



Wirtschaftsinformatik 2
LE 06 – Relationales Modell (Teil 3)
SQL

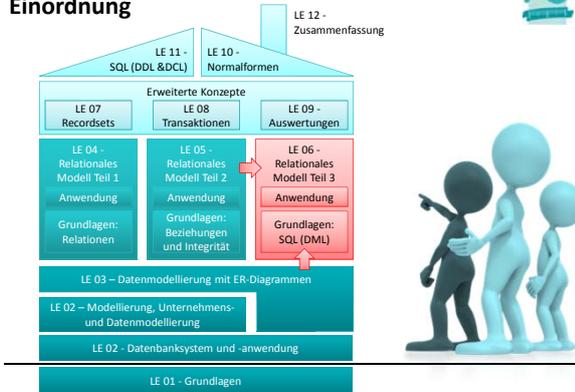
Prof. Dr. Thomas Off
<http://www.ThomasOff.de/lehre/beuth/wi2>

Ziel

- Relationale Algebra und ihre wichtigsten Operationen kennenlernen
- Grundbestandteile der Datenbanksprache SQL kennenlernen
- SQL-Anweisungen der Data Manipulation Language (DML) nutzen
 - Abfrage von Daten mit SQL zur Umsetzung von Operationen der Relationalen Algebra
 - Hinzufügen, Löschen und Ändern von Daten mit SQL
- Praktische Anwendung in MS Access üben
 - Verwendung der verschiedenen SQL-Anweisungen in verschiedenen Abfragearten von MS Access
 - Integration von SQL-Anweisungen in eigene Funktionen, Prozeduren und Formulare

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 3

Einordnung



The diagram shows a house-like structure of courses. The base is LE 01 - Grundlagen. Above it is LE 02 - Datenbanksystem und -anwendung. The next level is LE 03 - Datenmodellierung mit ER Diagrammen. The roof is divided into three sections: LE 04 - Relationales Modell Teil 1 (Anwendung, Grundlagen: Relationen), LE 05 - Relationales Modell Teil 2 (Anwendung, Grundlagen: Beziehungen und Integrität), and LE 06 - Relationales Modell Teil 3 (Anwendung, Grundlagen: SQL (DML)). Above the roof are LE 07 - Recordsets, LE 08 - Transaktionen, and LE 09 - Auswertungen. The top of the house consists of LE 10 - Normalformen, LE 11 - SQL (DDL & DCL), and LE 12 - Zusammenfassung. Red arrows point from LE 05 to LE 06 and from LE 06 to LE 09.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 4

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel und Referenzielle Integrität

Relationale Algebra und ihre Operationen

SQL kennenlernen

- Bestandteile
- Sprachumfang zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen
- Zusammenfassung

SQL in MS Access anwenden

- Formulare und SQL-Auswahlabfragen
- Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL
- Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 5

Rückblick

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

Es gibt keinen Fremdschlüssel (ungleich "leer"), dessen Wert im zugehörigen Primärschlüssel nicht existiert (2. Integritätsregel, Referenzielle Integrität)

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

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 6

Rückblick

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, Festlegen der Integritätsbedingungen
- Schritt 3: Erfassen von Daten in der Reihenfolge in der die Beziehung dies erfordert

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 7

Rückblick

Selektion (Restriktion)

Projektion

Join

Nur relevante Tupel werden ausgewählt.

Nur relevante Attribute werden ausgewählt.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 8

Rückblick

Komponenten eines Datenbanksystems

- Datenbasis (syn. Datenbank, DB)
- Data Dictionary (DD)
- Datenbankmanagementsystem (DBMS)
- Datenbanksprache

Datenbanksystem besteht aus DBMS + DD + mind. einer DB + Datenbanksprache

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 14

Rückblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 15

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel und Referenzielle Integrität

Relationale Algebra und ihre Operationen

SQL kennenlernen

- Bestandteile
- Sprachumfang zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen
- Zusammenfassung

SQL in MS Access anwenden

- Formulare und SQL-Auswahlabfragen
- Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL
- Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 16

Relationale Algebra

Relationale Algebra

- ist Bestandteil des Relationalen Modells
- definiert eine Menge von Operationen, mit denen Relationen verknüpft und abgefragt werden können

Operationen der relationalen Algebra

- werden immer auf Relationen angewandt (Ausgangsrelationen)
- erzeugen als Ergebnis eine neue Relation (Ergebnisrelation)
 - ist (im Gegensatz zu Ausgangsrelationen) nicht gespeichert, d.h. nur vorübergehend verfügbar und
 - kann durch erneute Ausführung der Operation wieder erzeugt werden
- können nacheinander (geschachtelt) angewandt werden

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 17

Operationen der Relationalen Algebra

Mengenoperationen

- Vereinigung
- Schnitt
- Differenz

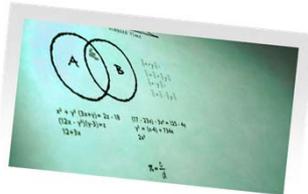
Projektion

Selektion/Restriktion

Kartesisches Produkt

Verbund (Join)

...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 18

Mengenoperationen

Vereinigung

- Ausgangsrelationen müssen die gleichen Attribute mit passenden Datentypen haben (vereinigungskompatibel)
- Ergebnisrelation
 - hat alle Attribute der Ausgangsrelation und
 - umfasst alle Tupel der Ausgangsrelationen, wobei gleiche Tupel nur einmal enthalten sind
- ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 19

Mengenoperationen

Vereinigung

- ...
- Beispiel: Sowohl Kunden als auch Mitarbeiter sollen eine Weihnachtskarte bekommen. Die Vereinigungsmenge ist zu bilden.

Ausgangsrelationen

Mitarb	Name	VName
	Kaiser	Bert
	Schwarz	Michael
	Yilmaz	Ali

Kunden	Name	VName
	Kaiser	Bert
	Schwarz	Michael
	König	Frank
	Schmidt	Heidi

Vereinigung

Ergebnisrelation

Name	VName
Kaiser	Bert
Schwarz	Michael
Yilmaz	Ali
König	Frank
Schmidt	Heidi

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 20

Mengenoperationen

Schnitt

- Ausgangsrelationen müssen die gleichen Attribute mit passenden Datentypen haben (vereinigungskompatibel)
- Ergebnisrelation
 - hat alle Attribute der Ausgangsrelationen,
 - umfasst alle Tupel, die in beiden Relationen enthalten sind
- ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 21

Mengenoperationen

Schnitt

– ...

– Beispiel: Mitarbeiter, die auch Kunden sind, bekommen 10% Rabatt auf ihre Einkäufe am Jahresende ausbezahlt. Die Schnittmenge ist zu bilden.

Ausgangsrelationen

Mitarb	Name	VName	Kunden	Name	VName
	Kaiser	Bert		Kaiser	Bert
	Schwarz	Michael		Schwarz	Michael
	Yilmaz	Ali		König	Frank
				Schmidt	Heidi

Schnitt →

Ergebnisrelation

Name	VName
Kaiser	Bert
Schwarz	Michael

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 22

Mengenoperationen

Differenz

– Ausgangsrelationen müssen die gleichen Attribute mit passenden Datentypen haben (vereinigungskompatibel)

– Ergebnisrelation

- hat alle Attribute der Ausgangsrelationen,
- umfasst alle Tupel, die in der ersten Relationen enthalten sind und in der zweiten Relation nicht enthalten sind

– ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 23

Mengenoperationen

Differenz

– ...

– Beispiel 1

- An alle Mitarbeiter, die noch keine Kunden sind, soll eine Information über den Mitarbeiterrabatt versandt werden. Die Differenz von Mitarbeitern ohne Kunden ist zu bilden.

Ausgangsrelationen

Mitarb	Name	VName	Kunden	Name	VName
	Kaiser	Bert		Kaiser	Bert
	Schwarz	Michael		Schwarz	Michael
	Yilmaz	Ali		König	Frank
				Schmidt	Heidi

Differenz: Mitarbeiter ohne Kunden →

Ergebnisrelation

Name	VName
Yilmaz	Ali

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 24

Mengenoperationen

Differenz

– ...

– Beispiel 2

- Für Kunden gibt es einen Weihnachtsrabatt, der nicht für Mitarbeiter gewährt wird. Die Differenz von Kunden ohne Mitarbeiter ist zu bilden.

Ausgangsrelationen

Kunden	Name	VName	Mitarb	Name	VName
	Kaiser	Bert		Kaiser	Bert
	Schwarz	Michael		Schwarz	Michael
	König	Frank		Yilmaz	Ali
	Schmidt	Heidi			

Ergebnisrelation

Name	VName
König	Frank
Schmidt	Heidi

Differenz: Kunden ohne Mitarbeiter

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 25

Projektion und Selektion (Restriktion)

Projektion

– bestimmt Attribute der Ausgangsrelation, die in der Ergebnisrelation enthalten sein sollen

– Reihenfolge der Attribute in der Ergebnisrelation festgelegt

– entstehen durch Wegfallen von Attributen doppelte Tupel, so werden diese per Definition aus Ergebnisrelation entfernt

– Beispiel: Ort, Name (in dieser Reihenfolge) in Ergebnisrelation

Ausgangsrelationen

Kunden	ID	Name	VName	Plz	Ort	StrasseNr
9	Kaiser	Bert	12345	Berlin	Bergstr. 8	
8	Schwarz	Michael	12345	Berlin	Schloßstr. 7	
7	Kaiser	Frank	12360	Berlin	Turmstr. 23	
6	Schmidt	Heidi	14482	Potsdam	Badstr. 9	

Ergebnisrelation

Ort	Name
Berlin	Kaiser
Berlin	Schwarz
Potsdam	Schmidt

Projektion (Ort, Name)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 26

Projektion und Selektion (Restriktion)

Selektion

– bestimmt die Tupel der Ausgangsrelation, die in der Ergebnisrelation enthalten sein sollen

– Formulierung einer Bedingung, die Attributwerte in Tupeln der Ausgangsrelation erfüllen müssen

– Ergebnisrelation umfasst nur solche Tupel, deren Attributwerte die Bedingung erfüllen

– Beispiel: Alle Kunden aus Berlin.

Ausgangsrelationen

Kunden	ID	Name	VName	Ort
9	Kaiser	Bert	Berlin	
8	Schwarz	Michael	Berlin	
7	König	Frank	Berlin	
6	Schmidt	Heidi	Potsdam	

Ergebnisrelation

ID	Name	VName	Ort
9	Kaiser	Bert	Berlin
8	Schwarz	Michael	Berlin
7	König	Frank	Berlin

Selektion (Ort = Berlin)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 27

Kartesisches Produkt

Ergebnisrelation hat alle Attribute der Ausgangsrelationen und umfasst alle möglichen Kombinationen von Tupeln der Ausgangsrelationen

Namen	Name	VNamen	VName
	Kaiser		Thomas
	Schwarz		Mike
	König		Susi
	Schmidt		

Kartesisches
Produkt

Name	VName
Kaiser	Thomas
Kaiser	Mike
Kaiser	Susi
Schwarz	Thomas
Schwarz	Mike
Schwarz	Susi
König	Thomas
König	Mike
König	Susi
Schmidt	Thomas
Schmidt	Mike
Schmidt	Susi

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 28

Verbund (Join)

Allgemeine Form (Theta Join)

Gleichverbund (Equi Join)

Natürlicher Verbund (Natural Join)

Innerer Verbund (Inner Join)

Äußerer Verbund (Outer Join)

- Linker äußerer Verbund (Left Outer Join)
- Rechter äußerer Verbund (Right Outer Join)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 29

Verbund (Join)

Allgemeine Form (Theta Join)

- Verbindung von Ausgangsrelationen anhand der Werte ausgewählter Attribute
- Formulierung einer Bedingung, die diese Attributwerte erfüllen müssen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 30

Verbund (Join)

Gleichverbund (Equi Join)

- Verbindung von Ausgangsrelationen anhand gleicher Werte der ausgewählten Attribute
- Nur wenn die Werte der ausgewählten Attribute in den Tupeln gleich sind, ist das durch eine Verbindung entstehende neue Tupel in der Ergebnisrelation enthalten
- Häufig wird in der praktischen Anwendung zusätzlich verlangt, dass die am Vergleich beteiligten Attribute gleiche Bezeichnungen haben müssen
- ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 31

Verbund (Join)

Gleichverbund (Equi Join)

- ...
- Beispiel: Produkte.LID = Lieferanten.LID

Ausgangsrelationen

Produkte	PID	Name	LID
	123	Multi AB	987
	234	Flexi 123	987
	345	Mega+	876
	456	Super XL	

Lieferanten	LID	Firma	Ort
	987	Müller AG	Berlin
	876	Meier GmbH	Potsdam
	765	Bach&Sohn	Cottbus

Ergebnisrelation

PID	Name	LID	LID	Firma	Ort
123	Multi AB	987	987	Müller AG	Berlin
234	Flexi 123	987	987	Müller AG	Berlin
345	Mega+	876	876	Meier GmbH	Potsdam

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 32

Verbund (Join)

Natürlicher Verbund (Natural Join)

- Verbindung von Ausgangsrelationen anhand gleicher Werte ausgewählter Attribute (analog zum Gleichverbund)
- die Attribute, deren Werte verglichen wurden, sind nur einmal in der Ergebnisrelation enthalten
- Sehr häufig wird in der praktischen Anwendung zusätzlich verlangt, dass die am Vergleich beteiligten Attribute gleiche Bezeichnungen haben müssen
- ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 33

Verbund (Join)
Natürlicher Verbund (Natural Join)

– ...
– Beispiel: Produkte.LID = Lieferanten.LID

Ausgangsrelationen

Produkte	PID	Name	LID
123	Multi AB	987	
234	Flexi 123	987	
345	Mega+	876	
456	Super XL		

Lieferanten	LID	Firma	Ort
987	Müller AG	Berlin	
876	Meier GmbH	Potsdam	
765	Bach&Sohn	Cottbus	

Ergebnisrelation

PID	Name	LID	Firma	Ort
123	Multi AB	987	Müller AG	Berlin
234	Flexi 123	987	Müller AG	Berlin
345	Mega+	876	Meier GmbH	Potsdam

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 34

Verbund (Join)
Innerer Verbund (Inner Join)

– Verbindung von Ausgangsrelationen anhand der Werte ausgewählter Attribute
– Formulierung einer Bedingung, die diese Attributwerte erfüllen müssen
– Nur wenn die Werte der ausgewählten Attribute in den verglichenen Tupeln die Bedingung erfüllen, ist das durch eine Verbindung entstehende neue Tupel in der Ergebnisrelation enthalten
– Hinweis: Im Folgenden prüft die Bedingung auf Gleichheit. Es muss aber im Inner Join nicht immer Gleichheit sein! Deshalb erscheinen beide in der Bedingung geprüften Spalten in der Ergebnisrelation.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 35

Verbund (Join)
Innerer Verbund (Inner Join)

– ...
– Beispiel: Produkte.LID = Lieferanten.ID

Ausgangsrelationen

Produkte	PID	Name	LID
123	Multi AB	987	
234	Flexi 123	987	
345	Mega+	876	
456	Super XL		

Lieferanten	ID	Firma	Ort
987	Müller AG	Berlin	
876	Meier GmbH	Potsdam	
765	Bach&Sohn	Cottbus	

Ergebnisrelation

PID	Name	LID	ID	Firma	Ort
123	Multi AB	987	987	Müller AG	Berlin
234	Flexi 123	987	987	Müller AG	Berlin
345	Mega+	876	876	Meier GmbH	Potsdam

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 36

Verbund (Join)

Äußerer Verbund (Outer Join)

- Verbindung von Ausgangsrelationen anhand der Werte ausgewählter Attribute
- Formulierung einer Bedingung, die diese Attributwerte erfüllen müssen
- Im Ergebnis sind mindestens die Tupel einer der beteiligten Relation enthalten und wurden ergänzt, um
 - Attributwerte aus der anderen Relation, wenn die Attributwerte der verglichenen Tupel die Bedingung erfüllen
 - NULL-Werte (leere Attributwerte), wenn die Attributwerte der verglichenen Tupel die Bedingung nicht erfüllen
- Es werden der linke und der rechte äußere Verbund unterschieden (nächste Folie).

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

37

Verbund (Join)

Linker äußerer Verbund (Left Outer Join)

- Mindestens die Tupel der linken Relation im Ergebnis vorhanden; wenn sie keinen Partner haben, dann mit NULL
- Beispiel: Produkte.LID = Lieferanten.ID

Ausgangsrelationen

Produkte	PID	Name	LID
123	Multi AB	987	
234	Flexi 123	987	
345	Mega+	876	
456	Super XL		

Lieferanten	ID	Firma	Ort
987	Müller AG	Berlin	
876	Meier GmbH	Potsdam	
765	Bach&Sohn	Cottbus	
654	Berg GmbH	Berlin	

Mindestens alle linken Tupel

Ergebnisrelation

PID	Name	LID	ID	Firma	Ort
123	Multi AB	987	987	Müller AG	Berlin
234	Flexi 123	987	987	Müller AG	Berlin
345	Mega+	876	876	Meier GmbH	Potsdam
456	Super XL				

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

38

Verbund (Join)

Rechter äußerer Verbund (Right Outer Join)

- Mindestens die Tupel der rechten Relation im Ergebnis vorhanden; wenn sie keinen Partner haben, dann mit NULL
- Beispiel: Produkte.LID = Lieferanten.ID

Ausgangsrelationen

Produkte	PID	Name	LID
123	Multi AB	987	
234	Flexi 123	987	
345	Mega+	876	
456	Super XL		

Lieferanten	ID	Firma	Ort
987	Müller AG	Berlin	
876	Meier GmbH	Potsdam	
765	Bach&Sohn	Cottbus	
654	Berg GmbH	Berlin	

Ergebnisrelation

PID	Name	LID	ID	Firma	Ort
123	Multi AB	987	987	Müller AG	Berlin
234	Flexi 123	987	987	Müller AG	Berlin
345	Mega+	876	876	Meier GmbH	Potsdam
			765	Bach&Sohn	Cottbus
			654	Berg GmbH	Berlin

Mindestens alle rechten Tupel

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

39

Verbund (Join)

Hinweise

- Die vorherigen Darstellungen zeigten immer
 - zwei Tabellen, der Verbund ist aber analog auch mit mehreren Tabellen möglich (indem er zunächst für die ersten zwei Tabellen durchgeführt wird und das Ergebnis mit der nächsten Tabelle verbunden wird usw.)
 - die Verbindung anhand einer Bedingung für Werte von zwei Attributen, mehrere Bedingungen und mehrere Attribute sind auch möglich
- Es gibt weitere Arten des Verbunds, die hier nicht relevant sind
 - Auto-/Self Join einer Relation mit sich selbst (z.B. Person mit ihrem Ehepartner, der ebenfalls als Person gespeichert ist)
 - Semi Join: Natürlicher Verbund ohne die zusätzlichen Attribute der rechten Relation
 - ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 40

Verbund (Join)

Allgemeine Form (Theta Join)

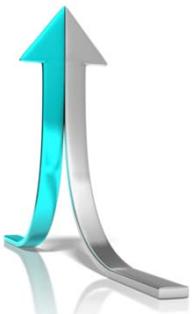
Gleichverbund (Equi Join)

Natürlicher Verbund (Natural Join)

Innerer Verbund (Inner Join)

Äußerer Verbund (Outer Join)

- Linker äußerer Verbund (Left Outer Join)
- Rechter äußerer Verbund (Right Outer Join)



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 41

Operationen der Relationalen Algebra

Mengenoperationen

- Vereinigung
- Schnitt
- Differenz

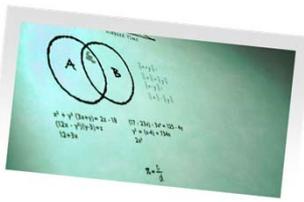
Projektion

Selektion/Restriktion

Kartesisches Produkt

Verbund (Join)

...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 42

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel und Referenzielle Integrität

Relationale Algebra und ihre Operationen

SQL kennenlernen

- Bestandteile
- Sprachumfang zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen
- Zusammenfassung

SQL in MS Access anwenden

- Formulare und SQL-Auswahlabfragen
- Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL
- Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 43

Bestandteile des SQL-Sprachumfangs

Data Manipulation Language (DML): dient zur Abfrage, zum Hinzufügen, zur Veränderung und zum Löschen von Daten

- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE

Data Definition Language (DDL): dient zum Erzeugen, Verändern und Löschen der Strukturen, die für die Speicherung der Daten benutzt werden (z.B. Tabellen, Spalten)

Data Control Language (DCL): dient zum Einrichten, Festlegen und Entziehen von Zugriffsrechten für Benutzer und Gruppen auf den Strukturen und auf Aktionsmöglichkeiten der Datenbanken

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 45

Arbeiten mit Relationen und Tupeln per SQL

Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 46

Auswählen von Tupeln mit SQL

SQL-Syntax ähnlich der natürlichen Sprache (in Englisch), d.h. es kann bspw. formuliert werden

- "Wähle alles aus Tabelle *Kunden*."
- "Wähle *Name, Vorname* aus Tabelle *Kunden*." (Projektion)
- "Wähle alle aus der Tabelle *Kunden* bei denen der *Ort 'Berlin'* ist." (Selektion)
- "Wähle *Gesamtpreis* der *Bestellung* und *Name* sowie *Vorname* des *Kunden*, der die Bestellung bestellt hat." (Join)

Auswählen von Tupeln mit SQL

Allgemeine Abfrage in SQL (Bsp. 1):

- Deutsch: "Wähle alle Spalten aus Tabelle *Kunden*."
- Englisch: "Select all Cols from table *Kunden*."
- SQL: **SELECT * FROM *kunden*;**

Ausgangsrelation

Kunden	KindNr	Name	Vorname	Ort
	123	Albers	Willi	Aachen
	234	Boehrs	Vera	Berlin
	345	Dinkel	Ulrike	Berlin
	456	Dinkels	Thomas	Berlin
	567	Esser	Thomas	Dessau

SELECT * FROM *Kunden*;

Ergebnis

KindNr	Name	Vorname	Ort
123	Albers	Willi	Aachen
234	Boehrs	Vera	Berlin
345	Dinkel	Ulrike	Berlin
456	Dinkel	Thomas	Berlin
567	Esser	Thomas	Dessau

Auswählen von Tupeln mit SQL

Projektion in SQL (Bsp. 2):

- Deutsch: "Wähle *Name, Vorname* aus Tabelle *Kunden*."
- Englisch: "Select *Name, Vorname* from table *Kunden*."
- SQL: **SELECT *name, vorname* FROM *kunden*;**

Ausgangsrelation

Kunden	KindNr	Name	Vorname	Ort
	123	Albers	Willi	Aachen
	234	Boehrs	Vera	Berlin
	345	Dinkel	Ulrike	Berlin
	456	Dinkels	Thomas	Berlin
	567	Esser	Thomas	Dessau

SELECT *Name, Vorname* FROM *Kunden*;

Ergebnis

Name	Vorname
Albers	Willi
Boehrs	Vera
Dinkel	Ulrike
Dinkels	Thomas
Esser	Thomas

Projektion

Auswählen von Tupeln mit SQL

Selektion in SQL (Bsp. 3):

- Deutsch: "Wähle alle Spalte aus der Tabelle *Kunden* bei denen der Ort 'Berlin' ist."
- Englisch: "Select all colums from table *Kunden* where *Ort* is 'Berlin'."
- SQL: `SELECT * FROM kunden WHERE ort='Berlin';`

Ausgangsrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname	Ort
	123	Albers	Willi	Aachen
	234	Boehrs	Vera	Berlin
	345	Dinkel	Ulrike	Berlin
	456	Dinkels	Thomas	Berlin
	567	Esser	Thomas	Dessau

`SELECT * FROM Kunden WHERE Ort='Berlin';`

↓

Ergebnis

KndNr	Name	Vorname	Ort
234	Boehrs	Vera	Berlin
345	Dinkel	Ulrike	Berlin
456	Dinkels	Thomas	Berlin

Selektion

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 50

Auswählen von Tupeln mit SQL

Innerer Verbund (Inner Join) in SQL (Bsp. 5):

- Name sowie Vorname des Kunden, der eine Bestellung bestellt hat und den Gesamtpreis der Bestellung.
- SQL (Variante 1):

```
SELECT kunden.name, kunden.vorname, bestellungen.gesamt
FROM kunden, bestellungen
WHERE kunden.kndnr = bestellungen.kndnr;
```

Ausgangsrelationen

Kunden	KndNr	Name	Vorname	Ort
	123	Albers	Willi	Aachen
	234	Boehrs	Vera	Berlin
	345	Dinkel	Ulrike	Berlin
	456	Dinkels	Thomas	Berlin
	567	Esser	Thomas	Dessau

Bestellungen	BstID	KndNr	Gesamt	Datum
	987	456	80€	1.1.2012
	876	345	320€	7.3.2011
	765	234	120€	1.8.2011

`select kunden.name, kunden.vorname, bestellungen.gesamt from bestellungen, kunden where kunden.kndnr = bestellungen.kndnr;`

↓

Ergebnis

Name	Vorname	Gesamt
Boehrs	Vera	120€
Dinkel	Ulrike	320€
Dinkels	Thomas	80€

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 51

Auswählen von Tupeln mit SQL

Innerer Verbund (Inner Join) in SQL (Bsp. 5):

- Name sowie Vorname des Kunden, der eine Bestellung bestellt hat und den Gesamtpreis der Bestellung.
- SQL (Variante 2):

```
SELECT kunden.name, kunden.vorname, bestellungen.gesamt
FROM kunden INNER JOIN bestellungen
ON kunden.kndnr = bestellungen.kndnr;
```

Ausgangsrelationen

Kunden	KndNr	Name	Vorname	Ort
	123	Albers	Willi	Aachen
	234	Boehrs	Vera	Berlin
	345	Dinkel	Ulrike	Berlin
	456	Dinkels	Thomas	Berlin
	567	Esser	Thomas	Dessau

Bestellungen	BstID	KndNr	Gesamt	Datum
	987	456	80€	1.1.2012
	876	345	320€	7.3.2011
	765	234	120€	1.8.2011

`select kunden.name, kunden.vorname, bestellungen.gesamt from kunden inner join bestellungen on kunden.kndnr = bestellungen.kndnr;`

↓

Ergebnis

Name	Vorname	Gesamt
Boehrs	Vera	120€
Dinkel	Ulrike	320€
Dinkels	Thomas	80€

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 52

Auswählen von Tupeln mit SQL

Linker äußerer Verbund (Left Outer Join) in SQL (Bsp. 5):

- Alle Lieferadressen mit Straße, Ort und ggf. vorhandene Bestellungen mit ID, Datum

– SQL:

```
SELECT LAdr.StraßeNr, LAdr.PlzOrt, Bestell.BstID, Bestell.Datum
FROM LAdr LEFT JOIN Bestell
ON LAdr.AdrNr = Bestell.AdrNr;
```

Ausgangsrelationen

LAdr	AdrNr	StraßeNr	PlzOrt	Bestell	BstID	AdrNr	Liefern	Gesamt	Datum
123	Bergstr 7	14476	Potsdam	987	234	J	80€	1.1.2012	
234	Badstr 1a	12345	Berlin	876		N	320€	7.3.2011	
345	Schloßstr 8	12456	Berlin	765	345	J	120€	1.8.2011	

Linke Tabelle

Ergebnisrelation

StraßeNr	PlzOrt	BstID	Datum
Bergstr 7	14476 Potsdam		
Badstr 1a	12345 Berlin	987	1.1.2012
Schloßstr 8	12456 Berlin	765	1.8.2011

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 53

Auswählen von Tupeln mit SQL

Rechter äußerer Verbund (Right Outer Join) in SQL (Bsp. 5):

- Alle Bestellungen mit ID, Datum und ggf. vorhandene Lieferadressen mit Straße, Ort

– SQL:

```
SELECT LAdr.StraßeNr, LAdr.PlzOrt, Bestell.BstID, Bestell.Datum
FROM LAdr RIGHT JOIN Bestell
ON LAdr.AdrNr = Bestell.AdrNr;
```

Rechte Tabelle

Ausgangsrelationen

LAdr	AdrNr	StraßeNr	PlzOrt	Bestell	BstID	AdrNr	Liefern	Gesamt	Datum
123	Bergstr 7	14476	Potsdam	987	234	J	80€	1.1.2012	
234	Badstr 1a	12345	Berlin	876		N	320€	7.3.2011	
345	Schloßstr 8	12456	Berlin	765	345	J	120€	1.8.2011	

Ergebnisrelation

StraßeNr	PlzOrt	BstID	Datum
Badstr 1a	12345 Berlin	987	1.1.2012
		876	7.3.2011
Schloßstr 8	12456 Berlin	765	1.8.2011

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 54

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung
- Differenz
- Schnitt

Kartesisches Produkt

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 55

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
 - Mengen A und B werden in einer Menge vereinigt
 - Voraussetzung: Gleiche Spalten (und Datentypen)
- Differenz
- Schnitt

Kartesisches Produkt

Mitarbeiter	Name	Vorname	Kunden	Name	Vorname
	Wurst	Hans		Albers	Willi
	Wurst	Ida		Boehrs	Vera
	Vetter	Jan		Dinkel	Ulrike

```
SELECT * FROM mitarbeiter
UNION
SELECT * FROM kunden;
```

Name	Vorname
Albers	Willi
Boehrs	Vera
Dinkel	Ulrike
Wurst	Hans
Wurst	Ida
Vetter	Jan

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 56

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
 - Eliminieren der Tupel in A, die auch in B sind
 - Voraussetzung: Gleiche Spalten (und Datentypen)
- Schnitt

Kartesisches Produkt

Personen	Name	Vorname	Kunden	Name	Vorname
	Albers	Willi		Albers	Willi
	Boehrs	Vera		Boehrs	Vera
	Dinkel	Ulrike		Dinkel	Ulrike
	Wurst	Hans		Wurst	Hans
	Wurst	Ida		Wurst	Ida
	Vetter	Jan		Vetter	Jan

```
SELECT * FROM personen
EXCEPT
SELECT * FROM kunden;
```

Name	Vorname
Wurst	Hans
Wurst	Ida
Vetter	Jan

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 57

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)
 - Gemeinsame Tupel in A und B
 - Voraussetzung: Gleiche Spalten (und Datentypen)

Kartesisches Produkt

Kunden	Name	Vorname	Mitarbeiter	Name	Vorname
	Wurst	Ida		Albers	Willi
	Vetter	Jan		Boehrs	Vera
	Dinkel	Ulrike		Dinkel	Ulrike
	Wurst	Hans		Wurst	Hans

```
SELECT * FROM kunden
INTERSECT
SELECT * FROM mitarbeiter;
```

Name	Vorname
Dinkel	Ulrike
Wurst	Hans

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 58

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

SELECT * FROM R1, R2;

R1	S1	S2
A	B	
B	C	
C	D	
D	E	

SELECT *
FROM
R1, R2;

R2	S3	S4
1	2	
2	3	
3	4	

S1	S2	S3	S4
A	B	1	2
A	B	2	3
A	B	3	4
B	C	1	2
B	C	2	3
B	C	3	4
C	D	1	2
C	D	2	3
C	D	3	4
D	E	1	2
D	E	2	3
D	E	3	4

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 59

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

SELECT * FROM R1, R2;

R1	S1	S2
A	B	
B	C	
C	D	
D	E	

SELECT *
FROM
R1, R2;

R2	S3	S4
1	2	
2	3	
3	4	

S1	S2	S3	S4
A	B	1	2
A	B	2	3
A	B	3	4
B	C	1	2
B	C	2	3
B	C	3	4
C	D	1	2
C	D	2	3
C	D	3	4
D	E	1	2
D	E	2	3
D	E	3	4

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 60

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

SELECT * FROM R1, R2;

R1	S1	S2
A	B	
B	C	
C	D	
D	E	

SELECT *
FROM
R1, R2;

R2	S3	S4
1	2	
2	3	
3	4	

S1	S2	S3	S4
A	B	1	2
A	B	2	3
A	B	3	4
B	C	1	2
B	C	2	3
B	C	3	4
C	D	1	2
C	D	2	3
C	D	3	4
D	E	1	2
D	E	2	3
D	E	3	4

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 61

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

**SELECT *
FROM R1, R2;**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 62

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

**SELECT *
FROM R1, R2;**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 63

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

**SELECT *
FROM R1, R2;**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 64

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

**SELECT *
FROM R1, R2;**

R1	S1	S2
A	B	
B	C	
C	D	
D	E	

**SELECT *
FROM R1, R2;**

R2	S3	S4
1	2	
2	3	
3	4	

S1	S2	S3	S4
A	B	1	2
A	B	2	3
A	B	3	4
B	C	1	2
B	C	2	3
B	C	3	4
C	D	1	2
C	D	2	3
C	D	3	4
D	E	1	2
D	E	2	3
D	E	3	4

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 65

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

**SELECT *
FROM R1, R2;**

R1	S1	S2
A	B	
B	C	
C	D	
D	E	

R2	S3	S4
1	2	
2	3	
3	4	

S1	S2	S3	S4
A	B	1	2
A	B	2	3
A	B	3	4
B	C	1	2
B	C	2	3
B	C	3	4
C	D	1	2
C	D	2	3
C	D	3	4
D	E	1	2
D	E	2	3
D	E	3	4

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 66

Auswählen von Tupeln mit SQL

Mengenoperationen

- Vereinigung (UNION)
- Differenz (EXCEPT)
- Schnitt (INTERSECT)

Kartesisches Produkt

- Kombination jedes Elements von Menge A mit jedem Element von B

**SELECT *
FROM R1, R2;**

R1	S1	S2
A	B	
B	C	
C	D	
D	E	

**SELECT *
FROM R1, R2;**

R2	S3	S4
1	2	
2	3	
3	4	

S1	S2	S3	S4
A	B	1	2
A	B	2	3
A	B	3	4
B	C	1	2
B	C	2	3
B	C	3	4
C	D	1	2
C	D	2	3
C	D	3	4
D	E	1	2
D	E	2	3
D	E	3	4

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 67

Auswählen von Tupeln mit SQL



Mengenoperationen

- Vereinigung
- Differenz
- Schnitt

Kartesisches Produkt

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

68

Weiterführendes SQL zum Auswählen von Tupeln



SELECT ... WHERE <Bedingung>

- Bedingungen mit NOT und verknüpft mit AND und OR möglich
- Bedingungen können Prüfung umfassen
 - gleich =
 - ungleich <> bzw. !=
 - größer als > bzw. kleiner als <
 - größer gleich >= bzw. kleiner gleich <=
 - nicht größer als !> bzw. nicht kleiner als !<

– Beispiele

```
• SELECT name FROM kunden
  WHERE plz >= 12000 AND plz <= 15000
    AND name='Thomas';
```

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

69

Weiterführendes SQL zum Auswählen von Tupeln



SELECT ... WHERE <Bedingung>, weitere Operatoren für die Bedingung

– IN-Operator

```
• SELECT * FROM kunden
  WHERE name IN ('Wurst', 'Vetter', 'Dinkel')
```

– BETWEEN-Operator

```
• SELECT * FROM bestellungen
  WHERE gesamtpreis BETWEEN 500 AND 1000;
```

– LIKE-Operator

```
• SELECT * FROM kunden
  WHERE name LIKE 'Dink';
```

– NULL-Operator

```
• SELECT * FROM kunden
  WHERE email IS NOT NULL;
```

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

70

Weiterführendes SQL zum Auswählen von Tupeln



Alias für Tabellen verwenden

```
SELECT a.*, u.* FROM artikel AS a, umsatz AS u
```

Sortieren der Ergebnismenge (absteigend, engl. descending)

```
SELECT b.gesamt, b.datum FROM bestellungen as b  
ORDER BY b.gesamt DESC;
```

Berechnungen in Abfragen und Sortierung (aufsteigend, engl. ascending)

```
SELECT einzelpreis, stueckzahl, einzelpreis *  
stueckzahl AS gesamt  
FROM bestellpositionen  
ORDER BY gesamt ASC;
```

Entfernen doppelter Einträge (z.B. gleiche Name-Kombinationen bei Kunden)

```
SELECT DISTINCT name, vorname FROM kunden;
```

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

71

Überblick über die SELECT-Anweisung¹⁾



```
SELECT[DISTINCT]  
  <Spaltenname>  
  <Berechnung>  
  <Konstante>  
  <einer der obigen Ausdrücke> As Alias  
  [, weitere der obigen Ausdrücke]  
FROM <Ausdruck, der Tabelle zurückgibt> As Alias  
[WHERE ...]  
[GROUP BY ...]  
[HAVING ...]  
[UNION [ALL]]  
[Weitere SELECT-Anweisung, welche dieselbe Zahl  
von  
  Spalten und Datentypen liefert]  
[ORDER BY [Order-By-Ausdruck] ASC | DESC]  
  [, weitere Sortierungen]
```

¹⁾ nach [4]

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

72

Arbeiten mit Relationen und Tupeln per SQL



Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

73

Arbeiten mit Relationen und Tupeln per SQL



Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

74

Einfügen von Tupeln mit SQL



SQL-Syntax ähnlich der natürlichen Sprache (in Englisch), d.h. es kann bspw. formuliert werden

- "Füge in Tabelle Kunden die Werte 345, 'Simon', 'Jakob' ein."
- "Füge in Tabelle Kunden für die Spalte Vorname, Name, Kundennummer die Werte 'Simon', 'Jakob', 345 ein."

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

75

Einfügen von Tupeln mit SQL



Einfügen in vorgegebener Spaltenreihenfolge (Bsp. 1):

- Deutsch: "Füge in Tabelle Kunden die Werte 345, 'Simon', 'Jakob' ein."
- Englisch: "Insert into table *Kunden* values 345, 'Simon', 'Jakob'."
- SQL: **INSERT INTO kunden**
VALUES (345, 'Simon', 'Jakob');

Ausgangsrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname
	123	Albers	Willi
	234	Boehrs	Vera

INSERT INTO kunden
VALUES (345, 'Simon', 'Jakob');

Ergebnisrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname
	123	Albers	Willi
	234	Boehrs	Vera
	345	Simon	Jakob

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

76

Arbeiten mit Relationen und Tupeln per SQL



Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

80

Arbeiten mit Relationen und Tupeln per SQL



Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

81

Ändern von Tupeln mit SQL



**SQL-Syntax ähnlich der natürlichen Sprache (in Englisch),
d.h. es kann bspw. formuliert werden**

- "Ändere in der Tabelle Kunden den Wert der Spalte Name in 'Albers', wo die Kundennummer '234' ist."

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

82

Ändern von Tupeln mit SQL



Änderungen (Bsp. 1):

- Deutsch: "Ändere in der Tabelle *Kunden* den Wert der Spalte *Name* in 'Albers', wo die *Kundennummer* '234' ist."
- Englisch: "Update in table *Kunden* value of column *Name* to 'Albers' where *Kundennummer* is '234'."
- SQL: **UPDATE kunden SET name='Albers' WHERE kndnr=234;**

Ausgangsrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname
	123	Albers	Willi
	234	Boehrs	Vera
	345	Muster	Michael

UPDATE kunden SET name='Albers'
WHERE kndnr=234;

Ergebnisrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname
	123	Albers	Willi
	234	Albers	Vera
	345	Muster	Michael

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

83

Überblick über die UPDATE-Anweisung¹⁾



```
UPDATE <Tabelle>
SET <Name einer Spalte> = <Ausdruck aus Spalten,
    Konstanten, Funktionen>
[, weitere Spaltennamen = Ausdruck]
WHERE <Bedingung>
```

¹⁾ siehe [1]

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

84

Arbeiten mit Relationen und Tupeln per SQL



Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

85

Arbeiten mit Relationen und Tupeln per SQL



Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

86

Löschen von Tupeln mit SQL



SQL-Syntax ähnlich der natürlichen Sprache (in English), d.h. es kann bspw. formuliert werden

- "Lösche alles aus der Tabelle Kunden."
- "Lösche aus der Tabelle Kunden wo der Name 'Albers' ist."

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

87

Ändern von Tupeln mit SQL



Alle Zeilen löschen (Bsp. 1):

- Deutsch: "Lösche alles aus der Tabelle *Kunden*."
- Englisch: "Delete all from table *Kunden*."
- SQL: **DELETE FROM kunden;**

Ausgangsrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname
	123	Albers	Willi
	234	Boehrs	Vera
	345	Muster	Michael

DELETE FROM kunden;

Ergebnisrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname
--------	-------	------	---------

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

88

Ändern von Tupeln mit SQL

Alle Zeilen, die einer Bedingung genügen löschen (Bsp. 2):

- Deutsch: "Lösche aus der Tabelle *Kunden* wo der *Name* 'Albers' ist."
- Englisch: "Delete from table *Kunden* where *Name* is 'Albers'."
- SQL:
DELETE FROM kunden WHERE name='Albers';

Ausgangsrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname
	123	Albers	Willi
	234	Albers	Vera
	345	Muster	Michael

**DELETE FROM kunden
WHERE name='Albers';**

Ergebnisrelation

Kunden	KndNr	Name	Vorname
	345	Muster	Michael

Überblick über die DELETE-Anweisung¹⁾

DELETE FROM <Tabelle>
[WHERE <Bedingung>];

¹⁾ siehe [1]

Arbeiten mit Relationen und Tupeln per SQL

Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 und Tupeln per SQL



Auswählen

- vorhandene Tupel werden gelesen
- ggf. nach bestimmten Kriterien festgelegt, welche Tupel bereitgestellt werden

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 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

92

Inhalt



Ziel und Einordnung

Rückblick

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Operationen auf Relationen und Tupeln

Grundlagen des Relationalen Datenmodell (Teil 3) - SQL

- Bestandteile
- Sprachumfang zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Modell (Teil 3) - SQL in MS Access

- Formulare und SQL-Auswahlabfragen
- Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL
- Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

93

Zusammenfassung



SQL (Structured Query Language) als Datenbanksprache

Bestandteile des SQL-Sprachumfangs

- Data Manipulation Language (DML): dient zur Abfrage, zum Hinzufügen, zur Veränderung und zum Löschen von Daten
 - SELECT
 - UPDATE
 - INSERT
 - DELETE
- Data Definition Language (DDL): dient zum Erzeugen, Verändern und Löschen der Strukturen, die für die Speicherung der Daten benutzt werden (z.B. Tabellen, Spalten)
- Data Control Language (DCL): dient zum Einrichten, Festlegen und Entziehen von Zugriffsrechten für Benutzer und Gruppen auf den Strukturen und auf Aktionsmöglichkeiten der Datenbank

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

94

Thema von LE 11
Thema von LE 11

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Beziehungen im Relationen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Operationen auf Relationen und Tupeln

Grundlagen des Relationalen Datenmodell (Teil 3) - SQL

- Bestandteile
- Sprachumfang zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Modell (Teil 3) - SQL in MS Access

- Formulare und SQL-Auswahlabfragen
- Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL
- Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 95

SQL in MS Access

SQL in der SQL-Ansicht von grafischen "Abfragen" zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen

SQL SELECT-Abfragen als Datenquelle für Formulare

Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 96

SQL in MS Access

SQL in der SQL-Ansicht von grafischen "Abfragen" zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen

- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE

SQL SELECT-Abfragen als Datenquelle für Formulare

Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 97

Grafische Abfragen und SQL-Abfragen

MS Access stellt dem Sprachumfang von SQL vergleichbare grafische Abfragen bereit

- Auswahlabfrage für Restriktion, Projektion und Join
 - entspricht: SELECT
 - vgl. letzte LE
- Anfügeabfrage: entspricht INSERT
- Aktualisierungsabfrage: entspricht UPDATE
- Löschabfrage: entspricht DELETE

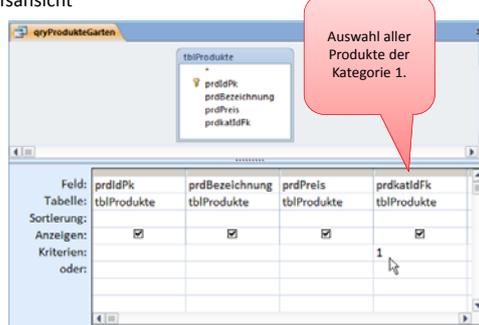


Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 99

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

Jede Abfrage kann in mehreren Ansicht dargestellt werden

- Entwurfsansicht

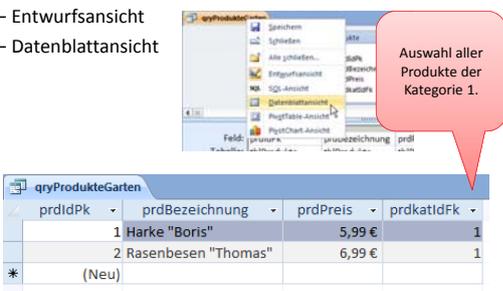


Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 100

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

Jede Abfrage kann in mehreren Ansicht dargestellt werden

- Entwurfsansicht
- Datenblattansicht



prdidPk	prdBezeichnung	prdPreis	prdkatIdFk
1	Harke "Boris"	5,99 €	1
2	Rasenbesen "Thomas"	6,99 €	1
*	(Neu)		

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 101

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

Jede Abfrage kann in mehreren Ansicht dargestellt werden

- Entwurfsansicht
- Datenblattansicht
- SQL-Ansicht

```

SELECT tblProdukte.prldIdPk, tblProdukte.prldBezeichnung,
tblProdukte.prldPreis, tblProdukte.prdkatIdFk
FROM tblProdukte
WHERE (((tblProdukte.prdkatIdFk)=1));
    
```

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 102

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

SQL-Ansicht steht auch für Anfüge-, Aktualisierungs- und Löschabfragen zur Verfügung

Beispiel

- Aktualisierung der Kategorienbezeichnung "Haushalt" in "Haushalt/Balkon"

katIdPk	katBezeichnung	Zum Hinzu
1	Garten	
2	Haushalt	
(Neu)		

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 103

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

SQL-Ansicht steht auch für Anfüge-, Aktualisierungs- und Löschabfragen zur Verfügung

Beispiel

- Aktualisierung der Kategorienbezeichnung "Haushalt" in "Haushalt/Balkon"

```

UPDATE tblKategorien SET katBezeichnung = 'Haushalt/Balkon'
WHERE katIdPk = 2;
    
```

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 104

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

SQL-Ansicht steht auch für Anfüge-, Aktualisierungs- und Löschabfragen zur Verfügung

Beispiel

– Aktualisierung der Kategorienbezeichnung "Haushalt" in "Haushalt/Balkon"

```
UPDATE tblKategorien SET tblKategorien.katBezeichnung = "Haushalt/Balkon"
WHERE ((tblKategorien.katBezeichnung)="Haushalt");
```

Feld:	katBezeichnung
Tabelle:	tblKategorien
Aktualisieren:	"Haushalt/Balkon"
Kriterien:	"Haushalt"
oder:	

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 105

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

SQL-Ansicht steht auch für Anfüge-, Aktualisierungs- und Löschabfragen zur Verfügung

Beispiel

– Aktualisierung der Kategorienbezeichnung "Haushalt" in "Haushalt/Balkon"

```
UPDATE tblKategorien SET tblKategorien.katBezeichnung = "Haushalt/Balkon"
WHERE ((tblKategorien.katBezeichnung)="Haushalt");
```

Feld:	katBezeichnung
Tabelle:	tblKategorien
Aktualisieren:	"Haushalt/Balkon"
Kriterien:	"Haushalt"
oder:	

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 106

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

SQL-Ansicht steht auch für Anfüge-, Aktualisierungs- und Löschabfragen zur Verfügung

Beispiel

– Aktualisierung der Kategorienbezeichnung "Haushalt" in "Haushalt/Balkon"

```
UPDATE tblKategorien SET tblKategorien.katBezeichnung = "Haushalt/Balkon"
WHERE ((tblKategorien.katBezeichnung)="Haushalt");
```

Feld:	katBezeichnung
Tabelle:	tblKategorien
Aktualisieren:	"Haushalt/Balkon"
Kriterien:	"Haushalt"
oder:	

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 107

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

Verbund (Join) in der Entwurfs- und SQL-Ansicht von Auswahlabfragen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 111

SQL-Ansicht grafischer Abfragen

Verzicht auf grafische Abfragen, jetzt kommt SQL!

Generelle Vorgehensweise

1. Erstellen eines neuen Abfrageentwurfs
2. Schließen des Dialogs zum Hinzufügen von Tabellen
3. Sofortiges Wechseln in SQL-Ansicht
4. Erstellen der SQL-Anweisung bzw. SQL-Abfrage
5. Speichern als Abfrage (Präfix: qry)
6. Ausführen der Abfrage
 - Klick auf Symbol für Ausführen (bei SQL-Anweisungen)
 - Wechsel in Datenblattansicht (bei SQL-Abfragen)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 112

SQL-Ansicht grafischer Abfragen: Demo D06.03

D06.03

- Erstellen von drei SQL-Anweisungen
 1. zum Hinzufügen eines neuen Benutzers
 2. zum Ändern des Passworts des hinzugefügten Benutzers
 3. zum Löschen des geänderten Benutzers
- Vorgehensweise
 - Erstellen eines neuen Abfrageentwurfs
 - Schließen des Dialogs zum Hinzufügen von Tabellen
 - Sofortiges Wechseln in SQL-Ansicht
 - Speichern als Abfrage
 - Ausführen der Abfrage
- Warum kann die Anweisung Nr. 1 nicht mehrfach hintereinander ausgeführt werden?

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 113

SQL in MS Access 

SQL in der SQL-Ansicht von grafischen "Abfragen" zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen

- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE

SQL SELECT-Abfragen als Datenquelle für Formulare

Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 114

SQL in MS Access 

SQL in der SQL-Ansicht von grafischen "Abfragen" zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen

SQL SELECT-Abfragen als Datenquelle für Formulare

Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 115

SQL in MS Access 

SQL in der SQL-Ansicht von grafischen "Abfragen" zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen

SQL-Abfragen als Datenquelle für Formulare

- nur SELECT

Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 116

SQL in MS Access: Demo 06.01 

D06.01 (Teil 2)

- ...
- Formular im Kopfbereich um zwei Schaltflächen "Alle Produkte" und "Getränke" erweitern
- zwei SQL-Abfragen überlegen
 - alle Produkte auswählen
 - nur Getränke (Produktkategorie 4) auswählen
- Ereignisprozedur für Klicken anlegen
 - Variable für SQL-Abfrage deklarieren (String)
 - Variable mit SQL-Abfrage initialisieren
 - Datensatzquelle des Formulars die SQL-Anweisung zuweisen
- Formular erproben: Umschalten zwischen allen Produkten und nur Getränken möglich

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 120

SQL in MS Access 

SQL in der SQL-Ansicht von grafischen "Abfragen" zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen

- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE

SQL SELECT-Abfragen als Datenquelle für Formulare
Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 121

SQL in MS Access 

SQL-Abfragen als Datenquelle für Formulare
Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL
Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 122

SQL in MS Access

SQL in der SQL-Ansicht von grafischen "Abfragen" zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen

SQL-Abfragen als Datenquelle für Formulare

Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

- INSERT
- UPDATE
- DELETE
- kein SELECT!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 123

Vordefinierte VBA-Funktionen für SQL

Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL durch Nutzung von

```
' Standardfunktionen aufrufen, als Parameter
' String mit SQL-Abfrage übergeben
Call CurrentDb.Execute("<SQL-Anweisung>")
Call DoCmd.RunSQL("<SQL-Anweisung>")
```

Um Auswirkungen in einem Formular sichtbar zu machen

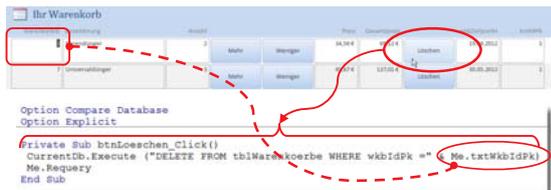
```
' Aktualisierung des Formulars (Neuladen)
' erforderlich
Call Me.Requery
```

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 124

Vordefinierte VBA-Funktionen für SQL

Beispiel

- Löschen des aktuellen Warenkorb-Eintrags über neue Schaltfläche
- ID des aktuellen Eintrags kann mit Me.<FeldMitPrimärschlüssel> abgefragt werden
- Wird in SQL-Anweisung "eingebaut" und Anweisung wird ausgeführt
- Neuladen des Formulars notwendig



```
Option Compare Database
Option Explicit

Private Sub btnLöschen_Click()
CurrentDb.Execute ("DELETE FROM tblWarenkoerbe WHERE wkbIdPk = " & Me.txtWkbIdPk)
Me.Requery
End Sub
```

Hinweis: Nur zur einfachen Demonstration wird hier SQL direkt aus der Oberfläche ausgeführt. Eine saubere Trennung in Schichten ist empfehlenswert.
Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 125

Vordefinierte VBA-Funktionen für SQL: Demo 06.02



D06.02

- Schaltfläche zum Löschen von Produkten im Formular des Warenkorbs einfügen
- Bei Klicken soll der in der aktuellen Zeile des Formulars dargestellte Kunde gelöscht werden
 - SQL-Abfrage überlegen und
 - in Ereignisprozedur ausführen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

126

SQL in MS Access



SQL in der SQL-Ansicht von grafischen "Abfragen" zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen

SQL-Abfragen als Datenquelle für Formulare

Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

- INSERT
- UPDATE
- DELETE
- kein SELECT!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

127

SQL in MS Access



SQL-Abfragen als Datenquelle für Formulare

Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL

Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML

128

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Operationen auf Relationen und Tupeln

Grundlagen des Relationalen Datenmodell (Teil 3) - SQL

- Bestandteile
- Sprachumfang zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Modell (Teil 3) - SQL in MS Access

- Formulare und SQL-Auswahlabfragen
- Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL
- Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen
- Zusammenfassung

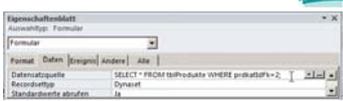
Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 129

Zusammenfassung

SQL-Abfragen können als Datenquelle für Formulare verwendet werden

Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL mit vordefinierter VBA-Funktionen



```
' Generelle Syntax  
Call CurrentDB.Execute(<strSQL-Anweisung>)
```

Grafische Abfragen und SQL

- werden von MS Access in SQL übersetzt
- SQL-Ansicht zeigt das generierte SQL
- Ausführung SQL ist direkt über den entsprechenden Abfragetyp in der SQL-Ansicht möglich

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 130

Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

- Beziehungen im Relationalen Modell
- Fremdschlüssel
- Integritätsregeln
- Operationen auf Relationen und Tupeln

Grundlagen des Relationalen Datenmodell (Teil 3) - SQL

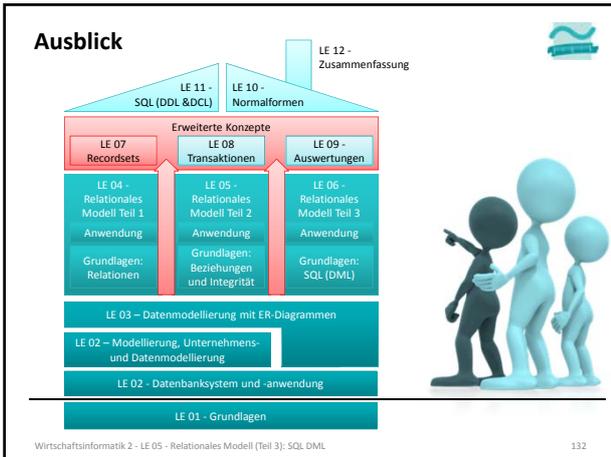
- Bestandteile
- Sprachumfang zum Auswählen, Einfügen, Ändern und Löschen
- Zusammenfassung

Arbeiten mit dem Relationalen Modell (Teil 3) - SQL in MS Access

- Formulare und SQL-Auswahlabfragen
- Vordefinierte VBA-Funktionen zum Einfügen, Ändern und Löschen mit SQL
- Zusammenhang und Abgrenzung grafischer Abfragen von SQL-Abfragen
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 131



Quellen

Literatur

- [1] Jürgen Auer: Sql-Tutorial. <http://www.sql-und-xml.de/sql-tutorial/>

Abbildungen

- [1] Computer History Museum: Hall of Fellows, Donald Chamberlin;
<http://www.computerhistory.org/fellowawards/hall/bios/DonaldChamberlin/>
- [2] Homepage of Don Chamberlin;
<http://www.almaden.ibm.com/cs/people/chamberlin/>

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 05 - Relationales Modell (Teil 3): SQL DML 133

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences

Wirtschaftsinformatik 2
LE 06 – Relationales Modell (Teil 3)
SQL

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