

SQL

für Dummies

DAS INHALTS- VERZEICHNIS

» Hier geht's
direkt
zum Buch

Auf einen Blick

Einleitung	23
Teil I: Die Grundlagen	31
Kapitel 1: Was ist SQL?	33
Kapitel 2: Daten und Datenbanken	37
Kapitel 3: Die Normalisierung von Relationen	51
Kapitel 4: Modellierung von Datenbanken	59
Kapitel 5: Die Komponenten von SQL	67
Teil II: Datenbanken erstellen	77
Kapitel 6: Datentypen	79
Kapitel 7: Tabellen anlegen und ändern	93
Kapitel 8: Vom ER-Diagramm zur Datenbank	105
Kapitel 9: Beispiel zur Datenbankerstellung	109
Teil III: Einfache SQL-Abfragen	117
Kapitel 10: Ausdrücke, Operatoren und Prädikate	119
Kapitel 11: Daten einfügen, ändern und löschen	123
Kapitel 12: Einfache Abfragen erstellen	131
Kapitel 13: Mit Funktionen arbeiten	141
Kapitel 14: Abfragen über mehrere Tabellen	159
Teil IV: SQL-Abfragen für Fortgeschrittene	171
Kapitel 15: Gruppieren von Daten	173
Kapitel 16: Mit Unterabfragen arbeiten	181
Kapitel 17: Der Join-Operator	187
Kapitel 18: Semistrukturierte Daten abfragen	197
Kapitel 19: SELECT bei komplexeren Fragestellungen	213
Teil V: Datenbanken im Einsatz	229
Kapitel 20: Benutzersichten	231
Kapitel 21: Datensicherheit und Zugriffsrechte	241
Kapitel 22: Optimierung von SQL-Befehlen	257
Teil VI: Prozedurale Programmierung mit SQL	267
Kapitel 23: Einbettung von SQL in andere Programmiersprachen	269
Kapitel 24: Prozedurale Erweiterungen von SQL	283

Teil VII: Der Top-Ten-Teil	307
Kapitel 25 Zehn Beispiele mit SQL	309
Kapitel 26 Zehn Tipps für erfolgreiche SQL-Programmierung	319
Anhang A: Lösungen zu den Aufgaben	325
Anhang B: Reservierte Worte in SQL:2023	341
Literatur	345
Abbildungsverzeichnis	347
Stichwortverzeichnis	349

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	23
Über dieses Buch	23
Konventionen in diesem Buch	24
Was Sie nicht lesen müssen	26
Törichte Annahmen über die Leser	26
Wie dieses Buch aufgebaut ist	27
Teil I: Die Grundlagen	27
Teil II: Datenbanken erstellen	27
Teil III: Einfache SQL-Abfragen	28
Teil IV: SQL-Abfragen für Fortgeschrittene	28
Teil V: Datenbanken im Einsatz	28
Teil VI: Prozedurale Programmierung mit SQL	28
Teil VII: Der Top-Ten-Teil	29
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	29
Wie es weitergeht	30
TEIL I	
DIE GRUNDLAGEN	31
Kapitel 1	
Was ist SQL?	33
So fing alles an	33
Begriffe und Befehle rund um SQL	34
Wer braucht SQL?	35
Kapitel 2	
Daten und Datenbanken	37
Daten und Informationen	37
Was sind Datenbanksysteme?	39
Definition und Architektur eines Datenbanksystems	39
Typen von Datenbanken – ein Überblick	40
Relationale Datenbanken	41
Was genau sind Relationen?	42
Der Primärschlüssel	43
Fremdschlüssel	43
Ein Beispiel mit SQL	44
Datenbank-Managementtools	46
Die MySQL Workbench	47
Der SQL Developer	48
pgAdmin	48
Aufgaben	49

Kapitel 3	
Die Normalisierung von Relationen	51
Probleme mit schlecht modellierten Relationen	51
Beispiel mit Studierenden und Klausuren	51
Beispiel mit Studierenden und Studiengängen	52
Funktionale Abhängigkeiten	53
Die 1. Normalform	54
Die 2. Normalform	55
Die 3. Normalform	56
Zusammenfassung	56
Aufgaben	57
Kapitel 4	
Modellierung von Datenbanken	59
Wie erstelle ich eine Datenbank?	59
Der Datenbankentwurf	60
Der semantische Entwurf	60
Der logische Entwurf	61
Der physische Entwurf	62
Das Entity-Relationship-Modell	62
Aufgaben	64
Kapitel 5	
Die Komponenten von SQL	67
Die drei Kategorien von SQL-Befehlen	67
Die Data Definition Language	70
Die Data Manipulation Language	71
Die Data Administration Language	72
Eine Datenbank und ein Schema anlegen	72
Die Benutzerverwaltung	73
Die Transaktionsverwaltung	73
Wie SQL-Befehle abgearbeitet werden	74
Aufgaben	76
TEIL II	
DATENBANKEN ERSTELLEN	77
Kapitel 6	
Datentypen	79
Überblick	79
Vordefinierte Standarddatentypen	80
Zahlen	81
Zeichenketten	83
Binäre Daten	85
Boolesche Werte	85
Datums- und Zeitwerte	86

Intervalle	87
Der Datentyp XML	88
Der Datentyp JSON	89
Zusammengesetzte Datentypen	89
Benutzerdefinierte Datentypen	91
Objektrationale Datenbank-Managementsysteme	91
Aufgaben	92

Kapitel 7

Tabellen anlegen und ändern 93

Eine Tabelle erstellen mit CREATE TABLE	93
Syntax	93
Constraints	94
Beispiel	97
Constraints auf Tabellenebene	100
Mit ALTER TABLE Tabellen ändern	101
Mit DROP TABLE Tabellen löschen	103
Externe Tabellen	103
Aufgaben	104

Kapitel 8

Vom ER-Diagramm zur Datenbank 105

Entitätstypen	105
Beziehungen	106
1:1-Beziehungen	106
1:C-Beziehungen	106
1:M- und C:M-Beziehungen	106
1:MC- und C:MC-Beziehungen	107
M:M-, MC:MC- und M:MC-Beziehungen	107
Aufgaben	108

Kapitel 9

Beispiel zur Datenbankanerstellung 109

Die Aufgabenstellung	109
Das ER-Diagramm	110
Das Relationenschema	111
Die CREATE-TABLE-Befehle	112
Aufgaben	114

TEIL III

EINFACHE SQL-ABFRAGEN 117

Kapitel 10

Ausdrücke, Operatoren und Prädikate 119

Ausdrücke und Operatoren	119
Numerische Ausdrücke	119

Zeichenkettenausdrücke.....	120
Datums- und Zeitausdrücke.....	120
Prädikate und relationale Vergleichsoperatoren.....	121
Logische Operatoren.....	122

Kapitel 11

Daten einfügen, ändern und löschen..... 123

Überblick.....	123
Daten mit INSERT einfügen.....	124
Einfügen eines Tupels.....	124
Einfügen mehrerer Tupel.....	125
Einfügen von Tupeln aus einer anderen Tabelle.....	126
Automatische Schlüsselzuweisung mit SEQUENCE.....	126
Daten mit UPDATE ändern.....	127
Daten mit DELETE löschen.....	128
Aufgaben.....	129

Kapitel 12

Einfache Abfragen erstellen..... 131

Der SELECT-Befehl.....	131
Der einfache SELECT-Befehl.....	131
Die Operatoren IN und BETWEEN.....	133
Abfrage auf NULL.....	133
Der LIKE-Operator.....	134
So gestalten Sie die Ausgabe.....	135
Sortieren mit ORDER BY.....	135
Spalten umbenennen.....	136
Anzahl der Ausgabezeilen beschränken.....	137
Eliminierung von Duplikaten.....	137
Der CASE-Operator.....	138
Aufgaben.....	139

Kapitel 13

Mit Funktionen arbeiten..... 141

Numerische Funktionen.....	141
Numerische Mengenfunktionen.....	142
Numerische Wertfunktionen.....	145
Funktionen für Zeichenketten.....	148
Funktionen zur Manipulation von Zeichenketten.....	149
Längen- und Positionsfunktion von Zeichenketten.....	151
Funktionen für Datum und Zeit sowie Intervalle.....	152
Datums- und Zeitfunktionen.....	152
Intervallfunktionen.....	154
Funktionen für NULL-Werte.....	155
COALESCE.....	155
NVL und Co.....	156
Aufgaben.....	157

Kapitel 14	
Abfragen über mehrere Tabellen	159
Mengenoperationen mit SELECT-Ergebnissen	159
Die Vereinigung mit UNION und UNION ALL	160
UNION CORRESPONDING	162
Den Durchschnitt mit INTERSECT bilden	162
Die Mengendifferenz mit MINUS berechnen	162
Der Join über die WHERE-Klausel	163
Synonyme für Tabellen	166
Beispiele	166
Beispiel 1	167
Beispiel 2	168
Beispiel 3	169
Aufgaben	170
TEIL IV	
SQL-ABFRAGEN FÜR FORTGESCHRITTENE	171
Kapitel 15	
Gruppieren von Daten	173
Eine Aufgabenstellung als einführendes Beispiel	173
Die Option GROUP BY	175
Die HAVING-Klausel	176
GROUP BY CUBE	177
Aufgaben	180
Kapitel 16	
Mit Unterabfragen arbeiten	181
Was sind Unterabfragen?	181
Korrelierte und unkorrelierte Unterabfragen	182
Wo können Unterabfragen stehen	184
Subselect in der FROM-Klausel	184
Subselect in der Liste der Ausgabeattribute	185
Subselect in der WHERE-Klausel	185
Aufgaben	186
Kapitel 17	
Der Join-Operator	187
Relationale Operatoren	187
Join als Operator	188
CROSS JOIN	189
INNER JOIN	190
NATURAL JOIN	190
LEFT JOIN	190
RIGHT JOIN	191
FULL OUTER JOIN	192

18 Inhaltsverzeichnis

Ein Beispiel	192
Wie Joins abgearbeitet werden	194
Nested Loop Join	194
Sort-Merge Join	194
Hash Join	195
Aufgaben	196

Kapitel 18

Semistrukturierte Daten abfragen **197**

Einsatzfelder von XML und JSON	197
XML	198
Eine Tabelle mit einer XML-Spalte definieren	198
Ausgewählte XML-Funktionen	200
JSON	204
Eine Tabelle mit einer JSON-Spalte definieren	205
Ausgewählte JSON-Funktionen	206
Aufgaben	212

Kapitel 19

SELECT bei komplexeren Fragestellungen **213**

Keiner, irgendeiner oder alle	213
Der EXIST-Operator	214
Der ANY-Operator	215
Der ALL-Operator	216
NOT EXISTS NOT	216
Reguläre Ausdrücke	217
Metasymbole	218
Funktionen für reguläre Ausdrücke	219
Rekursive SELECT-Befehle	220
Was bedeutet Rekursion?	220
Rekursion in SQL	221
Mit Fenstern arbeiten	223
Die WINDOW-Klausel	224
PARTITION BY	225
ORDER BY	225
Ranking mit SQL	226
Aufgaben	228

TEIL V

DATENBANKEN IM EINSATZ **229**

Kapitel 20

Benutzersichten **231**

Die Drei-Schichten-Architektur	231
Views	233
Definition einer View	233
Arbeiten mit Views	234

MATERIALIZED VIEWS	237
Aufgaben.....	239
Kapitel 21	
Datensicherheit und Zugriffsrechte	241
Datenintegrität.....	241
Transaktionen.....	241
COMMIT und ROLLBACK.....	242
Datensicherheit	244
Mehrbenutzerbetrieb	245
Fehlerarten	245
Isolationsstufen	247
Benutzer und ihre Rechte.....	249
Einfügen von Daten	250
Lesen von Daten.....	251
Ändern von Daten	251
Löschen von Daten	251
Verweisen auf andere Tabellen	251
Rollen	252
Das Zurücknehmen von Rechten	253
SQL-Injection	253
Aufgaben.....	255
Kapitel 22	
Optimierung von SQL-Befehlen	257
Ein Beispiel	257
Ausführungspläne.....	259
Möglichkeiten zur Optimierung von SELECT-Befehlen	261
Definition eines Index	261
Partitionierung von Tabellen	264
List-Partitionierung	264
Range-Partitionierung	265
Hash-Partitionierung	265
Weitere Möglichkeiten zur Abfrageoptimierung.....	266
Aufgaben.....	266
TEIL VI	
PROZEDURALE PROGRAMMIERUNG MIT SQL	267
Kapitel 23	
Einbettung von SQL in andere Programmiersprachen.....	269
Überblick über die typische Architektur von Anwendungsprogrammen	269
Embedded SQL.....	270
ODBC und JDBC	271
ODBC	272
JDBC	273

PHP Data Objects.....	275
Einführung.....	275
Ein Beispiel	276

Kapitel 24

Prozedurale Erweiterungen von SQL 283

Ein Beispiel zur Motivation.....	283
Grundlegende Sprachelemente prozeduraler Erweiterungen von SQL	285
PL/SQL-Blöcke.....	285
Deklarationsteil	286
Ausführungsteil	288
Fehlerbehandlungsteil.....	290
Stored Procedures.....	291
Syntax bei Oracle	292
Syntax bei MySQL.....	293
Syntax bei PostgreSQL.....	295
Trigger	297
Was sind Trigger?	297
Welche Arten von Triggern gibt es?	298
Beispiele für Trigger mit Oracle, MySQL und PostgreSQL	302
Oracle.....	302
MySQL	303
PostgreSQL	303
INSTEAD-OF Trigger	304
Aufgaben.....	304

TEIL VII

DER TOP-TEN-TEIL 307

Kapitel 25

Zehn Beispiele mit SQL..... 309

Komplexe Abfragen mit der WHERE-Klausel.....	309
Die Verknüpfung von Tabellen	310
Der Join-Operator	311
Die Gruppierung von Daten mit GROUP BY	312
Die Ausgabe gestalten	313
Abfragen mit Funktionen	313
Mit Unterabfragen arbeiten.....	314
Abfragen mit logischen Quantoren.....	316
Redundante Daten synchronisieren.....	317
Analytische Abfragen	318

Kapitel 26

Zehn Tipps für erfolgreiche SQL-Programmierung..... 319

Sprechen Sie mit den Anwendern.....	319
Prüfen Sie Ihr Datenmodell	320
Machen Sie sich mit den CREATE-TABLE-Befehlen vertraut	320

Entwickeln Sie Ihre SELECT-Befehle schrittweise	321
Testen Sie die Befehle mit genügend Testdaten.	321
Vermeiden Sie typische Anfängerfehler.	322
Dokumentieren und kommentieren Sie Ihre Befehle	323
Verzweifeln Sie nicht bei Performance-Problemen	323
Schützen Sie Ihre Daten	324
Bleiben Sie am Ball	324
Anhang A: Lösungen zu den Aufgaben	325
Lösungen von Kapitel 2.	325
Lösungen von Kapitel 3.	325
Lösungen von Kapitel 4.	326
Lösungen von Kapitel 5.	327
Lösungen von Kapitel 6.	327
Lösungen von Kapitel 7.	328
Lösungen von Kapitel 8.	329
Lösungen von Kapitel 9.	330
Lösungen von Kapitel 11	331
Lösungen von Kapitel 12	331
Lösungen von Kapitel 13	332
Lösungen von Kapitel 14	332
Lösungen von Kapitel 15	333
Lösungen von Kapitel 16	333
Lösungen von Kapitel 17	335
Lösungen von Kapitel 18	336
Lösungen von Kapitel 19	336
Lösungen von Kapitel 20	336
Lösungen von Kapitel 21	337
Lösungen von Kapitel 22	337
Lösungen von Kapitel 24	337
Anhang B: Reservierte Worte in SQL:2023	341
Literatur	345
Abbildungsverzeichnis	347
Stichwortverzeichnis	349