

*Handout zur Vorlesung*  
**DBSP – Vom Datenmodell zur Datenbank – Unit 13**

## Vorlesung



University of Applied Sciences

# DBSP

## Unit

Vom Datenmodell zur Datenbank

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

1



University of Applied Sciences



## Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke

*Praktische Informatik und  
betriebliche Informationssysteme*

- Raum: 17-0-10
- Tel.: 0451 300 5549
- Email: [kratzke@fh-luebeck.de](mailto:kratzke@fh-luebeck.de)



[@NaneKratzke](https://twitter.com/NaneKratzke)

Updates der Handouts auch über Twitter #dbsp

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

2

**Handout zur Vorlesung**  
**DBSP – Vom Datenmodell zur Datenbank – Unit 13**

## Übergreifende Ziele der Lehrveranstaltung



University of Applied Sciences

Client- und Serverseitige Entwicklung

PHP (Serverseitig)

JavaScript (Clientseitig)

„Hosten“ von Apps

Framework Erfahrungen

CMS (Drupal)

WebServices (Google-Maps)

jQuery

Datenbank-Integration

Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten

HTML-Injections

SQL-Injections

Session Hijacking

Login-Systeme

Um sich weitere Web-Technologien autodidaktisch erarbeiten zu können.

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

3

## Units



University of Applied Sciences

Unit 1  
Cloud Computing  
IaaS

Unit 2  
CMS Drupal

Unit 3  
HTML und CSS

Unit 4 - 7  
PHP I - IV

Unit 8  
Sessions, Cookies,  
Formulare und  
Login-System

Unit 9  
JavaScript

Unit 10  
Drupal Module  
Development

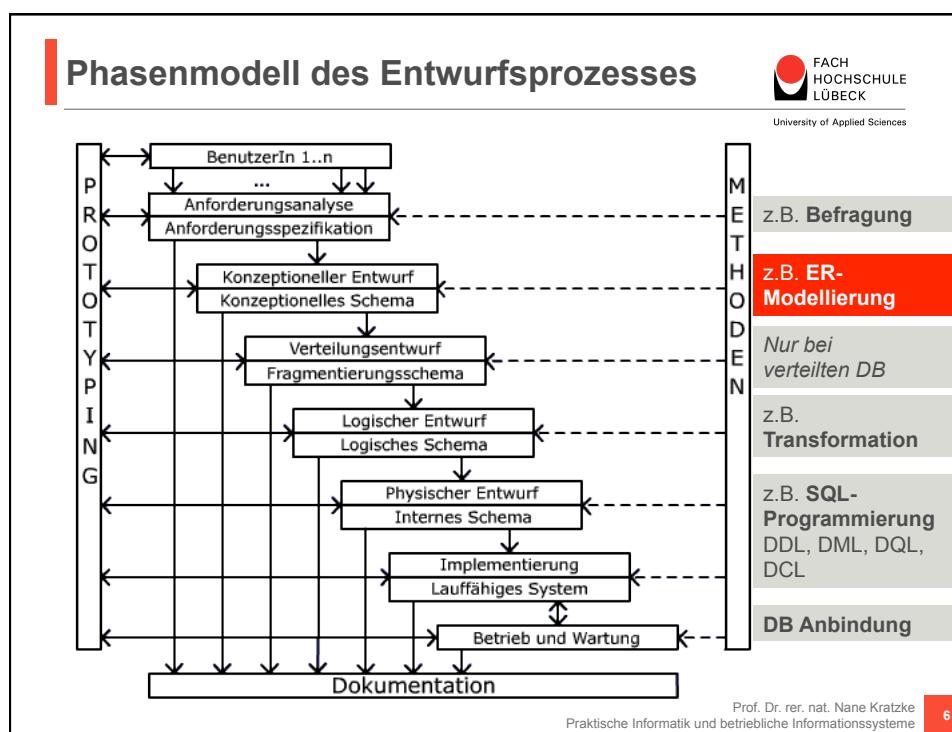
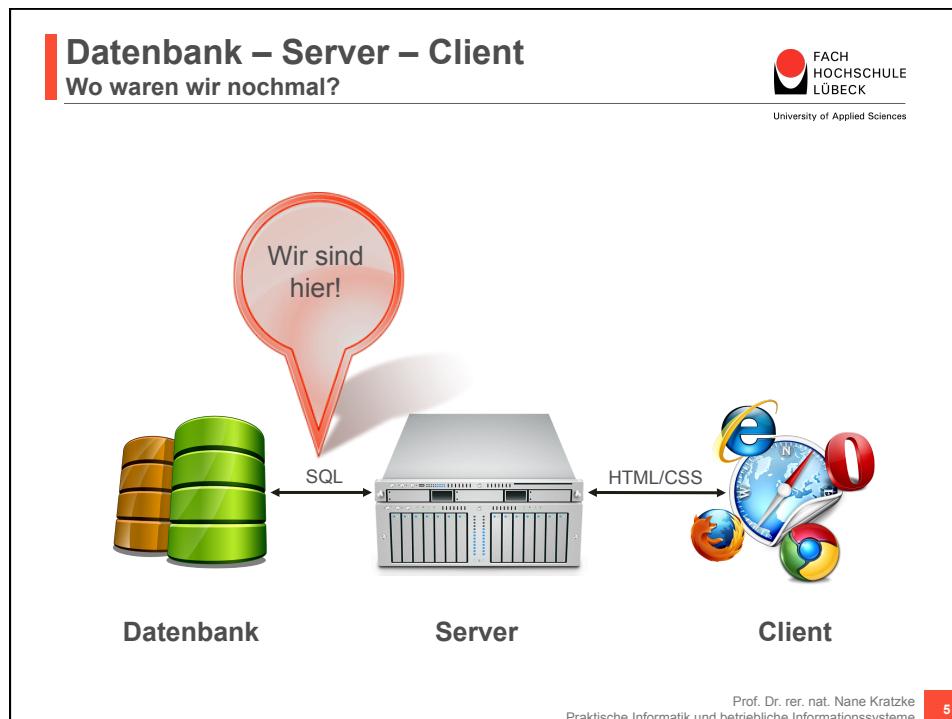
Unit 11  
Datenmodellierung

Unit 12 - 13  
Datenbanken und SQL  
Vom Datenmodell zur  
Datenbank

Unit 14  
Datenbank-gestützte  
Web-Anwendungen

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

4



### Mini-Beispiel: ER-Modellierung



University of Applied Sciences

**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

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

7

### Mini-Beispiel: ER-Modellierung



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

8

### Mini-Übung: Bestimmung von Entities (I)



University of Applied Sciences

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)



University of Applied Sciences

Studenten      Curriculum      Anschrift  
Studiengang      Lehrveranstaltungen

- **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



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

11

### Mini-Übung: Bestimmen von Attributen (I)



University of Applied Sciences

Studenten

MatrNr

Name

Telefonnummer

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

12

### **Mini-Übung: Bestimmen von Attributen (II)**



University of Applied Sciences

Studiengang

SGID

Bezeichnung

Abschluss

- **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

13

### **Mini-Übung: Bestimmen von Attributen (III)**



University of Applied Sciences

~~Curriculum~~



besteht\_aus

- **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

14

### **Mini-Übung:** **Bestimmen von Attributen (IV)**



University of Applied Sciences

Lehrveranstaltungen

LVID

Semester

Raum

Note

Titel

Zeit

- **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

15

### **Mini-Übung:** **Bestimmen von Attributen (V)**



University of Applied Sciences

Anschrift

AnschriftID

Straße

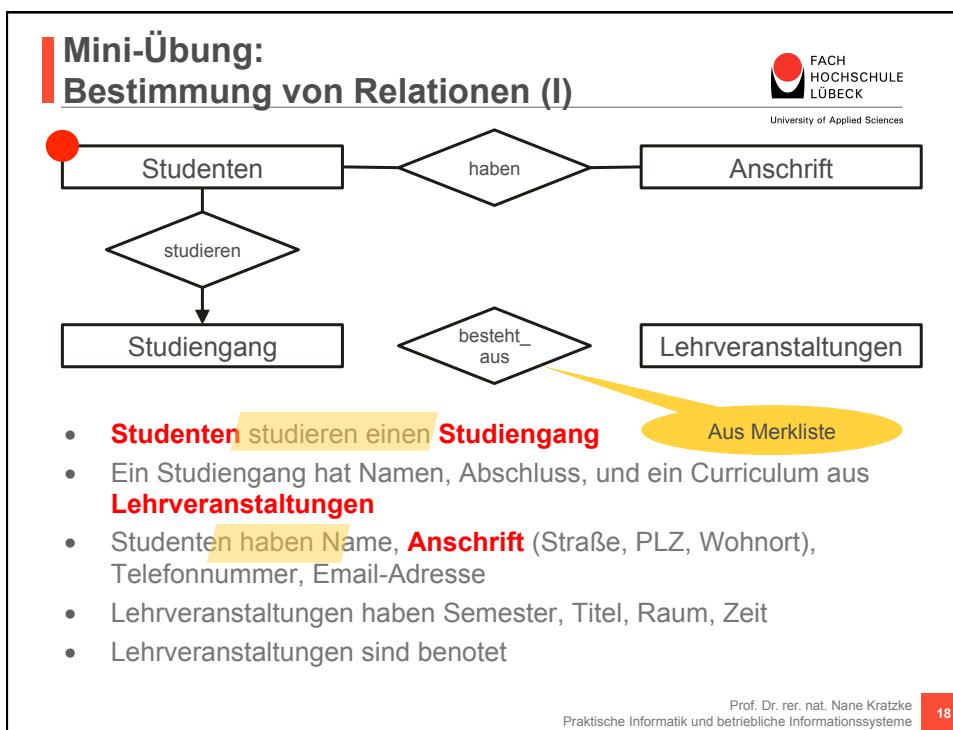
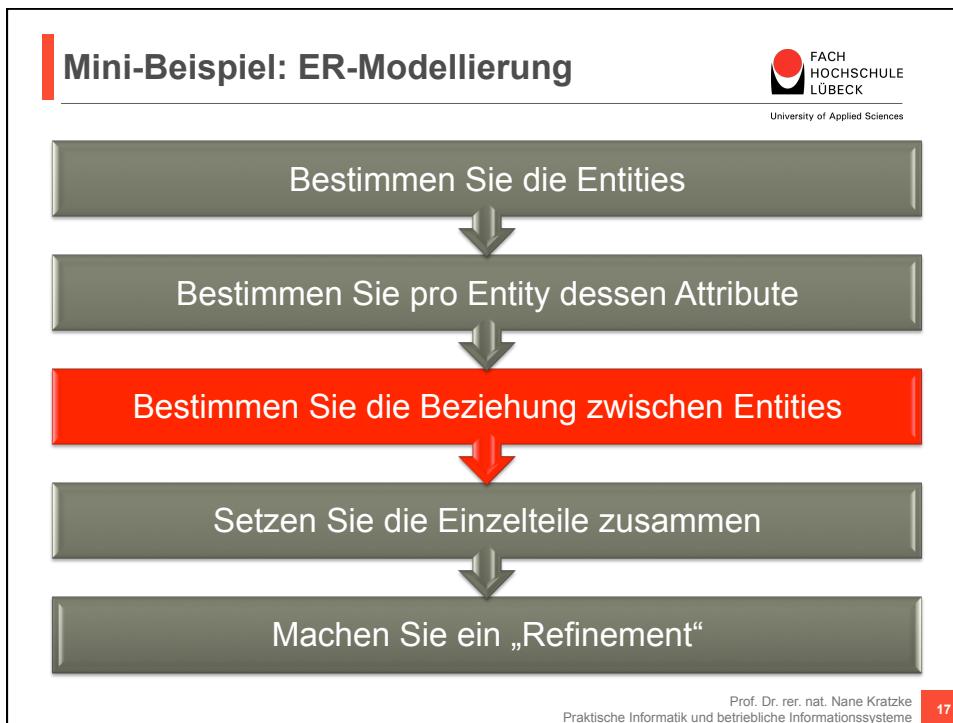
PLZ

Wohnort

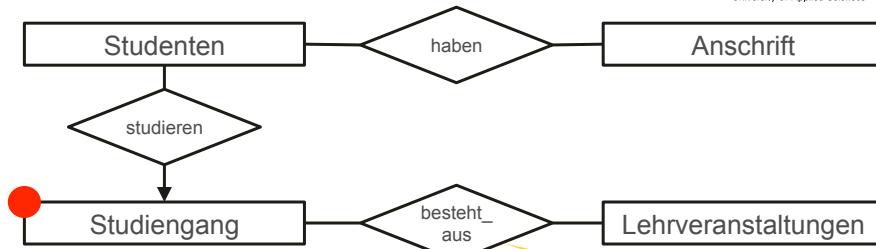
- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein **Curriculum** aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (**Straße**, **PLZ**, **Wohnort**), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen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

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

16



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

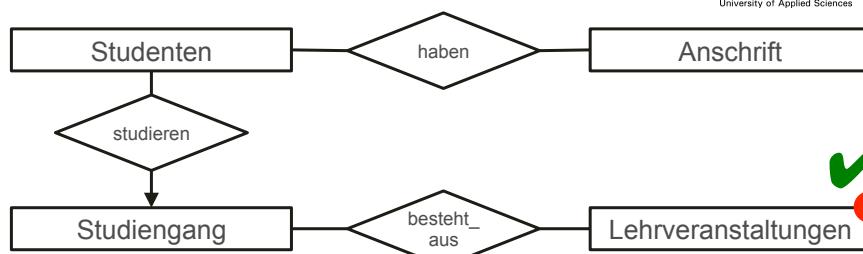


- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein Curriculum aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen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

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

19

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

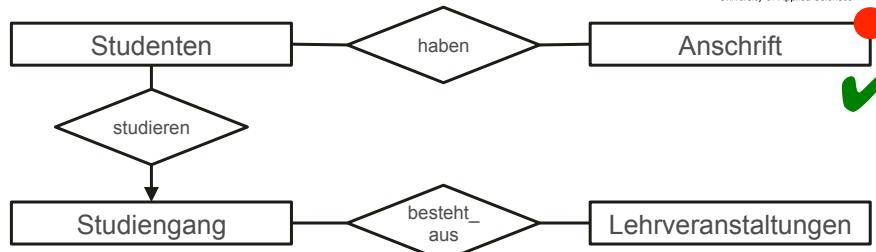


- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein Curriculum aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen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

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

20

### Mini-Übung: Bestimmung von Relationen (IV)

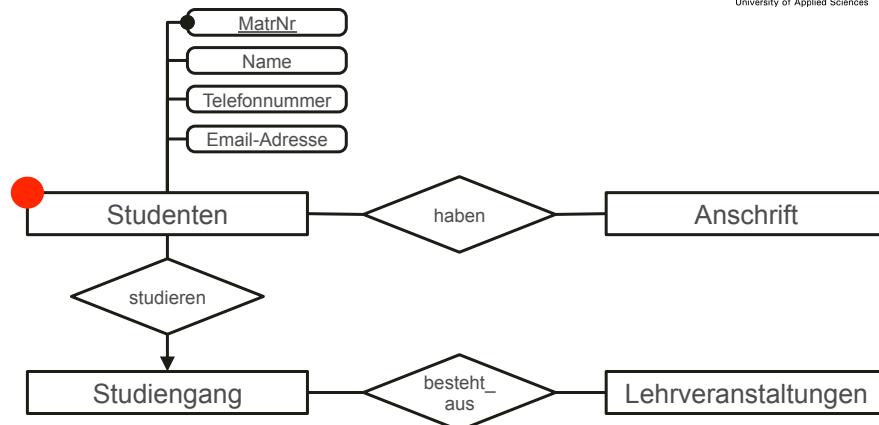


- **Studenten** studieren einen **Studiengang**
- Ein Studiengang hat Namen, Abschluss, und ein Curriculum aus **Lehrveranstaltungen**
- Studenten haben Name, **Anschrift** (Straße, PLZ, Wohnort), Telefonnummer, Email-Adresse
- Lehrveranstaltungen haben Semester, Titel, Raum, Zeit
- Lehrveranstaltungen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

### Mini-Beispiel: ER-Modellierung



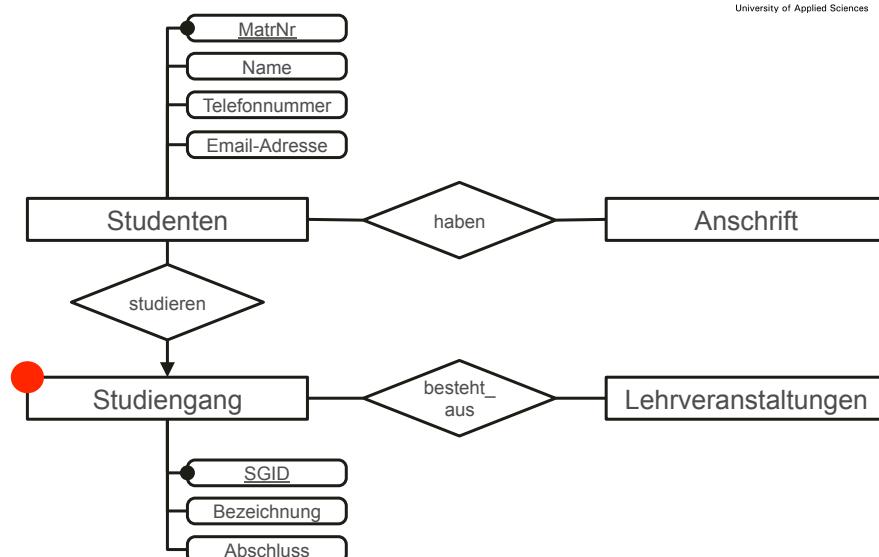
### Mini-Übung: Zusammensetzen von Attributmodell und Beziehungsmodell (I)



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

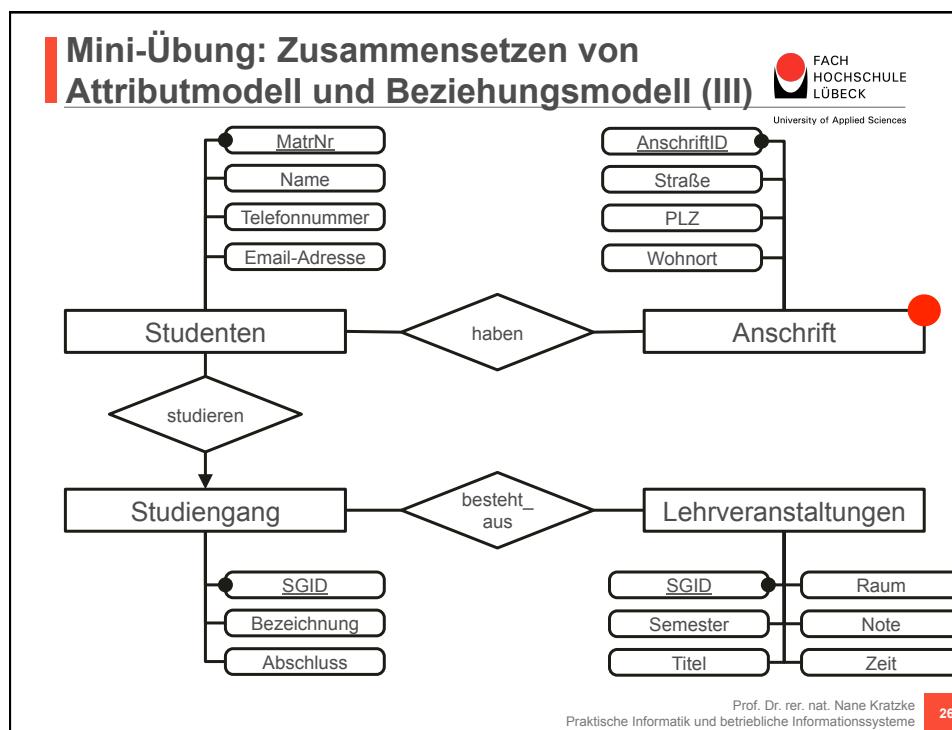
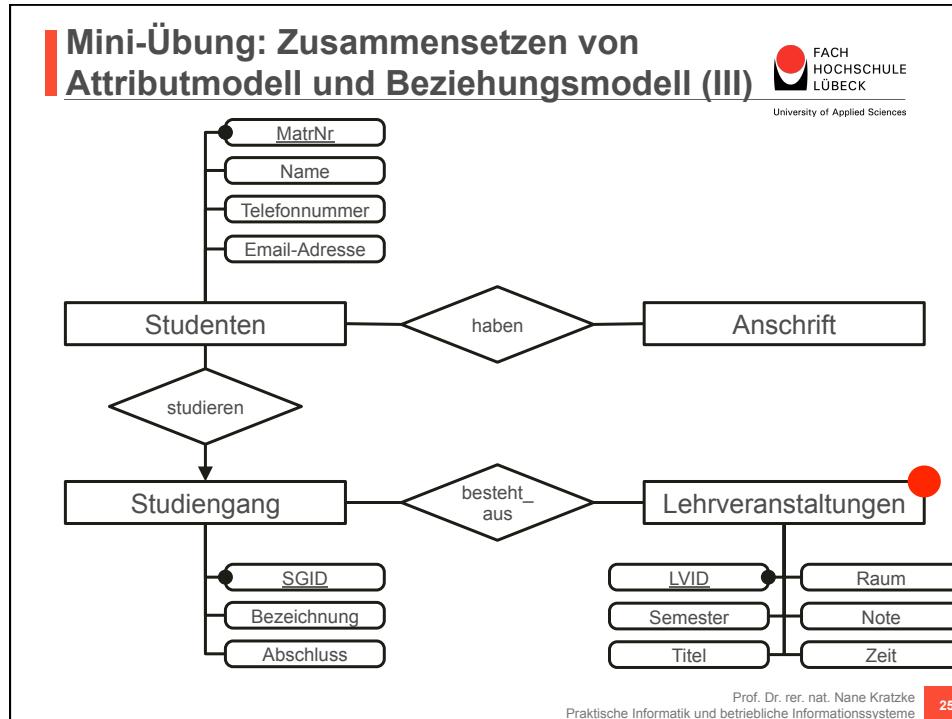
23

### Mini-Übung: Zusammensetzen von Attributmodell und Beziehungsmodell (II)



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

24



### Mini-Beispiel: ER-Modellierung



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“

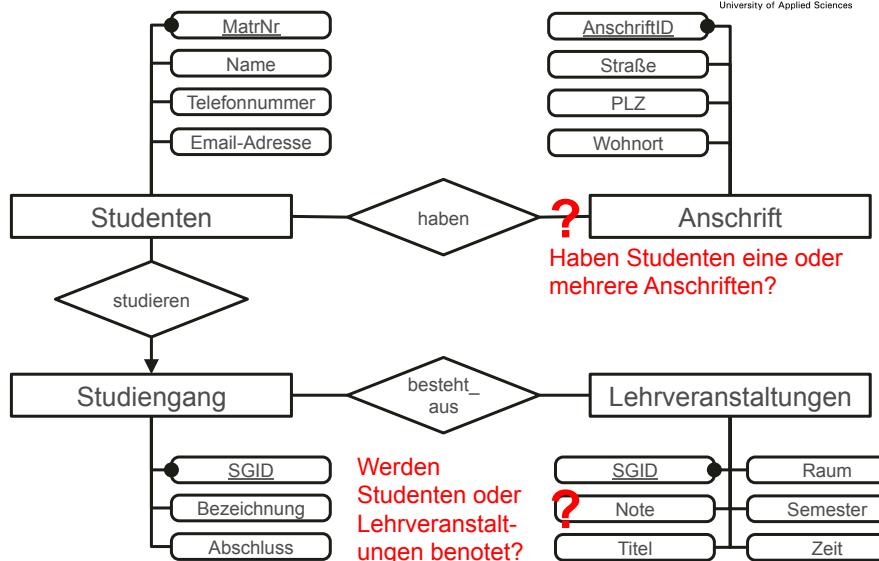
Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke  
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

27

### Mini-Übung: Refinement (I)

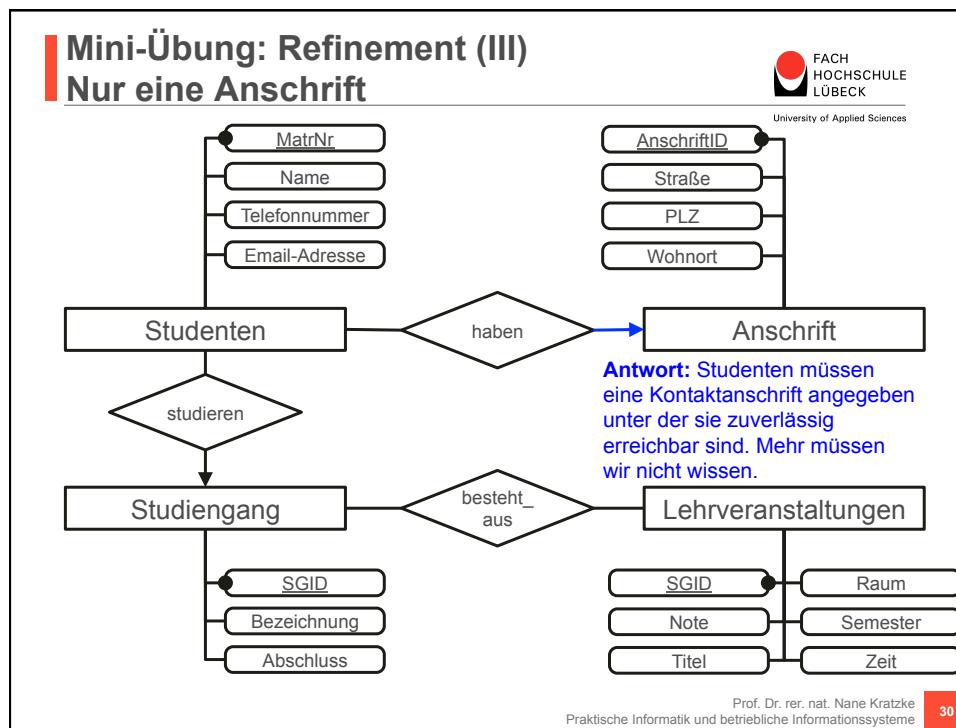
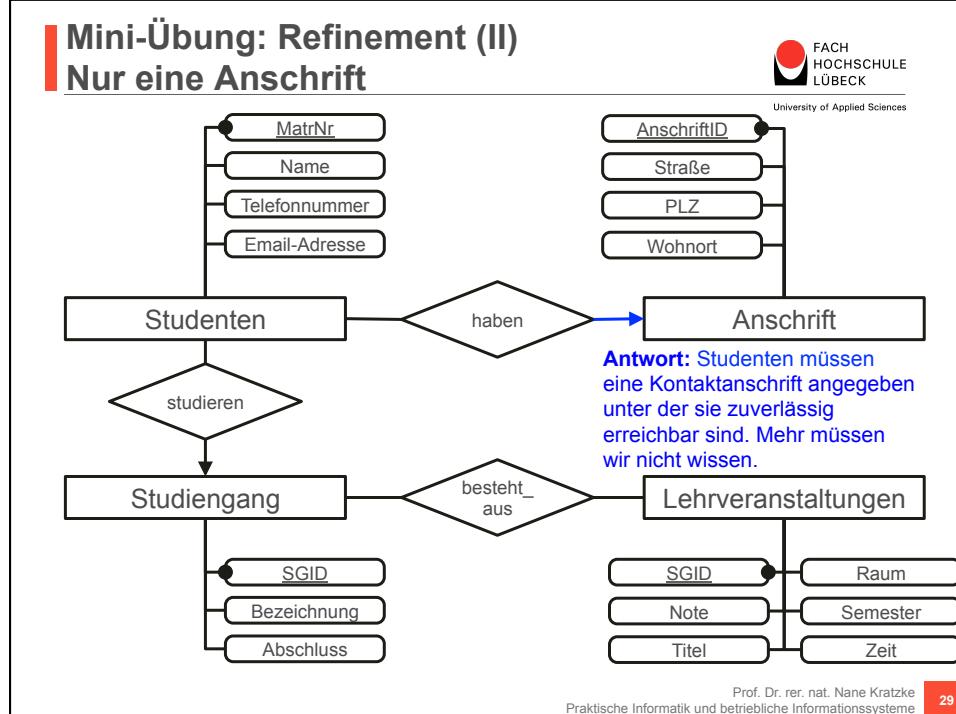


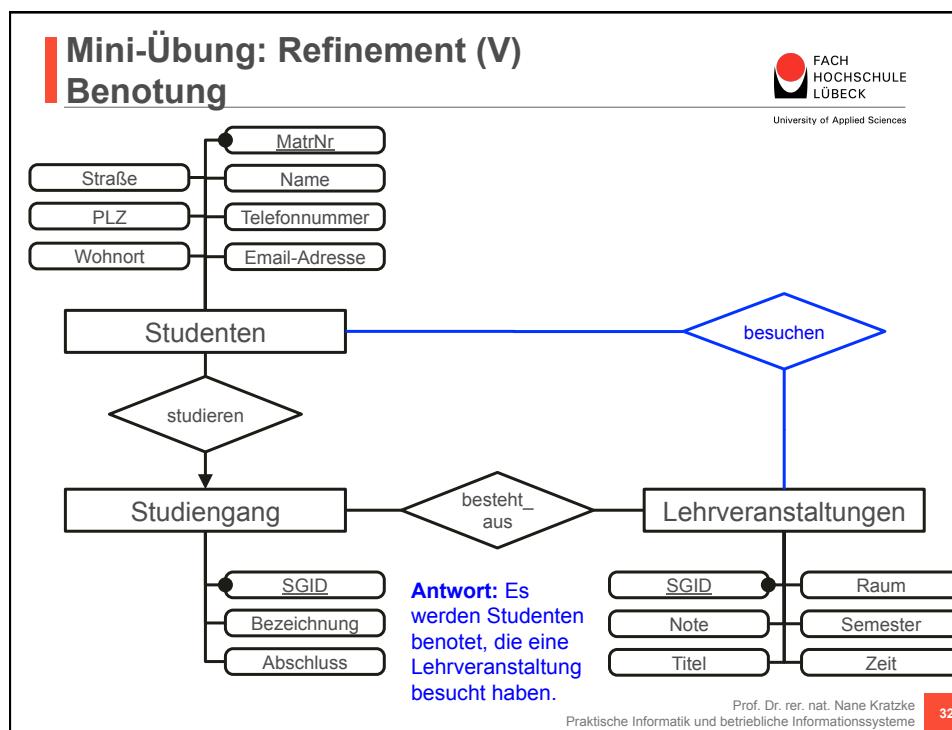
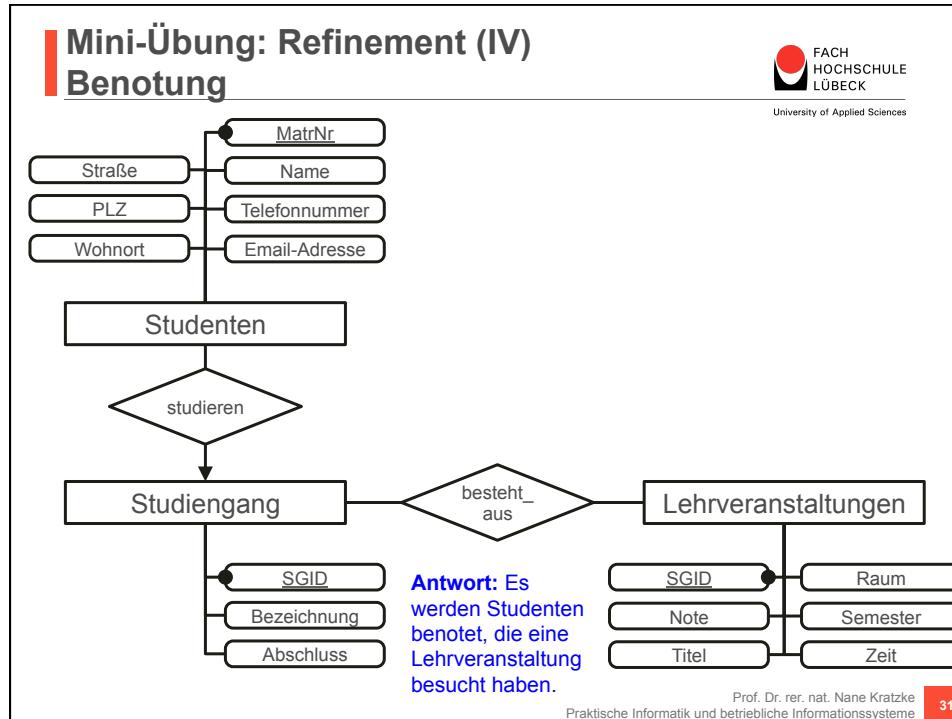
University of Applied Sciences

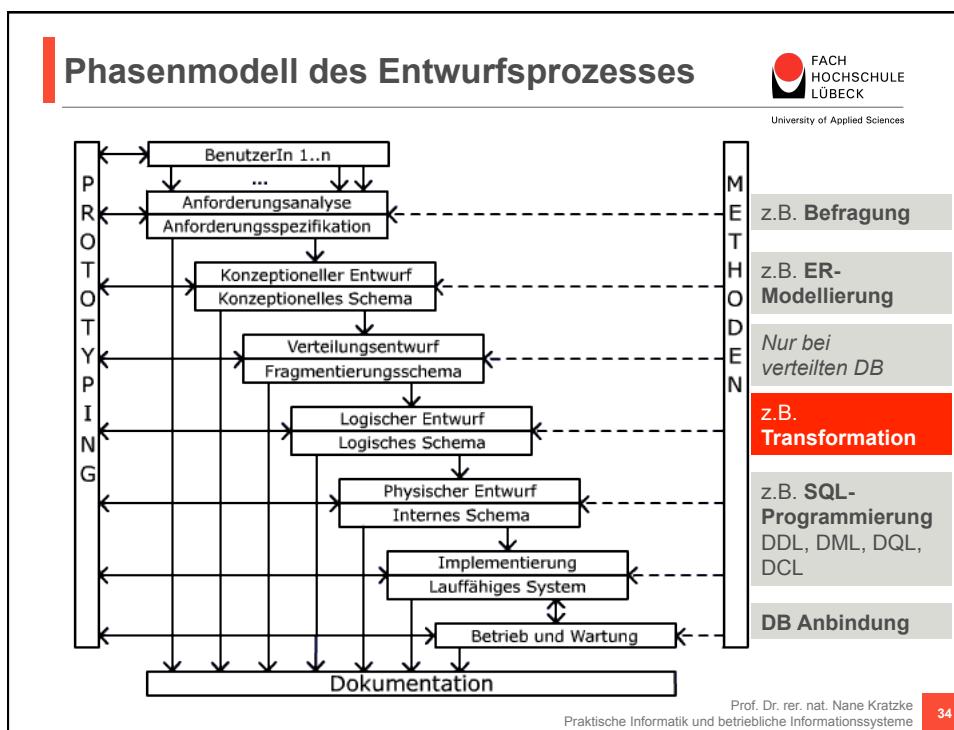
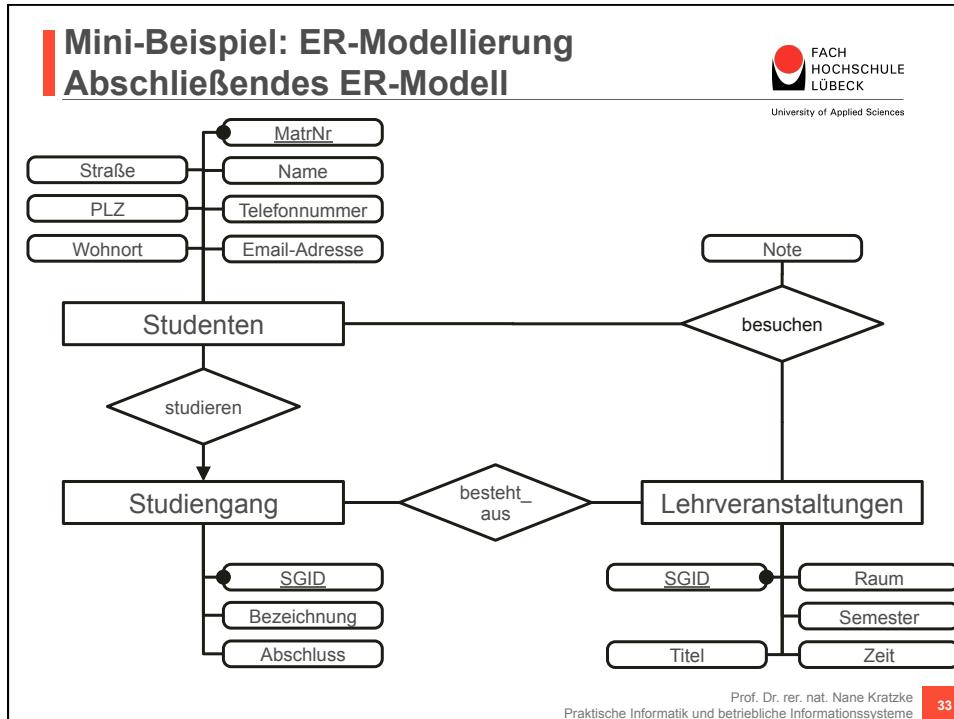


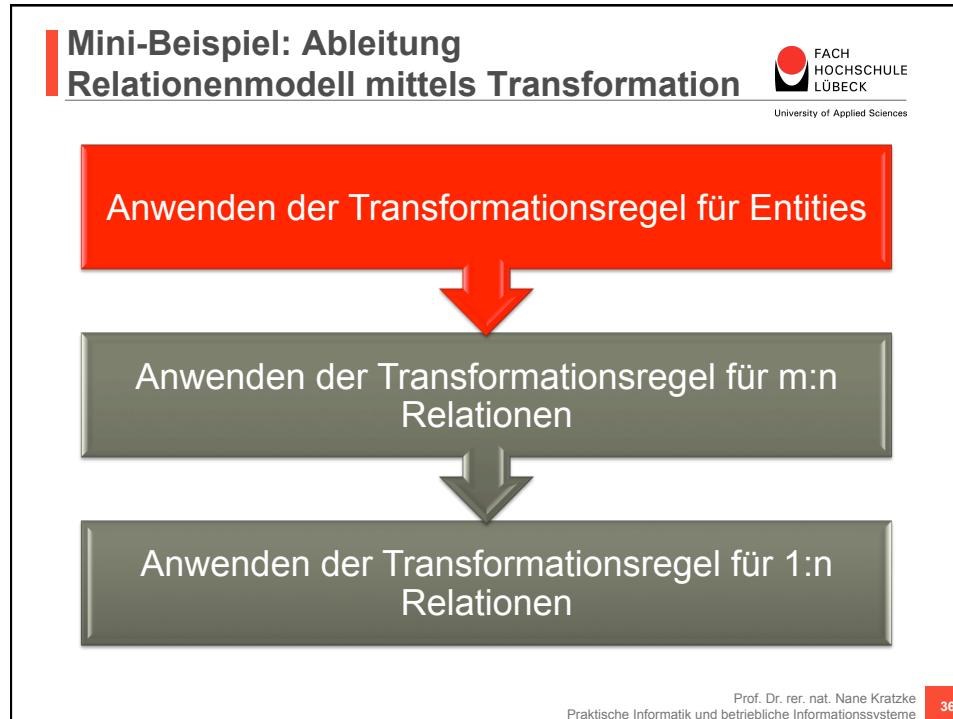
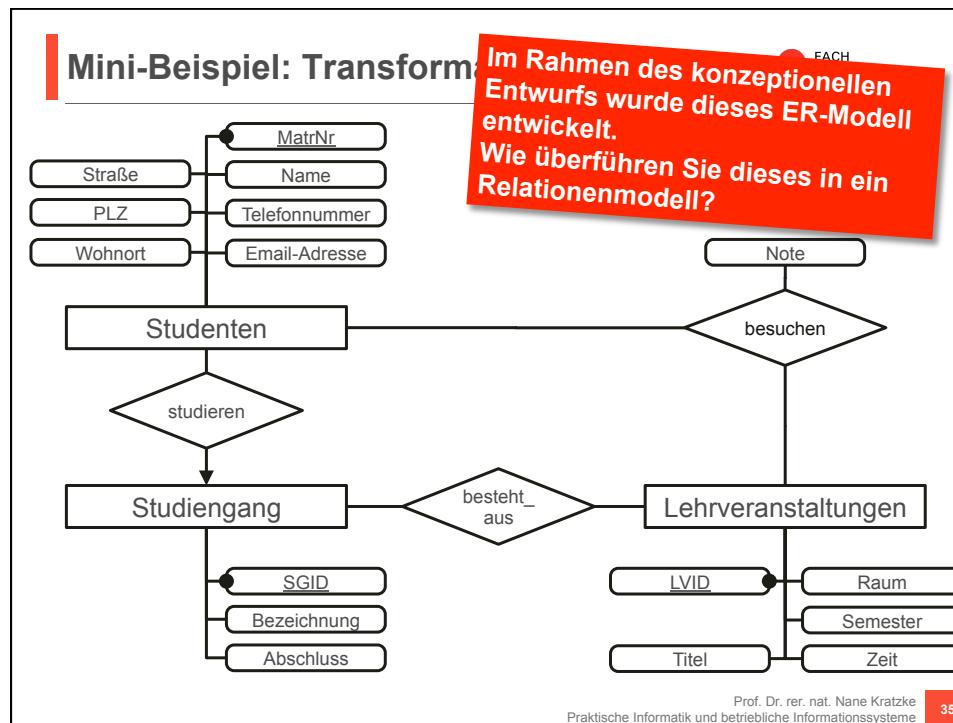
Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke  
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

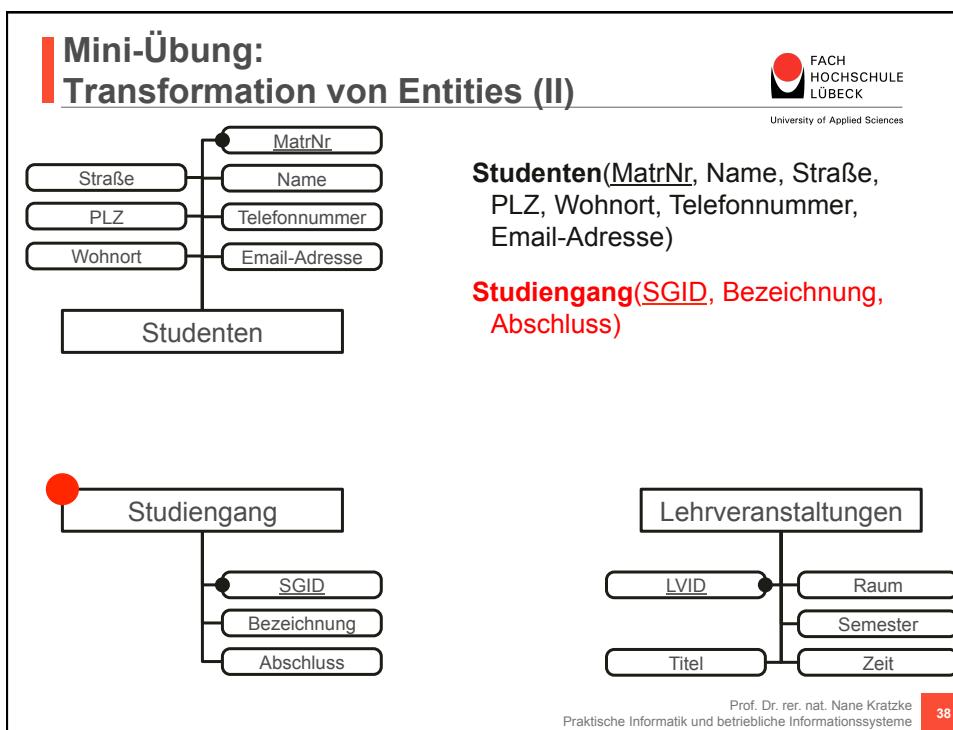
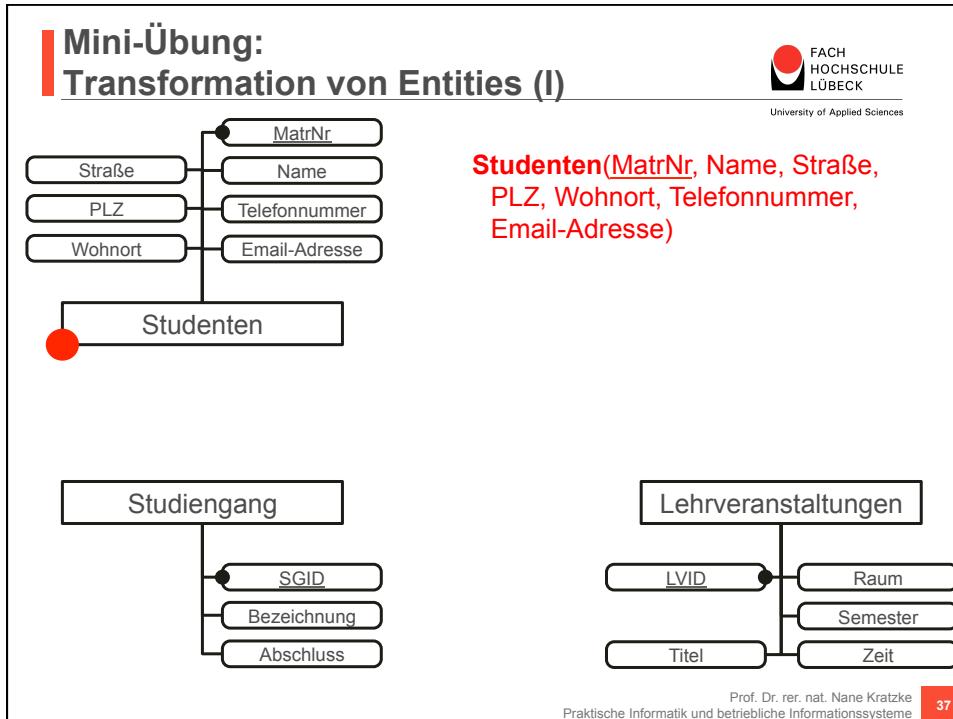
28

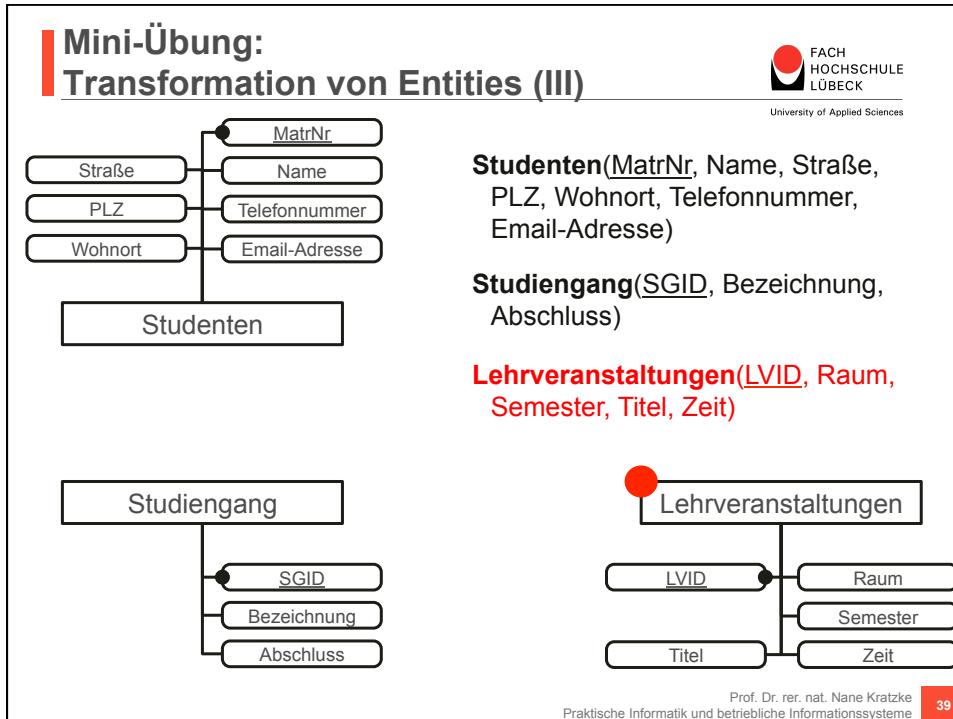


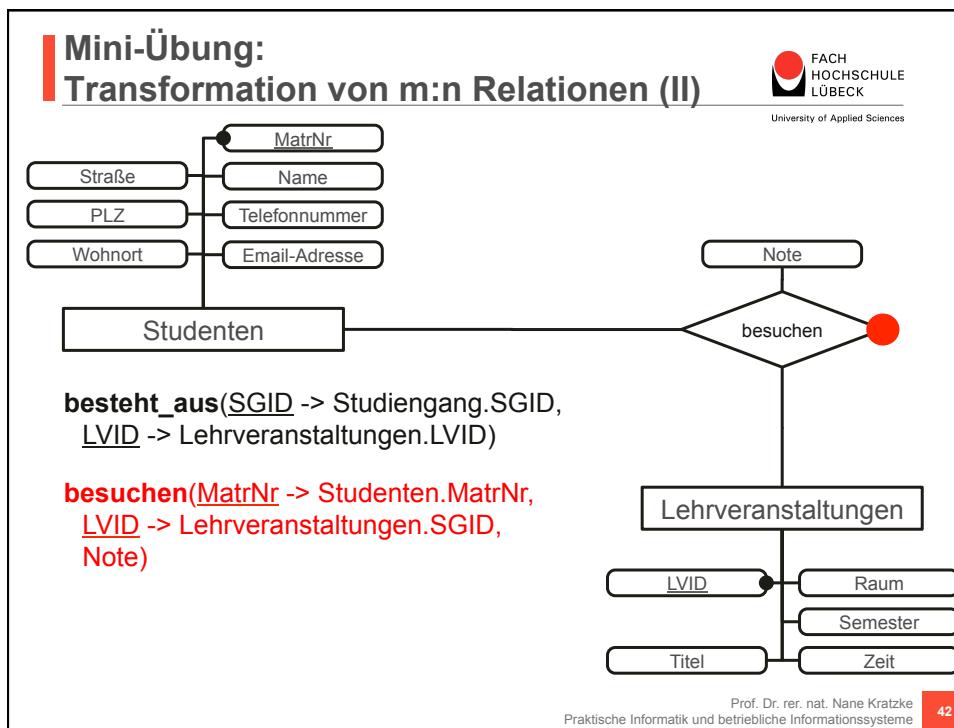
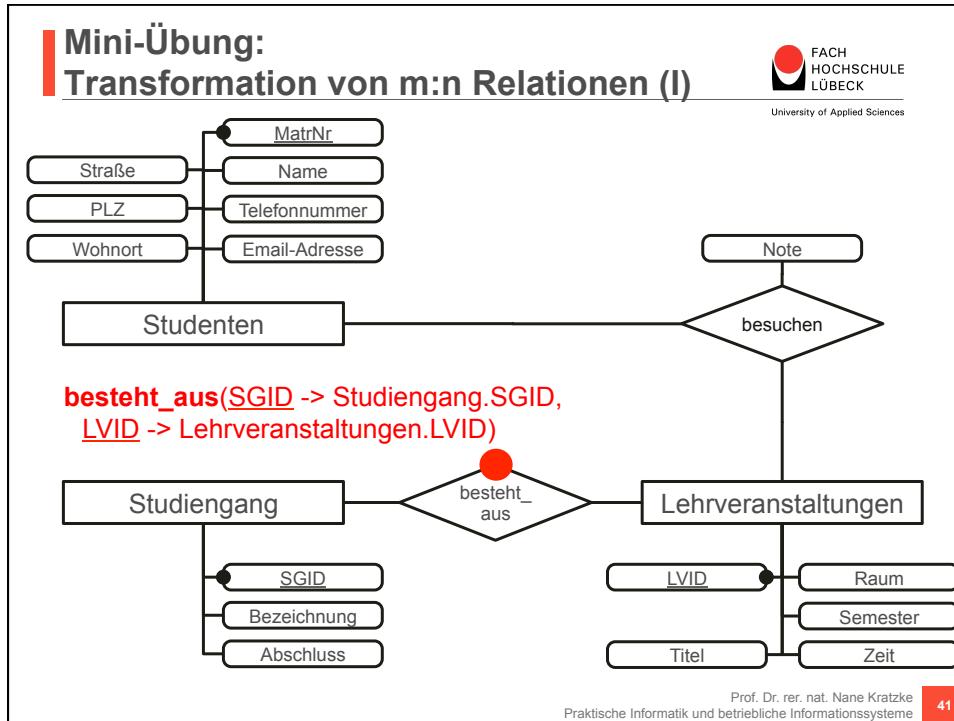












### Mini-Beispiel: Ableitung Relationenmodell mittels Transformation



University of Applied Sciences

Anwenden der Transformationsregel für Entities



Anwenden der Transformationsregel für m:n  
Relationen



Anwenden der Transformationsregel für 1:n  
Relationen

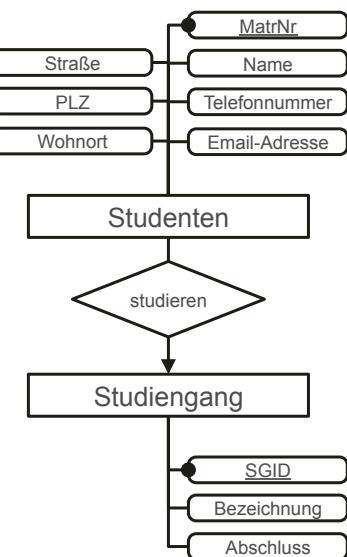
Prof. Dr. rer. nat. Nane Kratzke  
Praktische Informatik und betriebliche Informationssysteme

43

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



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

44

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

```

    graph TD
        subgraph Studenten_Relation [ ]
            direction TB
            MatrNr[MatrNr] --- Name[Name]
            MatrNr --- Straße[Straße]
            MatrNr --- PLZ[PLZ]
            MatrNr --- Wohnort[Wohnort]
            Name --- Telefonnummer[Telefonnummer]
            Name --- EmailAdresse[Email-Adresse]
        end
        subgraph Studiengang_Relation [ ]
            direction TB
            SGID[SGID] --- Bezeichnung[Bezeichnung]
            SGID --- Abschluss[Abschluss]
        end
        Studenten[Studenten] -- "studieren" --> Studiengang[Studiengang]
        Studiengang -- "SGID" --> SGID
    
```

**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

45

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

```

    graph TD
        subgraph Studenten_Relation [ ]
            direction TB
            MatrNr[MatrNr] --- Name[Name]
            MatrNr --- Straße[Straße]
            MatrNr --- PLZ[PLZ]
            MatrNr --- Wohnort[Wohnort]
            Name --- Telefonnummer[Telefonnummer]
            Name --- EmailAdresse[Email-Adresse]
        end
        subgraph Studiengang_Relation [ ]
            direction TB
            SGID[SGID] --- Bezeichnung[Bezeichnung]
            SGID --- Abschluss[Abschluss]
        end
        Studenten[Studenten] -- "studieren" --> Studiengang[Studiengang]
        Studiengang -- "SGID" --> SGID
    
```

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

**Studiengang**(SGID, Bezeichnung, Abschluss)

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

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

46

### Mini-Beispiel: Transformation Das sich ergebende Relationenmodell

FACH  
HOCHSCHULE  
LÜBECK  
University of Applied Sciences

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)

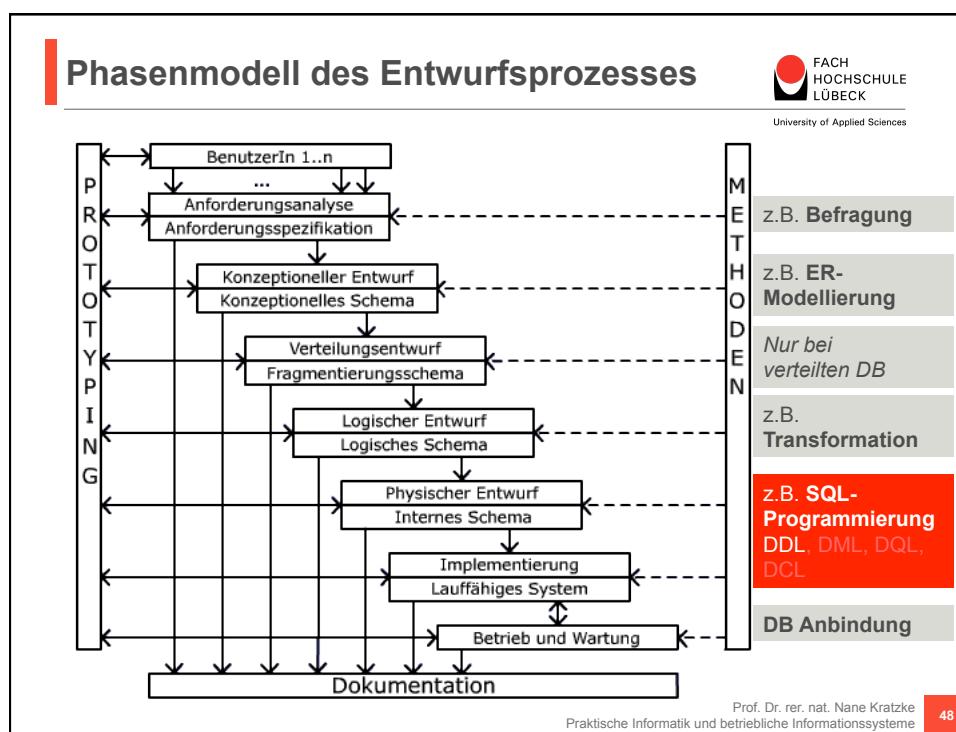
**Lehrveranstaltungen**(LVID, Raum, Semester, Titel, Zeit)

**besteht\_aus**(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

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

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

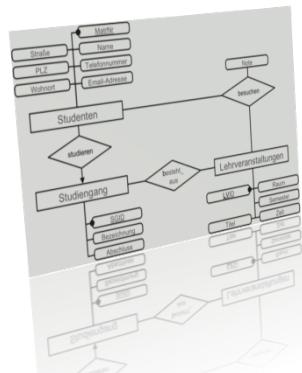
47



## Mini-Beispiel: Überführung des Relationenmodells in DDL-Statements



University of Applied Sciences



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)

**bestehet\_aus**(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

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

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

49

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



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)

**bestehet\_aus**(SGID -> Studiengang.SGID, LVID -> Lehrveranstaltungen.LVID)

**besuchen**(MatrNr -> Studenten.MatrNr, LVID -> Lehrveranstaltungen.SGID, 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)
);
```

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

50

## 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

51

## 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

52

## 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 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)
);
```

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

53

## 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.LVID, 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)
);
```

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

54

## Zusammenfassung



University of Applied Sciences

- **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

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

55