

Datenbanksysteme I

Übung: **Relationaler Datenbankentwurf**

18.5.-20.5.09

Jana Bauckmann

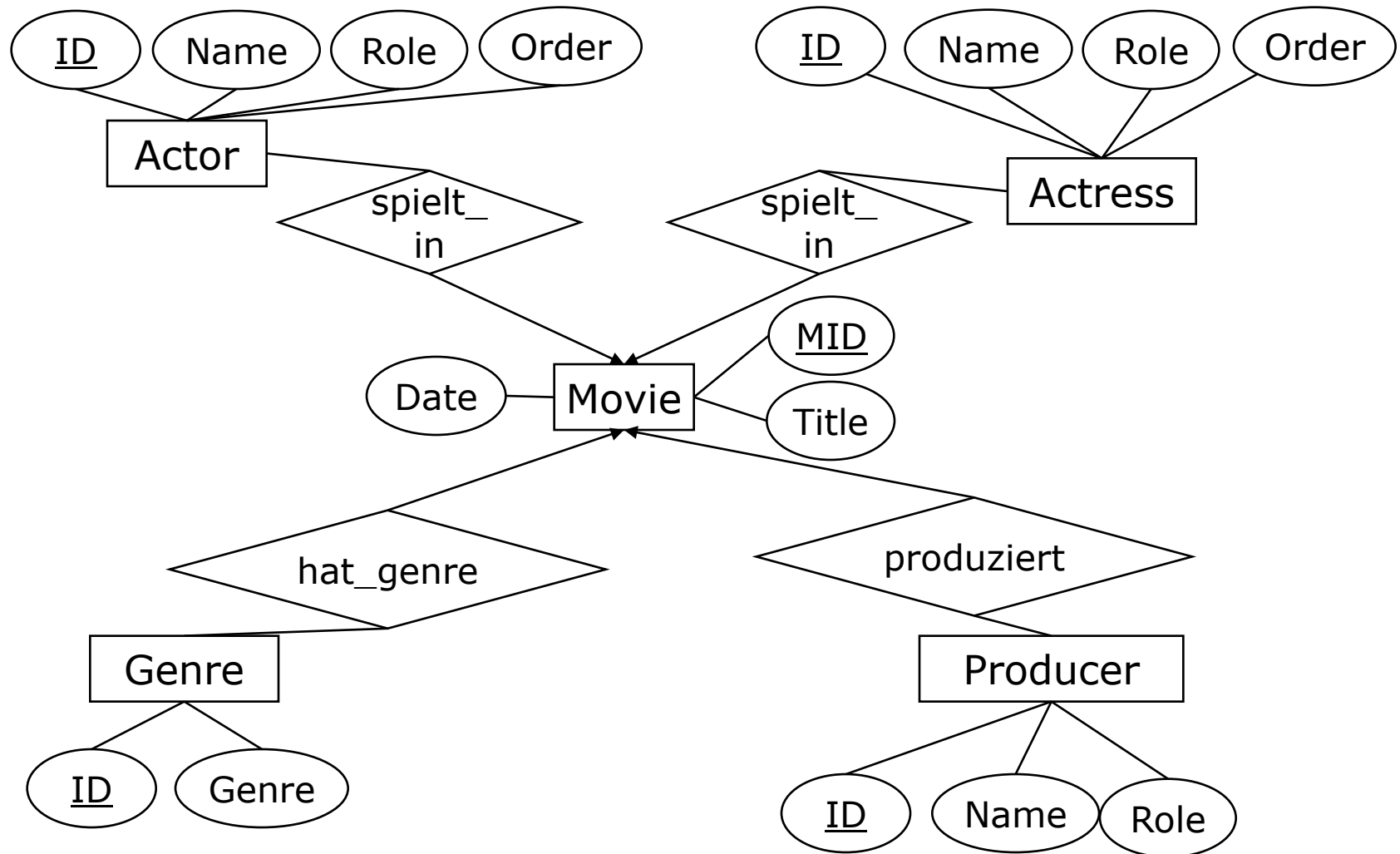
Bei den Abgaben...

2

- Abgabe bis **11:00 Uhr**
- Dateiname
 - blatt<aufgabenblattNr>aufgabe<aufgabenNr> <Nachnamen>.pdf
 - nicht
 - blatt1-aufgabe1-foo.pdf
 - blatt1_aufgabe1_foo_bar.pdf
 - blatt1 aufgabe1 foo.pdf
 - blatt1aufgabe1müller.pdf
 - blatt1aufgabe1foo.pdf, blatt2aufgabe2foo.pdf, ...

Aufgabe: IMDB

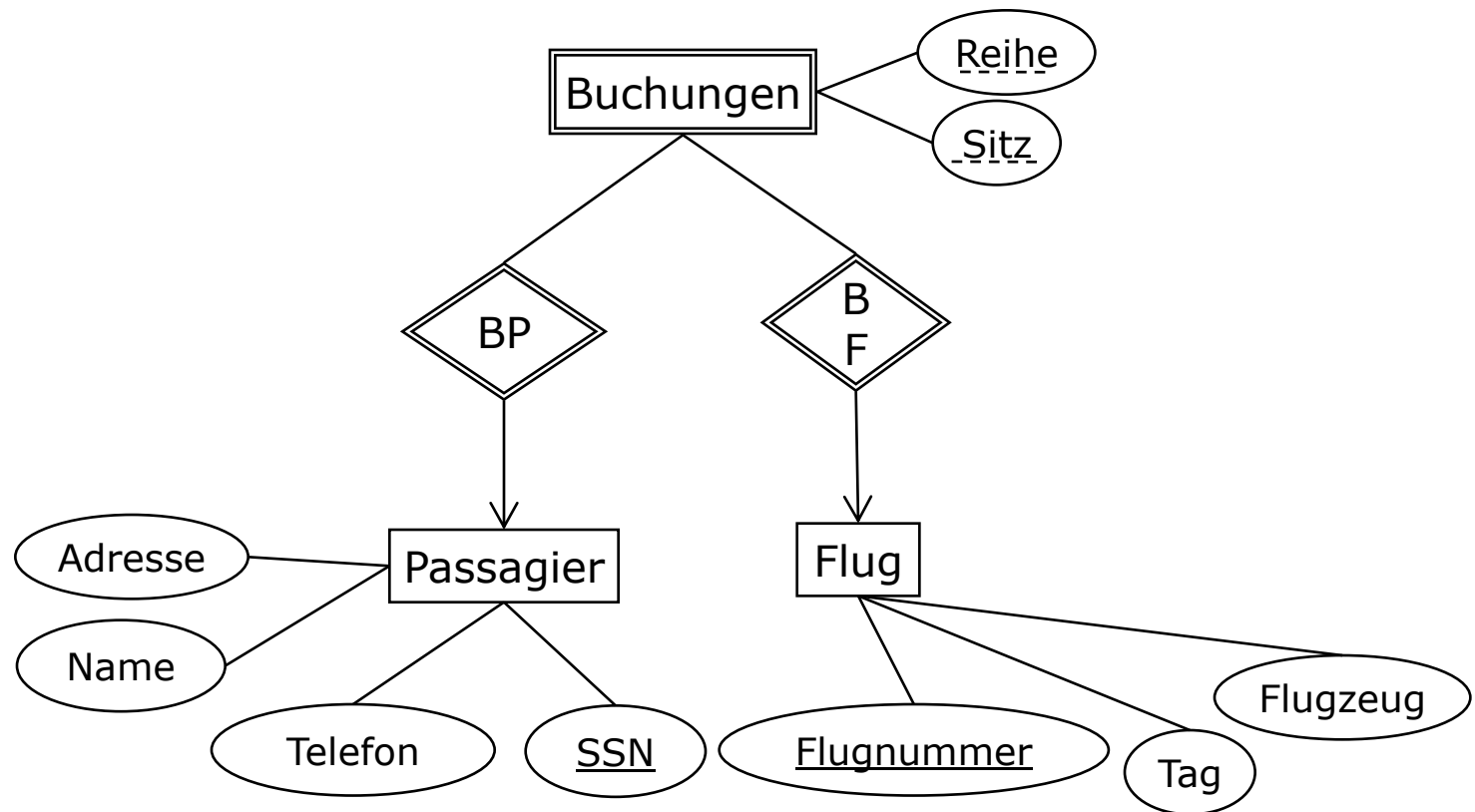
3



Aufgabe: Flugbuchungen

5

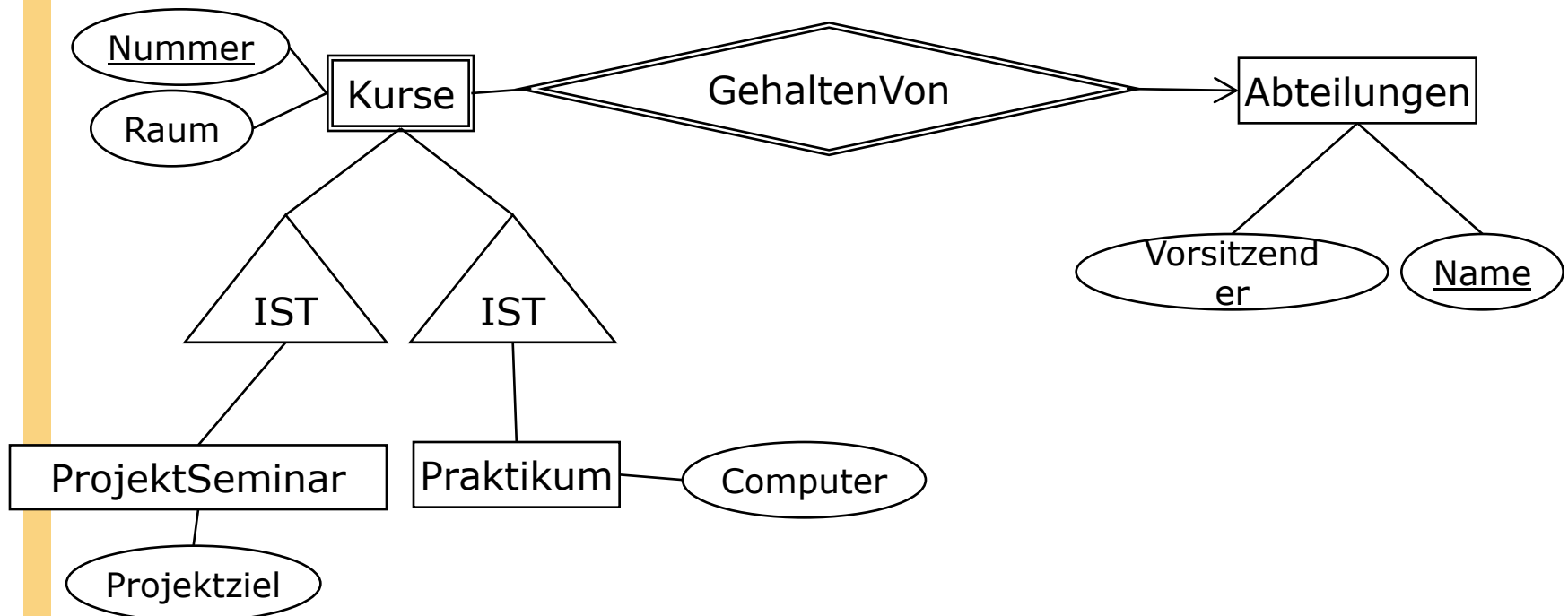
Konvertiere das ER-Diagramm in ein relationales Datenbankschema.



Aufgabe: Kurse

7

Konvertiere das ER-Diagramm in drei relationale Datenbankschema, jeweils einem der Stile (ER, OO, Null-Werte) entsprechend.



Aufgabe: FDs suchen

9

Gegeben

- Person(Name, SSN, Strasse, Stadt, Bundesland, PLZ, Vorwahl, Telefon)
- Welche FDs könnten hier gelten?
- Welche sind mögliche Schlüssel?

Aufgabe: Superschlüssel

10

Gegeben $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$

Wieviele Superschlüssel gibt es wenn

- A_1 der einzige Schlüssel ist?
- A_1 und A_2 Schlüssel sind?

Aufgabe: Instanz erstellen

12

Zeige, dass folgende Regeln nicht gelten

- $A \rightarrow B \Rightarrow B \rightarrow A$
- $AB \rightarrow C \text{ und } A \rightarrow C \Rightarrow B \rightarrow C$

Aufgabe: FD Ableitung

14

Gegeben:

- $R(A, B, C, D)$
- $AB \rightarrow C$
- $C \rightarrow D$
- $D \rightarrow A$

Fragen

- Suche alle nicht-trivialen FDs (mit nur einem Attribut rechts).
 - Wieviele vermutest du?
- Welches sind die Schlüssel von R?

Lösung: FD Ableitung

FDs

- Variante 1: Immer wieder Regeln anwenden, bis wir glauben alle zu haben
- Variante 2: Hülle aller 15 Kombinationen bilden
- $\{A\}^+ = \{A\}$, $\{B\}^+ = \{B\}$, $\{C\}^+ = \{A,C,D\} \Rightarrow \mathbf{C} \rightarrow \mathbf{A}$, $\{D\}^+ = \{A,D\}$
- $\{AB\}^+ = \{A,B,C,D\} \Rightarrow \mathbf{AB} \rightarrow \mathbf{D}$
- $\{AC\}^+ = \{A,C,D\} \Rightarrow \mathbf{AC} \rightarrow \mathbf{D}$
- $\{AD\}^+ = \{A,D\} \Rightarrow \text{nix}$
- $\{BC\}^+ = \{A,B,C,D\} \Rightarrow \mathbf{BC} \rightarrow \mathbf{A}$ und $\mathbf{BC} \rightarrow \mathbf{D}$
- $\{BD\}^+ = \{A,B,C,D\} \Rightarrow \mathbf{BD} \rightarrow \mathbf{A}$ und $\mathbf{BD} \rightarrow \mathbf{C}$
- $\{CD\}^+ = \{A,C,D\} \Rightarrow \mathbf{CD} \rightarrow \mathbf{A}$
- $\{ACD\}^+ = \{A,C,D\} \Rightarrow \text{nix}$
- Alle anderen dreier: $\{A,B,C,D\} \Rightarrow \mathbf{ABC} \rightarrow \mathbf{D}$ und $\mathbf{ABD} \rightarrow \mathbf{C}$ und $\mathbf{BCD} \rightarrow \mathbf{A}$

Schlüssel

- Alle Teilmengen, deren Hülle $\{A,B,C,D\}$ ist, also
- $\{AB\}$, $\{B,C\}$, $\{B,D\}$ (die Dreier enthalten immer diese Teilmengen)

Aufgabe: Projektion

16

Gegeben $R(A, B, C, D, E)$ mit FDs

- $AB \rightarrow DE$
- $C \rightarrow E$
- $D \rightarrow C$
- $E \rightarrow A$

Gesucht: FDs auf der Projektion $S(A, B, C)$

Lösung: Projektion

17

Berechne Hülle aller Teilmengen von $\{A,B,C\}$

1. $\{A\}^+ = \{A\}$

2. $\{B\}^+ = \{B\}$

3. $\{C\}^+ = \{ACE\}$ $C \rightarrow A$

4. $\{AB\}^+ = \{ABCDE\}$ $AB \rightarrow C$

5. $\{AC\}^+ = \{ACE\}$

6. $\{BC\}^+ = \{ABCDE\}$ $BC \rightarrow A$ (wird aber von $C \rightarrow A$ bedingt)

Basis ist also $C \rightarrow A$ und $AB \rightarrow C$

Aufgabe: BCNF und Dekomposition

18

Gegeben $R(A, B, C, D)$ mit FDs

- $AB \rightarrow C$
- $C \rightarrow D$
- $D \rightarrow A$

Gesucht

- Alle FDs, die BCNF verletzen
- Dekomponierte Relationen in BCNF

Lösung: BCNF und Dekomposition

19

- FDs (aus Aufgabe FD Ableitung):
 - $C \rightarrow D, C \rightarrow A, D \rightarrow A, AB \rightarrow CD, BC \rightarrow AD, BD \rightarrow AC, AC \rightarrow D$
- \Rightarrow Schlüssel $\{AB\}, \{B,C\}, \{B,D\}$
- Reminder: R ist in BCNF \Leftrightarrow die linke Seite jeder nicht-trivialen FD ist Schlüssel oder Superschlüssel
- \Rightarrow FDs, die BCNF verletzen: $C \rightarrow D, C \rightarrow A, D \rightarrow A, AC \rightarrow D$
- \Rightarrow Zerlegen nach einer dieser FDs, alle Varianten auf folgenden Folien

Lösung: BCNF und Dekomposition

Zerlegung nach $C \rightarrow D$

20

- Erweitern der rechten Seite per $D \rightarrow A$ (oder per $C \rightarrow A$; liefert gleiches Ergebnis): $C \rightarrow AD$
- \Rightarrow Zerlegen in
 - $R1(C, A, D)$
 - = alle Attribute der FD
 - FDs (per Projektion ermittelt): $C \rightarrow AD, D \rightarrow A, AC \rightarrow D$
 - $R2(\underline{C}, \underline{B})$
 - = linke Seite der FD und „restliche“ Attribute aus R
 - FDs (per Projektion ermittelt): keine
- $D \rightarrow A$ verletzt BCNF in $R1$, also weiter Zerlegen in
 - $R3(\underline{D}, A)$ mit FD $D \rightarrow A$
 - $R4(D, \underline{C})$ mit FD $C \rightarrow D$
- Hinweis: Schlüssel in den zerlegten Relationen werden anhand der FDs bestimmt.

Lösung: BCNF und Dekomposition

Zerlegung nach $C \rightarrow A$

21

- Erweitern der rechten Seite per $C \rightarrow D$ zu $C \rightarrow AD$
- Analog weiter wie auf vorheriger Folie

Lösung: BCNF und Dekomposition

Zerlegung nach $D \rightarrow A$

22

- Erweitern der rechten Seite: nichts zu Erweitern
- \Rightarrow Zerlegen in
 - $R1(\underline{D}, A)$ mit FD $D \rightarrow A$
 - $R2(D, B, C)$ mit FDs $BC \rightarrow D$, $BD \rightarrow C$, $C \rightarrow D$
- $C \rightarrow D$ verletzt BCNF in $R2$, also weiter Zerlegen in
 - $R3(\underline{C}, D)$ mit FD $C \rightarrow D$
 - $R4(\underline{C}, \underline{B})$ ohne FD

Lösung: BCNF und Dekomposition

Zerlegung nach $AC \rightarrow D$

23

- Erweitern der rechten Seite: nichts zu Erweitern
- \Rightarrow Zerlegen in
 - $R1(\underline{A}, \underline{C}, D)$ mit FD $AC \rightarrow D$
 - $R2(A, C, B)$ mit FDs $AB \rightarrow C, BC \rightarrow A, C \rightarrow A$
- $C \rightarrow A$ verletzt BCNF in $R2$, also weiter Zerlegen in
 - $R3(\underline{C}, A)$ mit FD $C \rightarrow A$
 - $R4(\underline{C}, \underline{B})$ ohne FD