

Inhalt

Vorwort zur 3. Auflage	XVII
Teil I Was man so wissen sollte	1
1 Datenbanksystem	3
1.1 Aufgaben und Komponenten	3
1.1.1 Datenbank	3
1.1.2 Datenbankmanagementsystem	5
1.2 Im Buch verwendete Server	7
1.2.1 MySQL und MariaDB	7
1.2.2 PostgreSQL	9
1.2.3 Microsoft SQL Server	10
2 Einführung in relationale Datenbanken	11
2.1 Was ist eine relationale Datenbank?	11
2.1.1 Abgrenzung zu anderen Datenbanken	11
2.1.2 Tabelle, Zeile und Spalte	13
2.1.3 Schlüssel, Primärschlüssel und Fremdschlüssel	16
2.2 Kardinalitäten und ER-Modell	22
2.2.1 Darstellung von Tabellen im ER-Modell	22
2.2.2 1:1-Verknüpfung	24
2.2.2.1 Wann liegt eine 1:1-Verknüpfung vor?	24
2.2.2.2 Wie kann ich eine 1:1-Verknüpfung darstellen?	25
2.2.2.3 Kann man die Kardinalität genauer beschreiben?	26
2.2.3 1:n-Verknüpfung	27
2.2.3.1 Wann liegt eine 1:n-Verknüpfung vor?	27
2.2.3.2 Wie kann ich eine 1:n-Verknüpfung darstellen?	28
2.2.3.3 Kann man die Kardinalität genauer beschreiben?	28

2.2.4	<i>n:m</i> -Verknüpfung	29
2.2.4.1	Wann liegt eine <i>n:m</i> -Verknüpfung vor?	29
2.2.4.2	Wie kann ich eine <i>n:m</i> -Verknüpfung darstellen?	30
2.2.4.3	Kann man die Kardinalität genauer beschreiben?	31
2.2.5	Aufgaben zum ER-Modell	31
2.3	Referenzielle Integrität	32
2.3.1	Verletzung der referenziellen Integrität durch Löschen	33
2.3.2	Verletzung der referenziellen Integrität durch Änderungen	34
2.4	Normalformen	34
2.4.1	Normalform 1	35
2.4.2	Normalform 2	37
2.4.3	Normalform 3	38
2.4.4	Normalform Rest	39
3	Unser Beispiel: Ein Online-Shop	41
3.1	Kundenverwaltung	41
3.2	Artikelverwaltung	42
3.3	Bestellwesen	43
	Teil II Datenbank aufbauen	45
4	Installation des Servers	47
4.1	MySQL unter Windows 10	47
4.2	MariaDB unter Windows 10	53
4.3	Andere Installationen mit Docker	57
4.3.1	MySQL	58
4.3.2	MariaDB	60
4.3.3	PostgreSQL	61
4.3.4	Microsoft SQL Server	62
5	Datenbank und Tabellen anlegen	63
5.1	Die Programmiersprache SQL	63
5.2	Anlegen der Datenbank	64
5.2.1	Wie ruft man den MySQL Client auf?	65
5.2.2	Wie legt man eine Datenbank an?	66
5.2.3	Wie löscht man eine Datenbank?	68
5.2.4	Wie wird ein Zeichensatz zugewiesen?	68
5.2.5	Wie wird eine Sortierung zugewiesen?	70
5.3	Anlegen der Tabellen	72

5.3.1	Welche Datentypen gibt es?	73
5.3.2	Wie legt man eine Tabelle an?	74
5.3.3	Wann eine Aufzählung (ENUM) und wann eine neue Tabelle?	77
5.3.4	Wann ein DECIMAL, wann ein DOUBLE?	78
5.3.5	Wann verwendet man NOT NULL?	80
5.3.6	Wie legt man einen Fremdschlüssel fest?	82
5.3.7	Wie kann man Tabellen aus anderen herleiten?	88
5.3.8	Ich brauche mal eben kurz 'ne Tabelle!	89
6	Indizes anlegen	91
6.1	Index für Anfänger	91
6.1.1	Wann wird ein Index automatisch erstellt?	93
6.1.2	Wie kann man einen Index manuell erstellen?	95
6.2	Und jetzt etwas genauer	97
6.2.1	Wie kann ich die Schlüsseleigenschaft erzwingen?	97
6.2.2	Wie kann ich Dubletten verhindern?	98
6.2.3	Was bedeutet Indexselektivität?	100
6.2.4	Wie kann man einen Index löschen?	102
7	Werte in Tabellen einfügen	103
7.1	Daten importieren	103
7.1.1	Das CSV-Format	104
7.1.2	LOAD DATA INFILE	105
7.1.3	Was ist, wenn ich geänderte Werte importieren will?	109
7.2	Daten anlegen	110
7.2.1	Wie legt man mehrere Zeilen mit einem Befehl an?	111
7.2.2	Wie kann man eine einzelne Zeile anlegen?	112
7.2.3	Vorsicht Constraints!	113
7.2.4	Einfügen von binären Daten über einen C#-Client	114
7.2.5	Einfügen von binären Daten LOAD FILE	117
7.3	Daten kopieren	118
Teil III	Datenbank ändern	121
8	Datenbank und Tabellen umbauen	123
8.1	Eine Datenbank ändern	123
8.2	Ein Schema löschen	125
8.3	Eine Tabelle ändern	127
8.3.1	Wie kann ich den Namen der Tabelle ändern?	127

8.3.2	Wie kann ich eine Spalte hinzufügen?	129
8.3.3	Wie kann ich die Spezifikation einer Spalte ändern?	130
8.3.4	Zeichenbasierte Spalten in der Länge verändern	131
8.3.5	Zeichensatz verändern	132
8.3.6	Zeichenbasierte Spalten in numerische Spalten verändern	132
8.3.7	Numerische Spalten im Wertebereich verändern	133
8.3.8	Datum- oder Zeitspalten verändern	133
8.3.9	Wie kann ich aus einer Tabelle Spalten entfernen?	135
8.4	Eine Tabelle löschen	136
8.4.1	Einfach löschen	137
8.4.2	Was bedeuten die Optionen CASCADE und RESTRICT?	138
9	Werte in Tabellen verändern	139
9.1	WHERE-Klausel	139
9.1.1	Wie formuliert man eine einfache Bedingung?	140
9.1.2	Wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden?	141
9.1.3	Wie formuliert man eine zusammengesetzte Bedingung?	143
9.2	Tabelleninhalte verändern	144
9.2.1	Szenario 1: Einfache Wertzuweisung	146
9.2.2	Szenario 2: Berechnete Werte	146
9.2.3	Szenario 3: Gebastelte Zeichenketten	147
9.2.4	Was bedeutet die Option LOW_PRIORITY?	148
9.2.5	Was bedeutet die Option IGNORE?	148
9.3	Tabelleninhalte löschen	148
9.3.1	Und was passiert bei Constraints?	149
9.3.2	Was passiert mit dem AUTO_INCREMENT?	150
9.3.3	Was bedeutet LOW_PRIORITY?	151
9.3.4	Was bedeutet QUICK?	151
9.3.5	Was bedeutet IGNORE?	151
9.3.6	Wie kann man eine Tabelle komplett leeren?	152
Teil IV	Datenbank auswerten	153
10	Einfache Auswertungen	155
10.1	Ausdrücke	156
10.1.1	Konstanten	156
10.1.2	Wie kann man Berechnungen vornehmen?	157
10.1.3	Wie ermittelt man Zufallszahlen?	158

10.1.4	Wie steckt man das Berechnungsergebnis in eine Variable?	159
10.2	Zeilen- und Spaltenwahl	160
10.3	Sortierung	161
10.3.1	Was muss bei der Sortierung von Texten beachtet werden?	163
10.3.2	Wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden?	165
10.3.3	Wie werden Datums- und Uhrzeitwerte sortiert?	167
10.3.4	Wie kann man das Sortieren beschleunigen?	168
10.4	Mehrfachausgaben unterbinden	171
10.4.1	Fallstudie: Datenimport von Bankdaten	172
10.4.2	Was ist beim DISTINCT bzgl. der Performance zu beachten?	174
10.5	Ergebnismenge ausschneiden	175
10.5.1	Wie kann man sich die ersten n Datensätze ausschneiden?	175
10.5.2	Wie kann man Teilmengen mittendrin ausschneiden?	176
10.6	Ergebnisse exportieren	177
10.6.1	Wie legt man eine Exportdatei auf dem Server an?	177
10.6.2	Wie legt man eine Exportdatei auf dem Client an?	178
10.6.3	Wie liest man mithilfe eines C#-Client binäre Daten aus?	179
11	Tabellen verbinden	181
11.1	Heiße Liebe: Primär-Fremdschlüsselpaare	182
11.2	INNER JOIN zwischen zwei Tabellen	185
11.2.1	Bauanleitung für einen INNER JOIN	186
11.2.2	Abkürzende Schreibweisen	190
11.2.3	Als Datenquelle für temporäre Tabellen	190
11.2.4	JOIN über Nichtschlüsselspalten	193
11.3	INNER JOIN über mehr als zwei Tabellen	195
11.4	Es muss nicht immer heiße Liebe sein: OUTER JOIN	198
11.5	Narzissmus pur: SELF JOIN	203
11.6	Eine Verknüpfung beschleunigen	206
12	Differenzierte Auswertungen	209
12.1	Statistisches mit Aggregatfunktionen	209
12.2	Tabelle in Gruppen zerlegen	212
12.3	Gruppenergebnisse filtern	216
12.4	Noch Fragen?	218
12.4.1	Kann ich nach Ausdrücken gruppieren?	218
12.4.2	Kann ich nach mehr als einer Spalte gruppieren?	218
12.4.3	Wie kann ich GROUP BY beschleunigen?	219
12.4.4	Parallele Bearbeitung – unterschiedliche Ergebnisse?	221
12.5	Aufgaben	221

13 Auswertungen mit Unterabfragen	223
13.1 Das Problem und die Lösung	223
13.2 Nicht korrelierende Unterabfrage	226
13.2.1 Skalarunterabfrage.....	226
13.2.1.1 Beispiel 1: Banken mit höchster BLZ.....	226
13.2.1.2 Beispiel 2: Überdurchschnittlich teure Artikel.....	227
13.2.1.3 Beispiel 3: Überdurchschnittlich wertvolle Bestellungen	228
13.2.2 Listenunterabfrage.....	230
13.2.2.1 Beispiel 1: IN().....	230
13.2.2.2 Beispiel 2: ALL()	231
13.2.2.3 Beispiel 3: ALL()	232
13.2.2.4 Beispiel 4: ANY()	235
13.2.3 Unterschied zwischen IN(), ALL() und ANY()	236
13.2.4 Unterschied zwischen NOT IN() und <> ALL().....	237
13.2.5 Tabellenunterabfrage.....	237
13.3 Korrelierende Unterabfrage	238
13.3.1 Beispiel 1: Rechnungen mit vielen Positionen	238
13.3.2 Beispiel 2: EXISTS	239
13.4 Fallstudie Datenimport	240
13.5 Wie ticken Unterabfragen intern?	243
13.6 Aufgaben.....	247
14 Mengenoperationen	249
14.1 Die Vereinigung mit UNION	249
14.2 Die Schnittmenge.....	252
14.2.1 Mit INTERSECT	252
14.2.2 Mit Unterabfragen	253
14.3 Die Differenzmenge	254
14.3.1 Mit EXCEPT	254
14.3.2 Mit Unterabfragen	255
14.4 UNION, INTERSECT und EXCEPT ... versteh' ich nicht!	256
15 Bedingungslogik	259
15.1 Warum ein CASE?	259
15.2 Einfacher CASE.....	261
15.3 SEARCHED CASE	263
15.4 Fallbeispiele	265
15.4.1 Lagerbestand überprüfen.....	265
15.4.2 Kundengruppen ermitteln	266
15.4.3 Aktive Lieferanten ermitteln.....	269
15.4.4 Aufgaben	270

16 Ansichtssache	271
16.1 Was ist eine Ansicht?	271
16.1.1 Wie wird eine Ansicht angelegt?	272
16.1.2 Wie wird eine Ansicht verarbeitet?	274
16.1.3 Wie wird eine Ansicht gelöscht?	277
16.1.4 Wie wird eine Ansicht geändert?	280
16.2 Anwendungsgebiet: Vereinfachung	280
16.3 Anwendungsgebiet: Datenschutz	283
16.4 Grenzen einer Ansicht	283
17 Exkurs NoSQL	287
17.1 Vorbereitung der MySQL-Shell	288
17.2 Datenmodellierung des Warenkorbs	289
17.2.1 JavaScript Object Notation (JSON)	289
17.2.2 Struktur unseres JSON-Dokuments	291
17.3 NoSQL: MySQL mit JavaScript-Client	292
17.3.1 Anlegen eines Warenkorbs	293
17.3.2 Inhalte des Warenkorbs anlegen	294
17.3.3 Inhalte des Warenkorbs auswerten	297
17.3.4 Inhalte des Warenkorbs verändern	300
17.4 NoSQL: klassisches SQL mit JSON-Funktionen	302
17.4.1 Anlegen eines Warenkorbs	302
17.4.2 Inhalte des Warenkorbs anlegen	303
17.4.3 Inhalte des Warenkorbs auswerten	305
17.4.4 Inhalte des Warenkorbs verändern	306
17.4.5 Inhalte des Warenkorbs löschen	309
Teil V Anweisungen kapseln	311
18 Locking	313
19 Transaktion	317
19.1 Das Problem	317
19.2 Was ist eine Transaktion?	319
19.3 Isolationsebenen	322
19.3.1 READ UNCOMMITTED	322
19.3.2 READ COMMITTED	324
19.3.3 REPEATABLE READ	325
19.3.4 SERIALIZABLE	326
19.4 Fallbeispiel in C#	327
19.5 Deadlock	329

20	STORED PROCEDURE	331
20.1	Einstieg und Variablen	332
20.2	Verzweigung	337
20.2.1	Einfache Verzweigung mit IF	337
20.2.2	Mehrfache Verzweigung mit CASE	340
20.3	Schleifen	343
20.3.1	LOOP-Schleife	344
20.3.2	WHILE-Schleife	346
20.3.3	REPEAT-Schleife	349
20.4	Transaktion innerhalb einer Prozedur	350
20.5	CURSOR	351
20.6	Aufgaben	357
21	Funktion	359
22	TRIGGER	361
22.1	Was ist das?	361
22.2	Ein Beispiel für einen INSERT-Trigger	363
22.3	Ein Beispiel für einen UPDATE-Trigger	364
22.4	Ein Beispiel für einen DELETE-Trigger	366
23	EVENT	369
23.1	Wie legt man ein Ereignis an?	369
23.2	Wie wird man ein Ereignis wieder los?	372
Teil VI	Anhänge	373
24	Datenbank administrieren	375
24.1	Backup und Restore	375
24.1.1	Backup mit mysqldump	375
24.1.2	Restore mit mysqldump	377
24.2	Benutzerrechte	377
24.2.1	Benutzerrechte und Privilegien	377
24.2.2	Benutzer anlegen/Recht zuweisen	380
24.2.2.1	CREATE USER	380
24.2.2.2	GRANT	381
24.2.2.3	REVOKE	383
24.3	MySQL und MariaDB Engines	384

25	Rund um den MySQL Client	387
25.1	Aufruf(parameter)	387
25.2	Befehle	390
26	SQL-Referenz	395
26.1	Datentypen	395
26.1.1	Numerische Datentypen	395
26.1.1.1	Ganze Zahlen	395
26.1.1.2	Gebrochene Zahlen.....	396
26.1.2	Zeichen-Datentypen.....	397
26.1.3	Datums- und Zeit-Datentypen	398
26.1.4	Binäre Datentypen	401
26.1.5	JSON	402
26.1.6	Räumliche Datentypen	402
26.1.7	Standardwerte	403
26.1.8	Zusätze für Datentypen	404
26.2	Operatoren und Funktionen	406
26.2.1	Mathematische Operatoren	406
26.2.2	Mathematische Funktionen	406
26.2.3	Aggregatfunktionen	409
26.3	Bedingungen	412
26.3.1	Vergleichsoperatoren	412
26.3.2	Logikoperatoren.....	414
26.3.2.1	NOT, Negation, \neg	414
26.3.2.2	AND, Konjunktion, \wedge	415
26.3.2.3	OR, Disjunktion, \vee	416
26.3.2.4	XOR, Antivalenz, \otimes	416
26.4	Befehle	417
26.4.1	Data Definition Language.....	417
26.4.2	Data Manipulation Language	429
26.4.3	Benutzerverwaltung	433
27	Ausgewählte Quelltexte	437
27.1	DOUBLE versus DECIMAL	437
27.2	Rundungsfehler	441
27.3	NULL versus NOT NULL.....	442
27.4	Suchen mit und ohne Index	444
27.5	Messen der Performance der Einfügeoperation	447
27.6	Messen der Indexselektivität	450
27.7	Sortieren ohne und mit Index.....	452

28 Rund ums Zeichen	455
28.1 Für Deutsch relevante Zeichensätze	455
28.2 Für Deutsch relevante Sortierungen	456
Literatur	459
Stichwortverzeichnis	463