

*Michael Kofler*

# MySQL

*Einführung, Programmierung, Referenz*



**ADDISON-WESLEY**

---

An imprint of Pearson Education

München • Boston • San Francisco • Harlow, England  
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City  
Madrid • Amsterdam

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	15
Konzeption	17
<b>I Einführung</b>	<b>21</b>
<b>1 Was ist MySQL?</b>	<b>23</b>
1.1 Was ist eine Datenbank?	24
1.2 MySQL	27
1.3 Eigenschaften von MySQL	28
1.4 Einschränkungen	29
1.5 MySQL 4.0	33
1.6 MySQL-Lizenzierung	34
1.7 Alternativen zu MySQL	37
1.8 Fazit	38
<b>2 Testumgebung einrichten</b>	<b>41</b>
2.1 Windows oder Unix/Linux?	42
2.2 MySQL (Server-Installation)	43
2.2.1 Installation unter Windows	45
2.2.2 Installation unter Linux	48
2.2.3 Installation testen	52
2.2.4 Sicherheit	53
2.2.5 MySQL-Update durchführen	54
2.3 MySQL (Client-Installation)	55
2.4 Apache	57
2.4.1 Installation	57
2.4.2 Konfiguration und Start	57
2.4.3 Alias einrichten (virtuelles Verzeichnis)	59
2.4.4 Zugriffsschutz für einzelne Verzeichnisse (.htaccess)	59
2.5 PHP	62
2.5.1 PHP4-Installation als CGI-Programm unter Windows	63
2.5.2 PHP4-Installation als Apache-Modul unter Linux	65
2.5.3 PHP-Installation testen	66
2.6 phpMyAdmin	68

2.7	Perl	70
2.7.1	Installation	70
2.7.2	MySQL-Unterstützung für Perl	72
2.7.3	Apache-Konfiguration für Perl und CGI	74
2.8	myODBC	76
2.9	Code-Editoren	79
2.10	MySQL beim ISP nutzen	80
<b>3</b>	<b>Einführungsbeispiel (Umfrage)</b>	<b>83</b>
3.1	Überblick	84
3.2	Datenbankentwurf	85
3.3	Umfrageformular	91
3.4	Formularauswertung und Ergebnisdarstellung	92
3.5	Verbesserungsideen	98
<b>II</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>101</b>
<b>4</b>	<b>Benutzeroberflächen</b>	<b>103</b>
4.1	Überblick	104
4.2	mysql (Monitor)	106
4.3	WinMySQLadmin (Windows)	113
4.4	phpMyAdmin (HTML)	119
4.4.1	Überblick über die Benutzeroberfläche	119
4.4.2	Installation und Konfiguration	121
4.4.3	Datenbanken erstellen und ändern	126
4.4.4	Tabellendaten einfügen, anzeigen und ändern	128
4.4.5	Sonstige Operationen	130
4.5	KSql (Linux)	136
<b>5</b>	<b>Datenbankdesign</b>	<b>139</b>
5.1	Einführung	140
5.2	Datenbanktheorie	141
5.2.1	Normalformen	141
5.2.2	Relationen	150
5.2.3	Primär- und Fremdschlüssel	153
5.3	MySQL-Datentypen	157

5.4	Indizes	165
5.4.1	Einführung	165
5.4.2	Indextypen	166
5.4.3	Abfrage- und Indexoptimierung	168
5.5	MySQL-Tabellentypen	171
5.6	Datenbanken, Tabellen und Indizes erzeugen	174
5.7	Beispiel <i>mylibrary</i> (Bibliothek)	178
5.7.1	Basisdesign	179
5.7.2	Hierarchische Kategorisierung der Bücher	181
5.7.3	Optimierung (Effizienz versus Normalisierung)	183
5.7.4	Indizes	191
5.8	Beispiel <i>myforum</i> (Diskussionsforum)	191
5.9	Beispiel <i>exceptions</i> (Sonderfälle)	196
<b>6</b>	<b>SQL</b>	<b>199</b>
6.1	Voraussetzungen	200
6.2	Einfache Abfragen (SELECT)	201
6.3	Abfragen aus verknüpften Tabellen	206
6.4	Gruppierte Abfragen, Aggregatsfunktionen	210
6.5	Daten ändern (INSERT, UPDATE und DELETE)	211
6.5.1	Backup durchführen	211
6.5.2	Datensätze einfügen (INSERT)	213
6.5.3	Datensätze verändern (UPDATE)	215
6.5.4	Datensätze löschen (DELETE)	216
6.5.5	Neue Tabellen erstellen	216
6.6	SQL für Fortgeschrittene	217
<b>7</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>225</b>
7.1	Einführung	226
7.2	Erste Hilfe	230
7.2.1	MySQL-Installation unter Unix/Linux absichern	230
7.2.2	MySQL-Installation unter Windows absichern	231
7.2.3	Zugang ohne Passwort einrichten	233
7.2.4	Neue Datenbank und Benutzer einrichten	234
7.2.5	Rechte zum Erzeugen eigener Datenbanken vergeben	235
7.2.6	root-Passwort vergessen	235

7.3	Interna des Zugriffssystems	237
7.3.1	Grundlagen	237
7.3.2	Die mysql-Datenbank	239
7.3.3	Die Tabelle user	241
7.3.4	db- und host-Tabelle	244
7.3.5	tables_priv- und columns_priv-Tabelle	246
7.4	Hilfsmittel zur Einstellung der Zugriffsrechte	248
7.4.1	Zugriffsrechte ändern mit GRANT und REVOKE	248
7.4.2	Zugriffsrechte mit SHOW GRANTS betrachten	250
7.4.3	Passwort mit mysqladmin ändern	250
7.4.4	Zugriffsrechte mit mysqlaccess betrachten	251
7.4.5	Zugriffsrechte mit mysql_setpermission ändern	252
7.5	Systemsicherheit	253

### III Programmierung 257

8	PHP	259
8.1	Programmiertechniken	260
8.1.1	Verbindung zur Datenbank herstellen	260
8.1.2	SQL-Kommandos ausführen	265
8.1.3	SELECT-Abfragen auswerten, Tabellen darstellen	267
8.1.4	Daten ändern (INSERT, UPDATE, DELETE)	271
8.1.5	Zeichenketten, BLOBs, DATEs, SETs, ENUMs und NULL	272
8.1.6	Fehlerabsicherung	278
8.2	Beispiel: Bücherverwaltung (mylibrary)	279
8.2.1	Hilfsfunktionen (mylibraryconnect.inc.php)	280
8.2.2	Büchersuche (find.php)	280
8.2.3	Einfache Eingabe neuer Bücher (simpleinput.php)	296
8.2.4	Komfortable Eingabe neuer Bücher (input.php)	300
8.2.5	Verwaltung der Buchkategorien (categories.php)	322
8.2.6	Verbesserungsideen, Erweiterungsmöglichkeiten	333
8.3	Beispiel: Diskussionsforum (myforum)	334
8.3.1	Überblick über den Programmcode	338
8.3.2	Anmeldung (forumlogin.php)	340
8.3.3	Neuen Benutzer anlegen (forumnewlogin.php)	342

8.3.4	Liste aller Diskussionsgruppen anzeigen (forumlist.php)	344
8.3.5	Nachrichtenliste einer Diskussionsgruppe (forumread.php)	345
8.3.6	Nachrichtentext darstellen (forummessag.php)	352
8.3.7	Thread anzeigen (forumthread.php)	355
8.3.8	Diskussionsbeitrag verfassen (forumwrite.php)	355
8.3.9	Forum verlassen (forumlogout.php)	361
8.3.10	Erweiterungsmöglichkeiten	361
<b>9</b>	<b>Perl</b>	<b>363</b>
9.1	Programmiertechniken	364
9.1.1	Verbindung zur Datenbank herstellen	365
9.1.2	SQL-Kommandos ausführen	367
9.1.3	SELECT-Abfragen auswerten	369
9.1.4	Zeichenketten, BLOBs, DATEs, SETs, ENUMs und NULL	375
9.1.5	DBD::mysql-spezifische Methoden und Attribute	378
9.1.6	Fehlerabsicherung	380
9.2	Beispiel: Ungültige Datensätze löschen (mylibrary)	382
9.3	CGI-Beispiel: Bücherverwaltung (mylibrary)	384
9.3.1	Büchersuche (mylibrary-find.pl)	385
9.3.2	Einfache Eingabe neuer Bücher (mylibrary-simpleinput.pl)	389
<b>10</b>	<b>MyODBC</b>	<b>393</b>
10.1	Grundlagen	394
10.2	Access	399
10.2.1	Einführung	399
10.2.2	Tabellen importieren und exportieren	401
10.2.3	Konverter Access → MySQL (exportsql.txt)	404
10.3	Datenanalyse mit Excel	406
10.4	ADO-Programmierung und Visual Basic/VBA	408
10.4.1	Einführung	408
10.4.2	Verbindungsaufbau	411
10.4.3	Programmiertechniken	416
10.4.4	Beispiel: authors-Spalte für titles-Tabelle	421
10.4.5	Beispiel: Neuen Buchtitel in mylibrary-Datenbank einfügen	425
10.5	VB-Programmierung ohne ADO und MyODBC	428
10.6	Konverter Microsoft SQL Server → MySQL	431

<b>IV</b>	<b>Administration, MySQL für Profis</b>	<b>435</b>
<b>11</b>	<b>Administration</b>	<b>437</b>
11.1	Basisadministration	438
11.1.1	Server-Basiskonfiguration	438
11.1.2	Administrationswerkzeuge verwenden	440
11.1.3	Datenbankschemas erforschen ( <code>mysqlshow</code> )	440
11.1.4	Administrationskommandos ausführen ( <code>mysqladmin</code> )	441
11.2	Backups durchführen	443
11.2.1	Datenbanken sichern ( <code>mysqldump</code> )	444
11.2.2	Datenbanken wiederherstellen ( <code>mysql</code> )	446
11.2.3	Schnelle Backups ( <code>mysqlhotcopy</code> )	447
11.3	Datenbankmigration	449
11.4	Import und Export von Textdateien	452
11.4.1	Import mit <code>LOAD DATA INFILE</code>	454
11.4.2	Import mit <code>mysqlimport</code>	457
11.4.3	Export mit <code>SELECT ... INTO OUTFILE</code>	457
11.4.4	Export mit <code>mysqldump</code>	459
11.4.5	Export mit <code>mysql</code> im Batch-Modus	460
11.5	Logging	462
11.5.1	Änderungen in der Datenbank protokollieren	463
11.5.2	Fehler, Logins und langsame Abfragen protokollieren	466
11.5.3	Administration der Logging-Dateien	467
11.6	Wartung von MyISAM-Tabellen	468
11.7	Administration von Datenbanken beim ISP	472
<b>12</b>	<b>MySQL für Profis</b>	<b>477</b>
12.1	Internationale Anpassung, Zeichensätze	478
12.2	Volltextsuche, Volltextindex	482
12.3	MySQL selbst kompilieren	486
12.3.1	MySQL ohne BDB-Unterstützung kompilieren	487
12.3.2	MySQL mit BDB-Unterstützung kompilieren	494
12.4	BDB-Tabellen und Transaktionen	495
12.4.1	Einleitung	495
12.4.2	Verwendung von BDB-Tabellen	498
12.4.3	Transaktionen	499

12.5	Replikation	501
12.5.1	Einführung	501
12.5.2	Einrichtung des Replikations-Master-Systems	503
12.5.3	Einrichtung des Replikations-Slave-Systems	505
12.5.4	Sicherheitsüberlegungen	507
12.5.5	Replikation und Transaktionen	508
12.5.6	Client-Programmierung	508
<b>V</b>	<b>Referenz</b>	<b>511</b>
<b>13</b>	<b>SQL-Referenz</b>	<b>513</b>
13.1	Syntax	514
13.2	Operatoren	518
13.3	MySQL-Datentypen	523
13.4	Kommandoübersicht (thematisch)	524
13.5	Kommandoreferenz (alphabetisch)	526
13.6	Funktionsreferenz	553
13.6.1	Arithmetische Funktionen	554
13.6.2	Vergleichsfunktionen	555
13.6.3	Bearbeitung von Zeichenketten	555
13.6.4	Datum und Uhrzeit	558
13.6.5	GROUP-BY-Funktionen	561
13.6.6	Weitere Funktionen	562
<b>14</b>	<b>MySQL-Tools</b>	<b>563</b>
14.1	Überblick	564
14.2	Gemeinsame Optionen, Konfigurationsdateien	565
14.3	mysqld (Server)	570
14.4	mysql (SQL-Komandointerpreter)	574
14.5	mysqladmin (Administration)	577
14.6	mysqldump (Backup/Export)	579
14.7	mysqlimport (ASCII-Import, Bulkimport)	581
14.8	mysqlshow (Infoanzeige)	582
14.9	mysqlbug (Fehlerberichte versenden)	583
14.10	myisamchk (MyISAM-Dateien reparieren)	583
14.11	myisampack (MyISAM-Dateien komprimieren)	586

<b>15</b>	<b>API-Referenz</b>	<b>587</b>
15.1	PHP-API	588
15.2	Perl-DBI	591
 <b>Anhang</b>		
A	MySQL-Fehlernummern	599
B	Aktualisierungen und Ergänzungen	607
C	InnoDB-Tabellen	617
D	Gemini-Tabellen	627
E	Die Website zum Buch	633
	Quellenverzeichnis	635
	Stichwortverzeichnis	637