

| | |
|---|-------------|
| Einleitung | XIII |
| 1 Der Hintergrund | 1 |
| Einführung in Datenbanken | 1 |
| Nicht-relationale Datenbanksysteme | 2 |
| Das relationale Modell | 4 |
| Ein wenig Fachjargon | 7 |
| Was ist SQL? | 7 |
| SQL-Anweisungen | 8 |
| SQL: eine nicht-prozedurale Sprache | 9 |
| SQL-Beispiele | 11 |
| Was ist MySQL? | 13 |
| SQL unplugged | 14 |
| Weiteres Vorgehen | 14 |
| 2 Datenbanken erstellen und mit Daten füllen | 17 |
| Eine MySQL-Datenbank anlegen | 17 |
| Das mysql-Kommandozeilentool | 18 |
| MySQL-Datentypen | 20 |
| Zeichendaten | 20 |
| Numerische Daten | 23 |
| Temporale Daten | 25 |
| Tabellen anlegen | 27 |
| Schritt 1: Entwurf | 27 |
| Schritt 2: Verfeinerung | 28 |
| Schritt 3: Die SQL-Schemaanweisungen | 29 |
| Tabellen füllen und ändern | 33 |
| Daten einfügen | 33 |
| Daten ändern | 38 |
| Daten löschen | 38 |
| Wenn aus guten Anweisungen schlechte werden | 39 |
| Nicht-eindeutiger Primärschlüssel | 39 |

| | |
|---|-----------|
| Nicht-existenter Fremdschlüssel | 39 |
| Verstöße gegen Spaltenwerte | 40 |
| Ungültige Datumskonvertierung | 40 |
| Die Sakila-Datenbank | 41 |
| 3 Datenbankabfragen | 45 |
| Die Mechanik von Abfragen | 45 |
| Abfrageklauseln | 47 |
| Die select-Klausel | 48 |
| Spaltenaliase | 50 |
| Duplikate entfernen | 51 |
| Die from-Klausel | 53 |
| Tabellen | 53 |
| Tabellenverknüpfungen | 56 |
| Tabellenaliase definieren | 57 |
| Die where-Klausel | 58 |
| Die Klauseln group by und having | 60 |
| Die order by-Klausel | 61 |
| Auf- und absteigende Sortierung | 63 |
| Sortieren nach numerischen Platzhaltern | 64 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 65 |
| Übung 3-1 | 65 |
| Übung 3-2 | 65 |
| Übung 3-3 | 65 |
| Übung 3-4 | 65 |
| 4 Filtern | 67 |
| Bedingungsauswertung | 67 |
| Verwendung von Klammern | 68 |
| Verwendung des Operators not | 69 |
| Aufbau einer Bedingung | 70 |
| Bedingungstypen | 70 |
| Gleichheitsbedingungen | 70 |
| Wertebereichsbedingungen | 73 |
| Mitgliedschaftsbedingungen | 77 |
| Bedingungen abgleichen | 79 |
| NULL: ein böses Wort | 82 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 85 |
| Übung 4-1 | 86 |
| Übung 4-2 | 86 |
| Übung 4-3 | 86 |
| Übung 4-4 | 86 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5 | Mehrere Tabellen abfragen | 87 |
| | Was ist ein Join? | 87 |
| | Kartesisches Produkt. | 88 |
| | Inner Joins. | 89 |
| | Die Join-Syntax von ANSI | 91 |
| | Joins mit drei oder mehr Tabellen. | 93 |
| | Unterabfragen als Tabellen. | 95 |
| | Zweimal dieselbe Tabelle verwenden | 97 |
| | Self Joins | 98 |
| | Testen Sie Ihr Wissen | 99 |
| | Übung 5-1 | 99 |
| | Übung 5-2 | 100 |
| | Übung 5-3 | 100 |
| 6 | Umgang mit Mengen | 101 |
| | Grundlagen der Mengenlehre | 101 |
| | Mengenlehre in der Praxis | 103 |
| | Mengenoperatoren | 105 |
| | Der union-Operator | 105 |
| | Der intersect-Operator | 108 |
| | Der except-Operator | 109 |
| | Regeln für Mengenoperationen | 111 |
| | Ergebnisse zusammengesetzter Abfragen sortieren | 111 |
| | Präzedenz von Mengenoperationen | 112 |
| | Testen Sie Ihr Wissen | 114 |
| | Übung 6-1 | 114 |
| | Übung 6-2 | 114 |
| | Übung 6-3 | 114 |
| 7 | Daten erzeugen, bearbeiten und konvertieren | 115 |
| | Der Umgang mit String-Daten | 115 |
| | String-Daten erzeugen. | 116 |
| | String-Bearbeitung | 121 |
| | Der Umgang mit numerischen Daten | 128 |
| | Arithmetische Funktionen | 129 |
| | Die Genauigkeit von Zahlen steuern | 131 |
| | Vorzeichenbehaftete Daten. | 133 |
| | Der Umgang mit temporalen Daten | 133 |
| | Zeitzone(n) | 134 |
| | Temporale Daten erzeugen. | 135 |
| | Temporale Daten bearbeiten | 139 |

| | |
|---|------------|
| Konvertierungsfunktionen | 143 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 144 |
| Übung 7-1 | 144 |
| Übung 7-2 | 144 |
| Übung 7-3 | 144 |
| 8 Gruppieren und Aggregieren von Daten | 145 |
| Gruppieren von Daten | 145 |
| Aggregatfunktionen | 148 |
| Implizite und explizite Gruppen | 149 |
| Unterschiedliche Werte zählen | 150 |
| Ausdrücke | 151 |
| Umgang mit null-Werten | 151 |
| Gruppen erzeugen | 153 |
| Gruppieren auf einer einzelnen Spalte | 153 |
| Gruppieren auf mehreren Spalten | 154 |
| Gruppieren mit Ausdrücken | 154 |
| Rollups erzeugen | 155 |
| Gruppen-Filterbedingungen | 157 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 158 |
| Übung 8-1 | 158 |
| Übung 8-2 | 158 |
| Übung 8-3 | 158 |
| 9 Unterabfragen | 159 |
| Was ist eine Unterabfrage? | 159 |
| Typen von Unterabfragen | 160 |
| Nicht-korrelierte Unterabfragen | 161 |
| Unterabfragen, die eine Spalte und mehrere Zeilen liefern | 162 |
| Unterabfragen, die mehrere Spalten liefern | 167 |
| Korrelierte Unterabfragen | 169 |
| Der exists-Operator | 170 |
| Datenbearbeitung mit korrelierten Unterabfragen | 172 |
| Einsatz von Unterabfragen | 173 |
| Unterabfragen als Datenquellen | 173 |
| Unterabfragen zum Erzeugen von Ausdrücken | 180 |
| Zusammenfassung zu Unterabfragen | 182 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 183 |
| Übung 9-1 | 183 |
| Übung 9-2 | 183 |
| Übung 9-3 | 183 |

| | |
|--|------------|
| 10 Weitere Joins | 185 |
| Outer Joins | 185 |
| Left und Right Outer Joins | 188 |
| Outer Joins mit drei Tabellen | 189 |
| Cross Joins | 190 |
| Natural Joins | 196 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 197 |
| Übung 10-1 | 197 |
| Übung 10-2 | 198 |
| Übung 10-3 (für Tüftler) | 198 |
| | |
| 11 Bedingungslogik | 199 |
| Was ist Bedingungslogik? | 199 |
| Der Case-Ausdruck | 200 |
| Searched Case-Ausdrücke | 200 |
| Einfache Case-Ausdrücke | 202 |
| Beispiele für Case-Ausdrücke | 203 |
| Umwandlungen von Ergebnismengen | 203 |
| Prüfung auf Vorhandensein | 204 |
| Fehler bei einer Division durch null | 206 |
| Bedingte Updates | 207 |
| Der Umgang mit null-Werten | 208 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 209 |
| Übung 11-1 | 209 |
| Übung 11-2 | 209 |
| | |
| 12 Transaktionen | 211 |
| Mehrbenutzerdatenbanken | 211 |
| Sperrern | 212 |
| Granularität von Sperrern | 212 |
| Was ist eine Transaktion? | 213 |
| Transaktion starten | 215 |
| Transaktion beenden | 216 |
| Savepoints | 218 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 220 |
| Übung 12-1 | 220 |
| | |
| 13 Indizes und Constraints | 221 |
| Indizes | 221 |
| Indexerstellung | 222 |
| Indextypen | 227 |

| | |
|--|------------|
| Verwendung von Indizes | 229 |
| Der Nachteil von Indizes | 230 |
| Constraints | 232 |
| Constraints anlegen | 232 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 235 |
| Übung 13-1 | 235 |
| Übung 13-2 | 235 |
| 14 Views | 237 |
| Was sind Views? | 237 |
| Warum Views verwenden? | 240 |
| Datensicherheit | 240 |
| Datenaggregation | 241 |
| Komplexität verbergen | 242 |
| Partitionierte Daten verknüpfen. | 242 |
| Aktualisierbare Views | 243 |
| Einfache Views aktualisieren | 244 |
| Komplexe Views aktualisieren | 245 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 247 |
| Übung 14-1 | 247 |
| Übung 14-2 | 248 |
| 15 Metadaten | 249 |
| Daten über Daten | 249 |
| information_schema | 250 |
| Mit Metadaten arbeiten | 255 |
| Skripte zur Schemagenerierung | 255 |
| Deployment-Überprüfung | 258 |
| Dynamisch SQL erzeugen | 259 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 263 |
| Übung 15-1 | 263 |
| Übung 15-2 | 263 |
| 16 Analytische Funktionen | 265 |
| Konzepte analytischer Funktionen | 265 |
| Datenfenster. | 266 |
| Lokalisiertes Sortieren | 267 |
| Rangfolgen | 268 |
| Rangfolgefunktionen | 269 |
| Mehrere Rangfolgen erstellen | 272 |

| | |
|---|------------|
| Reporting-Funktionen | 274 |
| Fenstergrenzen | 277 |
| lag und lead. | 279 |
| Verketteten von Spaltenwerten | 281 |
| Testen Sie Ihr Wissen | 282 |
| Übung 16-1 | 283 |
| Übung 16-2 | 283 |
| Übung 16-3 | 283 |
| 17 Mit großen Datenbanken arbeiten | 285 |
| Partitionieren | 285 |
| Partitionierungskonzepte | 286 |
| Tabellen partitionieren | 287 |
| Indizes partitionieren | 287 |
| Partitionierungsmethoden | 287 |
| Vorteile des Partitionierens | 295 |
| Clustering | 296 |
| Sharding | 296 |
| Big Data | 297 |
| Hadoop | 298 |
| NoSQL und Dokumentendatenbanken | 298 |
| Cloud Computing | 299 |
| Zusammenfassung | 300 |
| 18 SQL und Big Data | 301 |
| Einführung in Apache Drill | 301 |
| Dateien mit Drill abfragen | 302 |
| MySQL mit Drill abfragen | 304 |
| MongoDB mit Drill abfragen | 307 |
| Drill mit mehreren Datenquellen verwenden | 313 |
| Die Zukunft von SQL | 315 |
| A ER-Diagramm der Musterdatenbank | 317 |
| B Lösungen zu den Übungen | 319 |
| Index | 347 |