




Wirtschaftsinformatik 2
LE 05 – Relationales Datenmodell (Teil 2)
Beziehungen


Prof. Dr. Thomas Off
<http://www.ThomasOff.de/lehre/beuth/wi2>



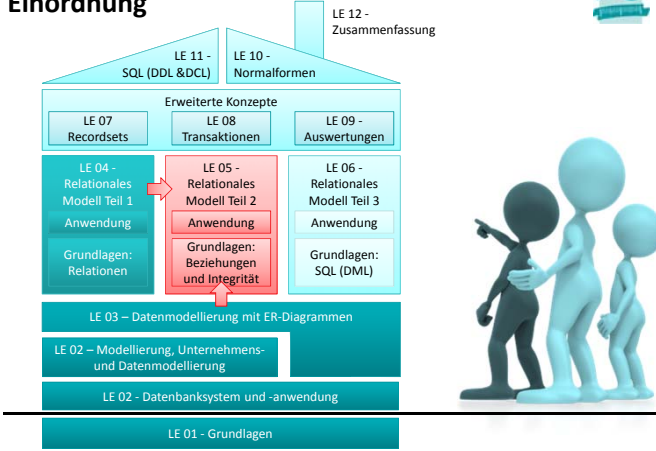
Ziel
Ziel dieser Lehrinheit

- Kennenlernen weiterer Konzepte des relationalen Modells
- Umsetzung von Beziehungen aus der ER-Modellierung im relationalen Modell
- Bedeutung von Primär- und Fremdschlüsseln im relationalen Modell kennenlernen
- Kennenlernen und Anwenden der 2. Integritätsregel
- Arbeiten mit Relationen in Form von Abfragen, basierend auf elementaren Operationen der relationale Algebra
- Befähigung zur Anwendung des erworbenen Wissens mit MS Access
 - Erstellung von Beziehungen zwischen Relationen
 - Entwurf erster Abfragen zur Umsetzung der elementarer Operationen der Relationenalgebra


Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen
3



Einordnung



Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen
4



Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

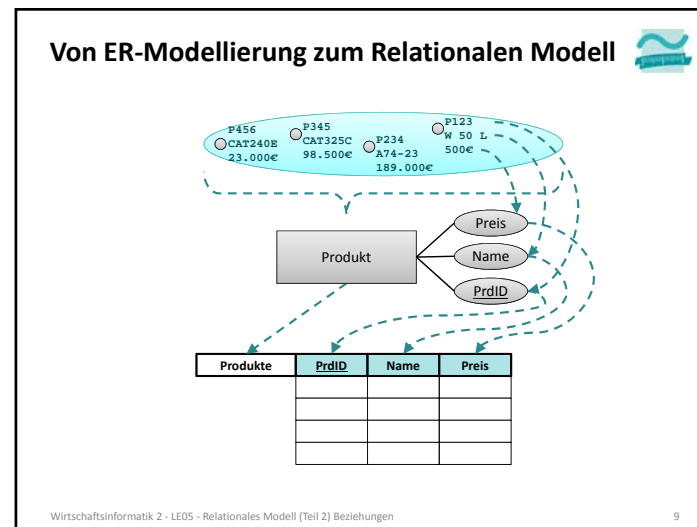
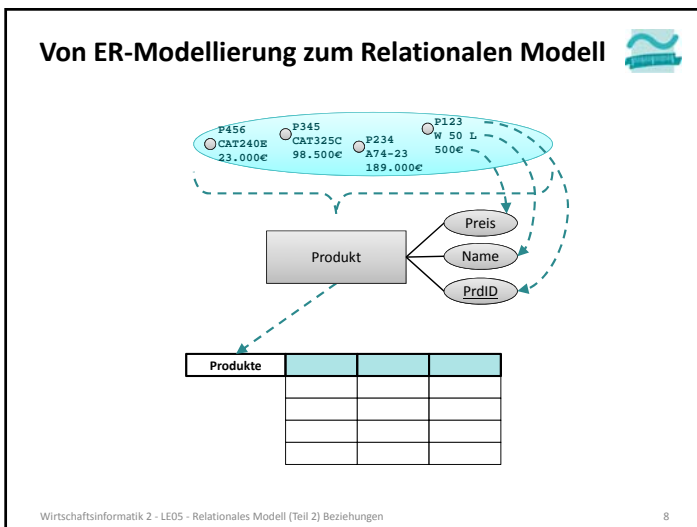
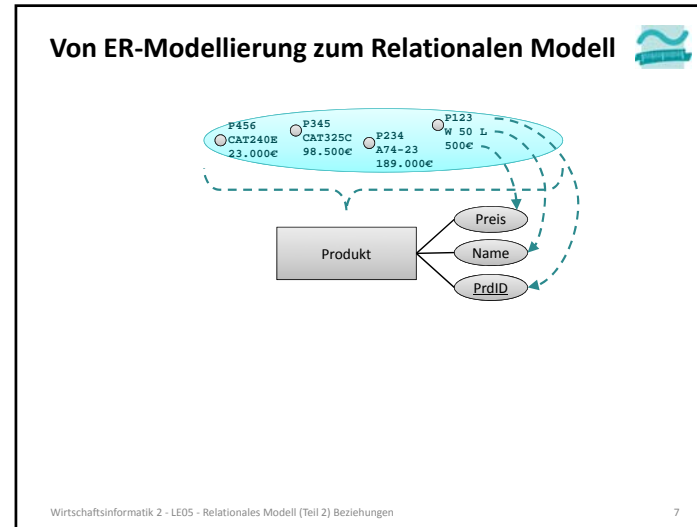
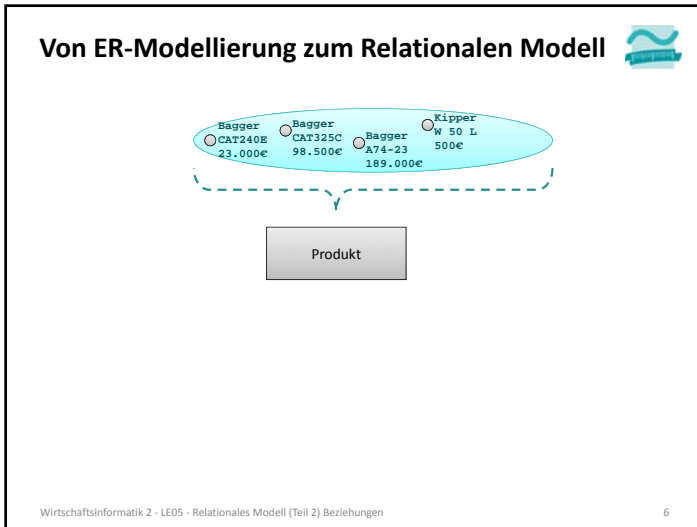
- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen
5



Von ER-Modellierung zum Relationalen Modell

Produkte	PrdID	Name	Preis
	P234	A74-23	189.000€
	P123	W 50 L	500€
	P345	CAT325C	98.500 €
	P456	CAT240E	23.000€

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 10

Grundkonzepte des Relationalen Modells

Tabelle (Relation)

Produkte	PrdID	Name	Preis
	P234	A74-23	189.000€
	P123	W 50 L	500€
	P345	CAT325C	98.500 €
	P456	CAT240E	23.000€

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 11

Grundkonzepte des Relationalen Modells

Tabelle (Relation)

- Name der Tabelle

Produkte	PrdID	Name	Preis
	P234	A74-23	189.000€
	P123	W 50 L	500€
	P345	CAT325C	98.500 €
	P456	CAT240E	23.000€

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 12

Grundkonzepte des Relationalen Modells

Tabelle (Relation)

- Name der Tabelle
- Tabellenspalten (Attribute) definiert durch den Tabellenkopf (unsortiert)

Produkte	PrdID	Name	Preis
	P234	A74-23	189.000€
	P123	W 50 L	500€
	P345	CAT325C	98.500 €
	P456	CAT240E	23.000€

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 13

Grundkonzepte des Relationalen Modells



Tabelle (Relation)

- Name der Tabelle
- Tabellenspalten (Attribute) definiert durch den Tabellenkopf (unsortiert)
- Zusammengehörige Gruppen eindeutiger Attributwerte (Tupel, syn. Record, Datensatz) als unsortierte Tabellenzeilen

Produkte	PrdID	Name	Preis
	P234	A74-23	189.000€
	P123	W 50 L	500€
	P345	CAT325C	98.500 €
	P456	CAT240E	23.000€

Grundkonzepte des Relationalen Modells



Tabelle (Relation)

- Name der Tabelle
- Tabellenspalten (Attribute) definiert durch den Tabellenkopf (unsortiert)
- Zusammengehörige Gruppen eindeutiger Attributwerte (Tupel, syn. Record, Datensatz) als unsortierte Tabellenzeilen
- Attributwerte als Zellen innerhalb der Tabelle

Produkte	PrdID	Name	Preis
	P234	A74-23	189.000€
	P123	W 50 L	500€
	P345	CAT325C	98.500 €
	P456	CAT240E	23.000€

Grundkonzepte des Relationalen Modells



Tabelle (Relation)

- Name der Tabelle
- Tabellenspalten (Attribute) definiert durch den Tabellenkopf (unsortiert)
- Zusammengehörige Gruppen eindeutiger Attributwerte (Tupel, syn. Record, Datensatz) als unsortierte Tabellenzeilen
- Attributwerte als Zellen innerhalb der Tabelle
- Tabellenkörper
- Schlüssel
 - Primärschlüssel
 - Schlüsselkandidat
 - Stellvertreterschlüssel

Produkte	PrdID	Name	Preis
	P234	A74-23	189.000€
	P123	W 50 L	500€
	P345	CAT325C	98.500 €
	P456	CAT240E	23.000€

Relationen und Datenzugriff in MS Access

Benutzeroberfläche der Anwendung

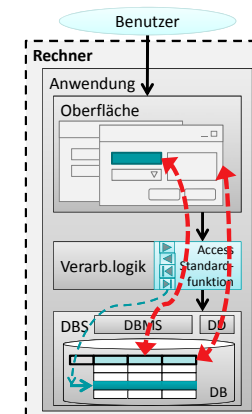
- Formulare mit Feldern, Schaltfläche usw.
- Nutzung der Verarbeitungslogik

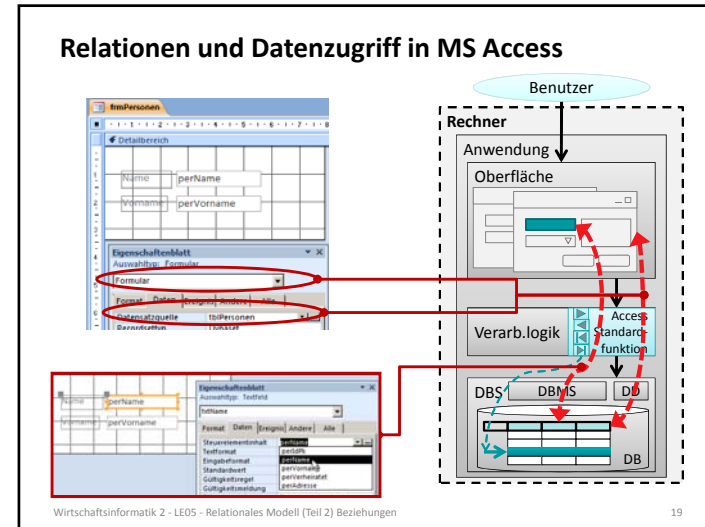
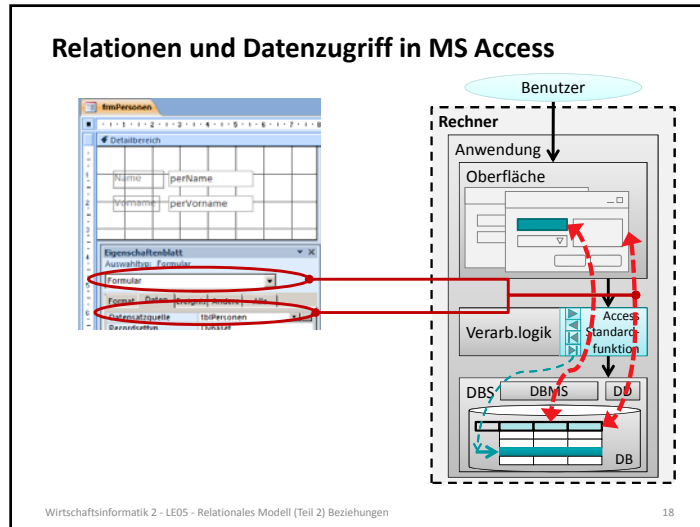
Verarbeitungslogik

- in Modulen mit Zugriff auf Datenbank

Datenbank

- mit Tabellen (Relationen)
- und Daten (Tupeln)





Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 20

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Bekannt: Abbildung von Entitätsmengen auf Relationen

- Entitätsmengen

- ER-Modell
- Relation

Kunden	Nr	Name	VName
	9876	Schmidt	Chris
	8765	Meyer	Dirk
	7654	Meier	Gabi

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 21

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Abbildung von Beziehungen auf Relationen

- 1:1..n Beziehung im relationalen Datenmodell
- n:m Beziehung im relationalen Datenmodell
- 1:1 Beziehung im relationalen Datenmodell
- Attribute von Beziehungen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 22

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Beziehungen am Beispiel "Kunde erteilt Auftrag"

- Entitätsmengen

Entitätsmenge "Kunde": 9876 Schmidt Chris, 8765 Meyer Dirk, 7654 Meier Gabi
Entitätsmenge "Auftrag": 23456 01.03.12 34567 28.02.12, 45678 16.12.11, 56789 16.12.11

- ER-Modell

- Relationen

Kunden	Nr	Name	VName
	9876	Schmidt	Chris
	8765	Meyer	Dirk
	7654	Meier	Gabi

Aufträge	Nr	Datum
	23456	01.03.2012
	34567	28.02.12
	45678	16.12.2011
	56789	16.12.2011

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 23

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Beziehungen am Beispiel "Kunde erteilt Auftrag"

- Entitätsmengen

Entitätsmenge "Kunde": 9876 Schmidt Chris, 8765 Meyer Dirk, 7654 Meier Gabi
Entitätsmenge "Auftrag": 23456 01.03.12 34567 28.02.12, 45678 16.12.11, 56789 16.12.11

- ER-Modell

- Relationen

Kunden	Nr	Name	VName
	9876	Schmidt	Chris
	8765	Meyer	Dirk
	7654	Meier	Gabi

Aufträge	Nr	Datum
	23456	01.03.2012
	34567	28.02.12
	45678	16.12.2011
	56789	16.12.2011

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 24

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Beziehungen am Beispiel "Kunde erteilt Auftrag"

- Entitätsmengen

Entitätsmenge "Kunde": 9876 Schmidt Chris, 8765 Meyer Dirk, 7654 Meier Gabi
Entitätsmenge "Auftrag": 23456 01.03.12 34567 28.02.12, 45678 16.12.11, 56789 16.12.11

- ER-Modell

- Relationen

Kunden	Nr	Name	VName
	9876	Schmidt	Chris
	8765	Meyer	Dirk
	7654	Meier	Gabi

Aufträge	Nr	Datum	KndNr
	23456	01.03.2012	9876
	34567	28.02.12	8765
	45678	16.12.2011	8765
	56789	16.12.2011	7654

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 25

Relationales Datenmodell (Teil 2)

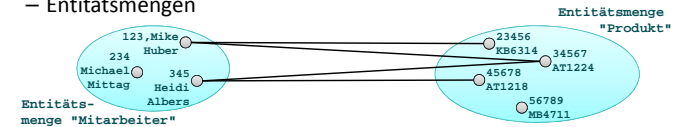
Abbildung von Beziehungen auf Relationen

- 1:1..n Beziehung im relationalen Datenmodell
- n:m Beziehung im relationalen Datenmodell
- 1:1 Beziehung im relationalen Datenmodell
- Attribute von Beziehungen

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Beziehungen am Bsp. "Mitarbeiter beraten zu Produkten"

- Entitätsmengen



- ER-Modell



- Relationen

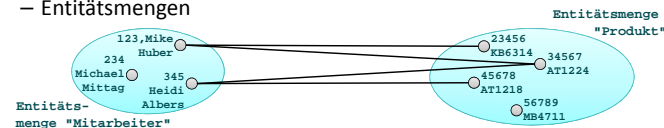
Mitarbeiter	Nr	Name	VName
	123	Huber	Mike
	234	Mittag	Michael
	345	Albers	Heidi

Produkte	Nr	Name
	23456	KB6314
	34567	AT1224
	45678	AT1218
	56789	MB4711

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Beziehungen am Bsp. "Mitarbeiter beraten zu Produkten"

- Entitätsmengen



- ER-Modell



- Relationen

Mitarbeiter	Nr	Name	VName
	123	Huber	Mike
	234	Mittag	Michael
	345	Albers	Heidi

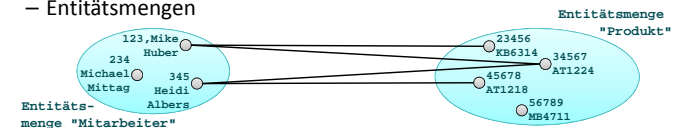


Produkte	Nr	Name
	23456	KB6314
	34567	AT1224
	45678	AT1218
	56789	MB4711

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Beziehungen am Bsp. "Mitarbeiter beraten zu Produkten"

- Entitätsmengen



- ER-Modell



- Relationen

Mitarbeiter	Nr	Name	VName	Zusammengesetzter Primärschlüssel		Produkte	Nr	Name
				Beratung	MaNr			
	123	Huber	Mike	23456	23456	23456	KB6314	
	234	Mittag	Michael	123	34567	34567	AT1224	
	345	Albers	Heidi	345	34567	45678	AT1218	
				345	45678	56789	MB4711	

Relationales Datenmodell (Teil 2)

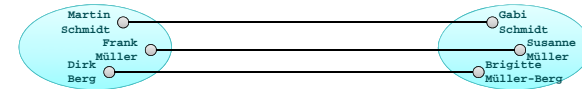
Abbildung von Beziehungen auf Relationen

- 1:1..n Beziehung im relationalen Datenmodell
- n:m Beziehung im relationalen Datenmodell
- 1:1 Beziehung im relationalen Datenmodell
- Attribute von Beziehungen

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

- Entitätsmengen



- ER-Modell



- Relationen

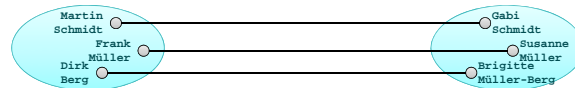
Ehemänner	Name	VName
	Schmidt	Martin
	Müller	Frank
	Berg	Dirk

Ehefrauen	Name	VName
	Schmidt	Gabi
	Müller	Susanne
	Müller-Berg	Brigitte

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

- Entitätsmengen



- ER-Modell



- Relationen

Ehemänner	Name	VName
	Schmidt	Martin
	Müller	Frank
	Berg	Dirk

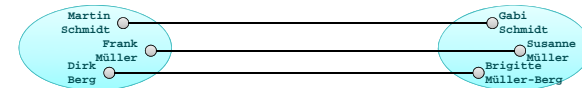


Ehefrauen	Name	VName
	Schmidt	Gabi
	Müller	Susanne
	Müller-Berg	Brigitte

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

- Entitätsmengen



- ER-Modell



- Relationen (Variante 1)

Ehema.	ID	Name	VName
	1	Schmidt	Martin
	2	Müller	Frank
	3	Berg	Dirk

Ehefr.	ID	Name	VName
	1	Schmidt	Gabi
	2	Müller	Susanne
	3	Müller-Berg	Brigitte

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen (Variante 2a)

Ehema.	ID	Name	VName	Efr.
	1	Schmidt	Martin	9
	2	Müller	Frank	8
	3	Berg	Dirk	7

Ehefr.	ID	Name	VName
	9	Schmidt	Gabi
	8	Müller	Susanne
	7	Müller-Berg	Brigitte

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 34

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen (Variante 2b)

Ehema.	ID	Name	VName
	1	Schmidt	Martin
	2	Müller	Frank
	3	Berg	Dirk

Ehefr.	ID	Name	VName	Ema
	9	Schmidt	Gabi	1
	8	Müller	Susanne	2
	7	Müller-Berg	Brigitte	3

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 35

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen (Variante 2c)

Ehema.	ID	Name	VName	Efr.
	1	Schmidt	Martin	9
	2	Müller	Frank	8
	3	Berg	Dirk	7

Ehefr.	ID	Name	VName	Ema
	9	Schmidt	Gabi	1
	8	Müller	Susanne	2
	7	Müller-Berg	Brigitte	3

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 36

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen (Variante 3)

Ehema.	ID	Name	VName
	1	Schmidt	Martin
	2	Müller	Frank
	3	Berg	Dirk

Ehe	Ema	Efr
	1	9
	2	8
	3	7

Ehefr.	ID	Name	VName
	9	Schmidt	Gabi
	8	Müller	Susanne
	7	Müller-Berg	Brigitte

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 37

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

- Entitätsmengen

- ER-Modell

- Relationen (Variante 4)

Ehe	ID	MaName	MaVName	FrName	FrVName
	1	Schmidt	Martin	Schmidt	Gabi
	2	Müller	Frank	Müller	Susanne
	3	Berg	Dirk	Müller-Berg	Brigitte

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 38

Relationales Modell (Teil 2)

1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"

- Entitätsmengen

- ER-Modell

- Relationen (Variante 4)

Ehe	ID	MaName	MaVName	FrName	FrVName
	1	Schmidt	Martin	Schmidt	Gabi
	2	Müller	Frank	Müller	Susanne
	3	Berg	Dirk	Müller-Berg	Brigitte

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 39

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Abbildung von Beziehungen auf Relationen

- 1:n Beziehung im relationalen Datenmodell
- n:m Beziehung im relationalen Datenmodell
- 1:1 Beziehung im relationalen Datenmodell
- Attribute von Beziehungen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 40

Relationales Modell (Teil 2)

Attribute von Beziehungen am Bsp "Ehemann&Ehefrau"

- Entitätsmengen

- ER-Modell

- Relationen

Ehema.	ID	Name	VName
	1	Schmidt	Martin
	2	Müller	Frank
	3	Berg	Dirk

Ehefr.	ID	Name	VName
	9	Schmidt	Gabi
	8	Müller	Susanne
	7	Müller-Berg	Brigitte

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 41

Relationales Modell (Teil 2)

Attribute von Beziehungen am Bsp "Ehemann&Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen

Ehema.	ID	Name	VName	Ehe	Ema	Efr
	1	Schmidt	Martin		1	9
	2	Müller	Frank		2	8
	3	Berg	Dirk		3	7

Ehefr.	ID	Name	VName
	9	Schmidt	Gabi
	8	Müller	Susanne
	7	Müller-Berg	Brigitte

Note: A large question mark is present in the original image next to the tables.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 42

Relationales Modell (Teil 2)

Attribute von Beziehungen am Bsp "Ehemann&Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen

Ehema.	ID	Name	VName	Ehe	Ema	Efr	HDat	G	Ehefr.	ID	Name	VName
	1	Schmidt	Martin		1	9	12.1.80	J		9	Schmidt	Gabi
	2	Müller	Frank		2	8	24.5.90	N		8	Müller	Susanne
	3	Berg	Dirk		3	7	23.4.92	N		7	Müller-Berg	Brigitte

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 43

Relationales Modell (Teil 3)

Attribute von Beziehungen am Bsp "Ehemann&Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen

Ehema.	ID	Name	VName	Efr.	HDat	G
	1	Schmidt	Martin	9	12.1.80	J
	2	Müller	Frank	8	24.5.90	N
	3	Berg	Dirk	7	23.4.92	N

Ehefr.	ID	Name	VName
	9	Schmidt	Gabi
	8	Müller	Susanne
	7	Müller-Berg	Brigitte

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 44

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Abbildung von Beziehungen auf Relationen

- 1:n Beziehung im relationalen Datenmodell
- n:m Beziehung im relationalen Datenmodell
- 1:1 Beziehung im relationalen Datenmodell
- Attribute von Beziehungen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 45

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 46

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Fremdschlüssel

- Attribut bzw. Attribute, die auf den Primärschlüssel einer anderen Relation verweisen
- dient zur Umsetzung von Beziehungen zwischen Relationen
- Beispiel: Relation "Aufträge"

 - Fremdschlüssel KndNr verweist auf Primärschlüssel der Relation Kunden

Kunden	Nr	Name	VName
	9876	Schmidt	Chris
	8765	Meyer	Dirk
	7654	Meier	Gabi

Aufträge	Nr	Datum	KndNr
	23456	01.03.2012	9876
	34567	28.02.12	8765
	45678	16.12.2011	8765
	56789	16.12.2011	7654

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 47

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Fremdschlüssel

- Attribut bzw. Attribute, die auf den Primärschlüssel einer anderen Relation verweisen
- dient zur Umsetzung von Beziehungen zwischen Relationen
- Beispiel: Relation "Beratung"

Mitarbeiter	Nr	Name	VName
	123	Huber	Mike
	234	Mittag	Michael
	345	Albers	Heidi

Beratung	MaNr	PrdNr
	123	23456
	123	34567
	345	34567
	345	45678

Produkte	Nr	Name
	23456	KB6314
	34567	AT1224
	45678	AT1218
	56789	MB4711

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 48

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Fremdschlüssel

- Attribut bzw. Attribute, die auf den Primärschlüssel einer anderen Relation verweisen
- dient zur Umsetzung von Beziehungen zwischen Relationen
- Beispiel: Relation "Verkäufe"

 - Fremdschlüssel MaNr verweist auf Primärschlüssel der Relation Mitarbeiter

Mitarbeiter	Nr	Name	VName
	123	Huber	Mike
	234	Mittag	Michael
	345	Albers	Heidi

Verkäufe	MaNr	PrdNr
	123	23456
	123	34567
	345	34567
	345	45678

Produkte	Nr	Name
	23456	KB6314
	34567	AT1224
	45678	AT1218
	56789	MB4711

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 49

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Fremdschlüssel

- Attribut bzw. Attribute, die auf den Primärschlüssel einer anderen Relation verweisen
- dient zur Umsetzung von Beziehungen zwischen Relationen
- Beispiel: Relation "Verkäufe"
 - Fremdschlüssel MaNr verweist auf Primärschlüssel der Relation Mitarbeiter
 - Fremdschlüssel PrdNr verweist auf Primärschlüssel der Relation Produkte

Mitarbeiter	Nr	Name	VName
	123	Huber	Mike
	234	Mittag	Michael
	345	Albers	Heidi

Verkäufe	MaNr	PrdNr
	123	23456
	123	34567
	345	34567
	345	45678

Produkte	Nr	Name
	23456	KB6314
	34567	AT1224
	45678	AT1218
	56789	MB4711

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 50

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Fremdschlüssel

- Attribut bzw. Attribute, die auf den Primärschlüssel einer anderen Relation verweisen
- dient zur Umsetzung von Beziehungen zwischen Relationen
- Beispiel: Relation "Verkäufe"
 - Fremdschlüssel MaNr verweist auf Primärschlüssel der Relation Mitarbeiter
 - Fremdschlüssel PrdNr verweist auf Primärschlüssel der Relation Produkte

Mitarbeiter	Nr	Name	VName
	123	Huber	Mike
	234	Mittag	Michael
	345	Albers	Heidi

Verkäufe	MaNr	PrdNr
	123	23456
	123	34567
	345	34567
	345	45678

Produkte	Nr	Name
	23456	KB6314
	34567	AT1224
	45678	AT1218
	56789	MB4711

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen **Zusammengesetzter Primärschlüssel der Relation "Verkäufe"** 51

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 52

Relationales Datenmodell (Teil 2)

Bereits bekannte Integritätsregel:

- 1. Integritätsregel: Kein Bestandteil eines Primärschlüssels darf leer sein.
- ...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 53

Relationales Datenmodell (Teil 2)



Bereits bekannte Integritätsregel:

- 1. Integritätsregel: Kein Bestandteil eines Primärschlüssels darf leer sein.

2. Integritätsregel (Referenzielle Integrität)

- Zu jedem Fremdschlüssel (außer zum leeren) existiert immer ein Wert im zugehörigen Primärschlüssel.



Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

54

Relationales Datenmodell (Teil 2)



Bereits bekannte Integritätsregel:

- 1. Integritätsregel: Kein Bestandteil eines Primärschlüssels darf leer sein.

2. Integritätsregel (Referenzielle Integrität)

- Zu jedem Fremdschlüssel (außer zum leeren) existiert immer ein Wert im zugehörigen Primärschlüssel.

Auswirkungen

- Leerer Fremdschlüssel ist zulässig



Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

55

Relationales Datenmodell (Teil 2)



Bereits bekannte Integritätsregel:

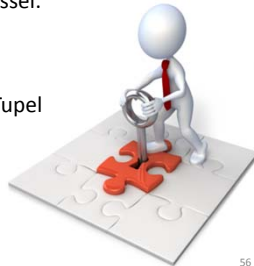
- 1. Integritätsregel: Kein Bestandteil eines Primärschlüssels darf leer sein.

2. Integritätsregel (Referenzielle Integrität)

- Zu jedem Fremdschlüssel (außer zum leeren) existiert immer ein Wert im zugehörigen Primärschlüssel.

Auswirkungen

- Leerer Fremdschlüssel ist zulässig
- Löschen/Ändern von referenzierten Tupel müssen berücksichtigt werden



Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

56

Relationales Datenmodell (Teil 2)



Auswirkung 1 – Leerer Fremdschlüssel

- Der Fremdschlüssel darf "leer" sein, was aber evtl. nicht immer fachlich gewünscht ist
- Beispiele
 - Benutzeraccount ohne Beziehung zum Kunden macht Sinn (z.B. für Admin)
 - Auftrag ohne Kunden macht keinen Sinn
- Es kann beim Entwurf der Relation (auch) für den Fremdschlüssel angegeben werden, dass er nicht leer bleiben darf



Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

57

Relationales Datenmodell (Teil 2)



Auswirkung 2 – Löschen/Ändern von referenzierten Tupeln

- Regel darf niemals (auch nicht kurzzeitig) verletzt werden
- Was tun, z.B. bei
 - Anlegen eines Auftrags, der immer einen Kunden erfordert
 - Reihenfolge: Erst Kunde anlegen, dann Auftrag
 - Löschen eines Kunden, für den es Aufträge gibt
 - Soll das möglich sein?
 - Wenn nicht → Zurückweisen des Löschen-/Änderungsversuch
 - Wenn ja
 - Löschen/Ändern aller zugehörigen Aufträge
 - Leeren des Fremdschlüssels der Aufträge
 - Ändern des Primärschlüssels eines Kunden, für den es Aufträge gibt
 - bei Stellvertreterschlüsseln grundsätzlich nicht sinnvoll
 - sofern dies sinnvoll ist (z.B. Mobilfunknummer als Schlüssel)
 - Fremdschlüssel aktualisieren

Relationales Datenmodell (Teil 2)



Auswirkung 2 – Löschen/Ändern von referenzierten Tupeln

- Beim Entwurf der Relationen A und B muss definiert werden, was bei Löschen/Ändern der Tupel in A, mit den zugehörigen Tupeln in B passieren soll
 - Zurückweisen des Löschen-/Änderungsversuch
 - Löschen/Ändern aller zugehörigen Aufträge
 - Kaskadierendes Vorgehen als Spezialfall
 - Leeren des Fremdschlüssels der Aufträge



Inhalt



Ziel und Einordnung

Rückblick

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Arbeiten mit Relationen



Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen, es entsteht eine neue Ergebnisrelation
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden (filtern, verknüpfen, ...)
- theoretische Fundierung in der Relationalen Algebra

Einfügen

- neue Tupel werden zur Relation hinzugefügt

Ändern

- vorhandene Tupel werden geändert
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel zu ändern sind

Löschen

- vorhandene Tupel werden gelöscht
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel zu ändern sind

Arbeiten mit Relationen

Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen, es entsteht eine neue Ergebnisrelation
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden (filtern, verknüpfen, ...)
- theoretische Fundierung in der Relationalen Algebra

Einfügen

- neue Tupel werden zur Relation hinzugefügt

Ändern

- vorhandene Tupel werden geändert
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel zu ändern sind

Löschen

- vorhandene Tupel werden gelöscht
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel zu ändern sind

Nächster Teil

Auswählen von Tupeln

Zur Erinnerung:

- per Definition sind im Relationalen Datenmodell
 - Attribute einer Relation (d.h. Felder bzw. Spalten)
 - Tupel (Datensätze) der Relation
- ungeordnet.

Beispiel:

Kunden	Nr	Name	VName	GebDat
	123	Albers	Willi	01.03.80
	234	Boehrs	Ulli	28.03.82
	345	Dinkel	Vera	01.09.90

Kunden	Nr	Name	GebDat	VName
	123	Albers	01.03.80	Willi
	234	Boehrs	28.03.82	Ulli
	345	Dinkel	01.09.90	Vera

Kunden	Nr	Name	VName	GebDat
	123	Albers	Willi	01.03.80
	345	Dinkel	Vera	01.09.90
	234	Boehrs	Ulli	28.03.82

Selbe Relation!

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

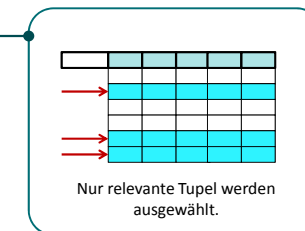
- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen



Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen

Nur relevante Attribute werden ausgewählt.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 66

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen
- mehrere Arten von Join (Details in nächster LE)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 67

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen
- mehrere Arten von Join (Details in nächster LE)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 68

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen
- mehrere Arten von Join (Details in nächster LE)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 69

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen
- mehrere Arten von Join (Details in nächster LE)

a1	b1
a2	b1
a3	b2
a4	b3
a5	b2

b1	c1	d1
b2	c2	d2
b3	c3	d3
b4	c4	d4
b5	c5	d5

a1	b1	c1	d1
a2	b1	c1	d1
a3	b2	c2	d2
a4	b3	c3	d3
a5	b2	c2	d2

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 70

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen
- mehrere Arten von Join (Details in nächster LE)

a1	b1
a2	b1
a3	b2
a4	b3
a5	b2

b1	c1	d1
b2	c2	d2
b3	c3	d3
b4	c4	d4
b5	c5	d5

a1	b1	c1	d1
a2	b1	c1	d1
a3	b2	c2	d2
a4	b3	c3	d3
a5	b2	c2	d2

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 71

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen
- mehrere Arten von Join (Details in nächster LE)

a1	b1
a2	b1
a3	b2
a4	b3
a5	b2

b1	c1	d1
b2	c2	d2
b3	c3	d3
b4	c4	d4
b5	c5	d5

a1	b1	c1	d1
a2	b1	c1	d1
a3	b2	c2	d2
a4	b3	c3	d3
a5	b2	c2	d2

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 72

Auswählen von Tupeln

Selektion (Restriktion)

- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

Projektion

- relevante Attribute einer Relation auszuwählen

Join

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen
- mehrere Arten von Join (Details in nächster LE)

a1	b1
a2	b1
a3	b2
a4	b3
a5	b2

b1	c1	d1
b2	c2	d2
b3	c3	d3
b4	c4	d4
b5	c5	d5

a1	b1	c1	d1
a2	b1	c1	d1
a3	b2	c2	d2
a4	b3	c3	d3
a5	b2	c2	d2

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 73

Auswählen von Tupeln

Weitere (zunächst nicht relevant)

- Vereinigung
- Schnitt
- Differenz
- Kartesisches Produkt

Arbeiten mit Relationen

Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen, es entsteht eine neue Ergebnisrelation
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden (filtern, verknüpfen, ...)
- theoretische Fundierung in der Relationalen Algebra

Einfügen

- neue Tupel werden zur Relation hinzugefügt

Ändern

- vorhandene Tupel werden geändert
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel zu ändern sind

Löschen

- vorhandene Tupel werden gelöscht
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel zu ändern sind

Nächste LV

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

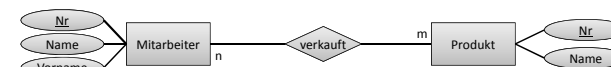
- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Zusammenfassung

Beziehungen werden über Fremdschlüssel hergestellt

- ER-Modell



- Relationen

Mitarbeiter	Nr	Name	VName	Verkäufe	MaNr	PrdNr	Produkte	Nr	Name
	123	Huber	Mike		123	23456		23456	KB6314
	234	Mittag	Michael		123	34567		34567	AT1224
	345	Albers	Heidi		345	34567		45678	AT1218
					345	45678		56789	MB4711

Zu jedem Fremdschlüssel (außer zum leeren) existiert immer ein Wert im zugehörigen Primärschlüssel (2. Integritätsregel, Referenzielle Integrität)

- was beim Entwurf der Relationen und
- beim Anlegen/Löschen/Ändern von Daten bedacht werden muss.

Zusammenfassung

Selektion (Restriktion)

Projektion

Join

Nur relevante Tupel werden ausgewählt.

Nur relevante Attribute werden ausgewählt.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 78

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 79

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung dies erfordert

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 80

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden

Entitätsmenge "Bestellungen"

Entitätsmenge "Kunden"

Kunden	Nr	Name	VName
123	Huber	Mike	
345	Albers	Heidi	

Bestellungen	Nr	Datum	KndNr
23456	01.01.12	123	
34567	18.03.12	345	
45678	15.02.12	345	

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 81

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung dies erfordert

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

– Fremdschlüssel werden als zusätzliche Spalten (d.h. Attribute bzw. Felder) der Tabelle definiert

– Namenskonvention:

- <Präfix der eigenen Tabelle> + <Präfix der referenzierten Tabelle> +
- <Name der Spalte des referenzierten Primärschlüssels> +
- und Suffix "Fk" (Foreign Key)

– Datentyp der Spalte des Fremdschlüssel muss dem Datentyp der Spalte des referenzierten Primärschlüssels entsprechen

– Hinweis: Für Fremdschlüssel, die auf Primärschlüssel vom Typ AutoWert verweisen, ist Datentyp "Zahl" mit Feldgröße "Long Integer" notwendig.

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung dies erfordert

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 1

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
bstidPk	AutoWert	Primärschlüssel
bstDatum	Datum/Uhrzeit	Zeitpunkt der Bestellung

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
kndidPk	AutoWert	Primärschlüssel
kndName	Text	Name des Kunden
kndVorname	Text	Vorname(n) des Kunden

Kunden	Nr	Name	VName
	123	Huber	Mike
	345	Albers	Heidi

Bestellungen	Nr	Datum	KndNr
	23456	01.01.2012	123
	34567	18.03.2012	345
	45678	15.02.2012	345

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
bstidPk	AutoWert	Primärschlüssel
bstDatum	Datum/Uhrzeit	Zeitpunkt der Bestellung
bstkndidFk	Zahl	Fremdschlüssel des Kunden, der bestellt hat

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
kndidPk	AutoWert	Primärschlüssel
kndName	Text	Name des Kunden
kndVorname	Text	Vorname(n) des Kunden

Kunden	Nr	Name	VName
	123	Huber	Mike
	345	Albers	Heidi

Bestellungen	Nr	Datum	KndNr
	23456	01.01.2012	123
	34567	18.03.2012	345
	45678	15.02.2012	345

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

- Fremdschlüssel werden als zusätzliche Spalten (d.h. Attribute bzw. Felder) der Tabelle definiert
- Namenskonvention:
 - <Präfix der eigenen Tabelle> + <Präfix der referenzierten Tabelle> +
 - <Name der Spalte des referenzierten Primärschlüssels> +
 - und Suffix "Fk" (Foreign Key)
- Datentyp der Spalte des Fremdschlüssel muss dem Datentyp der Spalte des referenzierten Primärschlüssels entsprechen
- Hinweis: Für Fremdschlüssel, die auf Primärschlüssel vom Typ AutoWert verweisen, ist Datentyp "Zahl" mit Feldgröße "Long Integer" notwendig.

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung dies erfordert

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

86

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

87

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

- Hinweis: Beteiligte Tabellen müssen geschlossen sein!
- Öffnen der Beziehungsansicht
 - Menüband ▶ Registerkarte "Entwurf" ▶ Gruppe "Beziehungen" ▶ "Beziehungen" oder Menüband ▶ Registerkarte "Datenbanktools" ▶ Gruppe "Beziehungen" ▶ "Beziehungen"
- Hinzufügen der beteiligten Tabellen zur Ansicht
- Herstellen der Beziehung durch Drag'n'Drop des Primärschlüssel auf die Spalte des Fremdschlüssels

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

88

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 2

Tabellen auswählen und zur Ansicht hinzufügen

Beziehungsansicht öffnen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

89

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 2

Per Drag'n'Drop Verbindung zwischen Spalten herstellen

Spalten kontrollieren und Beziehung anlegen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 90

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 2

Fertig mit Schritt 2!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 91

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

- Hinweis: Beteiligte Tabellen müssen geschlossen sein!
- Öffnen der Beziehungsansicht
 - Menüband ▶ Registerkarte "Entwurf" ▶ Gruppe "Beziehungen" ▶ "Beziehungen" oder
 - Menüband ▶ Registerkarte "Datenbanktools" ▶ Gruppe "Beziehungen" ▶ "Beziehungen"
- Hinzufügen der beteiligten Tabellen zur Ansicht
- Herstellen der Beziehung durch Drag'n'Drop des Primärschlüssels auf die Spalte des Fremdschlüssels

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 92

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 93

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

– Was soll beim Löschen passieren, wenn es Tupel durch einen Fremdschlüssel referenziert werden?

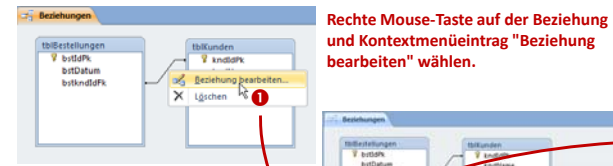
- Zurückweisen des Lösch-/Änderungsversuch
- Löschen/Ändern aller referenzierten Tupel
- Leeren des Fremdschlüssels der Aufträge
- Kaskadierendes Vorgehen als Spezialfall

– Ist es fachlich zulässig, dass der Fremdschlüssel leer ist?

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 3



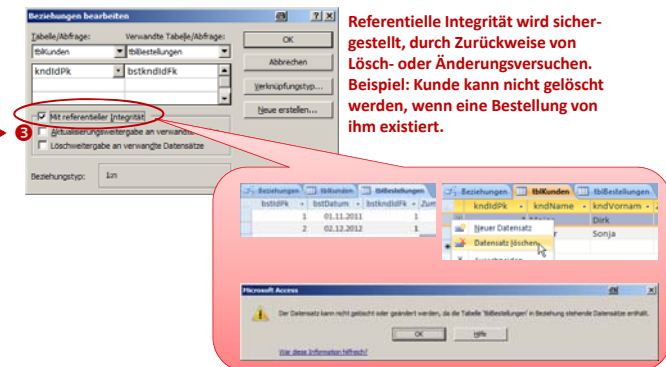
Rechte Mouse-Taste auf der Beziehung und Kontextmenüeintrag "Beziehung bearbeiten" wählen.

Bearbeitung der Integritätsbedingungen möglich.

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 3

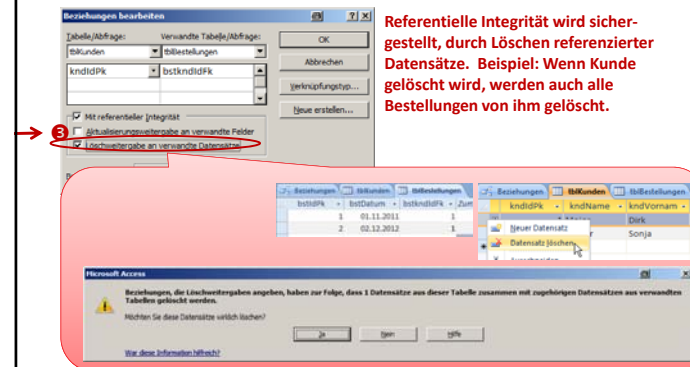
Referentielle Integrität wird sichergestellt, durch Zurückweise von Lösch- oder Änderungsversuchen. Beispiel: Kunde kann nicht gelöscht werden, wenn eine Bestellung von ihm existiert.



Implementierung von Beziehungen in MS Access

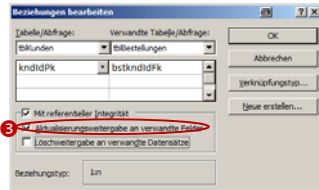
Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 3

Referentielle Integrität wird sichergestellt, durch Löschen referenzierter Datensätze. Beispiel: Wenn Kunde gelöscht wird, werden auch alle Bestellungen von ihm gelöscht.



Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 3



Referentielle Integrität wird sichergestellt, durch Weitergabe einer Änderung des Primärschlüssels an referenzierte Datensätze.

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

– Was soll beim Löschen passieren, wenn es Tupel durch einen Fremdschlüssel referenziert werden?

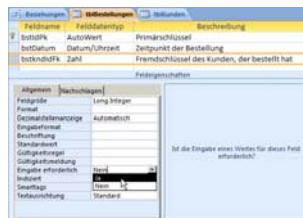
- Zurückweisen des Lösch-/Änderungsversuch
- Löschen/Ändern aller referenzierten Tupel
- Leeren des Fremdschlüssels der Aufträge
- Kaskadierendes Vorgehen als Spezialfall

– Ist es fachlich zulässig, dass der Fremdschlüssel leer ist?

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 3



Fachliche Integritätsbedingung, dass Fremdschlüssel nicht leer sein darf:

In der Entwurfsansicht bei "Feldeigenschaften" den Eintrag "Eingabe erforderlich" auf "Ja" setzen.

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

– Was soll beim Löschen passieren, wenn es Tupel durch einen Fremdschlüssel referenziert werden?

- Zurückweisen des Lösch-/Änderungsversuch
- Löschen/Ändern aller referenzierten Tupel
- Leeren des Fremdschlüssels der Aufträge
- Kaskadierendes Vorgehen als Spezialfall

– Ist es fachlich zulässig, dass der Fremdschlüssel leer ist?

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

- beginnen mit der Erfassung der Datensätze, auf deren Primärschlüssel referenziert werden soll
- dann Datensätze erfassen, die einen Fremdschlüssel haben der auf Primärschlüssel der bereits erfassten Datensätze referenziert

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 3

Bestellungen erfassen mit Kunden!

Bestellungen erfassen mit existierenden Kunden!

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

- beginnen mit der Erfassung der Datensätze, auf deren Primärschlüssel referenziert werden soll
- dann Datensätze erfassen, die einen Fremdschlüssel haben der auf Primärschlüssel der bereits erfassten Datensätze referenziert

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über Fremdschlüssel umgesetzt

Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht

Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung

Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Besonderheiten bei der Implementierung einer 1:1 Beziehung

- Mit dem vorherigen Vorgehen erstellt MS Access immer 1:n-Beziehungen
- Um 1:1-Beziehungen zu erstellen, dürfen die verknüpften Spalten beide keine Duplikate zulassen

Besonderheiten einer zu 0..1 bzw. zu 0..n Beziehung

- entsprechende Spalte der Beziehung darf leer bleiben

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Besonderheiten bei der Implementierung einer 1:1 Beziehung

- Mit dem vorherigen Vorgehen erstellt MS Access immer 1:n-Beziehungen
- Um 1:1-Beziehungen zu erstellen, dürfen die verknüpften Spalten beide keine Duplikate zulassen

Besonderheiten einer zu 0..1 bzw. zu 0..n Beziehung

- entsprechende Spalte der Beziehung darf leer bleiben

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Benutzer (Online Shop) und Kunde

Duplikate ausschließen

Beim Anlegen der Beziehung als 1:1-Beziehung erkannt

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 10

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Benutzer (Online Shop) und Kunde

Dateneingabe erfordert Eindeutigkeit in der Spalte des Fremdschlüssel.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 111

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Besonderheiten bei der Implementierung einer 1:1 Beziehung

- Mit dem vorherigen Vorgehen erstellt MS Access immer 1:n-Beziehungen
- Um 1:1-Beziehungen zu erstellen, dürfen die verknüpften Spalten beide keine Duplikate zulassen

Besonderheiten einer zu 0..1 bzw. zu 0..n Beziehung

- entsprechende Spalte der Beziehung darf leer bleiben

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 112

Implementierung von Beziehungen in MS Access

Beispiel: Benutzer (Online Shop) und Kunde

Wenn Eingabe nicht erforderlich, dann zu 0..1 bzw. zu 0..n-Beziehung

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 113

Implementierung von Beziehungen in MS Access



Besonderheiten bei der Implementierung einer 1:1 Beziehung

- Mit dem vorherigen Vorgehen erstellt MS Access immer 1:n-Beziehungen
- Um 1:1-Beziehungen zu erstellen, dürfen die verknüpften Spalten beide keine Duplikate zulassen

Besonderheiten einer zu 0..1 bzw. zu 0..n Beziehung

- entsprechende Spalte der Beziehung darf leer bleiben

Inhalt



Ziel und Einordnung

Rückblick

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Auswahlabfragen in MS Access



1. Schritt: Abfrageentwurf

- Menüband ▶ Registerkarte "Erstellen" ▶ Gruppe "Abfragen" ▶ "Abfrageentwurf"

2. Schritt: Tabelle oder Tabellen (Join) hinzufügen

- im Dialog "Tabelle" anzeigen an der Abfrage zu beteiligende Tabelle hinzufügen oder Tabellen für Join hinzufügen
- Alternative: per Drag und Drop Tabelle oder Tabellen aus dem Navigationsbereich ziehen

3. Schritt: Spalten festlegen (Projektion)

- Spalten auswählen, die Teil des Ergebnisses sein sollen
- Möglichkeit alle Spalten auszuwählen mittels "*"

4. Schritt: Kriterien, Sortierung und Sichtbarkeit festlegen (Selektion/Restriktion)

5. Schritt: Umschalten in die Datenblattansicht, um Ergebnis zu betrachten

Auswahlabfragen in MS Access



Selektion (Restriktion)

- Alle Produkte einer Produktkategorie auswählen
- Kunden mit einer Kundennummer auswählen

Projektion

- Spalten Preis und Bezeichnung aus der Tabelle Produkte auswählen

Join

- Verknüpfung der Spalte Bezeichnung aus der Tabelle Produktkategorien mit allen anderen Spalten der Tabelle Produkt

Auswahlabfragen in MS Access Selektion (Restriktion)

The screenshot shows the 'qryProdukteGarten' query in Design view. The 'Criteria' row for the 'prdBild' field contains the value 'Garten'. Below the design grid, the 'Field List' shows the 'tblProdukte' table with fields: prdIdPk, prdBezeichnung, prdBeschreibung, prdPreis, prdBild, and prdKategorie.

tblProdukte	prdIdPk	prdBezeichnung	prdBeschreibung	prdPreis	prdBild	prdKategorie
2	Produkt DEF	10 kg für ca. 60	45,67 €	@(1)		
3	Produkt GHU	20 kg für ca. 12	56,78 €	@(1)		
	(Neu)			@(0)		

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

123

Auswahlabfragen in MS Access Projektion

The screenshot shows the 'qryProduktePreisBezeichnung' query in Design view. The 'Field List' shows the 'tblProdukte' table with fields: prdIdPk, prdBezeichnung, prdBeschreibung, prdPreis, prdBild, and prdKategorie. The 'Field List' is set to show 'prdBezeichnung' and 'prdPreis'.

tblProdukte	prdBezeichnung	prdPreis
Produkt ABC	23,45 €	
Produkt DEF	45,67 €	
Produkt GHU	56,78 €	

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

124

Auswahlabfragen in MS Access Join

The screenshot shows the 'qryProdukteJoin' query in Design view. The 'Field List' shows the 'tblKategorien' table with fields: katIdPk, katBezeichnung and the 'tblProdukte' table with fields: prdIdPk, prdBezeichnung, prdBeschreibung, prdPreis, prdBild, and prdKategorie. The 'Criteria' row for 'prdKategorie' contains 'katBezeichnung'.

tblKategorien	katBezeichnung	tblProdukte	prdBezeichnung	prdPreis
Garten	Produkt ABC		23,45 €	
Haushalt	Produkt DEF		45,67 €	
Haushalt	Produkt GHU		56,78 €	

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

125

Inhalt

Wiederholung

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Einordnung

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen

126

Inhalt

Wiederholung

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Einordnung

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Zusammenfassung

Umsetzung von Beziehungen in MS Access

- Schritt 1: Beziehungen zwischen vorhandenen Relationen werden über zusätzliche Spalten für Fremdschlüssel umgesetzt
- Schritt 2: Anlegen der Beziehung in der Beziehungsansicht
- Schritt 3: Entscheiden über die Integritätsbedingungen der Beziehung
- Schritt 4: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung (2. Integritätsregel) dies erfordert
- Besonderheiten
 - 1:1 bedeutet, dass Duplikate in der Fremdschlüsselspalte nicht zulässig sind
 - 0..n bzw. 0..1 bedeutet, dass Fremdschlüssel leer sein darf

Zusammenfassung

Auswählen von Tupeln über Abfragen in MS Access

- Restriktion: relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren
- Projektion: relevante Attribute einer Relation auszuwählen
- Join: verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen

Inhalt

Wiederholung

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Einordnung

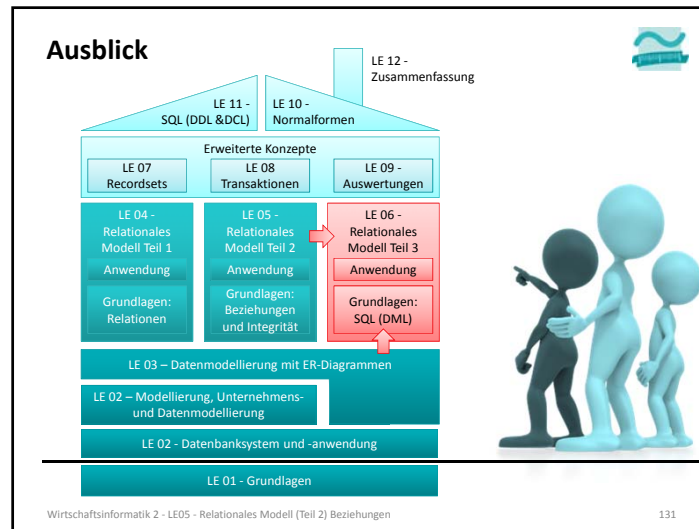
Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick



Inhalt

Wiederholung

- Übergang vom ER-Modell zum und Relationalen Datenmodell
- Grundkonzepte des Relationalen Modells
- Implementierung von Relationen und Datenzugriff in MS Access

Einordnung

Grundlagen des Relationalen Datenmodells (Teil 2)

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Arbeiten mit Relationen: Abfragen (Relationenalgebra)
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Datenmodell (Teil 2)

- Implementierung von Beziehungen mittels Fremdschlüsseln
- Operationen auf Relationen und Tupeln
- Umsetzung der Relationenalgebra mit Auswahlabfragen in MS Access
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 132

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences

Wirtschaftsinformatik 2
LE 05 – Relationales Datenmodell (Teil 2)
Beziehungen

Prof. Dr. Thomas Off
<http://www.ThomasOff.de/lehre/beuth/wi2>