

**BHT** Berliner Hochschule  
für Technik

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

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

---

---

---

---

---

---

---

---

1

**Haftungsausschluss** **BHT**

Alle nachfolgenden Ausführungen und Inhalte sind gewissenhaft erarbeitet worden.

Dennoch kann weder die inhaltliche Richtigkeit, noch die Übereinstimmung mit den tatsächlichen Bedürfnissen des Nutzers garantiert werden. Der Nutzer verpflichtet sich, sie vor ihrer Verwendung inhaltlich auf Richtigkeit und auf Brauchbarkeit für den konkreten Einsatzzweck zu prüfen.

Es kann keine Gewährleistung für die rechtliche oder technische Wirksamkeit der Ausführungen und Inhalte übernommen werden - insbesondere können hieraus auch keine haftungsrelevanten Ansprüche hergeleitet werden.

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

---

---

---

---

---

---

---

---

2

**Ziel** **BHT**

**Ziel dieser Lehreinheit**

- 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

---

---

---

---

---

---

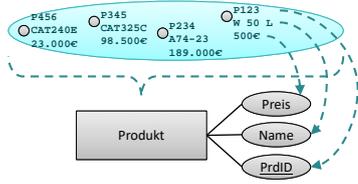
---

---

3



**Von ER-Modellierung zum Relationalen Modell** BHT



7

---

---

---

---

---

---

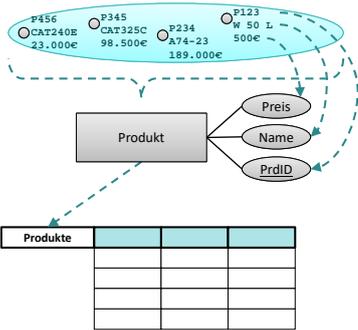
---

---

---

---

**Von ER-Modellierung zum Relationalen Modell** BHT



8

---

---

---

---

---

---

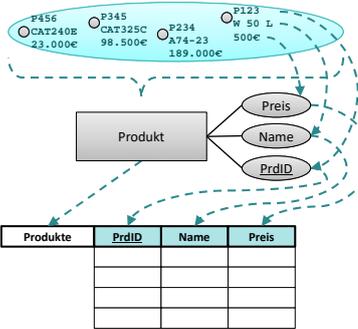
---

---

---

---

**Von ER-Modellierung zum Relationalen Modell** BHT



9

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Von ER-Modellierung zum Relationalen Modell BHT

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

10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Grundkonzepte des Relationalen Modells BHT

#### 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

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Grundkonzepte des Relationalen Modells BHT

#### 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

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€

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€

14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 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€

15

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Grundkonzepte des Relationalen Modells** BHT

**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€

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 16

16

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationen und Datenzugriff in MS Access** BHT

**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)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 17

17

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationen und Datenzugriff in MS Access** BHT

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 18

18

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationen und Datenzugriff in MS Access** BHT

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 19

19

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inhalt** BHT

**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

20

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BHT

**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

21

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**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

22

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**Beziehungen am Beispiel "Kunde erteilt Auftrag"**

- Entitätsmengen

- 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

23

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**Beziehungen am Beispiel "Kunde erteilt Auftrag"**

- Entitätsmengen

- 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

24

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### Relationales Datenmodell (Teil 2)

#### Beziehungen am Beispiel "Kunde erteilt Auftrag"

– Entitätsmengen

Entitätsmenge "Kunde"      Entitätsmenge "Auftrag"

– 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

25

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### 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 26

26

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### Relationales Datenmodell (Teil 2)

#### Beziehungen am Bsp. "Mitarbeiter beraten zu Produkten"

– Entitätsmengen

Entitätsmenge "Mitarbeiter"      Entitätsmenge "Produkt"

– 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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 27

27

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### Relationales Datenmodell (Teil 2)

**Beziehungen am Bsp. "Mitarbeiter beraten zu Produkten"**

– Entitätsmengen

Entitätsmenge "Mitarbeiter"

Entitätsmenge "Produkt"

– 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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 28

28

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### Relationales Datenmodell (Teil 2)

**Beziehungen am Bsp. "Mitarbeiter beraten zu Produkten"**

– Entitätsmengen

Entitätsmenge "Mitarbeiter"

Entitätsmenge "Produkt"

– ER-Modell

– Relationen

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

Zusammengesetzter Primärschlüssel		
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 29

29

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### 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 30

30

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### 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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 31

31

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### 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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 32

32

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### 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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 33

33

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### 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

34

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### 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

35

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### 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

36

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Modell (Teil 2)** BHT

**1:1 Beziehungen am Beispiel "Ehemann und Ehefrau"**

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen (Variante 3)

Ohne doppelte!

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

Ehe	Em	Efr
1	9	
2	8	
3	7	

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

Ohne doppelte!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationale 37

37

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Modell (Teil 2)** BHT

**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

38

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Modell (Teil 2)** BHT

**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

39

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### 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

40

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### 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

41

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

### Relationales Modell (Teil 2)

#### Attribute von Beziehungen am Bsp "Ehemann&Ehefrau"

- Entitätsmengen

- ER-Modell

- Relationen

Ohne doppelte.

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 42

42

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### Relationales Modell (Teil 2)

#### Attribute von Beziehungen am Bsp "Ehemann&Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen

Ohne doppelte.

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

43

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### Relationales Modell (Teil 3)

#### Attribute von Beziehungen am Bsp "Ehemann&Ehefrau"

– Entitätsmengen

– ER-Modell

– Relationen

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

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

44

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### 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

45

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

**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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

46

**BÄT**

**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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

47

**BÄT**

**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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

48

**BÄT**

### 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	

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 49

49

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### 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	

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 50

50

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

### 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	

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 - Rel-**Zusammengesetzter Primärschlüssel der Relation "Verkäufe"** 51

51

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inhalt** BHT

**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

52

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BHT

**Bereits bekannte Integritätsregel:**

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



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

53

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BHT

**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

54

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**Auswirkungen der 2. Integritätsregel an Beispielen**

- Wenn leerer Fremdschlüssel nicht gewünscht, müssen leere Werte in der Fremdschlüsselspalte verboten werden
- Reihenfolge bei Änderungsoperationen und Einfügeoperationen beachten

Fremdschlüssel, soll nicht leer sein dürfen

Zugehöriger Primärschlüssel

Aufträge	AufNr	Datum	KndNr
	23456	01.03.2012	9876
	34567	28.02.2012	8765
	45678	16.12.2011	8765
	56789	16.12.2011	7654
	67890	16.12.2011	7654

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

Antwortmöglichkeit 1: Erst Gabis Aufträge löschen, dann kann man Gabi Meier löschen!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 61

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

61

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**Auswirkungen der 2. Integritätsregel an Beispielen**

- Wenn leerer Fremdschlüssel nicht gewünscht, müssen leere Werte in der Fremdschlüsselspalte verboten werden
- Reihenfolge bei Änderungsoperationen und Einfügeoperationen beachten

Fremdschlüssel, soll nicht leer sein dürfen

Zugehöriger Primärschlüssel

Aufträge	AufNr	Datum	KndNr
	23456	01.03.2012	9876
	34567	28.02.2012	8765
	45678	16.12.2011	8765
	56789	16.12.2011	7654
	67890	16.12.2011	7654

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

Frage: Gabi Meier soll gelöscht werden, die Aufträge sollen aber bleiben! Wie geht das?

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 62

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

62

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**Auswirkungen der 2. Integritätsregel an Beispielen**

- Wenn leerer Fremdschlüssel nicht gewünscht, müssen leere Werte in der Fremdschlüsselspalte verboten werden
- Reihenfolge bei Änderungsoperationen und Einfügeoperationen beachten

Fremdschlüssel, soll nicht leer sein dürfen

Zugehöriger Primärschlüssel

Aufträge	AufNr	Datum	KndNr
	23456	01.03.2012	9876
	34567	28.02.2012	8765
	45678	16.12.2011	8765
	56789	16.12.2011	
	67890	16.12.2011	

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

Antwortmöglichkeit 2: Erst den Fremdschlüssel bei Gabis Aufträgen leeren, dann kann man Gabi Meier löschen und die Aufträge können bleiben!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 63

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

63

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**Auswirkungen der 2. Integritätsregel an Beispielen**

- Wenn leerer Fremdschlüssel nicht gewünscht, müssen leere Werte in der Fremdschlüsselspalte verboten werden
- Reihenfolge bei Änderungsoperationen und Einfügeoperationen beachten

Fremdschlüssel, soll nicht leer sein dürfen

Zugehöriger Primärschlüssel

Aufträge	AufNr	Datum	KndNr	Kunden	KndNr	Name	VName
	23456	01.03.2012	9876		9876	Schmidt	Chris
	34567	28.02.2012	8765		8765	Meyer	Dirk
	45678	16.12.2011	7654		7654	Meier	Gabi
	56789	16.12.2011	6543		6543	Yilmaz	Ali
	67890	16.12.2011	5432		5432	Berg	Tom

Der neue Kunde Tom Berg will dringend einen Auftrag für den 02.04.2012 erteilen!  
 Was machen Sie zuerst und warum?

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 64

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

64

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**Auswirkungen der 2. Integritätsregel an Beispielen**

- Wenn leerer Fremdschlüssel nicht gewünscht, müssen leere Werte in der Fremdschlüsselspalte verboten werden
- Reihenfolge bei Änderungsoperationen und Einfügeoperationen beachten

Fremdschlüssel, soll nicht leer sein dürfen

Zugehöriger Primärschlüssel

Aufträge	AufNr	Datum	KndNr	Kunden	KndNr	Name	VName
	23456	01.03.2012	9876		9876	Schmidt	Chris
	34567	28.02.2012	8765		8765	Meyer	Dirk
	45678	16.12.2011	7654		7654	Meier	Gabi
	56789	16.12.2011	6543		6543	Yilmaz	Ali
	67890	16.12.2011	5432		5432	Berg	Tom
	78901	02.04.2012	5432		5432	Berg	Tom

Antwort: Erst den Kunden Tom Berg anlegen, dann seinen Auftrag erfassen.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 65

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

65

**Relationales Datenmodell (Teil 2)** BÄT

**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 grundsätzlich zulässig
  - wenn es fachlich nicht gewünscht ist, muss zusätzlich angegeben werden, dass die Spalte des Fremdschlüssels nicht leer sein darf
- beim Löschen/Ändern von referenzierten Tupel müssen Fremdschlüsselbeziehungen berücksichtigt werden



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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

66

**BHT**

**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 Lösch-/Änderungsversuch
    - Wenn ja
      - Löschen/Ändern aller zugehörigen Aufträge ODER
      - 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

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

67

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

**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 68

68

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

**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

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

69

---

---

---

---

---

---

---

---

**BÄT**

**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

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

70

**BÄT**

**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

Selbe Relation!

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

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

71

**BÄT**

**Auswählen von Tupeln**

**Selektion (Restriktion)**

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

**Projektion**

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

**Join**

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

72

**BÄT**

### Auswählen von Tupeln

**Selektion (Restriktion)**

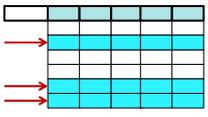
- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

**Projektion**

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

**Join**

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren



Nur relevante Tupel werden ausgewählt.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

73

**BÄT**

### Auswählen von Tupeln

**Selektion (Restriktion)**

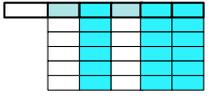
- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

**Projektion**

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

**Join**

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren



Nur relevante Attribute werden ausgewählt.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

74

**BÄT**

### Auswählen von Tupeln

**Selektion (Restriktion)**

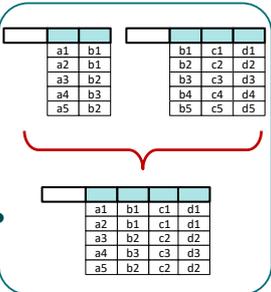
- relevante Datensätze einer Relation auszuwählen und dabei ggf. zu sortieren

**Projektion**

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

**Join**

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen, ggf. zu sortieren
- mehrere Arten von Join (Details in nächster LE)



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

75

**BHT**

**Auswählen von Tupeln**

**Selektion (Restriktion)**

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

**Projektion**

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

**Join**

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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 76

76

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

**Auswählen von Tupeln**

**Selektion (Restriktion)**

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

**Projektion**

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

**Join**

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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 77

77

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

**Auswählen von Tupeln**

**Selektion (Restriktion)**

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

**Projektion**

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

**Join**

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

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

78

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

**Auswählen von Tupeln**

**Selektion (Restriktion)**

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

**Projektion**

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

**Join**

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen, ggf. sortieren
- 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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

79

**BHT**

**Auswählen von Tupeln**

**Selektion (Restriktion)**

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

**Projektion**

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

**Join**

- verknüpfte Datensätzen mehrerer Relationen auszuwählen, ggf. sortieren
- 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
<del>b4</del>	<del>c4</del>	<del>d4</del>
b5	c5	d5

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

80

**BHT**

**Auswählen von Tupeln**

**Selektion (Restriktion)**

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

**Projektion**

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

**Join**

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

81

**Auswählen von Tupeln** BHT

**Weitere (zunächst nicht relevant)**

- Vereinigung
- Schnitt
- Differenz
- Kartesisches Produkt

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 82

---

---

---

---

---

---

---

---

82

**Arbeiten mit Relationen** BHT

**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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 83

---

---

---

---

---

---

---

---

83

**Inhalt** BHT

**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 84

---

---

---

---

---

---

---

---

84

**Zusammenfassung** BHT

**Beziehungen werden über Fremdschlüssel hergestellt**

– ER-Modell

– Relationen

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	

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.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 85

85

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Zusammenfassung** BHT

**Selektion (Restriktion)**

**Projektion**

**Join**

Nur relevante Tupel werden ausgewählt.

Nur relevante Attribute werden ausgewählt.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 86

86

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inhalt** BHT

**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 87

87

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

**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 88

88

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

**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	01.01.2012	123
	34567	18.03.2012	345
	45678	15.02.2012	345

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 89

89

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**BHT**

**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 90

90

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 91

91

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 1**

tblKunden		tblBestellungen	
Feldname	Felddatentyp	Feldname	Beschreibung
bstIdPk	AutoWert	bstIdPk	Primärschlüssel
bstDatum	Datum/Uhrzeit	bstDatum	Zeitpunkt der Bestellung

?

tblKunden			
Feldname	Felddatentyp	Beschreibung	
kindPk	AutoWert	Primärschlüssel	
kindName	Text	Name des Kunden	
kindVorname	Text	Vorname(n) des Kunden	

Kunden	Nr.	Name	VName
	123	Huber	Mike
	345	Albers	Heidi

tblBestellungen			
Feldname	Felddatentyp	Beschreibung	
bstIdPk	AutoWert	Primärschlüssel	
bstDatum	Datum/Uhrzeit	Zeitpunkt der Bestellung	
bstKindIdFk	Zahl	Fremdschlüssel des Kunden, der bestellt hat	

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

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

92

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**Beispiel: Bestellungen von Kunden**

tblKunden		tblBestellungen	
Feldname	Felddatentyp	Feldname	Beschreibung
bstIdPk	AutoWert	bstIdPk	Primärschlüssel
bstDatum	Datum/Uhrzeit	bstDatum	Zeitpunkt der Bestellung
bstKindIdFk	Zahl	bstKindIdFk	Fremdschlüssel des Kunden, der bestellt hat

?

tblKunden			
Feldname	Felddatentyp	Beschreibung	
kindPk	AutoWert	Primärschlüssel	
kindName	Text	Name des Kunden	
kindVorname	Text	Vorname(n) des Kunden	

Kunden	Nr.	Name	VName
	123	Huber	Mike
	345	Albers	Heidi

tblBestellungen			
Feldname	Felddatentyp	Beschreibung	
bstIdPk	AutoWert	Primärschlüssel	
bstDatum	Datum/Uhrzeit	Zeitpunkt der Bestellung	
bstKindIdFk	Zahl	Fremdschlüssel des Kunden, der bestellt hat	

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

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

93

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 94

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

94

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 95

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

95

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 96

---

---

---

---

---

---

---

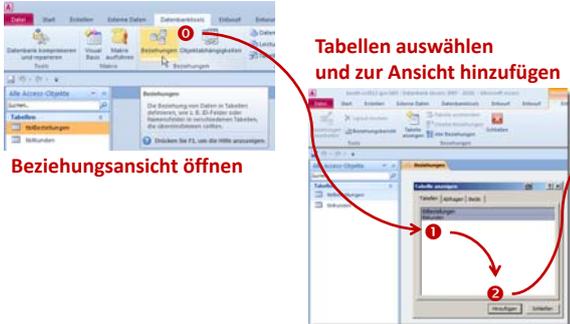
---

---

---

96

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT  
**Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 2**



**Tabellen auswählen und zur Ansicht hinzufügen**

**Beziehungsansicht öffnen**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 97

97

---

---

---

---

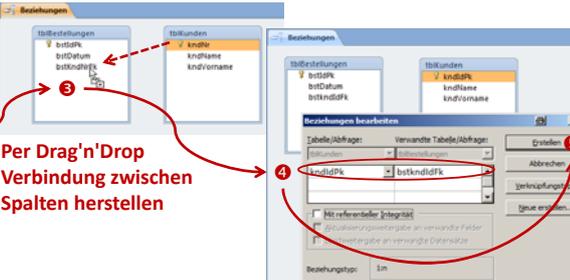
---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT  
**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 98

98

---

---

---

---

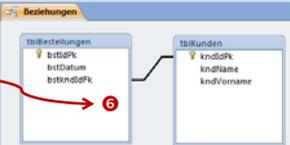
---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT  
**Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 2**



**Fertig mit Schritt 2!**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 99

99

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

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 100

100

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

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 101

101

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**Schritt 1: Beziehung 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**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 102

102

---

---

---

---

---

---

---

---

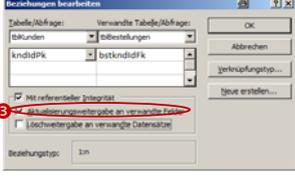
---

---



**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**Beispiel: Bestellungen von Kunden – Schritt 3**



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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 106

106

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 Löschen-/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**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 107

107

---

---

---

---

---

---

---

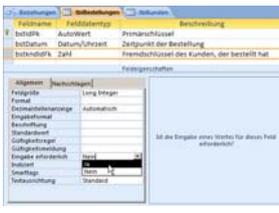
---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 108

108

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 109

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

109

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 110

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

110

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

111



**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 115

115

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 116

116

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 117

117

---

---

---

---

---

---

---

---



**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 121

121

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**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 122

122

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Kardinalitäten in MS Access** BHT

**Fall 1**

- Jeder K... Schlüssel
- Jeder K... des Ku...
- Jeder / Fremd...
- Jeder l...
  - zu ge...
  - zu ke...
- Jeder l... Kund...
- Jeder l... Eingab...

Baustelle

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 123

123

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Kardinalitäten in MS Access** BHT

**Implementierung in MS Access führt standardmäßig zu Beziehung**

- Referenzintegrität erzwingen
- Primärschlüssel
- Änderungsregeln erzwingen

**Beispiel**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 124

124

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung der Kardinalität auf Fremdschlüsselseite** BHT

- Kardinalität
- auf 0
- auf 1

**Beispiel**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 125

125

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**Beispiel: Benutzer (Online Shop) und Kunde**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 126

126

---

---

---

---

---

---

---

---

**Implementierung von Beziehungen in MS Access** BHT

**Besonderheiten bei der Implementierung einer 1:1 Beziehung**

- Mit der 1:1-Beziehung
- Um 1:n-Beziehungen

**Besondere**

- entspr



Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 127

127

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inhalt** BHT

**Ziel und Einordnung**

**Rückblick**

- Übergang vom ER-Modell zum 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 128

128

---

---

---

---

---

---

---

---

**Auswahlabfragen in MS Access** BHT

**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**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 129

129

---

---

---

---

---

---

---

---

**Auswahlabfragen in MS Access**
BHT

**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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen
130

---

---

---

---

---

---

---

---

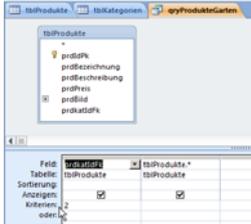
---

---

130

**Auswahlabfragen in MS Access**
BHT

**Selektion (Restriktion)**




Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen
131

---

---

---

---

---

---

---

---

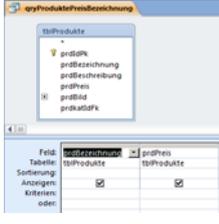
---

---

131

**Auswahlabfragen in MS Access**
BHT

**Projektion**




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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

132

**Auswahlabfragen in MS Access**
BHT

**Join**

qryProdukteJoin	katBezeichnr	prdBezeichnr	prdPreis
Maushalt	Produkt ABC		23,45 €
Maushalt	Produkt DEF		45,67 €
Maushalt	Produkt GHU		56,78 €

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 133

133

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inhalt**
BHT

**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 134

134

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inhalt**
BHT

**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 135

135

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Zusammenfassung** BHT

**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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 136

136

---

---

---

---

---

---

---

---

**Zusammenfassung** BHT

**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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE05 - Relationales Modell (Teil 2) Beziehungen 137

137

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inhalt** BHT

**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 138

138

---

---

---

---

---

---

---

---



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

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

---

---

---

---

---

---

---

---