



FACH
HOCHSCHULE
LÜBECK
University of Applied Sciences

Web-Technologien

Vom Datenmodell zur Datenbank

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

1



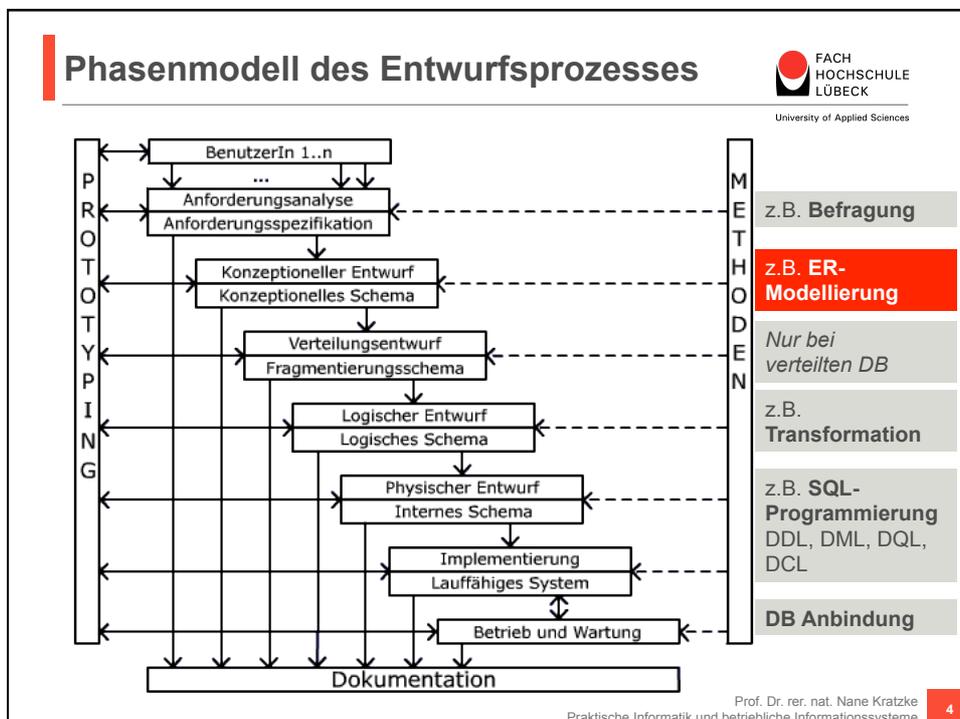
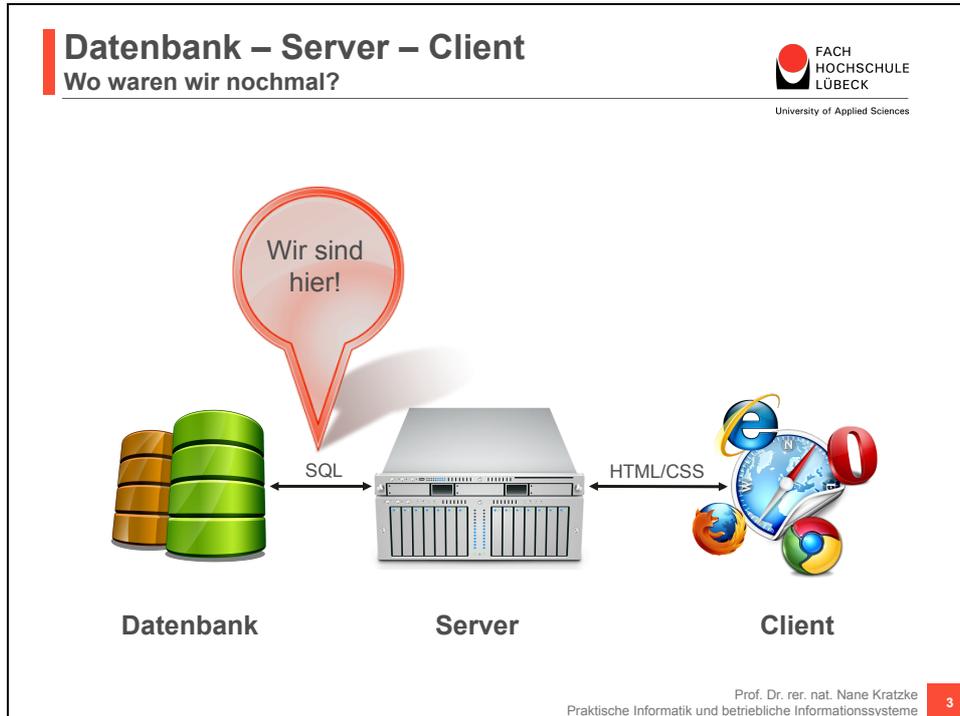
FACH
HOCHSCHULE
LÜBECK
University of Applied Sciences

**Prof. Dr. rer. nat.
Nane Kratzke**
*Praktische Informatik und
betriebliche Informationssysteme*

- **Raum: 17-0.10**
- **Tel.: 0451 300 5549**
- **Email: nane.kratzke@fh-luebeck.de**

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

2



Mini-Beispiel: ER-Modellierung

Sie haben diese Requirements aus der Anforderungsanalyse erhalten. Wie modellieren Sie nun ein ER-Modell?

- Studenten studieren einen Studiengang
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein Curriculum aus Lehrveranstaltungen
- Studenten haben Name, Anschrift (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Mini-Beispiel: ER-Modellierung

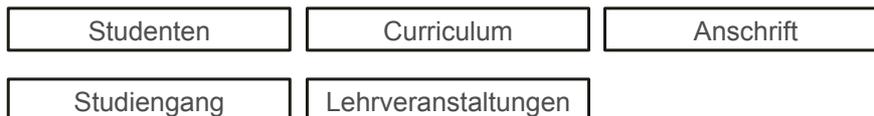


Mini-Übung: Bestimmung von Entities (I)

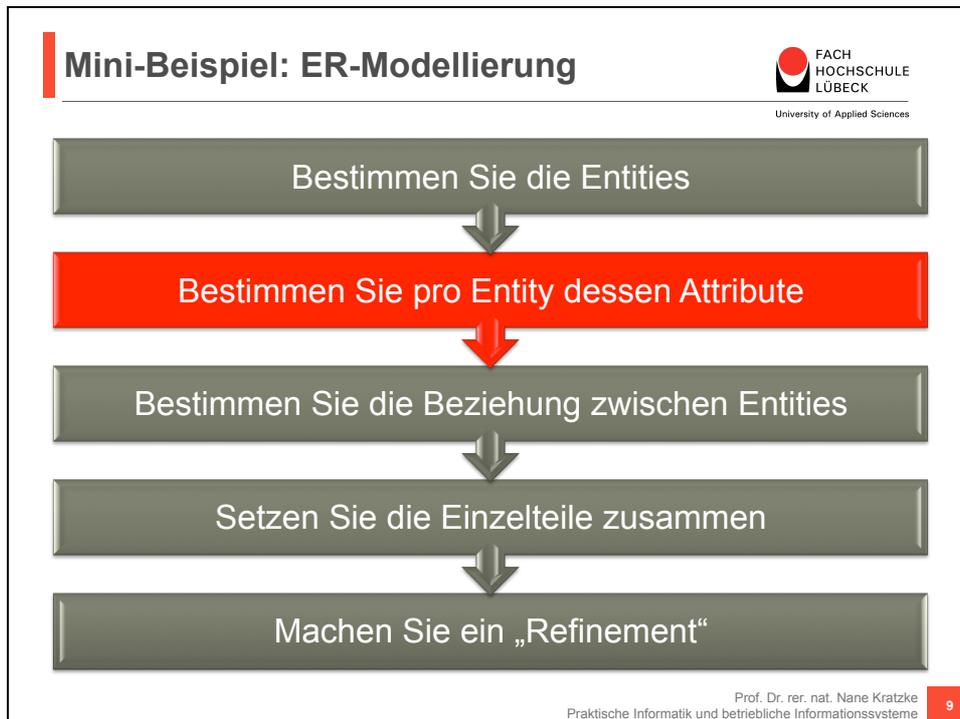
Sie haben diese Requirements aus der Anforderungsanalyse erhalten.
Schritt 1: Bestimmen Sie die Entities ...

- Studenten studieren einen Studiengang
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein Curriculum aus Lehrveranstaltungen
- Studenten haben Name, Anschrift (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Mini-Übung: Bestimmung von Entities (II)



- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein **Curriculum** aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet



Mini-Übung: Bestimmen von Attributen (I)

FACH HOCHSCHULE LÜBECK
University of Applied Sciences

```
graph LR; S[Studenten] --- M[MatrNr]; S --- N[Name]; S --- T[Telefonnummer]; S --- E[Email-Adresse];
```

- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein **Curriculum** aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben **Name**, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), **Telefonnummer**, **Email-Adresse**
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme 10

Mini-Übung: Bestimmen von Attributen (II)



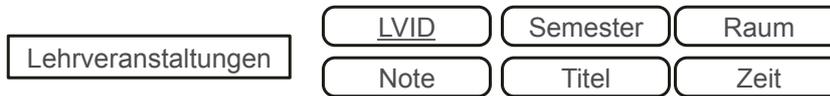
- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat **Namen**, **Abschluss**, und ein **Curriculum** aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Mini-Übung: Bestimmen von Attributen (III)



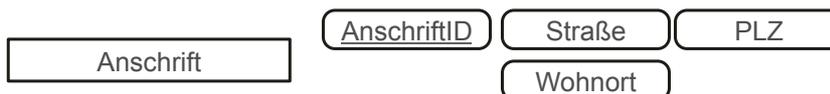
- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein **Curriculum** aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Mini-Übung: Bestimmen von Attributen (IV)



- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein **Curriculum** aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben **Semester, Titel, Raum, Zeit**
- Lehrveranstaltungen sind **benotet**

Mini-Übung: Bestimmen von Attributen (V)



- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein **Curriculum** aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (**Straße, PLZ, Wohnort**), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Mini-Beispiel: ER-Modellierung

FACH HOCHSCHULE LÜBECK
 University of Applied Sciences

Bestimmen Sie die Entities

Bestimmen Sie pro Entity dessen Attribute

Bestimmen Sie die Beziehung zwischen Entities

Setzen Sie die Einzelteile zusammen

Machen Sie ein „Refinement“

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
 Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme 15

Mini-Übung: Bestimmung von Relationen (I)

FACH HOCHSCHULE LÜBECK
 University of Applied Sciences

Studenten

Anschrift

studieren

Studiengang

besteht_aus

Lehrveranstaltungen

- **Studenten** studieren einen **Studiengang** Aus Merklste
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein Curriculum aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten **haben** Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
 Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme 16

**Mini-Übung:
Bestimmung von Relationen (II)**

FACH HOCHSCHULE LÜBECK
 University of Applied Sciences

- **Studenten** studieren einen **Studiengang** Aus Merkliste
- Ein Studiengang **hat** Namen, Abschluss, und **ein Curriculum aus Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
 Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme 17

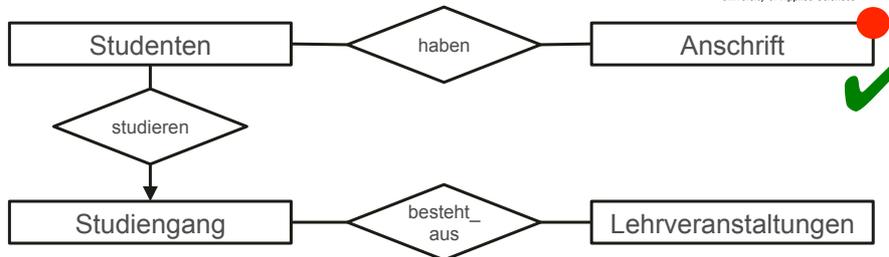
**Mini-Übung:
Bestimmung von Relationen (III)**

FACH HOCHSCHULE LÜBECK
 University of Applied Sciences

- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein Curriculum aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
 Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme 18

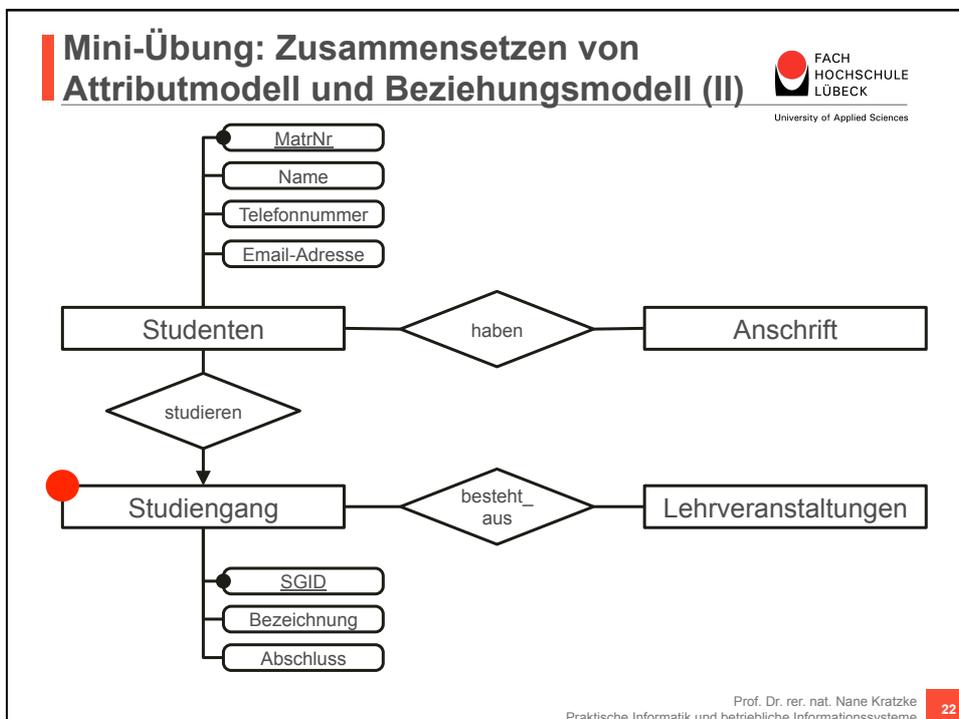
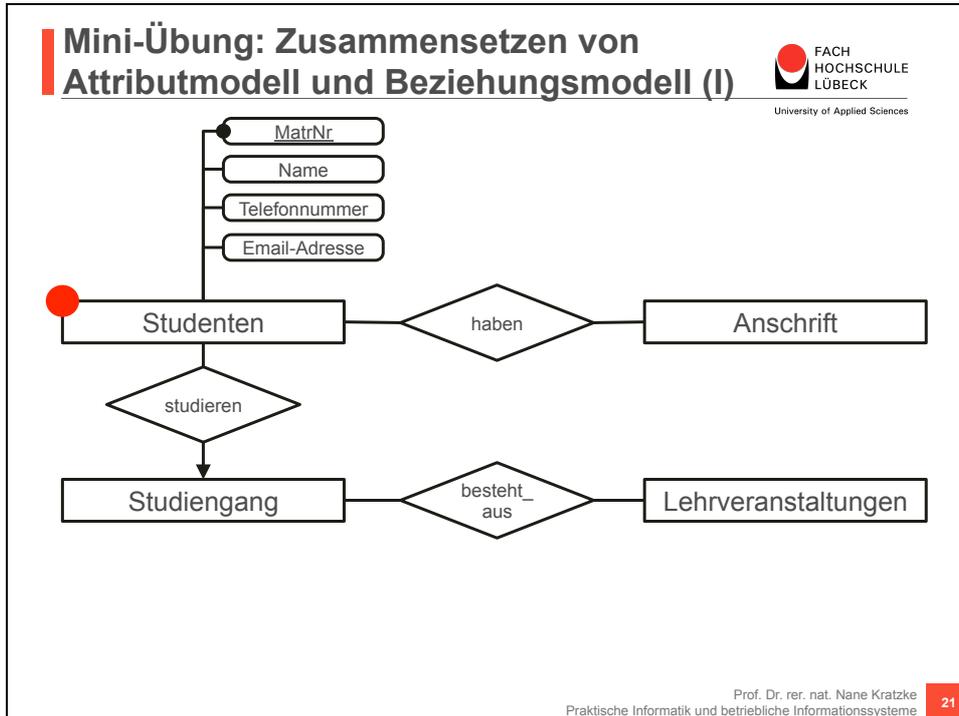
Mini-Übung: Bestimmung von Relationen (IV)

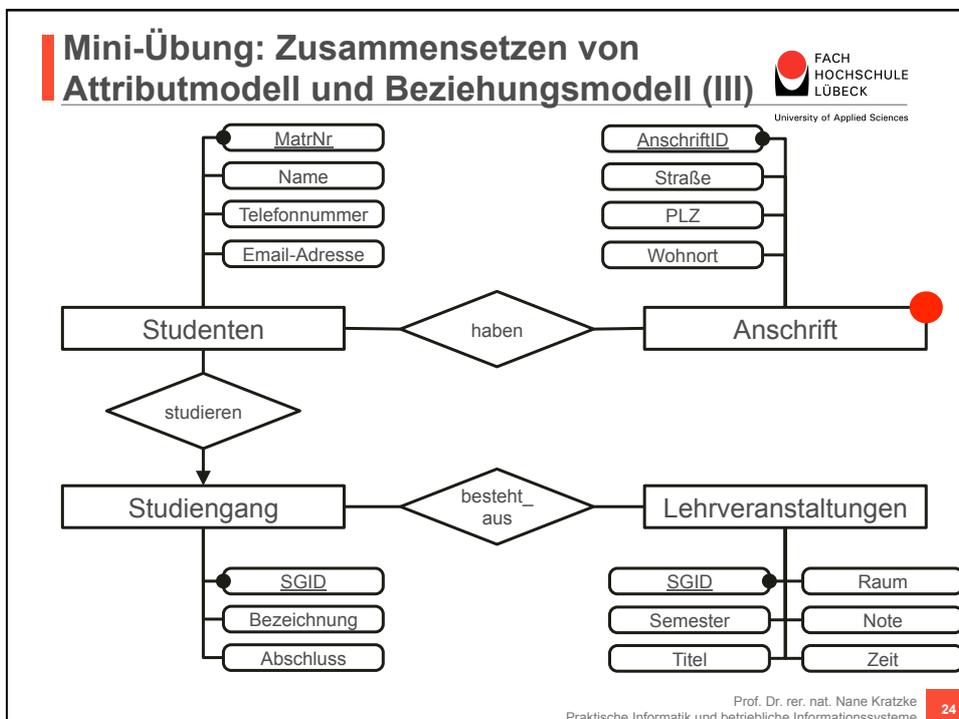
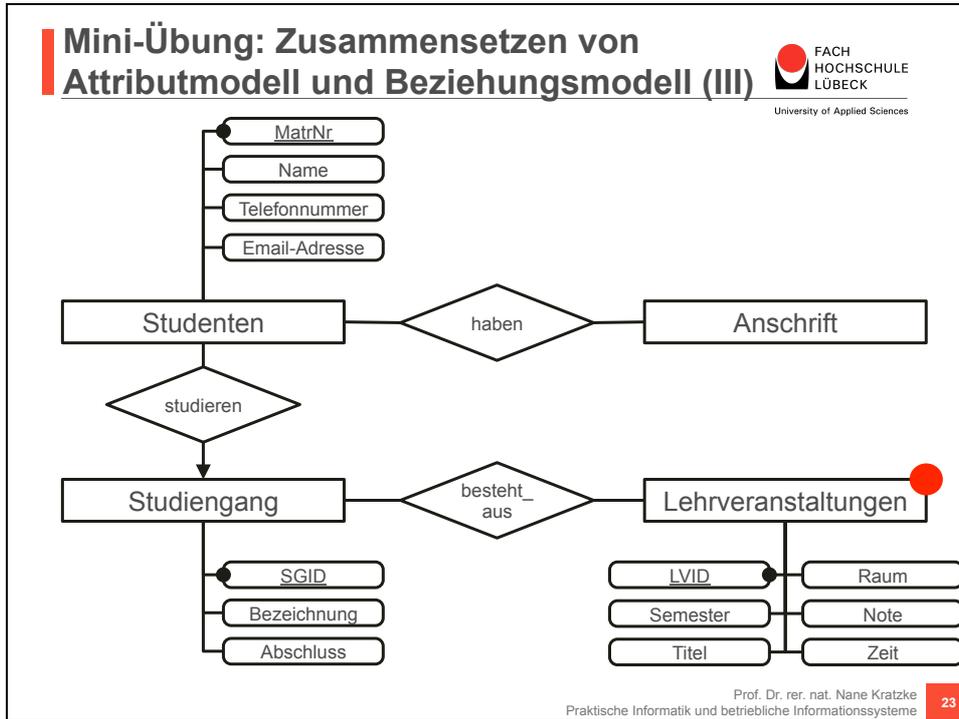


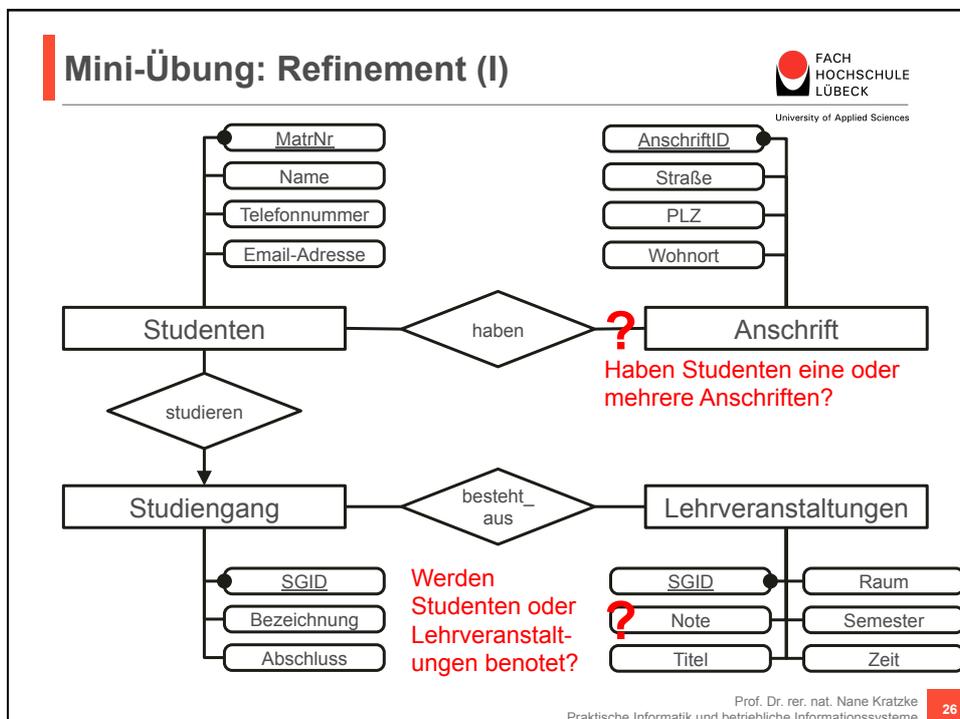
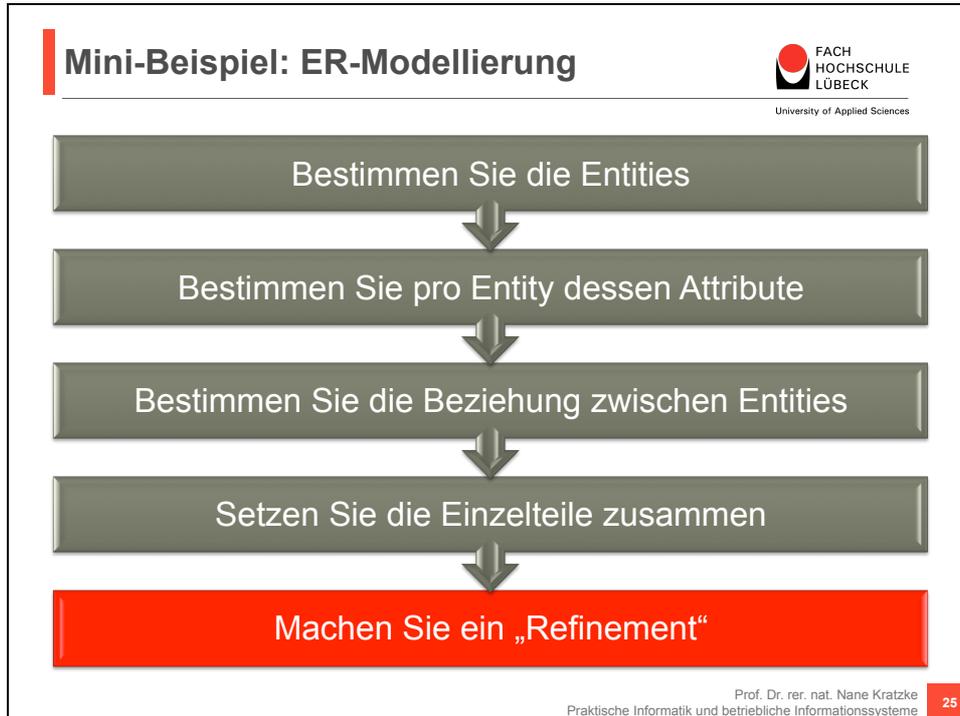
- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein Curriculum aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen sind benotet

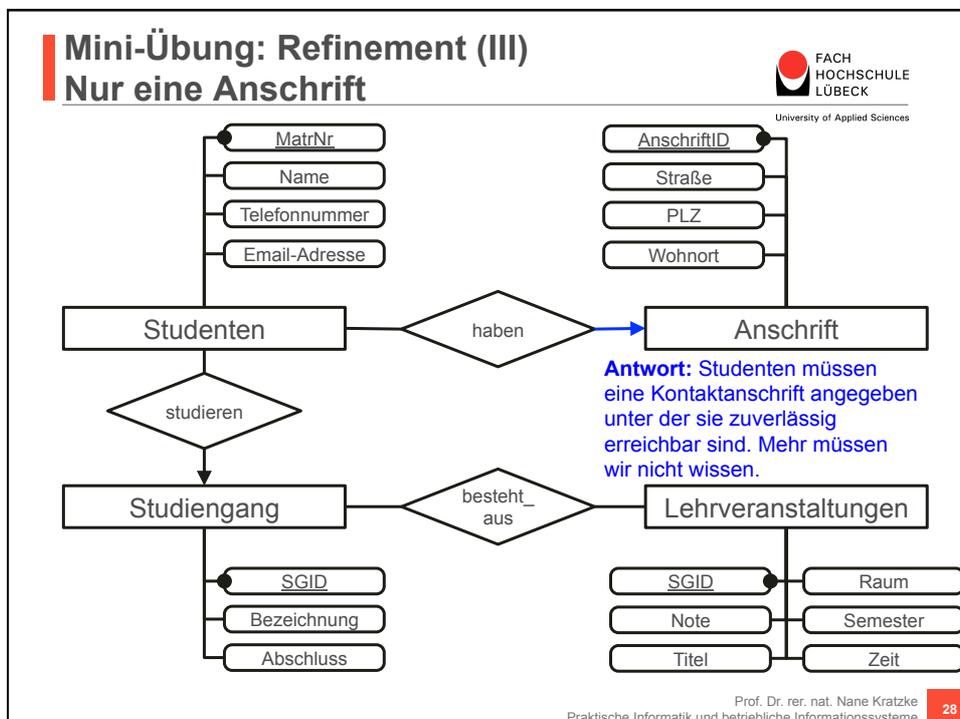
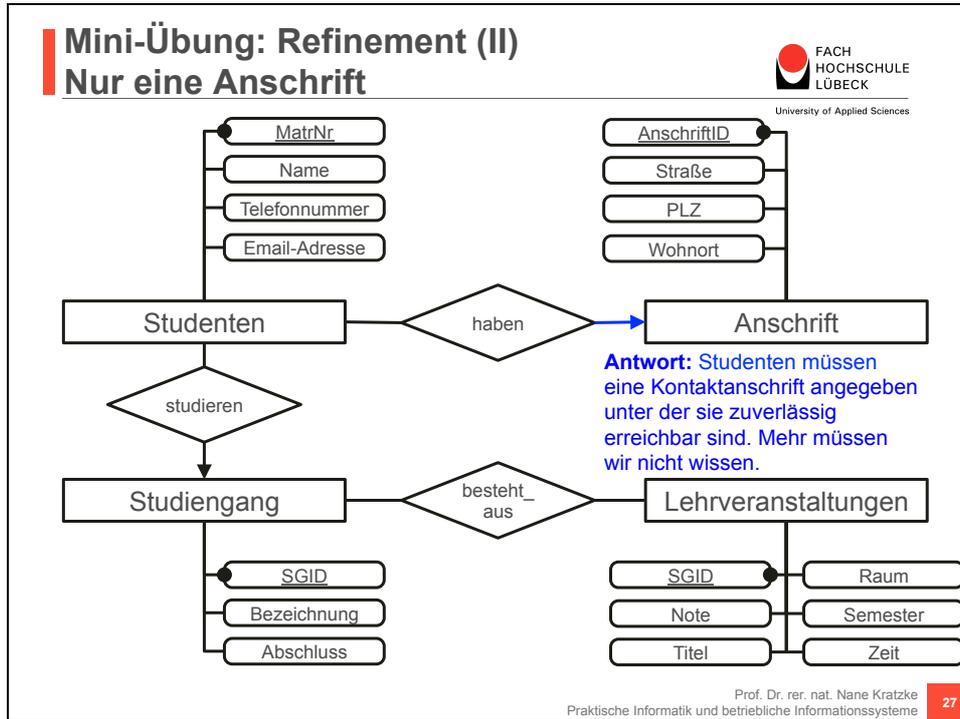
Mini-Beispiel: ER-Modellierung

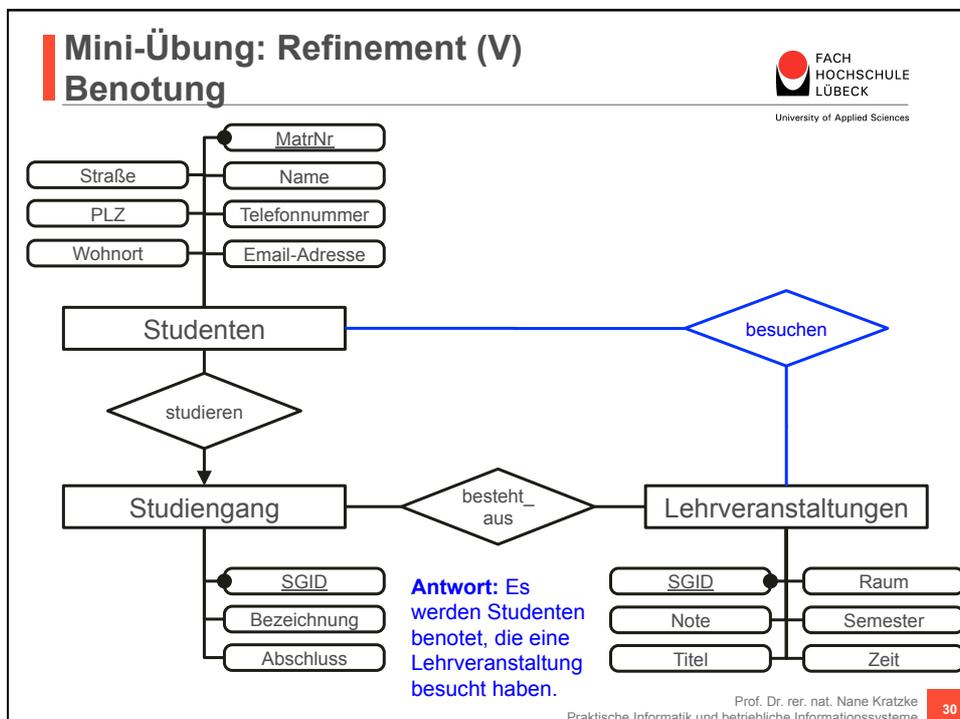
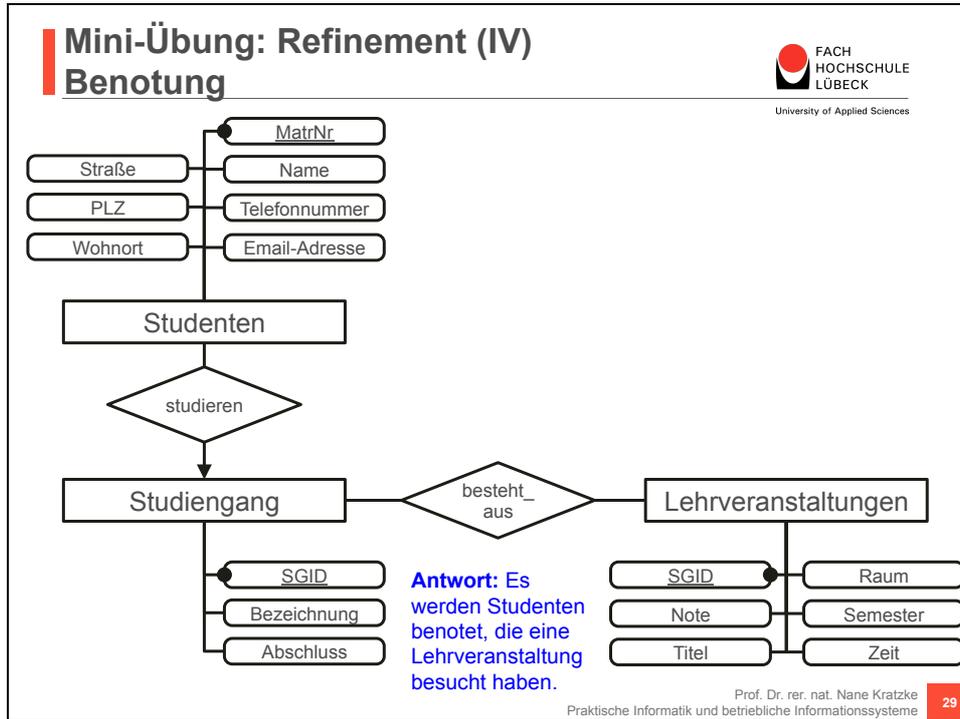


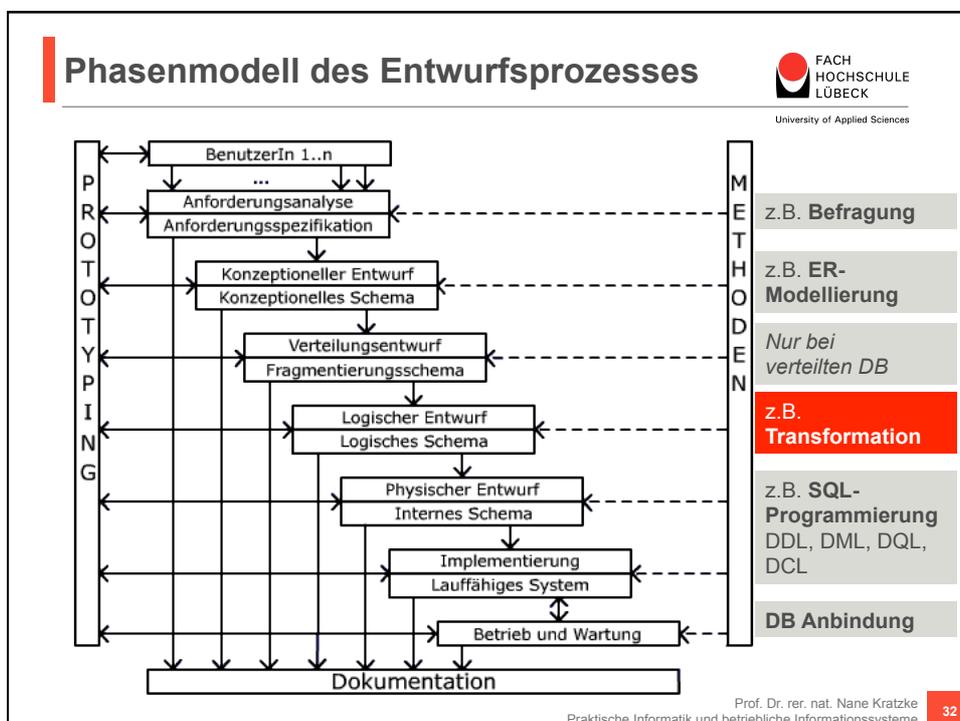
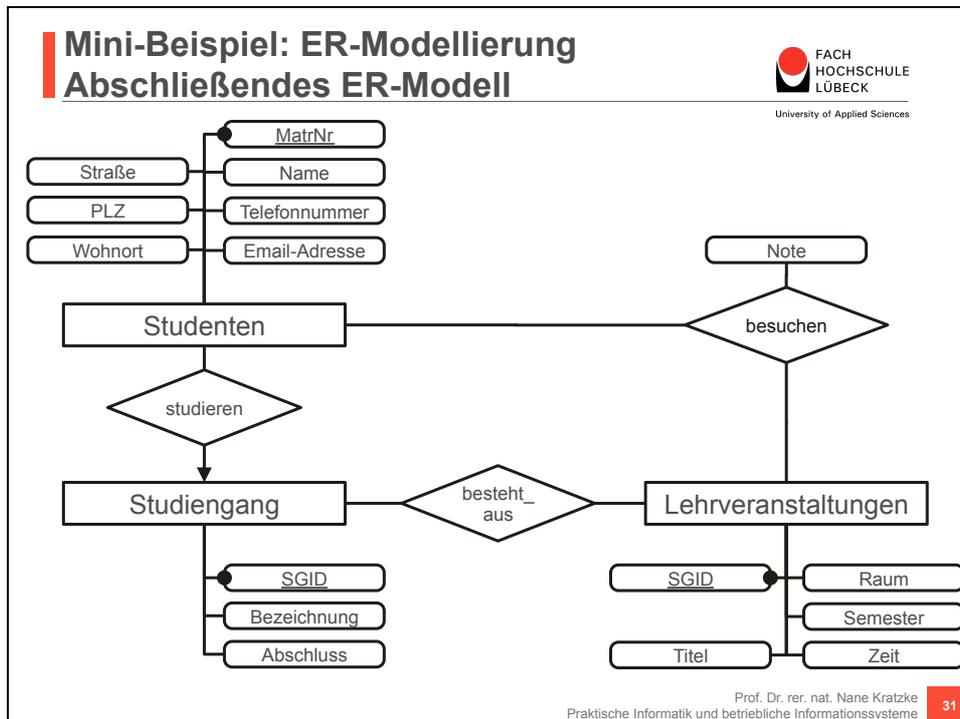


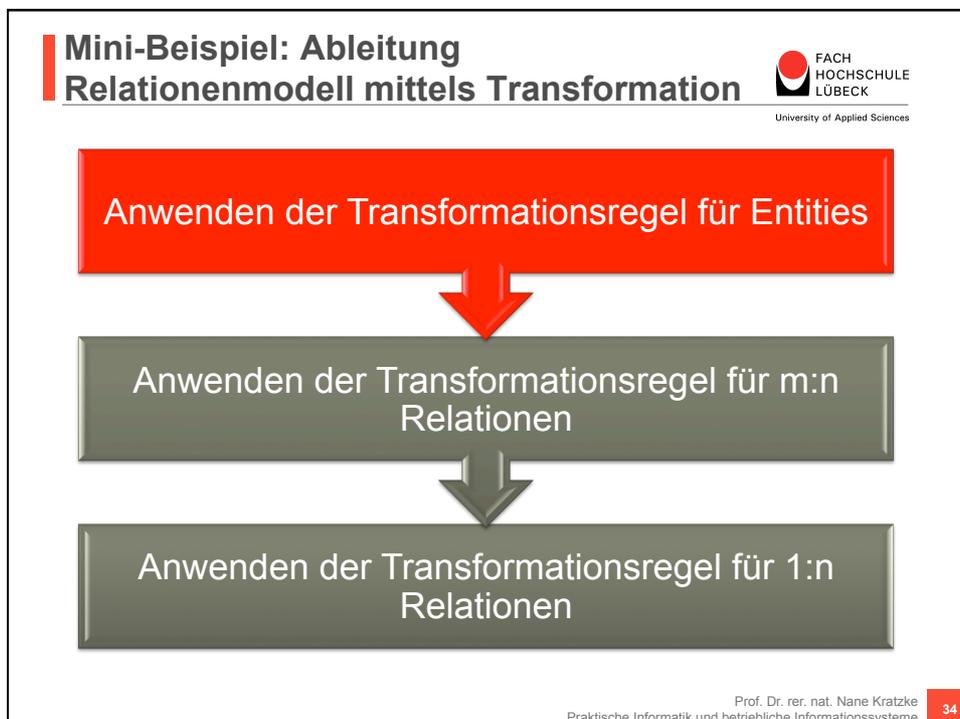
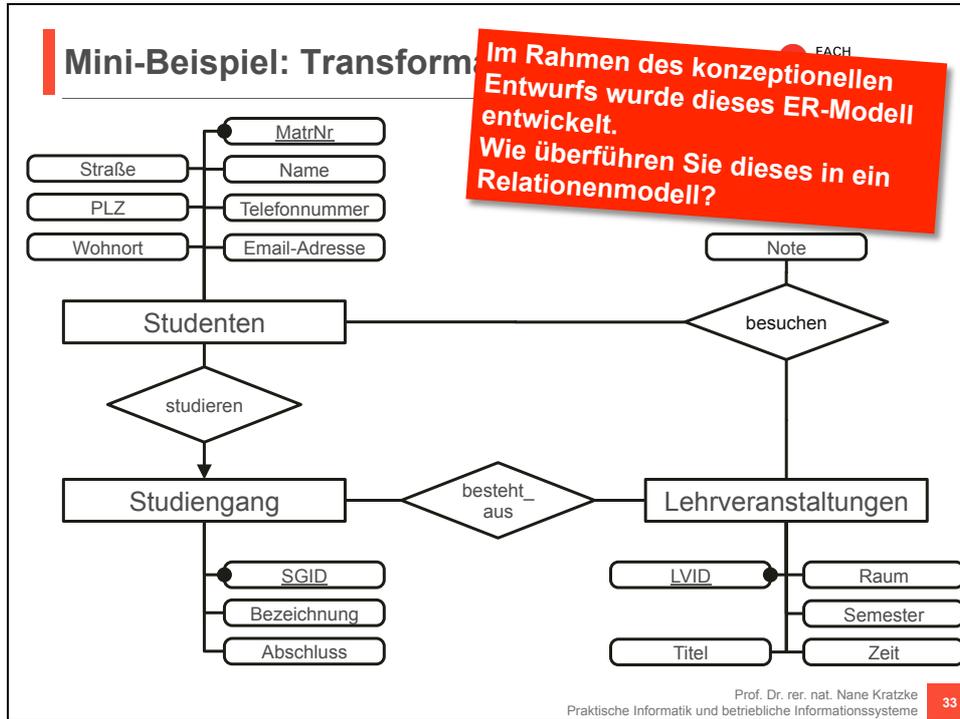












**Mini-Übung:
 Transformation von Entities (I)**

FACH HOCHSCHULE LÜBECK
 University of Applied Sciences

Studenten (MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse)

Studiengang (SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen (LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
 Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

35

**Mini-Übung:
 Transformation von Entities (II)**

FACH HOCHSCHULE LÜBECK
 University of Applied Sciences

Studenten (MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse)

Studiengang (SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen (LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
 Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

36

**Mini-Übung:
 Transformation von Entities (III)**

FACH HOCHSCHULE LÜBECK
 University of Applied Sciences

Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
 Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme 37

**Mini-Beispiel: Ableitung
 Relationenmodell mittels Transformation**

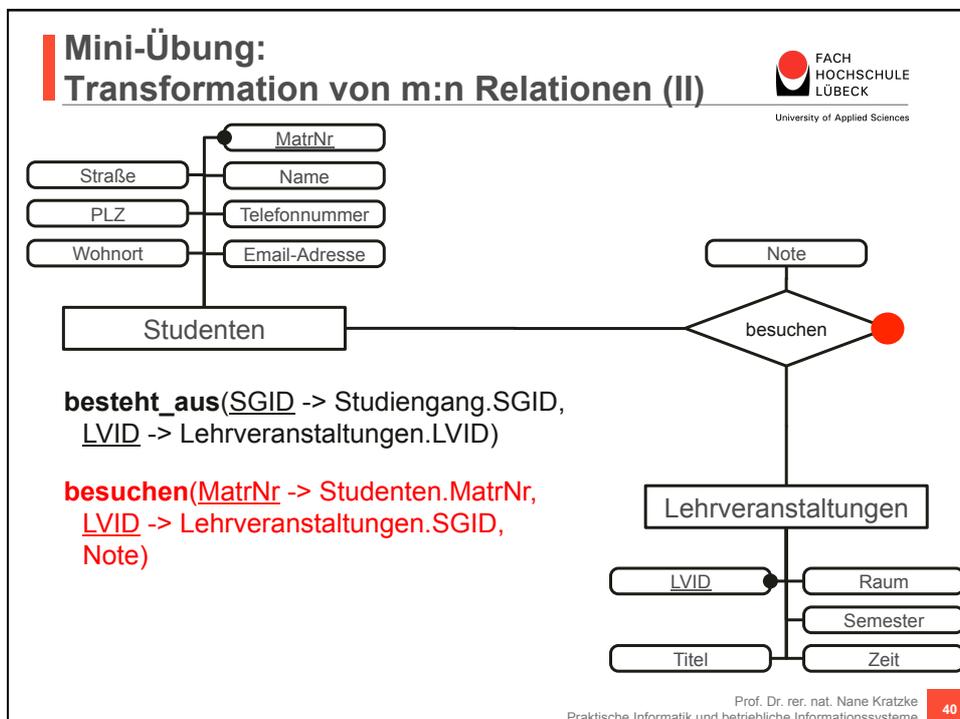
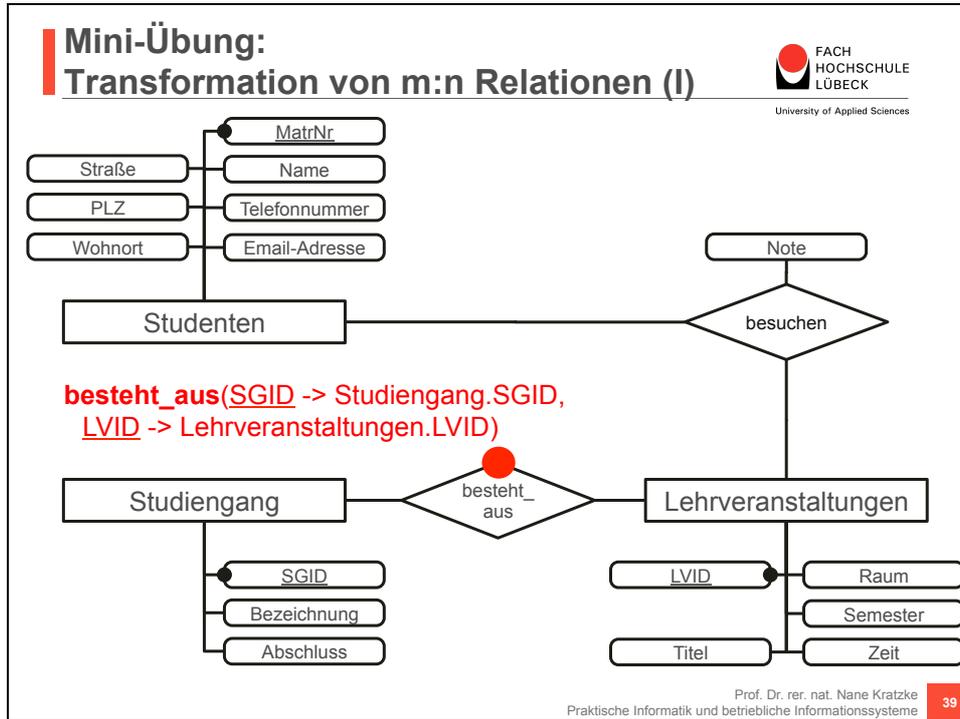
FACH HOCHSCHULE LÜBECK
 University of Applied Sciences

Anwenden der Transformationsregel für Entities

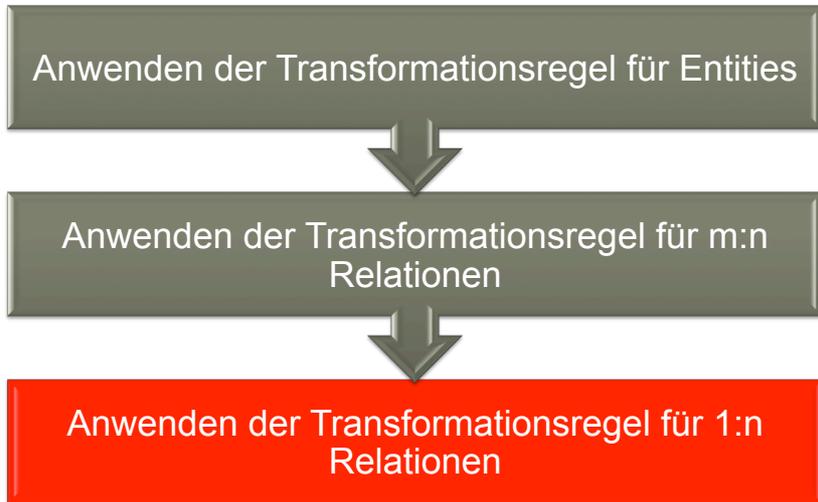
Anwenden der Transformationsregel für m:n Relationen

Anwenden der Transformationsregel für 1:n Relationen

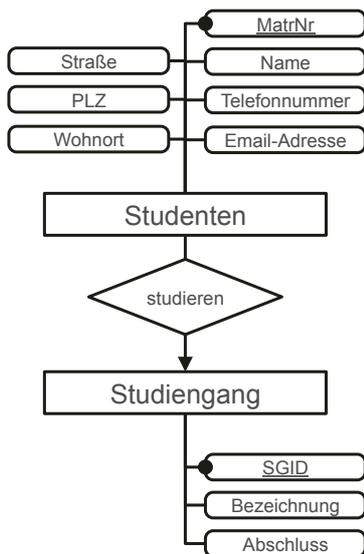
Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
 Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme 38



**Mini-Beispiel: Ableitung
 Relationenmodell mittels Transformation**



**Mini-Übung:
 Transformation von 1:n Relationen (I)**

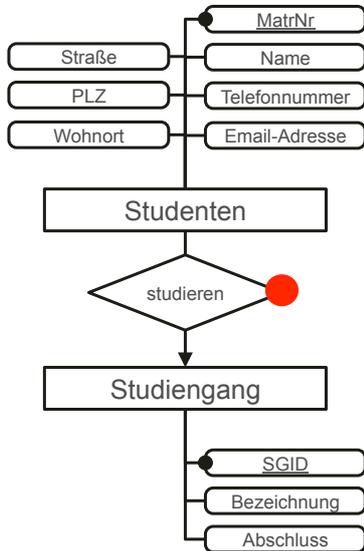


Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

**Mini-Übung:
 Transformation von 1:n Relationen (II)**

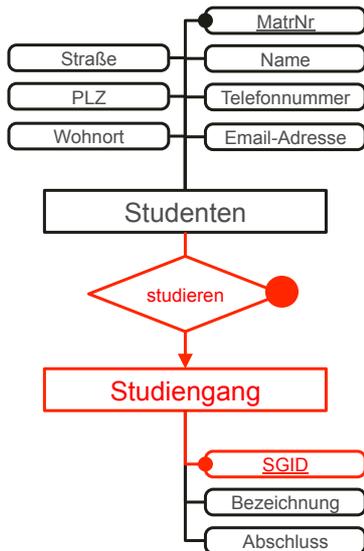


Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

**Mini-Übung:
 Transformation von 1:n Relationen (III)**

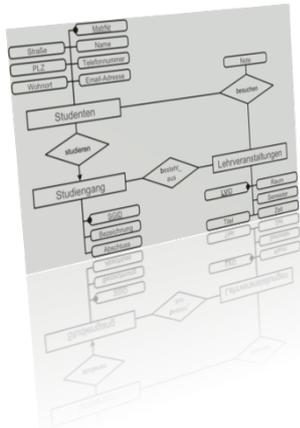


Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse, **SGID -> Studiengang.SGID**)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

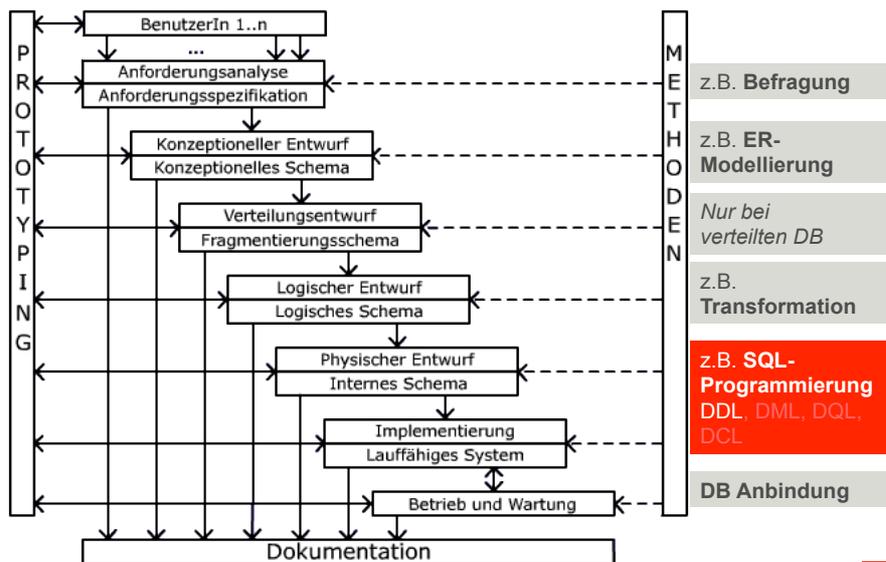
Mini-Beispiel: Transformation Das sich ergebende Relationenmodell



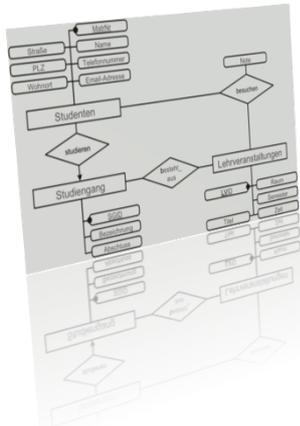
Das so transformierte ER-Modell ergibt so das rechts stehende Relationenmodell

- Studenten**(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse, SGID -> Studiengang.SGID)
- Studiengang**(SGID, Bezeichnung, Abschluss)
- Lehrveranstaltungen**(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)
- besteht_aus**(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)
- besuchen**(MatrNr -> Studenten.MatrNr, LVID -> Lehrveranstaltungen.SGID, Note)

Phasenmodell des Entwurfsprozesses



Mini-Beispiel: Überführung des Relationenmodells in DDL-Statements



ER-Modell ergab das rechts stehende Relationenmodell

Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse, SGID -> Studiengang.SGID)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

besteht aus(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

besuchen(MatrNr -> Studenten.MatrNr, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID, Note)

Mini-Übung: Ableitung von DDL-Statements (I)

Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse, *SGID -> Studiengang.SGID*)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

besteht aus(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

besuchen(MatrNr -> Studenten.MatrNr, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID, Note)

```
CREATE TABLE Studenten (
    MatrNr VARCHAR(16) NOT NULL,
    Name VARCHAR(64),
    Strasse VARCHAR(64),
    PLZ VARCHAR(5),
    Telefon VARCHAR(16),
    EmailAdresse VARCHAR(64),
    SGID VARCHAR(16),

    PRIMARY KEY (MatrNr),
    FOREIGN KEY (SGID) REFERENCES
        Studiengang (SGID)
);
```

Mini-Übung: Ableitung von DDL-Statements (II)



University of Applied Sciences

Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse, SGID -> Studiengang.SGID)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

besteht_aus(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

besuchen(MatrNr -> Studenten.MatrNr, LVID -> Lehrveranstaltungen.SGID, Note)

```
CREATE TABLE Studiengang (  
  SGID VARCHAR(16) NOT NULL,  
  Bezeichnung VARCHAR(128),  
  Abschluss VARCHAR(16),  
  PRIMARY KEY (SGID)  
);
```

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

49

Mini-Übung: Ableitung von DDL-Statements



University of Applied Sciences

Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse, SGID -> Studiengang.SGID)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

besteht_aus(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

besuchen(MatrNr -> Studenten.MatrNr, LVID -> Lehrveranstaltungen.SGID, Note)

```
CREATE TABLE Lehrveranstaltung (  
  LVID VARCHAR(16) NOT NULL,  
  Raum VARCHAR(16),  
  Semester INT,  
  Titel VARCHAR(256),  
  Zeit VARCHAR(16),  
  PRIMARY KEY (LVID)  
);
```

Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

50

Mini-Übung: Ableitung von DDL-Statements

Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse, SGID -> Studiengang.SGID)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

besteht_aus(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

besuchen(MatrNr -> Studenten.MatrNr, LVID -> Lehrveranstaltungen.SGID, Note)

```
CREATE TABLE besteht_aus (  
  SGID VARCHAR(16) NOT NULL,  
  LVID VARCHAR(16) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (SGID, LVID),  
  FOREIGN KEY (SGID) REFERENCES  
    Studiengang (SGID),  
  FOREIGN KEY (LVID) REFERENCES  
    Lehrveranstaltung (LVID)  
);
```

Mini-Übung: Ableitung von DDL-Statements

Studenten(MatrNr, Name, Straße, PLZ, Wohnort, Telefonnummer, Email-Adresse, SGID -> Studiengang.SGID)

Studiengang(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

Lehrveranstaltungen(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

besteht_aus(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

besuchen(MatrNr -> Studenten.MatrNr, LVID -> Lehrveranstaltungen.SGID, Note)

```
CREATE TABLE besuchen (  
  MatrNr VARCHAR(16) NOT NULL,  
  LVID VARCHAR(16) NOT NULL,  
  Note INT,  
  PRIMARY KEY (MatrNr, LVID),  
  FOREIGN KEY (MatrNr)  
    REFERENCES Studenten  
      (MatrNr),  
  FOREIGN KEY (LVID) REFERENCES  
    Lehrveranstaltung (LVID)  
);
```

Zusammenfassung

- **ER Modellierung am Beispiel**
 - Bestimmen der Entities
 - Bestimmen der Attribute
 - Bestimmen der Relationen
 - Zusammensetzen des Gesamtmodells
 - Refinement des Gesamtmodells
- **Transformation am Beispiel**
 - Anwenden der Transformationsregeln für Entities
 - Anwenden der Transformationsregeln für m:n Relationen
 - Anwenden der Transformationsregeln für 1:n Relationen
- **Ableiten von DDL-Statements**
 - Übersetzen der Relationenschemata
 - in DDL Statements
 - inkl. Typisierung der Attribute mit ggf. DB-spezifischen Datentypen