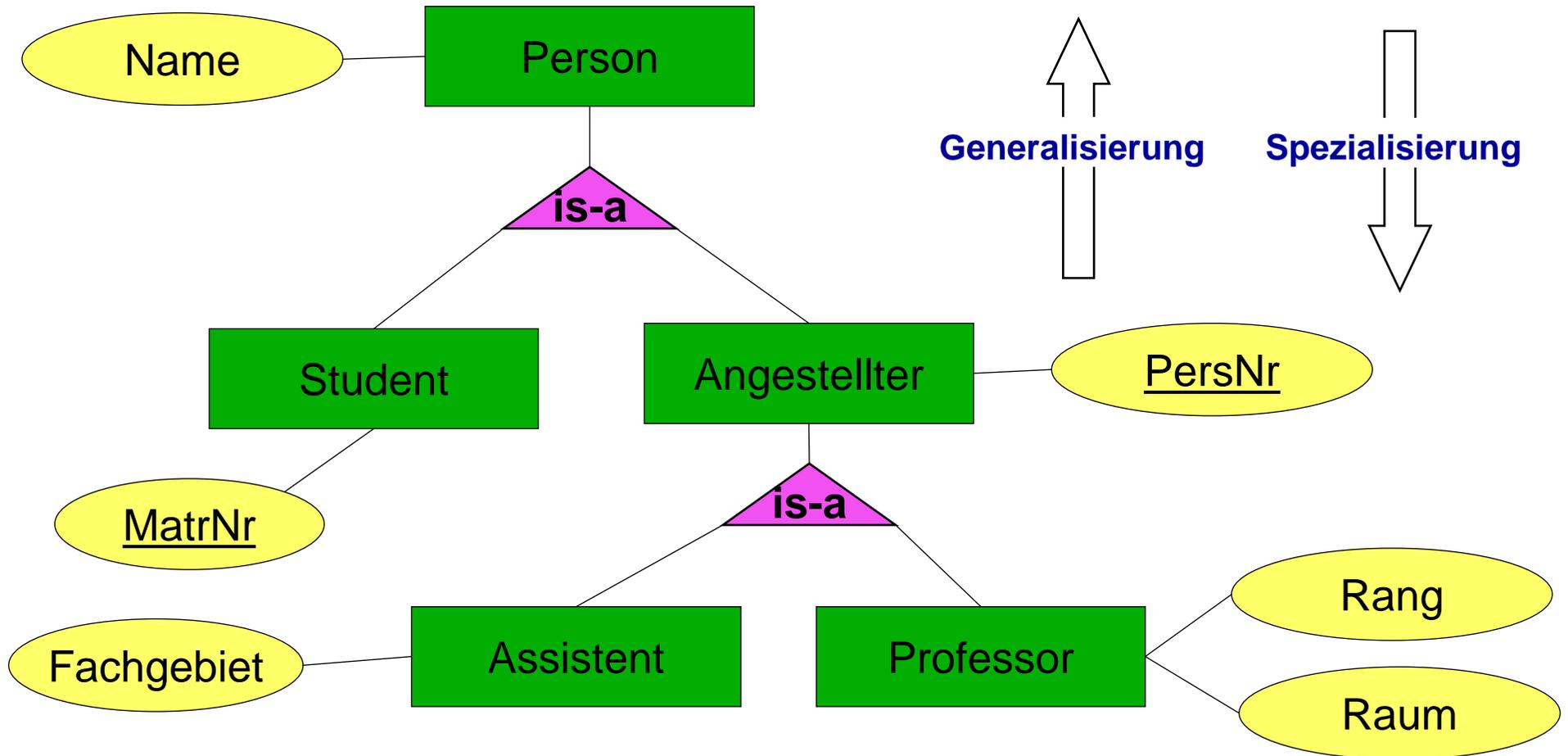
## Lösung: Objektorientierte Modellierung

- Vererbung als Mittel hierarchischer Zerlegung
- Kapselung der Objekte (Entitäten): Zugriff von außen nur über Methoden
- weitere Kennzeichnungen und Unterscheidungen (nur in UML-Notation)



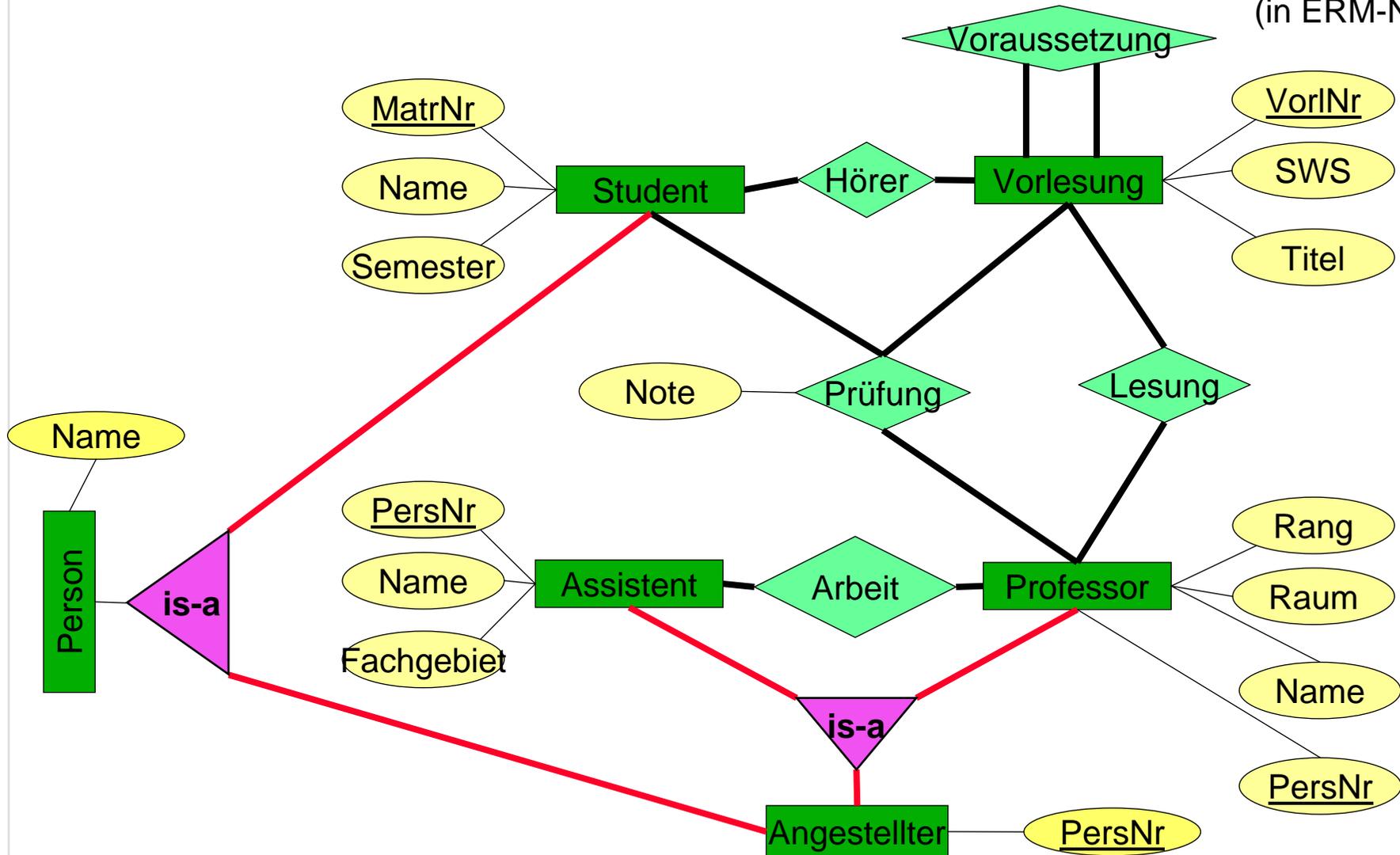
# Das Konzept der Vererbung am Beispiel:

(in ERM-Notation)



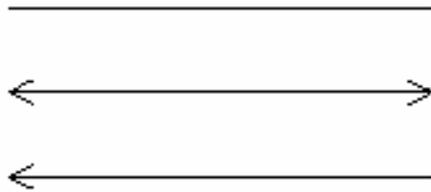
# Einbau der Vererbung in das bisherige Bsp.:

(in ERM-Notation)

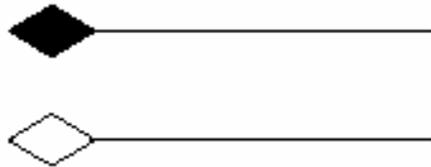


Wie sieht die Vererbung in UML aus ?

# UML-Notation für Beziehungen



Assoziation



Komposition  
Aggregation



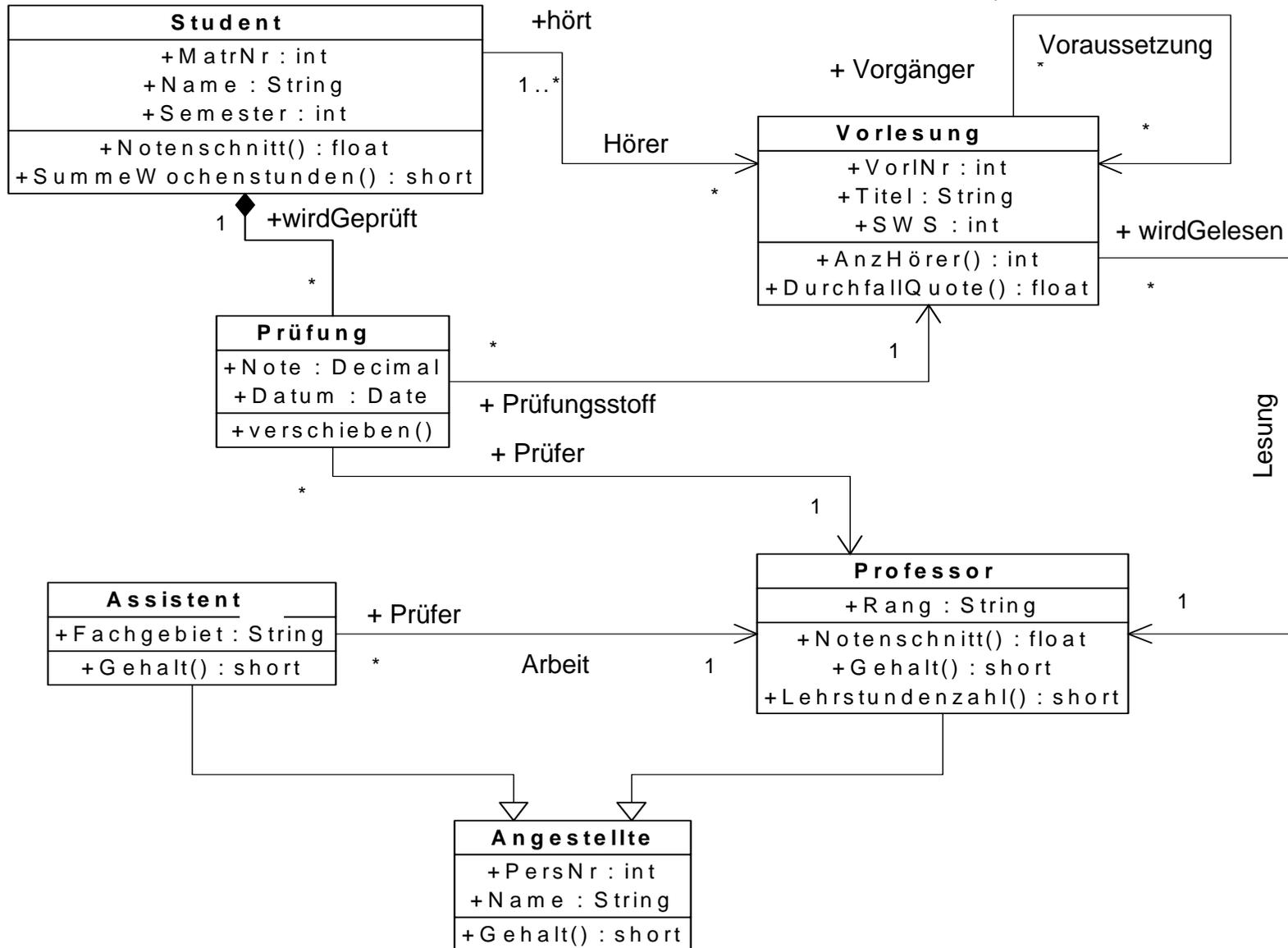
Abhängigkeit



Generalisierung

# Das Beispiel mit Vererbung in UML-Notation

(nur eine Hierarchiestufe)



# UML-Notation für Beziehungen

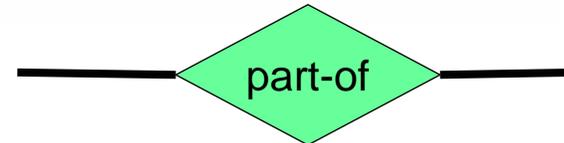
Was bedeuten diese beiden Pfeile ?



**Aggregation:**

- Zerlegung eines Objekts in seine Bestandteile

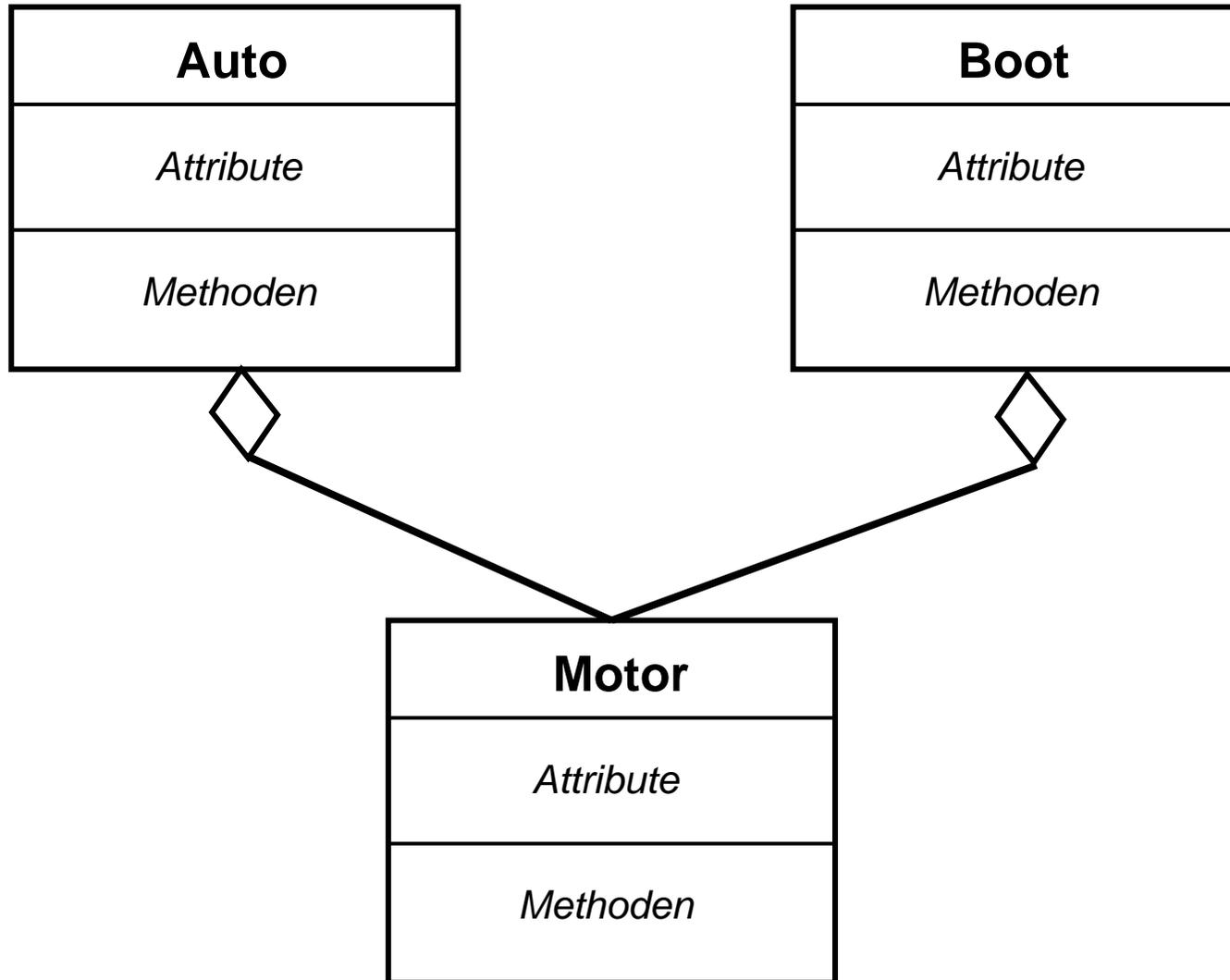
**Aggregationen in ERM-Notation:**



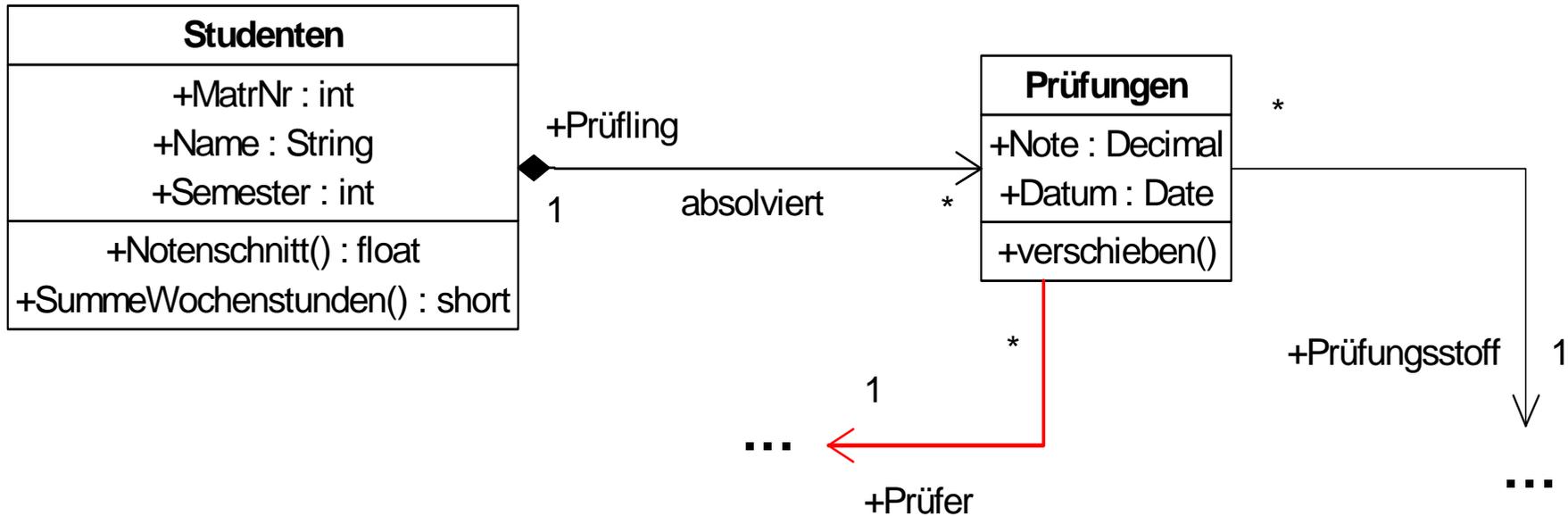
**Komposition:**

- Zerlegung eines Objekts in Bestandteile, die selbständig gar nicht existieren können

# Bsp. für Aggregation

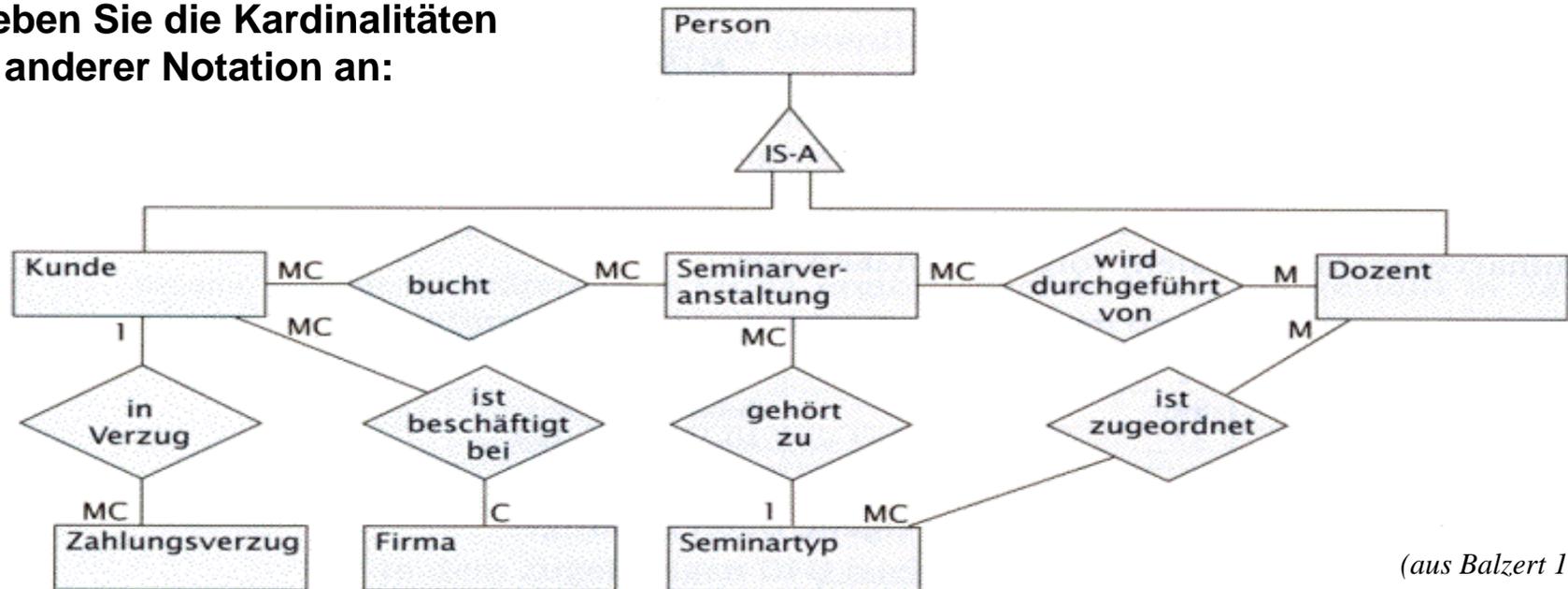


# Bsp. für Komposition



# Zum Abschluss: Übung für ERM-Notation

1) Geben Sie die Kardinalitäten in anderer Notation an:



(aus Balzert 1)

2) Was bedeuten die folgenden Elemente:

- Rechteck
- Raute
- Dreieck
- Kante
- Kreis
- Entity-Schlüssel

***Beim nächsten Mal:  
Zusammenfassung der Systemanalyse  
Aufwandsabschätzung***