

Übung zu Wirtschaftsinformatik 2

LE 10 – Normalformen

Prof. Dr. Thomas Off

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

Lernziel und Lehrinhalt

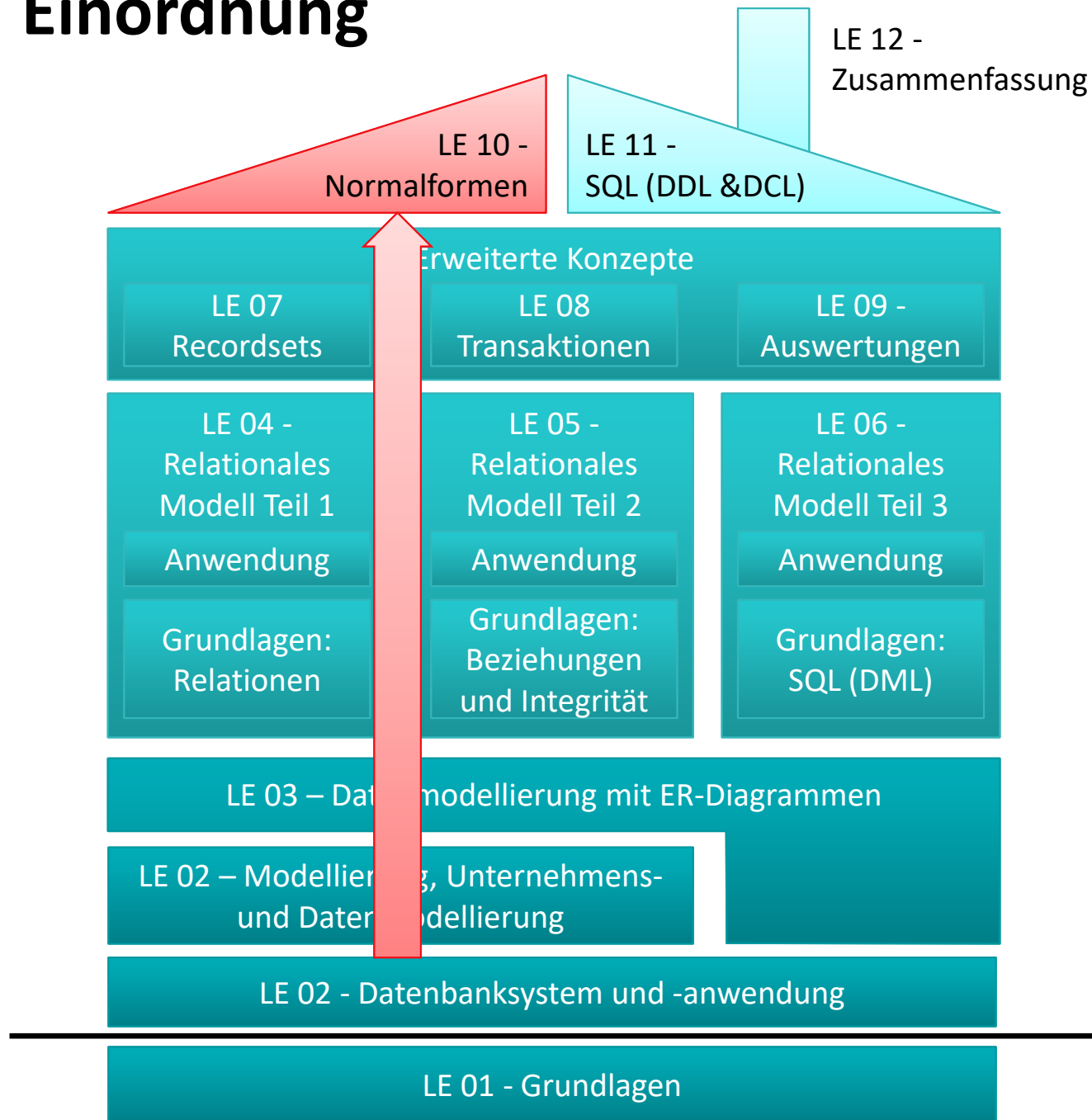
Lernziel

- 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)

Einordnung



Inhalt

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

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	<u>bibTitel</u>	bibISBN	bibBeschreibung	<u>bibNutzerNr</u>	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	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

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.

Anomalien: Übung Ü10.2

Ü10.2: Gegeben sind die folgenden Datenbanktabellen¹.

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.

Inhalt

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

Normalformen: Übung Ü10.2

Ü10.3 (Teil 1)

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

tblBestellungen	<u>bstIdPk</u>	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	<u>bstIdPk</u>	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 Ü10.3

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

– In welcher Normalform befindet sich die folgende Tabelle?

tblLehre	<u>lehMatrNr</u>	lehStudierender	<u>lehLvNr</u>	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 Abhängigkeit¹

- 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 Abhängigkeit¹

- 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

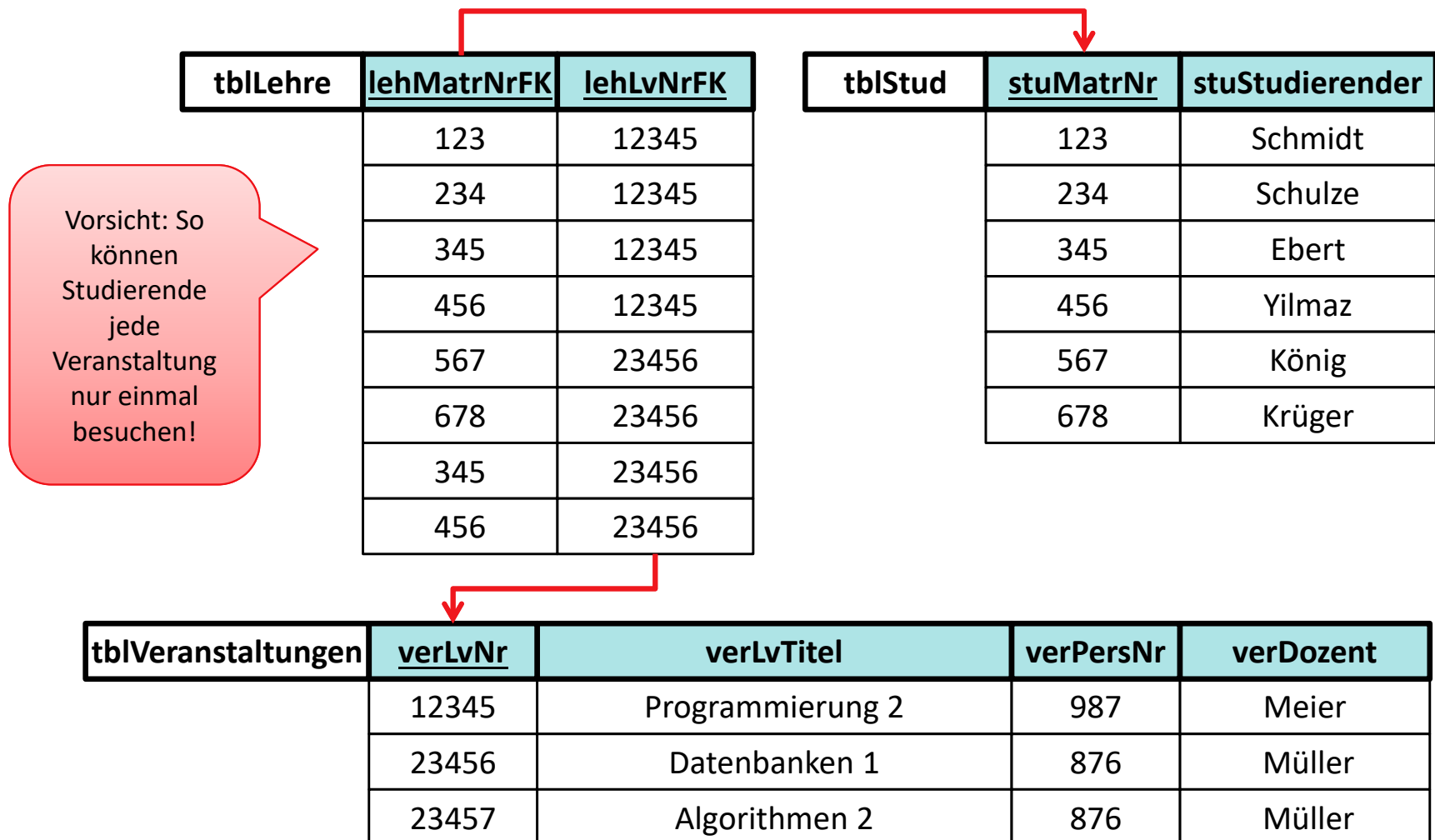
- in 1. Normalform und alle Nicht-Schlüsselattribute vom (gesamten) Primärschlüssel voll-funktional abhängig

1) vgl. [1], S. 121 f.

Normalformen: Übung Ü10.3

Ü10.3 (Teil 2) - Lösungsvorschlag:

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



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

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)

Normalformen: Übung Ü10.4

Ü10.4 (Teil 2)

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

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

Normalformen: Übung Ü10.4

Ü10.4 (Teil 2) – Lösungsvorschlag:

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

tblVeranstaltungen	<u>verLvNr</u>	verLvTitel	verdozPersNrFk
	12345	Programmierung 2	987
	23456	Datenbanken 1	876
	23457	Algorithmen 2	876

tblDozenten	<u>dozPersNr</u>	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller

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	<u>verLvNr</u>	verLvTitel	verdozPersNrFk
	12345	Programmierung 2	987
	23456	Datenbanken 1	876
	23457	Algorithmen 2	876
	12345	Programmierung 2	765

tblDozenten	<u>dozPersNr</u>	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller
	765	König

Normalformen: Übung Ü10.5

Ü10.5 (Teil 2)

– Ist das jetzt noch 3. Normalform?

tblVeranstaltungen	<u>verLvNr</u>	verLvTitel	<u>verdozPersNrFk</u>
	12345	Programmierung 2	987
	23456	Datenbanken 1	876
	23457	Algorithmen 2	876
	12345	Programmierung 2	765

tblDozenten	<u>dozPersNr</u>	dozDozent
	987	Meier
	876	Müller
	765	König

Inhalt

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

Zusammenfassung

Normalformen 1 bis 3¹⁾

– 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)

1) nach Wikipedia: Normalisierung (Datenbanken). http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung_%28Datenbank%29#Merkspruch

Inhalt

Lernziel, Lehrinhalt und Einordnung

Anomalien

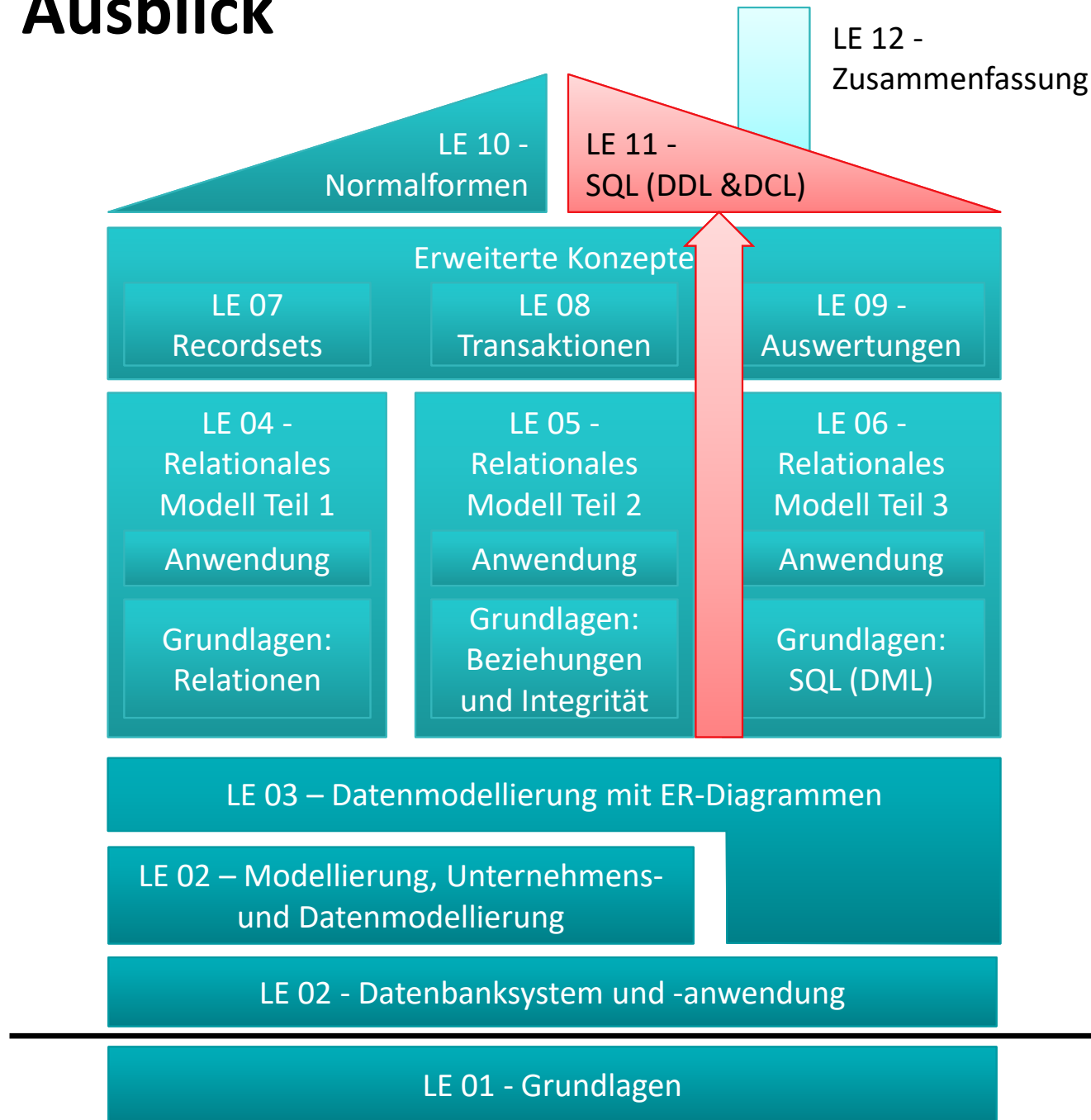
Normalisierung

- Erste Normalform
- Zweite Normalform
- Dritte Normalform

Zusammenfassung

Ausblick

Ausblick



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_%28Datenbank%29#Merkspruch