


## Übung zu Wirtschaftsinformatik 2 LE 10 – Normalformen

Prof. Dr. Thomas Off  
<http://www.ThomasOff.de/lehre>



### Lernziel und Lehrinhalt

#### Lernziel

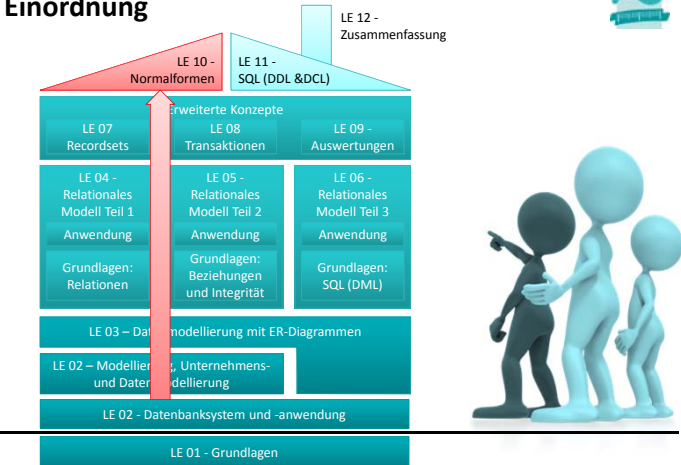
- Fähigkeit erwerben, einen Datenbankentwurf analysieren und bewerten zu können, hinsichtlich
  - des Grades der Normalisierung,
  - möglicher Anomalien und
  - vorliegender Redundanz
- Anwendung der der Normalisierung auf vorhandene Relationen zur Überarbeitung eines Datenbankentwurfs

#### Lehrinhalt


- Wichtige Normalformen
- Vorgehensweise zur Analyse, Beurteilung und Überarbeitung eines Datenbankentwurfs vermitteln (Normalisierung)

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 2

### Einordnung



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 3



### Inhalt

#### Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

#### Anomalien

#### Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

#### Zusammenfassung

#### Ausblick

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 4

**Inhalt**

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

**Anomalien**

**Normalisierung**

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

**Zusammenfassung**

**Ausblick**

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 5

**Anomalien**

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 6

**Anomalien: Übung Ü10.1**

**Ü10.1: Gegeben ist die folgende Datenbanktabelle**

- Welche Anomalien können prinzipiell auftreten und was bedeuten sie?
- Wo können in dieser Tabelle Anomalien auftreten? Geben Sie pro Anomalie jeweils ein Beispiel an.

tblBibliothek	tblTitel	tblISBN	tblBeschreibung	tblNutzerNr	tblVorname	tblName
Mathe 1	123-456-12	Tolles Buch über Mathe!	123	Ali	Yilmaz	
Mathe 1	123-456-12	Tolles Buch über Mathe!	234	Sabine	Meier	
Mathe 1	123-456-12	Tolles Buch über Mathe!	345	Thomas	Müller	
Mathe 2	234-567-23	Teil 2 ist auch prima.	456	Frank	König	
Mathe 2	234-567-23	Teil 2 ist auch prima.	123	Ali	Yilmaz	
Englisch 2	345-678-32	Ist noch besser als Teil 1.	567	Sarah	Vogel	
Englisch 1	456-789-98	Prima für's Studium.	123	Ali	Yilmaz	
Englisch 1	456-789-98	Prima für's Studium.	234	Sabine	Meier	

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 7

**Anomalien: Übung Ü10.1**

**Ü10.1: Lösungsvorschlag (Teil 1)**

- Einfügeanomalie
  - Neuer Datensatz kann nicht oder nur schwer zu einer Relation hinzugefügt werden, weil für Attribute (z.B. als Teil des Primärschlüssels) noch nicht bekannte Werte benötigt werden.
- Änderungsanomalie
  - Tritt auf, wenn aufgrund von Redundanzen mehrfache Änderung gleicher Werte notwendig ist, obwohl sich nur ein Sachverhalt geändert hat und damit das Risiko von Inkonsistenzen steigt.
- Löschanomalie
  - Beim Löschen eines Datensatzes gehen Informationen verloren, die noch benötigt werden und nicht hätten gelöscht werden sollen.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 8

# Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2

## Anomalien: Übung Ü10.1

### Ü10.1: Gegeben ist die folgende Datenbanktabelle

- Welche Anomalien können prinzipiell auftreten und was bedeuten sie?
- Wo können in dieser Tabelle Anomalien auftreten? Geben Sie pro Anomalie jeweils ein Beispiel an.

tblBibliothek	bibTitel	bibISEN	bibBeschreibung	bibNutzerNr	bibVorname	bibName
	Mathe 1	123-456-12	Tolles Buch über Mathe!	123	Ali	Yilmaz
	Mathe 1	123-456-12	Tolles Buch über Mathe!	234	Sabine	Meier
	Mathe 1	123-456-12	Tolles Buch über Mathe!	345	Thomas	Müller
	Mathe 2	234-567-23	Tolles Buch über Mathe!	456	Frank	König
	Mathe 2	234-567-23	Teil 2 ist auch prima.	123	Ali	Yilmaz
	Englisch 2	345-678-32	Ist noch besser als Teil 1.	567	Sarah	Vogel
	Englisch 1	456-789-98	Prima für's Studium.	123	Ali	Yilmaz
	Englisch 1	456-789-98	Prima für's Studium.	234	Sabine	Meier

**Änderungsanomalie**  
Änderung Beschreibung eines Buches  
Problem: Alle Vorkommen in Tabelle tblBibliothek sind zu finden und konsistent zu aktualisieren.

**Einfügeanomalie**  
Neuer Benutzer kann erst erfasst werden, wenn er auch ein Buch ausleiht.  
Neues Buch kann erst erfasst werden, wenn auch ein Benutzer es ausleiht.

**Löschanomalie**  
Veraltetes Buch zu Mathe 2 soll gelöscht werden.  
Problem: Benutzer Frank König wird auch gelöscht.

## Anomalien

## Anomalien: Übung Ü10.2

### Ü10.2: Gegeben sind die folgenden Datenbanktabellen<sup>1</sup>.

PMitarb	PNr	MNr	Telefon	ArbZeit
	897	345	3456	80%
	234	456	3455	20%
	234	789	3452	100%
	897	567	3445	100%
	234	345	3456	20%
	897	456	3455	80%

Mitarbeiter	MNr	Name	Anschrift	Beruf	Abt
	345	Müller	Poststr. 2	Inform.	A1
	456	Meier	Feldweg 1	Prog.	A2
	789	Yilmaz	Am Park 7	BWLer	A1
	567	Baum	Poststr. 4	Inform.	B2

Projekt	PNr	Bezeichnung	Beschreibung	Leiter
	897	IT-MEGA	Konsolidierung IT	Müller
	234	DALE-VS	Einführung VS	Yilmaz

- Welche Anomalien können hier prinzipiell auftreten?
- Geben Sie pro Anomalie jeweils ein Beispiel an.

## Anomalien: Übung Ü10.2

### Ü10.2: Lösungsvorschlag<sup>1</sup>

PMitarb	PNr	MNr	Telefon	ArbZeit
	897	345	3456	80%
	234	456	3455	20%
	234	789	3452	100%
	897	567	3445	100%
	234	345	3456	20%
	897	456	3455	80%

Mitarbeiter	MNr	Name	Anschrift	Beruf	Abt
	345	Müller	Poststr. 2	Inform.	A1
	456	Meier	Feldweg 1	Prog.	A2
	789	Yilmaz	Am Park 7	BWLer	A1
	567	Baum	Poststr. 4	Inform.	B2

Projekt	PNr	Bezeichnung	Beschreibung	Leiter
	897	IT-MEGA	Konsolidierung IT	Müller
	234	DALE-VS	Einführung VS	Yilmaz

**Einfügeanomalie**  
Neuer Mitarbeiter, zunächst Einarbeitung ohne Projektzuordnung.  
Problem: Telefonnummer kann nicht vergeben werden.

**Löschanomalie**  
Abgeschlossenes Projekt soll gelöscht werden.  
Problem: Für alle Mitarbeiter, die nur dieses Projekt bearbeiten, verschwindet Telefonnummer

**Änderungsanomalie**  
Änderung der Telefonnummer eines Mitarbeiters.  
Problem: Alle Vorkommen in Tabelle PMitarb sind zu finden und konsistent zu aktualisieren.

**Änderungsanomalie**  
Änderung des Namens eines Mitarbeiters.  
Problem: Alle Vorkommen in verschiedenen Tabelle sind zu finden und konsistent zu aktualisieren.

**Löschanomalie**  
Löschen von Meier oder Baum führt dazu, dass auch die Information über die Abteilungen A2 und B2 gelöscht werden.

## Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2

### Anomalien



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

13

### Inhalt

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

#### Anomalien

#### Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

#### Zusammenfassung

#### Ausblick



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

14

### Inhalt

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

#### Anomalien

#### Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

#### Zusammenfassung

#### Ausblick



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

15

### Normalformen



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

16

## Normalformen: Übung Ü10.2

### Ü10.3 (Teil 1)

- Warum befindet sich die folgende Tabelle nicht in der 1. Normalform?

tblBestellungen	bstidPk	bstDatum	bstProdukte	bstkdnidFk
	123	12.06.13	Pos 1, 4 Stück, MultiFX, 8 EUR Pos 2, 2 Stück, Flexi AB, 6 EUR Pos 3, 3 Stück, Mega Drive, 12 EUR	42
	234	10.05.12	Pos 1, 1 Stück, Super AB, 5 EUR Pos 2, 3 Stück, Flexi AB, 9 EUR Pos 3, 1 Stück, Mega Drive, 4 EUR	23
	345	11.06.13	Pos 1, 1 Stück, Flexi AB, 3 EUR	12
	456	13.04.12	Pos 1, 4 Stück, Flexi AB, 12 EUR Pos 2, 2 Stück, Super AB, 10 EUR Pos 3, 2 Stück, Mega Drive, 8 EUR	23

## Zur Erinnerung

### 1. Normalform

- Mehrere Datenwerte in einer Zelle sind nicht zulässig.
- Alle Spalten dürfen in ihren Zellen jeweils nur atomare Werte enthalten.

## Normalformen: Übung Ü10.2

### Ü10.3 (Teil 1)

- Warum befindet sich die folgende Tabelle nicht in der 1. Normalform?

tblBestellungen	bstidPk	bstDatum	bstProdukte	bstkdnidFk
	123	12.06.13	Pos 1, 4 Stück, MultiFX, 8 EUR Pos 2, 2 Stück, Flexi AB, 6 EUR Pos 3, 3 Stück, Mega Drive, 12 EUR	42
	234	10.05.12	Pos 1, 1 Stück, Super AB, 5 EUR Pos 2, 3 Stück, Flexi AB, 9 EUR Pos 3, 1 Stück, Mega Drive, 4 EUR	23
	345	11.06.13	Pos 1, 1 Stück, Flexi AB, 3 EUR	12
	456	13.04.12	Pos 1, 4 Stück, Flexi AB, 12 EUR Pos 2, 2 Stück, Super AB, 10 EUR Pos 3, 2 Stück, Mega Drive, 8 EUR	23

## Normalformen: Übung Ü10.2

### Ü10.3 (Teil 1) - Lösungsvorschlag

- Warum befindet sich die folgende Tabelle nicht in der 1. Normalform?

tblBestellungen	bstidPk	bstDatum	bstProdukte	bstkdnidFk
	123	12.06.13	Pos 1, 4 Stück, MultiFX, 8 EUR Pos 2, 2 Stück, Flexi AB, 6 EUR Pos 3, 3 Stück, Mega Drive, 12 EUR	42
	234	10.05.12	Pos 1, 1 Stück, Super AB, 5 EUR Pos 2, 3 Stück, Flexi AB, 9 EUR Pos 3, 1 Stück, Mega Drive, 4 EUR	23
	345	11.06.13	Pos 1, 1 Stück, Flexi AB, 3 EUR	12
	456	13.04.12	Pos 1, 4 Stück, Flexi AB, 3 EUR Pos 2, 2 Stück, Super AB, 4 EUR Pos 3, 2 Stück, Mega Drive, 8 EUR	23

Mehrere Datenwerte in einer Zelle sind nicht zulässig, hier Produkte aber mehrfach mit Stückzahl, Bezeichnung und Preis enthalten. Alle Spalten dürfen in ihren Zellen jeweils nur atomare Werte enthalten, es sind aber zusammengesetzte Werte aus Stückzahl (Zahl), Bezeichnung (Text) und Preis (Währungsbetrag) enthalten.

# Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2

## Normalformen

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 21

## Normalformen: Übung Ü10.2

### Ü10.2 (Teil 2):

– Bringen Sie die Tabelle in die 1. Normalform und stellen Sie sie inkl. einiger Beispieldaten dar.

tblBestellungen	bstIdPk	bstDatum	bstProdukte	bstkdnidFk
123	12.06.13	Pos 1, 4 Stück, MultiFX, 8 EUR Pos 2, 2 Stück, Flexi AB, 6 EUR Pos 3, 3 Stück, Mega Drive, 12 EUR	42	
234	10.05.12	Pos 1, 1 Stück, Super AB, 5 EUR Pos 2, 3 Stück, Flexi AB, 9 EUR Pos 3, 1 Stück, Mega Drive, 4 EUR	23	
345	11.06.13	Pos 1, 1 Stück, Flexi AB, 3 EUR	12	
456	13.04.12	Pos 1, 4 Stück, Flexi AB, 12 EUR Pos 2, 2 Stück, Super AB, 10 EUR Pos 3, 2 Stück, Mega Drive, 8 EUR	23	

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 22

## Normalformen: Übung Ü10.2

### Ü10.2 (Teil 3) - Lösungsvorschlag 2

– Bringen Sie die Tabelle in die 1. Normalform und stellen Sie sie inkl. einiger Beispieldaten dar.

tblBestellungen	bstIdPk	bstDatum	bstPos	bstStück	bstProdukt	bstEinzelPreis	bstGesamt	bstkdnidFk
123	12.06.13	1	4	Multi FX	2	8	42	
123	12.06.13	2	2	Flexi AB	3	6	42	
123	12.06.13	3	3	Mega Drive	4	12	42	
234	10.05.12	1	1	Super AB	5	5	23	
234	10.05.12	2	3	Flexi AB	3	9	23	
234	10.05.12	3	1	Mega Drive	4	4	23	
345	11.06.13	1	1	Flexi AB	3	3	12	
456	13.04.12	1	4	Flexi AB	3	12	23	
456	13.04.12	2	2	Super AB	5	10	23	
456	13.04.12	3	2	Mega Drive	4	8	23	

**Problem:**  
Primärschlüssel nicht mehr eindeutig!

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 23

## Normalformen: Übung Ü10.2

### Ü10.2 (Teil 3) - Lösungsvorschlag 2

– Bringen Sie die Tabelle in die 1. Normalform und stellen Sie sie inkl. einiger Beispieldaten dar.

tblBestellungen	bstIdPk	bstDatum	bstPos	bstStück	bstProdukt	bstEinzelPreis	bstGesamt	bstkdnidFk
123	12.06.13	1	4	Multi FX	2	8	42	
123	12.06.13	2	2	Flexi AB	3	6	42	
123	12.06.13	3	3	Mega Drive	4	12	42	
234	10.05.12	1	1	Super AB	5	5	23	
234	10.05.12	2	3	Flexi AB	3	9	23	
234	10.05.12	3	1	Mega Drive	4	4	23	
345	11.06.13	1	1	Flexi AB	3	3	12	
456	13.04.12	1	4	Flexi AB	3	12	23	
456	13.04.12	2	2	Super AB	5	10	23	
456	13.04.12	3	2	Mega Drive	4	8	23	

**Wichtig:**  
Zusammengesetzter Primärschlüssel mit neuer Spalte für Bestellposition.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 24

## Normalformen



## Normalformen: Übung Ü10.3



### Ü10.3 (Teil 1): Gegeben ist die folgende Tabelle

– In welcher Normalform befindet sich die folgende Tabelle?

tbLehre	lehMatrNr	lehStudierender	lehLvNr	lehLvTitel	lehPersNr	lehDozent
	123	Schmidt	12345	Programmierung 2	987	Meier
	234	Schulze	12345	Programmierung 2	987	Meier
	345	Ebert	12345	Programmierung 2	987	Meier
	456	Yilmaz	12345	Programmierung 2	987	Meier
	567	König	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	678	Krüger	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	345	Ebert	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	456	Yilmaz	23456	Datenbanken 1	876	Müller

## Zur Erinnerung



### Funktionale Abhängigkeit<sup>1</sup>

- Attribut  $b$  ist funktional abhängig vom Attribut  $a$  der gleichen Relation  $R$ , wenn zu jedem Wert von  $a$  höchstens ein Wert von  $b$  möglich ist
- oder anders formuliert: wenn zwei Tupel der Relation den gleichen Wert für  $a$  haben, dann haben Sie auch den gleichen Wert für  $b$

### Volle funktionale Abhängigkeit<sup>1</sup>

- Attribut  $b$  ist **voll funktional abhängig** von Attribut  $a$  der selben Relation  $R$ , wenn
  - es funktional abhängig ist von  $a$
  - aber nicht funktional abhängig von einem Teil von  $a$

### 2. Normalform

- in 1. Normalform und alle Nicht-Schlüsselattribute vom (gesamten) Primärschlüssel voll-funktional abhängig

<sup>1</sup>) vgl. [1], S. 121 f.

## Normalformen: Übung Ü10.3



### Ü10.3 (Teil 1)

– In welcher Normalform befindet sich die folgende Tabelle?

tbLehre	lehMatrNr	lehStudierender	lehLvNr	lehLvTitel	lehPersNr	lehDozent
	123	Schmidt	12345	Programmierung 2	987	Meier
	234	Schulze	12345	Programmierung 2	987	Meier
	345	Ebert	12345	Programmierung 2	987	Meier
	456	Yilmaz	12345	Programmierung 2	987	Meier
	567	König	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	678	Krüger	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	345	Ebert	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	456	Yilmaz	23456	Datenbanken 1	876	Müller

Frage: Gibt es Spalten, die keine Schlüssel sind und deren Werte nur von einem Teil des Schlüssels funktional abhängig sind?

## Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2

### Normalformen: Übung Ü10.3

#### Ü10.3 (Teil 1) - Lösungsvorschlag:

– In welcher Normalform befindet sich die folgende Tabelle?

tblLehre	lehMatrNr	lehStudierender	lehLvNr	lehLvTitel	lehPersNr	lehDozent
	123	Schmidt	12345	Programmierung 2	987	Meier
	234	Schulze	12345	Programmierung 2	987	Meier
	345	Ebert	12345	Programmierung 2	987	Meier
	456	Yilmaz	12345	Programmierung 2	987	Meier
	567	König	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	678	Krüger	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	345	Ebert	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	456	Yilmaz	23456	Datenbanken 1	876	Müller

Die Tabelle ist in 1. Normalform, weil alle Spalten nur jeweils einen Wert enthalten und atomar sind

Die Tabelle ist aber nicht in 2. Normalform, weil nicht alle Nicht-Schlüsselattribute vom gesamten Schlüssel (voll-funktional) abhängig sind. Die Spalten lehLvTitel, lehDozent, lehPersNr sind nur vom Schlüsselteil lehLvNr funktional abhängig und unabhängig vom zweiten Teil des Schlüssel lehStudierender.

Weil die Tabelle nicht in 2. NF ist, ist sie auch nicht in 3. NF.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

29

### Normalformen: Übung Ü10.3

#### Ü10.3 (Teil 2): Gegeben ist die folgende Tabelle

– Tabelle zeigt die Lehre an einer Hochschule

- Studierende besuchen einer oder mehrere Lehrveranstaltungen
- LVen werden von einem oder mehreren Studierenden besucht
- Jede LV wird von einem Dozenten gehalten

– Bringen Sie die Tabelle in die 2. Normalform

tblLehre	lehMatrNr	lehStudierender	lehLvNr	lehLvTitel	lehPersNr	lehDozent
	123	Schmidt	12345	Programmierung 2	987	Meier
	234	Schulze	12345	Programmierung 2	987	Meier
	345	Ebert	12345	Programmierung 2	987	Meier
	456	Yilmaz	12345	Programmierung 2	987	Meier
	567	König	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	678	Krüger	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	345	Ebert	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	456	Yilmaz	23456	Datenbanken 1	876	Müller

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

30

### Normalformen: Übung Ü10.3

#### Ü10.3 (Teil 2) - Lösungsvorschlag:

– Auflösen der Tabelle mit n:m-Beziehungen durch drei Tabellen

tblLehre	lehMatrNrFK	lehLvNrFK
	123	12345
	234	12345
	345	12345
	456	12345
	567	23456
	678	23456
	345	23456
	456	23456

tblStud	stuMatrNr	stuStudierender
	123	Schmidt
	234	Schulze
	345	Ebert
	456	Yilmaz
	567	König
	678	Krüger

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verPersNr	verDozent
	12345	Programmierung 2	987	Meier
	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	23457	Algorithmen 2	876	Müller

Vorsicht: So können Studierende jede Veranstaltung nur einmal besuchen!

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

31

### Normalformen: Übung Ü10.3

#### Ü10.3 (Teil 2) - Lösungsvorschlag:

– Auflösen der Tabelle mit n:m-Beziehungen durch drei Tabellen

tblLehre	lehIdPk	lehMatrNrFK	lehLvNrFK
	1	123	12345
	2	234	12345
	3	345	12345
	4	456	12345
	5	567	23456
	6	678	23456
	7	345	23456
	8	456	23456

tblStud	stuMatrNr	stuStudierender
	123	Schmidt
	234	Schulze
	345	Ebert
	456	Yilmaz
	567	König
	678	Krüger

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verPersNr	verDozent
	12345	Programmierung 2	987	Meier
	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	23457	Algorithmen 2	876	Müller

So können Studierende jede Veranstaltung beliebig oft besuchen!

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

32



## Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2

### Normalformen



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

33

### Normalformen: Übung Ü10.4



#### Ü10.4 (Teil 1)

– Sind die Tabellen in 3. Normalform? Wenn nicht, warum?

tblLehre	lehStudierender	lehMatrikel	lehLvNr
	Schmidt	456	12345
	Schulze	567	12345
	Ebert	678	12345
	Yilmaz	789	12345
	König	890	23456
	Krüger	901	23456
	Ebert	678	23456
	Yilmaz	789	23456
	Ebert	678	34567
	Yilmaz	789	34567

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verPersNr	verDozent
	12345	Programmierung 2	987	Meier
	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	34567	Algorithmen 2	876	Müller

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

34

### Zur Erinnerung



#### Determinante

- Attribut **d** ist eine Determinante, wenn ein anderes Attribut der gleichen Relation voll funktional abhängig von **d** ist
- bedeutet vereinfacht, dass alle Attribute, von denen ein Doppelpfeil ausgeht, Determinanten sind
- Hinweis: **d** kann zusammengesetztes Attribut sein

#### 3. Normalform

- formal: 2. NF und jede Determinante ist ein Schlüsselkandidat
- vereinfacht: es gibt kein Nicht-Schlüsselattribut, das von anderen Nicht-Schlüsselattributen voll-funktional abhängig ist (Doppelpfeile gehen nur von Schlüsselkandidaten aus)

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

35

### Normalformen: Übung Ü10.4



#### Ü10.4 (Teil 1)

– Sind die Tabellen in 3. Normalform? Wenn nicht, warum?

tblLehre	lehStudierender	lehMatrikel	lehLvNr
	Schmidt	456	12345
	Schulze	567	12345
	Ebert	678	12345
	Yilmaz	789	12345
	König	890	23456
	Krüger	901	23456
	Ebert	678	23456
	Yilmaz	789	23456
	Ebert	678	34567
	Yilmaz	789	34567

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verPersNr	verDozent
	12345	Programmierung 2	987	Meier
	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	34567	Algorithmen 2	876	Müller

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

36

## Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2

### Normalformen: Übung Ü10.4

#### Ü10.4 (Teil 1) - Lösungsvorschlag:

– Welche der Tabellen ist nicht in 3. Normalform? Warum?

tblLehre	lehStudierender	lehMatrikel	lehLvNr
	Schmidt	456	12345
	Schulze	567	12345
	Ebert	678	12345
	Yilmaz	789	12345
	König	890	23456
	Krüger	901	23456
	Ebert	678	23456
	Yilmaz	789	23456
	Ebert	678	34567
	Yilmaz	789	34567

Nicht 3. NF, weil nicht 2. NF. Die Spalte lehStudierender ist nur abhängig von einem Teil des Primärschlüssels (lehMatrikel)

Das Nicht-Schlüsselattribut verDozent, ist von dem anderen Nicht-Schlüsselattribut verPersNr abhängig. (Attribut verPersNr ist auch kein Schlüsselkandidat.)

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verPersNr	verDozent
	12345	Programmierung 2	987	Meier
	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	23457	Algorithmen 2	876	Müller

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

37

### Normalformen: Übung Ü10.4

#### Ü10.4 (Teil 2)

– Bringen Sie die folgende Tabelle in die 3. Normalform:

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verPersNr	verDozent
	12345	Programmierung 2	987	Meier
	23456	Datenbanken 1	876	Müller
	23457	Algorithmen 2	876	Müller

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

38

### Normalformen: Übung Ü10.4

#### Ü10.4 (Teil 2) – Lösungsvorschlag:

– Bringen Sie die folgende Tabelle in die 3. Normalform:

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verdozPersNrFk
	12345	Programmierung 2	987
	23456	Datenbanken 1	876
	23457	Algorithmen 2	876

tblDozenten	dozPersNr	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

39

### Normalformen: Übung Ü10.5

#### Ü10.5 (Teil 1)

– Was ist zu tun, wenn auch der neue Dozent König (mit PersNr. 34567) die Veranstaltung Programmierung 2 (mit LVNr. 12345) unterrichten soll?

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verdozPersNrFk
	12345	Programmierung 2	987
	23456	Datenbanken 1	876
	23457	Algorithmen 2	876
	12345	Programmierung 2	765

tblDozenten	dozPersNr	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller
	765	König

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

40

## Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2

### Normalformen: Übung Ü10.5

#### Ü10.5 (Teil 1)

- Was ist zu tun, wenn auch der neue Dozent König (mit PersNr. 34567) die Veranstaltung Programmierung 2 (mit LVNr. 12345) unterrichten soll?

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verdozPersNrFk
	12345	Programmierung 2	987
	23456	Datenbanken 1	876
	23457	Algorithmen 2	876
	12345	Programmierung 2	765

tblDozenten	dozPersNr	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller
	765	König

Primärschlüssel  
zusammengesetzt,  
weil LV-Nr  
nicht mehr eindeutig.

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

41

### Normalformen: Übung Ü10.5

#### Ü10.5 (Teil 2)

- Ist das jetzt noch 3. Normalform?

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verdozPersNrFk
	12345	Programmierung 2	987
	23456	Datenbanken 1	876
	23457	Algorithmen 2	876
	12345	Programmierung 2	765

tblDozenten	dozPersNr	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller
	765	König

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

42

### Normalformen: Übung Ü10.5

#### Ü10.5 (Teil 2)

- Ist das jetzt noch 3. Normalform? → Nein, weil es nicht 2. Normalform ist

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel	verdozPersNrFk
	12345	Programmierung 2	987
	23456	Datenbanken 1	876
	23457	Algorithmen 2	876
	12345	Programmierung 2	765

tblDozenten	dozPersNr	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller
	765	König

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

43

### Normalformen: Übung Ü10.5

#### Ü10.5 (Teil 2)

- Ist das jetzt noch 3. Normalform?
- Ja, jetzt schon.

tblVeranstaltungen	verLvNr	verLvTitel
	12345	Programmierung 2
	23456	Datenbanken 1
	23457	Algorithmen 2

tblDozenten	dozPersNr	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller
	765	König

tblLehren	verLvNr	verdozPersNrFk
	12345	987
	23456	876
	23457	876
	12345	765

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

44



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

45

## Normalformen



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

46

## Inhalt



Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung


Anomalien

**Normalisierung**

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung


Ausblick



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

47

## Inhalt



Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

**Normalisierung**

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

**Zusammenfassung**

**Ausblick**

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

48

## Zusammenfassung



### Normalformen 1 bis 3<sup>1)</sup>

- In Anlehnung an:  
"Die Wahrheit, die ganze Wahrheit und nichts als die Wahrheit.  
So wahr mir Gott helfe!"
- Bedeutet Normalisierung:  
"Der Schlüssel, der ganze Schlüssel und nichts als der Schlüssel.  
So wahr mir Codd helfe!"
  - alle atomaren Attribute beziehen sich auf den Schlüssel (1. NF)
  - sie beziehen sich auf den gesamten Schlüssel (2. NF)
  - die Attribute hängen nur vom Schlüssel ab und nicht von weiteren Attributen (3. NF)

<sup>1)</sup> nach Wikipedia: Normalisierung (Datenbanken) [http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung\\_%28Datenbank%29&Meckspruch](http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung_%28Datenbank%29&Meckspruch)  
Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

49

## Zusammenfassung



### Antworten auf Frage: "In welcher NF ist Relation R?"

- Ausgehend von 1. NF prüfen
- Ist sie in 1. NF, dann weiter prüfen ob 2. NF
- Ist sie in 2. NF, dann weiter prüfen, ob 3. NF
- ...
- Abschließende Argumentation
  - Sie ist in n. NF, weil ... .
  - Sie ist aber nicht in n+1. NF, weil ... .

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

50

## Inhalt



### Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

#### Anomalien

#### Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

#### Zusammenfassung

#### Ausblick



Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

51

## Inhalt



### Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

#### Anomalien

#### Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

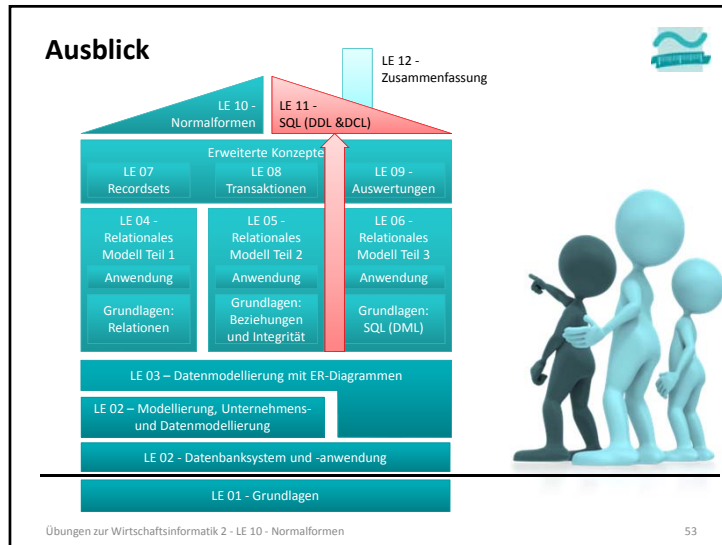
#### Zusammenfassung

#### Ausblick

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen

52

## Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2



### Literatur und Quellen

- [1] E. Schicker, E.: Datenbanken und SQL. Teubner, Stuttgart, 1996.
  - [2] A. Fink, G. Schneiderreit, S. Voß: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Physika (Springer), Heidelberg, 2001.
  - [3] H. Sauer: Relationale Datenbanken. 5. Aufl., Addison-Wesley, München, 2002.
  - [4] G. Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme. 5. Aufl., Oldenbourg, München, 2008.
  - [5] Wikipedia: Normalisierung (Datenbanken).  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung\\_%28Datenbanken%29#Merkpruch](http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung_%28Datenbanken%29#Merkpruch)
- Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen
- 54

## Übung zu Wirtschaftsinformatik 2

### LE 10 – Normalformen

Prof. Dr. Thomas Off

<http://www.ThomasOff.de/lehre>

### Codeblöcke (Syntax und Beispiele)

```
' Generelle Syntax mit Angabe des gewünschten Inhalts
' z.B. vbDirectory, vbHidden, vbSystem
Let <strElement> = Dir(<Pfad>, <GewünschteInhalte>)
Let <strElement> = Dir() ' Nächstes (im vorherigen Pfad)
```

```
Dim intResult As Integer ' Rückgabewert
Dim i As Integer ' Schleifenvariable
Dim oFd As Object ' Variable für FileDialog
Set oFd = Application.FileDialog(3) ' Initial. als Dateiauswahl = 3

oFd.AllowMultiSelect = True ' Konfiguration, z.B. Mehrfachauswahl
Let intResult = oFd.Show ' Dialog anzeigen und Ergebnis merken

If intResult = 0 Then
    Exit Sub ' Abbruch durch Benutzer
End If

' Schleife über alle ausgewählten Dateien
For i = 1 To oFd.SelectedItems.Count
    Debug.Print oFd.SelectedItems(i)
Next
```

# Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2

## Farben

META  
Condensed  
normal  
Meta Condensed normal

#0098A1 HKS 51 100% CMYK 100   0   40   0 RGB 0   152   161	70 %	HKS 33 100% CMYK 0   94   91   0 RGB 239   24   30
#39B7BC HKS 51 70% CMYK 70   0   26   0 RGB 57   183   188	50 %	HKS 51 10% CMYK 10   0   4   0 RGB 235   246   246
#BEE2E2 HKS 31 50% CMYK 30   0   12   0 RGB 190   226   226	15 %	

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 57

## Cliparts

Übungen zur Wirtschaftsinformatik 2 - LE 10 - Normalformen 58