

# MySQL

Das offizielle Handbuch

Übersetzung von Stefan Hinz



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>17</b>
<b>Vorbemerkungen zum deutschen Handbuch</b>	<b>19</b>
Konventionen in diesem Handbuch	20
<b>Kapitel 1: Was ist MySQL?</b>	<b>23</b>
Die wichtigsten Features von MySQL	24
Wie stabil ist MySQL?	26
Wie groß können MySQL-Tabellen sein?	29
Jahr-2000-Konformität	29
Was ist MySQL AB?	31
Geschäftsmodell und Dienstleistungen von MySQL AB	32
MySQL-Support und Lizenzierung	34
Support, den MySQL AB anbietet	35
Copyrights und Lizenzen, die von MySQL verwendet werden	35
MySQL-AB-Logos und -Schutzmarken	36
MySQL-Lizenzpolitik	37
MySQL 4.0 kurz und bündig	38
Schritt für Schritt	39
Für den sofortigen Entwicklungseinsatz	39
Eingebettetes MySQL	39
Weitere ab MySQL 4.0.0 verfügbare Features	39
Zukünftige Features in MySQL 4.0	40
MySQL 4.1, das folgende Entwicklungs-Release	40
MySQL-Informationsquellen	41
MySQL-Portale	41
MySQL-Mailing-Listen	41
Wie Standard-kompatibel ist MySQL?	48
An welche Standards hält sich MySQL?	48
MySQL im ANSI-Modus laufen lassen	48
MySQL-Erweiterungen zu ANSI SQL92	49
MySQL-Unterschiede im Vergleich zu ANSI SQL92	51
Bekannte Fehler und Design-Unzulänglichkeiten in MySQL	57

MySQL und die Zukunft	60
Dinge, die in Version 4.0 enthalten sein sollten	60
Dinge, die in naher Zukunft erledigt werden müssen	61
Dinge, die irgendwann gemacht werden müssen	64
Ein paar Dinge, für deren Umsetzung wir keine Pläne haben	66
MySQL im Vergleich mit anderen Datenbanken	66
MySQL im Vergleich mit mSQL	66
MySQL im Vergleich mit PostgreSQL	72
<b>Kapitel 2: Installation von MySQL</b>	<b>81</b>
Schnelle Standard-Installation von MySQL	81
MySQL auf Linux installieren	81
Installation von MySQL unter Windows	82
Betriebssysteme, die von MySQL unterstützt werden	84
Welche MySQL-Version Sie benutzen sollten	85
Installationslayouts	88
Wann und wie Updates veröffentlicht werden	89
MySQL-Binärdistributionen, die von MySQL AB kompiliert wurden	89
Installation der Quelldistribution	91
Schnellinstallation: Überblick	91
Wie man Patches anwendet	94
Typische configure-Optionen	94
Installation vom Entwicklungs-Source-Tree	97
Probleme beim Kompilieren?	98
Anmerkungen zu MIT-pThreads	101
Windows-Quelldistribution	102
MySQL bauen	102
Einstellungen und Tests nach der Installation	103
Probleme mit mysql_install_db	106
Probleme mit dem Start des MySQL-Servers	108
MySQL automatisch starten und anhalten	110
MySQL aktualisieren (Upgrade / Downgrade)	111
Upgrade von 3.23 auf Version 4.0	111
Upgrade von einer Version 3.22 auf 3.23	112
Upgrade von Version 3.21 auf Version 3.22	113
Upgrade von Version 3.20 auf Version 3.21	113
Upgrade auf eine andere Architektur	114
Betriebssystem-spezifische Anmerkungen	115
Linux (alle Linux-Versionen)	115
Anmerkungen zu Windows	122
Anmerkungen zu Solaris	129
Anmerkungen zu BSD	133
Anmerkungen zu Mac OS X	135
Anmerkungen zu anderen Unixen	136
Anmerkungen zu OS/2	146
Anmerkungen zu BeOS	147
Anmerkungen zu Novell Netware	147

Anmerkungen zur Perl-Installation	147
Installation von Perl unter Unix	147
Installation von ActiveState-Perl unter Windows	148
Installation der MySQL-Perl-Distribution unter Windows	149
Probleme bei der Benutzung von Perl DBI/DBD-Schnittstelle	149
<b>Kapitel 3: Einführung in MySQL: Ein MySQL-Tutorial</b>	<b>151</b>
Verbindung zum Server herstellen und trennen	151
Anfragen eingeben	152
Eine Datenbank erzeugen und benutzen	156
Eine Datenbank erzeugen und auswählen	157
Eine Tabelle erzeugen	158
Daten in Tabellen einladen	159
Informationen aus einer Tabelle abfragen	160
Informationen über Datenbanken und Tabellen	178
Beispiele gebräuchlicher Anfragen (Queries)	179
Der höchste Wert einer Spalte	180
Die Zeile, die den höchsten Wert einer bestimmten Spalte enthält	180
Höchster Wert einer Spalte pro Gruppe	181
Die Zeilen, die das gruppenweise Maximum eines bestimmten Felds enthalten	181
Wie Benutzer-Variablen verwendet werden	182
Wie Fremdschlüssel (Foreign Keys) verwendet werden	183
Über zwei Schlüssel suchen	185
Besuche pro Tag berechnen	185
mysql im Stapelbetrieb (Batch Mode)	186
Anfragen aus dem Zwillingen-Projekt	187
Alle nicht verteilten Zwillinge finden	188
Eine Tabelle über den Zustand von Zwillingspaaren zeigen	191
MySQL mit Apache benutzen	191
<b>Kapitel 4: MySQL-Datenbankadministration</b>	<b>193</b>
MySQL konfigurieren	193
mysqld-Kommandozeilenoptionen	193
my.cnf-Optionsdateien	198
Viele Server auf derselben Maschine installieren	201
Viele MySQL-Server auf derselben Maschine laufen lassen	202
Allgemeine Sicherheitsthemen und das MySQL-Zugriffsberechtigungssystem	203
Allgemeine Sicherheitsrichtlinien	203
Wie Sie MySQL gegen Cracker sicher machen	206
Startoptionen für mysqld in Bezug auf Sicherheit	207
Was das Berechtigungssystem macht	208
Wie das Berechtigungssystem funktioniert	208
Von MySQL zur Verfügung gestellte Berechtigungen	211
Verbinden mit dem MySQL-Server	213
Zugriffskontrolle, Phase 1: Verbindungsüberprüfung	214

Zugriffskontrolle, Phase 2: Anfrageüberprüfung	217
Gründe für Access denied-Fehler	219
MySQL-Benutzerkonten-Verwaltung	223
GRANT- und REVOKE-Syntax	223
MySQL-Benutzernamen und -Passwörter	228
Wann Berechtigungsänderungen wirksam werden	229
Einrichtung der anfänglichen MySQL-Berechtigungen	229
Neue MySQL-Benutzer hinzufügen	230
Passwörter einrichten	233
Wie Sie Ihre Passwörter sicher halten	234
Disaster-Management und Wiederherstellung	235
Datenbank-Datensicherungen	235
BACKUP TABLE-Syntax	236
RESTORE TABLE-Syntax	237
CHECK TABLE-Syntax	237
REPAIR TABLE-Syntax	239
Benutzung von myisamchk für Tabellenwartung und Absturzreparatur	239
Wartungsplan für Tabellen erstellen	250
Informationen über eine Tabelle erhalten	250
Datenbankverwaltung: Sprachreferenz	257
OPTIMIZE TABLE-Syntax	257
ANALYZE TABLE-Syntax	258
FLUSH-Syntax	258
KILL-Syntax	259
SHOW-Syntax	259
MySQL-Lokalisierung und internationaler Gebrauch	276
Der für Daten und Sortieren benutzte Zeichensatz	276
Nicht-englische Fehlermeldungen	278
Einen neuen Zeichensatz hinzufügen	278
Die Zeichen-Definitions-Arrays	279
Unterstützung für Zeichenketten-Vergleich	280
Unterstützung für Multi-Byte-Zeichen	280
Probleme mit Zeichensätzen	280
Serverseitige Skripte und Dienstprogramme für MySQL	281
Überblick über serverseitige Programme und Dienstprogramme	281
safe_mysqld, der Wrapper um mysqld	283
mysqld_multi, Programm zur Verwaltung mehrerer MySQL-Server	285
myisampack, MySQL-Programm zum Erzeugen komprimierter Nur-Lese-Tabellen	288
mysqld-max, ein erweiterter mysqld-Server	295
Clientseitige Skripte und Hilfsprogramme von MySQL	297
Überblick über die clientseitigen Skripte und Dienstprogramme	297
Das Kommandozeilen-Werkzeug	299
mysqladmin, Verwaltung eines MySQL-Servers	305
Benutzung von mysqlcheck für Tabellenwartung und Wiederherstellung nach Abstürzen	307
mysqldump, Tabellenstrukturen und -daten dumpen	309

mysqldhotcopy, MySQL-Datenbanken und Tabellen kopieren	313
mysqlexport, Daten aus Textdateien importieren	315
Datenbanken, Tabellen und Spalten anzeigen	317
perror, Erklärung der Fehler-Codes	318
Wie SQL-Befehle aus einer Textdatei laufen gelassen werden	318
Die MySQL-Log-Dateien	318
Die Fehler-Log-Datei	319
Die allgemeine Anfragen-Log-Datei	319
Die Update-Log-Datei	319
Die binäre Update-Log-Datei	320
Die Anfragen-Log-Datei für langsame Anfragen	321
Wartung und Pflege der Log-Dateien	322
Replikation bei MySQL	322
Einführung in die Replikation	322
Replikationsimplementation	323
Wie man Replikation aufsetzt	323
Replikationsfeatures und bekannte Probleme	325
Replikationsoptionen in my.cnf	326
SQL-Befehle in Bezug auf Replikation	329
Replikation - Häufig gestellte Fragen	330
Problemlösung bei Replikation	333
<b>Kapitel 5: MySQL-Optimierung</b>	<b>335</b>
Überblick über Optimierung	335
MySQL-Design-Einschränkungen	336
Portabilität	336
Wofür benutzen wir MySQL?	337
Die MySQL-Benchmark-Suite	338
Wie Sie Ihre eigenen Benchmarks benutzen	339
SELECTs und andere Anfragen optimieren	339
EXPLAIN-Syntax (Informationen über ein SELECT erhalten)	340
Anfragen-Performance abschätzen	346
Geschwindigkeit von SELECT-Anfragen	346
Wie MySQL WHERE-Klauseln optimiert	346
Wie MySQL DISTINCT optimiert	348
Wie MySQL LEFTJOIN optimiert	349
Wie MySQL LIMIT optimiert	349
Geschwindigkeit von INSERT-Anfragen	350
Geschwindigkeit von UPDATE-Anfragen	351
Geschwindigkeit von DELETE-Anfragen	352
Weitere Optimierungstipps	352
Sperrern (Locking)	354
Wie MySQL Tabellen sperrt	354
Themen, die Tabellensperren betreffen	355
Optimierung der Datenbank-Struktur	356
MySQL-Datenbank-Design-Überlegungen	356

Wie Sie Ihre Daten so klein wie möglich bekommen	357
Wie MySQL Indexe benutzt	358
Spalten-Indexe	360
Mehrspaltige Indexe	360
Wie MySQL Tabellen öffnet und schließt	361
Nachteile der Erzeugung großer Mengen von Tabellen in der selben Datenbank	362
Warum gibt es so viele offene Tabellen?	362
<b>Optimierung des MySQL-Servers</b>	<b>363</b>
System / Kompilierzeitpunkt und Tuning der Startparameter	363
Server-Parameter tunen	363
Wie Kompilieren und Linken die Geschwindigkeit von MySQL beeinflusst	365
Wie MySQL Speicher benutzt	366
Wie MySQL DNS benutzt	368
SET-Syntax	368
Festplatte, Anmerkungen	371
Symbolische Links benutzen	372
<b>Kapitel 6: MySQL-Sprachreferenz</b>	<b>375</b>
Sprachstruktur	375
Literale: Wie Zeichenketten und Zahlen geschrieben werden	375
Datenbank-, Tabellen-, Index-, Spalten- und Alias-Namen	378
Groß-/Kleinschreibung in Namen	380
Benutzer-Variablen	380
Kommentar-Syntax	381
Ist MySQL pingelig hinsichtlich reservierter Wörter?	382
Spaltentypen	384
Numerische Typen	388
Datums- und Zeit-Typen	389
Zeichenketten-Typen	395
Den richtigen Typ für eine Spalte auswählen	399
Spaltentypen anderer Datenbanken benutzen	399
Speicherbedarf von Spaltentypen	400
Funktionen für die Benutzung in SELECT- und WHERE-Klauseln	401
Nicht typenspezifische Operatoren und Funktionen	402
Ablaufsteuerungsfunktionen	406
Zeichenketten-Funktionen	408
Numerische Funktionen	419
Datums- und Zeit-Funktionen	427
Weitere Funktionen	435
Funktionen zur Benutzung bei GROUP BY-Klauseln	440
Datenmanipulation: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE	442
SELECT-Syntax	442
UPDATE-Syntax	452
DELETE-Syntax	452

Datendefinition: CREATE, DROP, ALTER	460
CREATE DATABASE-Syntax	460
DROP DATABASE-Syntax	461
CREATE TABLE-Syntax	461
ALTER TABLE-Syntax	468
RENAME TABLE-Syntax	472
DROP TABLE-Syntax	472
CREATE INDEX-Syntax	473
DROP INDEX-Syntax	473
Grundlegende Befehle des MySQL-Dienstprogramms für Benutzer	473
USE-Syntax	473
DESCRIBE-Syntax (Informationen über Spalten erhalten)	474
Transaktionale und Sperrbefehle von MySQL	474
BEGIN/COMMIT/ROLLBACK-Syntax	474
LOCK TABLES/UNLOCK TABLES-Syntax	475
SET TRANSACTION-Syntax	477
MySQL-Volltextsuche	477
Volltext-Einschränkungen	479
MySQL-Volltextsuche fein einstellen	480
Neue Features der Volltextsuche in MySQL 4.0	480
Volltextsuche TODO-Liste	481
MySQL-Anfragen-Cache	481
Wie der Anfragen-Cache funktioniert	481
Anfragen-Cache-Konfiguration	482
Anfragen-Cache-Optionen in SELECT	483
Anfragen-Cache-Status und -Wartung	483
<b>Kapitel 7: MySQL-Tabellentypen</b>	<b>485</b>
MyISAM-Tabellen	486
Für Schlüssel benötigter Speicherplatz	488
MyISAM-Tabellenformate	489
MyISAM-Tabellenprobleme	491
MERGE-Tabellen	492
MERGE-Tabellenprobleme	494
ISAM-Tabellen	495
HEAP-Tabellen	496
InnoDB-Tabellen	497
Überblick über InnoDB-Tabellen	497
Mit InnoDB anfangen - Optionen	498
InnoDB-Tabellenplatz (Tablespace) erzeugen	501
InnoDB-Tabellen erzeugen	502
Hinzufügen und Entfernen von InnoDB-Daten- und -Log-Dateien	504
Datensicherung und Wiederherstellung einer InnoDB-Datenbank	505
Eine InnoDB-Datenbank auf eine andere Maschine verschieben	506



InnoDB-Transaktionsmodell	507
Tipps zur Performance-Steigerung	510
Implementation des Multiversionings	514
Tabellen- und Index-Strukturen	515
Verwaltung von Datei-Speicherplatz und Festplatten-Eingaben / -Ausgaben	517
Fehlerbehandlung	518
Beschränkungen von InnoDB-Tabellen	519
<b>BDB- oder Berkeley_db-Tabellen</b>	<b>520</b>
Überblick über BDB-Tabellen	520
BDB installieren	520
BDB-Startoptionen	521
Kennzeichen von BDB-Tabellen	521
Was in naher Zukunft bei BDB in Ordnung gebracht werden muss	523
Betriebssysteme, die von BDB unterstützt werden	523
Fehler, die bei der Benutzung von BDB-Tabellen auftreten können	523
<b>Kapitel 8: MySQL-APIs</b>	<b>525</b>
MySQL-PHP-API	525
Allgemeine Probleme mit MySQL und PHP	525
MySQL-Perl-API	526
DBI mit DBD::mysql	526
Die DBI-Schnittstelle	526
Portable DBI-Methoden	527
MySQL-spezifische Methoden	532
Weitere DBI/DBD-Informationen	533
MySQL-ODBC-Unterstützung	533
Wie Sie MyODBC installieren	534
Wie Sie die verschiedenen Felder im ODBC-Administrator Programm ausfüllen	535
Verbindungsparameter für MyODBC	535
Wie Sie Probleme mit MyODBC berichten	537
Programme, die bekanntermaßen mit MyODBC zusammenarbeiten	537
Wie man den Wert einer AUTO_INCREMENT-Spalte in ODBC erhält	542
Probleme mit MyODBC berichten	542
MySQL-C-API	543
C-API-Datentypen	544
C-API-Funktionsüberblick	547
C-API-Funktionsbeschreibungen	550
C-Threaded-Funktionsbeschreibungen	585
C-Embedded-Server-Funktionsbeschreibungen	585
Häufige Fragen und Probleme bei der Benutzung der C-API	587
Client-Programme bauen	589
Wie man einen threaded Client herstellt	589
libmysqld, die eingebettete MySQL-Server-Bibliothek	590
MySQL-C++-APIs	598
Borland C++	598

MySQL Java Connectivity (JDBC)	598
MySQL-Python-APIs	598
MySQL-Tcl-APIs	598
MySQL-Eiffel-Wrapper	598
<b>Kapitel 9: MySQL erweitern</b>	<b>599</b>
Hinzufügen neuer Funktionen zu MySQL	599
CREATE FUNCTION / DROP FUNCTION-Syntax	599
Hinzufügen einer neuen benutzerdefinierten Funktion	600
Hinzufügen einer neuen nativen Funktion	606
Hinzufügen neuer Prozeduren zu MySQL	607
Prozeduranalyse	608
Eine Prozedur schreiben	608
MySQL-Interna	608
MySQL-Thread	608
MySQL-Test-Suite	609
<b>Anhang A: Wie man feststellt, was Probleme verursacht</b>	<b>613</b>
Einige gebräuchliche Fehler bei der Benutzung von MySQL	614
Access denied-Fehler	614
MySQL server has gone away-Fehler	615
Can't connect to [local] MySQL server-Fehler	615
Host'...' is blocked-Fehler	617
Too many connections-Fehler	617
Some non-transactional changed tables couldn't be roUed back-Fehler	618
No free memory-Fehler	618
Packet too large-Fehler	618
Kommunikationsfehler¥ Abgebrochene Verbindung	619
The table is full-Fehler	619
Can't create/write to file-Fehler	620
Command out of sync-Fehler in Client	620
User ignored-Fehler	620
Table 'xxx' doesn't exist-Fehler	621
Can&tacute; initialize charset xxx-Fehler.	621
File Not Found	621
Installationsbezogene Themen	622
Probleme beim Linken mit der MySQL-Client-Bibliothek	622
Wie man MySQL als normaler Benutzer laufen läßt	623
Probleme mit Dateirechten	624
Administrationsbezogene Themen	625
Was zu tun ist, wenn MySQL andauernd abstürzt	625
Wie ein vergessenes Passwort zurückgesetzt wird	627
Wie MySQL mit vollen Festplatten umgeht	628
Wohin MySQL temporäre Dateien speichert	628
Wie Sie die MySQL-Socket-Datei Vtmp/mysql.sock'	
schützen oder ändern	629
Zeitzone-Probleme	629

Anfragenbezogene Themen	630
Groß-/Kleinschreibung beim Suchen	630
Probleme bei der Benutzung von DATE-Spalten	630
Probleme mit NULL-Werten	631
Probleme mit alias	632
Zeilen aus verwandten Tabellen löschen	632
Probleme bei keinen übereinstimmenden Zeilen lösen	633
Tabellendefinitionsbezogene Themen	634
Probleme mit ALTER TABLE.	634
Wie man die Reihenfolge der Spalten in einer Tabelle ändert	634
TEMPORARY TABLE-Probleme	635
<b>Anhang B: Firmen, die MySQL einsetzen</b>	<b>637</b>
Allgemeine News-Sites	637
Einige Web-Suchmaschinen	637
Einige Informations-Suchmaschinen mit Konzentration auf bestimmte Felder	638
Online-Magazine	638
Websites, die MySQL als Backend benutzen	638
Einige Domain- / Internet- / Web- und verwandte Services	639
Websites, die PHP und MySQL benutzen	639
Einige MySQL-Berater	640
Programmierung	640
Nicht kategorisierte Seiten	640
<b>Anhang C: MySQL-Benutzung durch Kunden</b>	<b>643</b>
<b>Anhang D: Beigesteuerte Programme</b>	<b>645</b>
<b>Anhang E: sec-APIs</b>	<b>647</b>
Clients	649
Web-Werkzeuge	652
Performance-Benchmark-Werkzeuge	653
Authentifizierungswerkzeuge	653
Konverter	654
MySQL mit anderen Produkten benutzen	655
Nützliche Werkzeuge	655
RPMs für gebräuchliche Werkzeuge (die meisten sind für RedHat 6.1)	656
Nützliche Funktionen	656
Windows-Programme	656
Nicht kategorisiert	656

<b>Anhang F: Danksagungen</b>	<b>657</b>
Entwickler bei MySQL AB	657
Kontributoren zu MySQL	659
Unterstützer von MySQL	666
<b>Anhang G: MySQL-Änderungsverlauf (Change History)</b>	<b>667</b>
Änderungen in Release 4.0.x (Entwicklung; Alpha)	667
Änderungen in Release 4.0.2	667
Änderungen in Release 4.0.1	667
Änderungen in Release 4.0.0	668
Änderungen in Release 3.23.x (Stabil)	669
<b>Anhang H: Anmerkungen zur Portierung auf andere Systeme</b>	<b>701</b>
Einen MySQL-Server debuggen	702
MySQL zum Debuggen kompilieren	702
Trace-Dateien erzeugen	703
mysqld unter gdb debuggen	703
Einen Stack-Trace benutzen	704
Log-Dateien benutzen, um Gründe für Fehler in mysqld zu finden	706
Einen Testfall herstellen, wenn Sie Tabellenbeschädigung feststellen	706
Einen MySQL-Client debuggen	707
Das DBUG-Paket	707
Sperrmethoden	709
Anmerkungen zu RTS-Thread	710
Unterschiede zwischen verschiedenen Thread-Paketten	712
<b>Anhang I: Umgebungsvariablen</b>	<b>713</b>
<b>Anhang J: Beschreibung der MySQL-Syntax für reguläre Ausdrücke</b>	<b>715</b>
<b>Anhang K: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE</b>	<b>719</b>
Vorwort	719
Anhang: Wie Sie diese Bedingungen auf Ihre neuen Programme anwendbar machen	723
<b>Anhang L: GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE</b>	<b>727</b>
Vorwort	727
Anhang: Wie Sie diese Bedingungen auf Ihre eigenen, neuen Bibliotheken anwenden können	734
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>737</b>