



LinuxCampus.net

trainings from the experts

MySQL 5.x Administration Einführung



PETER JAHN

SYSTEM ENGINEER

TRAINING@LINUXCAMPUS.NET

www.LinuxCampus.net

Kurs Agenda



MySQL 5.x: Einführung

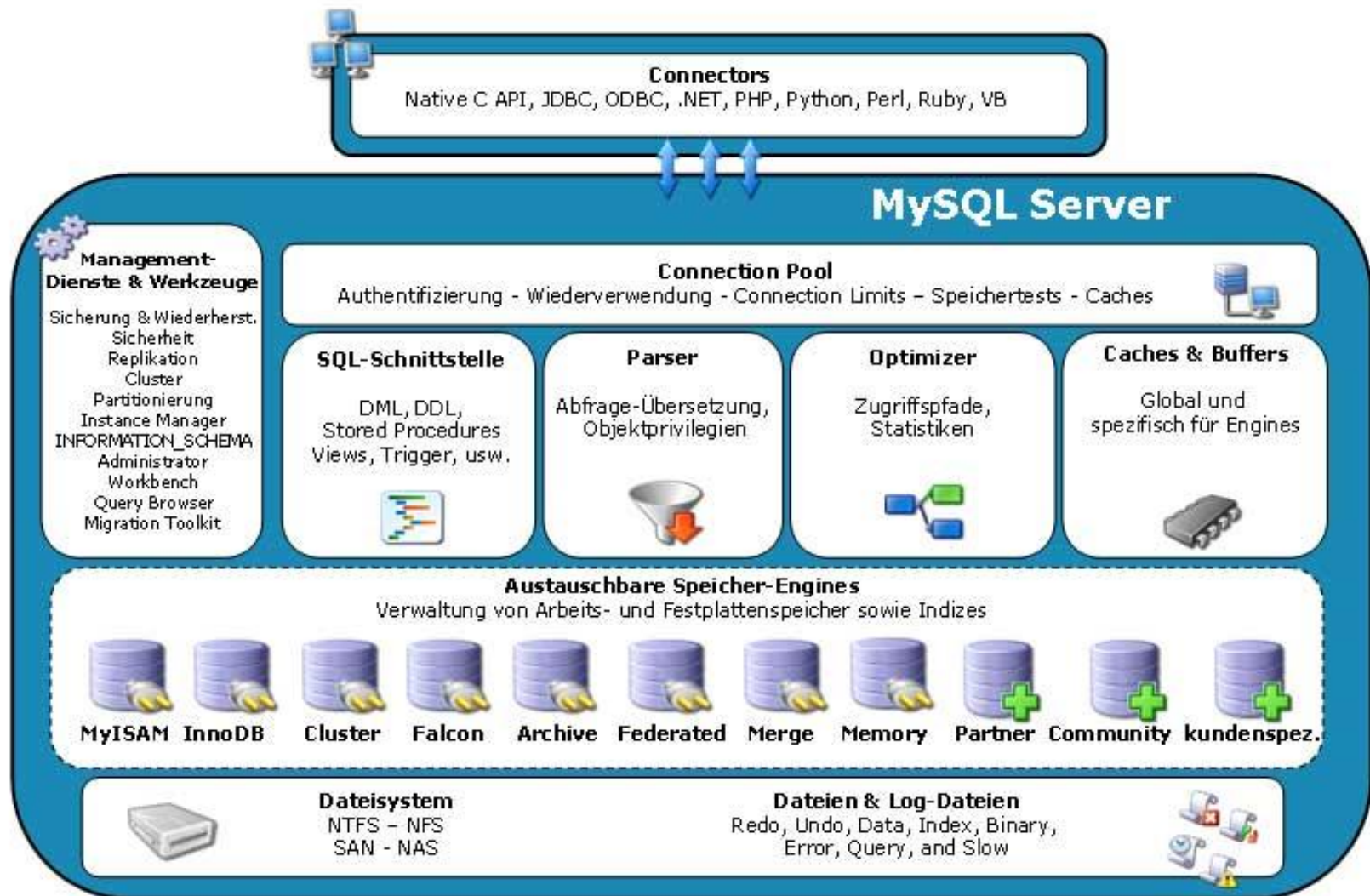
- MySQL im Überblick
- Installation von MySQL
- SQL Grundlagen & Begriffe
- Administrationswerkzeuge
- Server Konfiguration
- Sicherheitsmodell
- Tuning und Diagnose





MySQL im Überblick

MySQL Aufbau



MySQL

- Details zur MySQL Datenbank
 - Die populärste Open-Source-Datenbank der Welt
 - 1995 gegründet; in 24 Ländern tätig
 - über 10.000.000 Installationen; 50.000 Downloads/Tag
 - Über 8 Millionen Downloads von MySQL 5.0
 - drastische Senkung der Gesamtbetriebskosten
 - Integration in Standardsoft- und Hardware durch über 100 Hersteller
 - Vertrieb durch Partner wie HP, Dell, Novell, Unisys usw.
 - 5.1 und 5.5 sind verfügbar (aus 6.0 beta wurde 5.5)

Wie MySQL eingesetzt wird

- **OEM**

- Auslieferung im Paket
- In Soft- und Hardware eingebettet

- **Hochfrequentierte Webseiten**

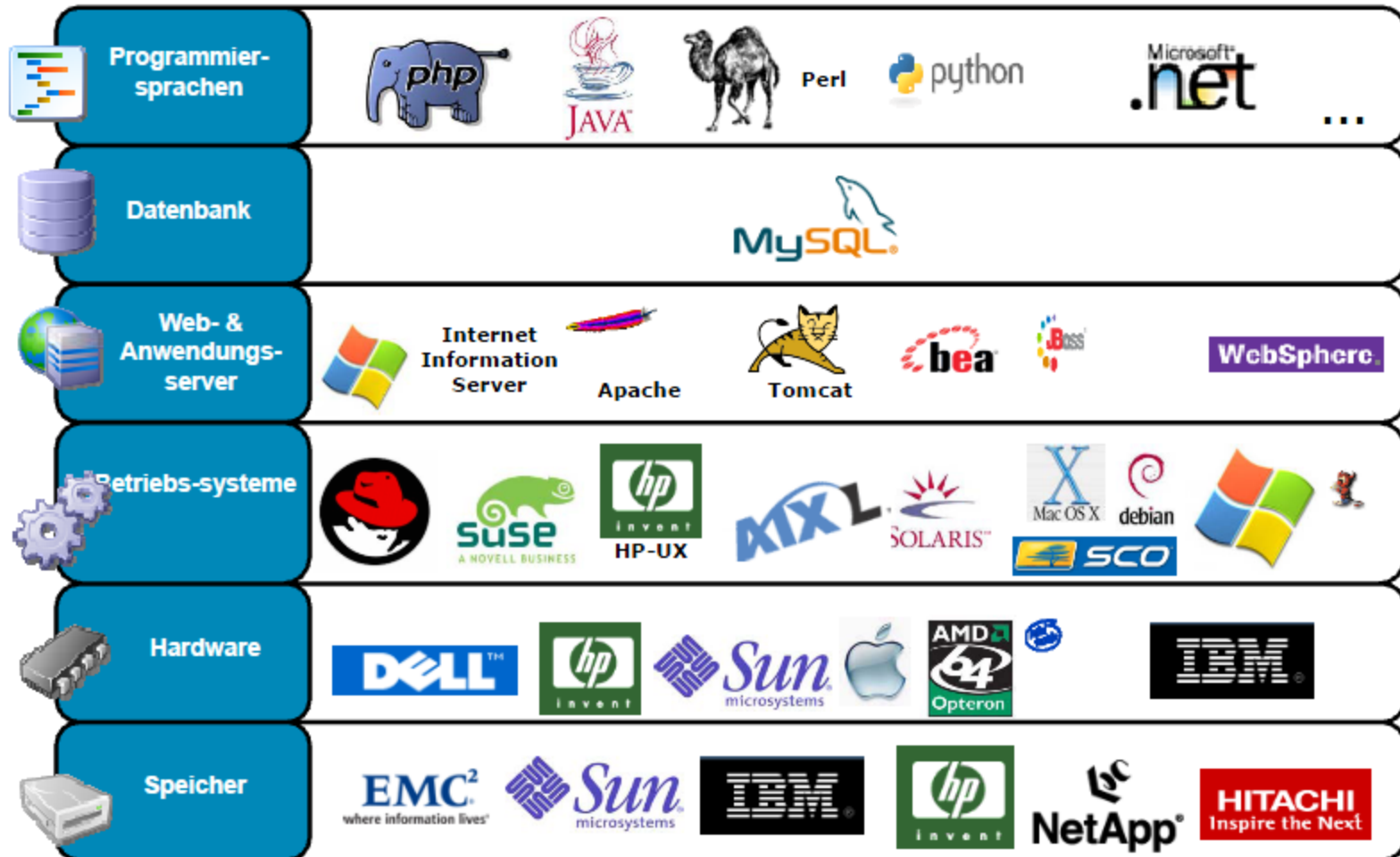
- Web 2.0
- Dynamischer Inhalt
- E-Commerce
- Online-Spiele, -wetten & Unterhaltung
- Session Management
- Horizontale Skalierung

- **Einsatz im Unternehmen**

- Data Warehousing
- Horizontale Skalierung
- Intranet/Extranet



Plattform-Interoperabilität



Skalierbarkeit

- Skalierbarkeit und Grenzen

- MySQL erlaubt die Erstellung von sehr großen Datenbanken.
- Das Handbuch zu v5.1 verweist auf Datenbanken mit mehr als 50 Millionen Datensätzen und MySQL Servern mit 60.000 Tabellen und über 5 Milliarden Zeilen
- zusätzlich bietet v5.5 einen gewaltigen Performance Schub (speziell auf Windows)

MySQL 5.5 auf Windows

Figure 3 shows a 540% performance and scalability gain for MySQL 5.5 over 5.1 for Read Only activity

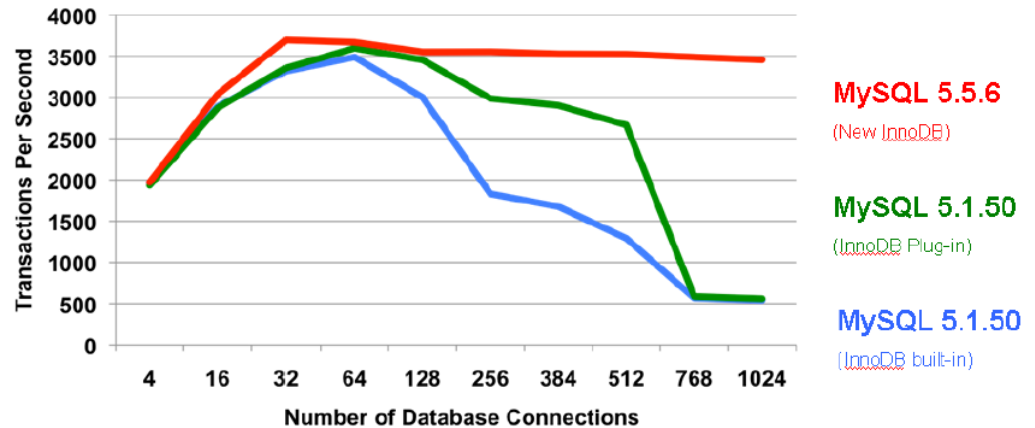
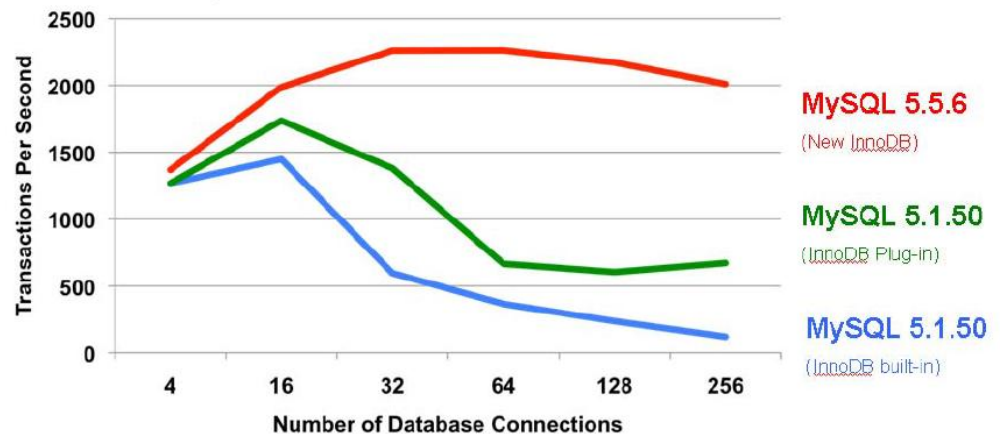


Figure 4 shows an eye-popping 1500% performance and scalability gain for MySQL 5.5 over 5.1 for Read/Write activity



MySQL Plattformen

- Richtige OS Plattform für MySQL
 - Nicht alle Plattformen sind für die Ausführung von MySQL gleichermassen geeignet
 - Die richtige Plattform ist abhängig von
 - Stabilität der Thread Bibliothek
 - Funktionalität des Kernel
 - Multithreadfähigkeit
 - Leistungsfähigkeit des Dateisystems

MySQL Plattformen

- Geeignetste Plattform gemäß MySQL Doku v5.0
 1. x86 mit SuSE Kernel (2.4 o. 2.6) Reiserfs
 2. SPARC mit Solaris (2.7-2.9)
 3. Free BSD
- Anmerkungen
 - Windows ist aufgrund einiger Einschränkungen nicht unter den besten 3 Plätzen zu finden
 - Die Entwicklung erfolgt unter SUSE Linux

MySQL Plattformen

- MySQL kann ausgeführt werden auf
 - AIX 4.x, 5.x
 - FreeBSD
 - HP-UX
 - Linux
 - Mac OS X
 - NetBSD
 - Novell NetWare
 - OpenBSD
 - OS/2
 - SCO
 - Solaris
 - SunOS
 - Tru64
 - Windows 9x-Vista

MySQL Editions

- Frei verfügbare Versionen
 - MySQL Community Edition
- Kommerzielle Versionen
 - MySQL Classic Edition
 - MySQL Standard Edition
 - MySQL Enterprise Edition
 - MySQL Cluster Carrier Grade Edition

<http://www.mysql.com/products/>

	MySQL Standard Edition	MySQL Enterprise Edition	MySQL Cluster Carrier Grade Edition
Annual Subscription ^{2,3,4,5}	USD 2,000	USD 5,000	USD 10,000
/1-4 Socket Server /Year	Buy Now	Buy Now	Buy Now

MySQL Benennungsschema

mysql-5.1.12-beta

Hauptversion

Release Level

Versionsnummer

Suffix

MySQL Benennungsschema

mysql-5.1.12-beta

- Hauptversion

- beschreibt das Dateiformat
- alle 5.x Versionen haben das selbe Dateiformat

MySQL Benennungsschema

mysql-5.1.12-beta

- Release Level

- Unterstufe der Hauptversion
- grössere Updates oder Zusatzfunktionen
- mögliche Inkompatibilität zur Vorversion

MySQL Benennungsschema

mysql-5.1.12-beta

- Versionsnummer

- bei kleinere Updates wird diese Nummer erhöht
- Patches & Bugfixes
- Es sollte immer die höchste Versionsnummer verwendet werden

MySQL Benennungsschema

- Suffix

- alpha

- Neue Funktionen, noch nicht ausreichend getestet

- beta

- Funktionsseitig abgeschlossen und keine wesentlichen Bugs sind mehr vorhanden

- rc

- Release Kandidat
 - eine Beta Version die seit langem verfügbar ist

- kein Suffix

- Stabile Version ohne kritische Fehler

Distributionsformat

- Installation aus Source Code

- andere Installationspfade
- weniger Zeichensätze
- Funktionen ein- bzw. ausschalten z.B.:

`--with-innodb`

`--with-berkeley-db` (nicht auf allen Plattformen verfügbar)

`--with-libwrap`

`--with-named-z-libs` (erfolgt für einige der Binärdistributionen)

`--with-debug[=full]`

Distributionsformat

- Binärdistribution

- einfacher zu installieren (rpm, exe)
- 2 Linux Versionen sind verfügbar
 - MySQL ...Kernfunktionalität
 - MySQL-Max ...erweiterter Feature Set
- 3 Windows Versionen sind verfügbar
 - Essential ...Server + Install Wizard
 - Complete ...+ optionale Benchmark Tools,...
 - Noinstall ...ohne Install Wizard

Distributionsformat

- Beispiel Binärdatei von MySQL AB
 - weitere Beispiele im Buch Seite 69

Linux 2.4.xx x86 mit gcc 2.95.3:

```
CFLAGS="-O2 -mcpu=pentiumpro" CXX=gcc CXXFLAGS="-O2 -mcpu=pentiumpro  
-felide-constructors" ./configure --prefix=/usr/local/mysql  
--with-extra-charsets=complex --enable-thread-safe-client  
--enable-local-infile --enable-asm --disable-shared  
--with-client-ldflags=-all-static --with-mysqld-ldflags=-all-static
```

mysqld-max I

- MySQL-max Server mit zusätzlichen Funktionen
 - --with-bdb
 - aktiviert Unterstützung für Berkley DB Engine
 - --with-blackhole-storage-engine
 - aktiviert Unterstützung für BLACKHOLE Engine
 - --with-csv-storage-engine
 - aktiviert Unterstützung für EXAMPLE Engine
 - --with-federated-storage-engine
 - aktiviert Unterstützung für FEDERATED Engine

mysqld-max II

- Fortsetzung

- --with-ndbccluster

- aktiviert Unterstützung der NDB Cluster Engine auf Plattformen die für Cluster verfügbar ist

- USE_SYMDIR

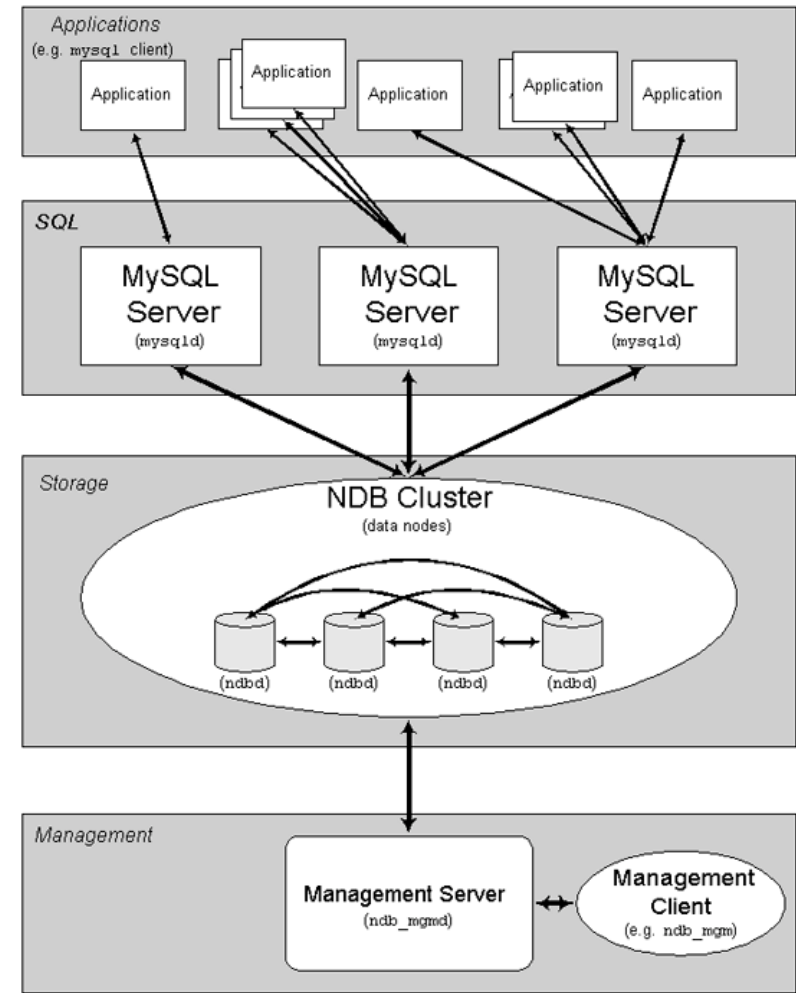
- aktiviert die Unterstützung für symbolische Datenbank Verknüpfungen unter Windows
 - Seit 4.0 Standardeinstellung im Standardserver
 - Howto:<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/windows-symbolic-links.html>

MySQL Cluster

- MySQL Cluster im Überblick
 - ist eine Technologie für das Clustering von speicherresidenten Datenbanken in einem **Share-Nothing-System**.
 - Mit der Share-Nothing-Architektur kann das System auf sehr preiswerter Hardware laufen und es gibt keine besonderen Anforderungen an Hardware oder Software.
 - Überdies ist kein Single Point of Failure vorhanden, da jede Komponente ihren eigenen Arbeitsspeicher und ihre Festplatte hat.

MySQL Cluster

- MySQL Cluster integriert den normalen MySQL Server in eine speicherresidente geclusterte Speicher-Engine namens NDB.
- Der Begriff „MySQL Cluster“ bezeichnet die Kombination aus MySQL und der Speicher-Engine NDB



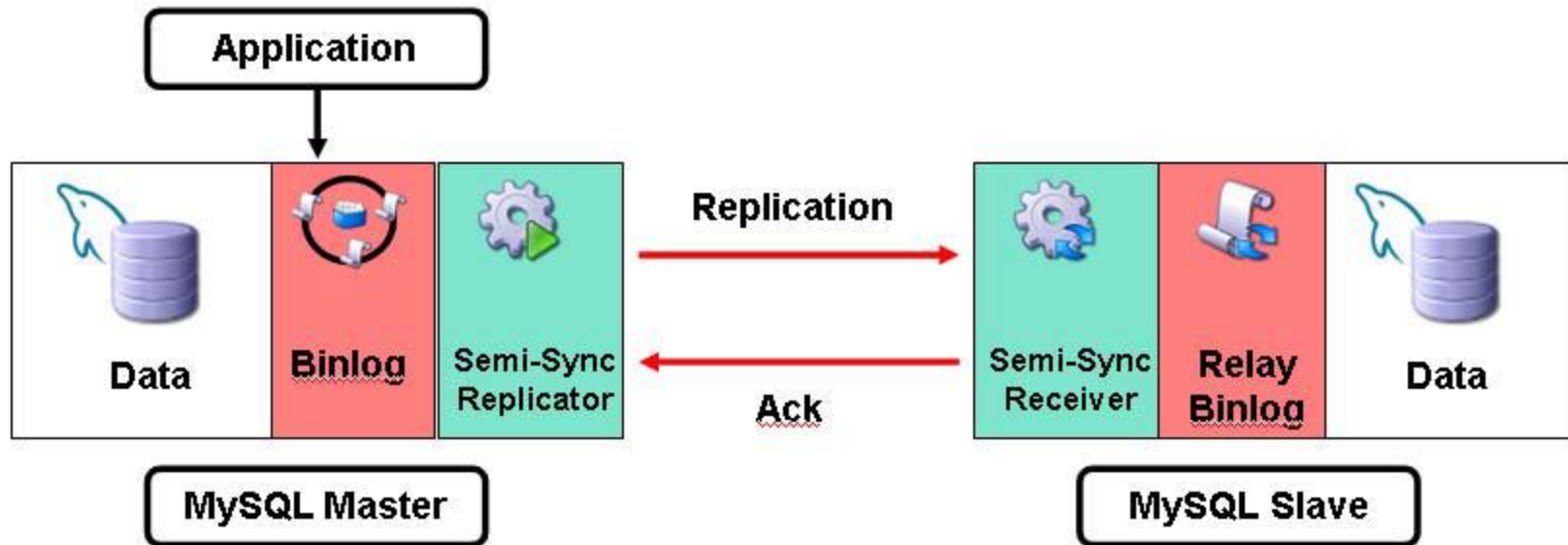
unterschiedliche Cluster Unterstützung

System	BDB-Unterstützung	NDB-Unterstützung
AIX 4.3	Nein	Nein
HP-UX 11.0	Nein	Nein
Linux-Alpha	Nein	Ja
Linux-IA-64	Nein	Nein
Linux-Intel	Ja	Ja
Mac OS X	Nein	Ja
NetWare	Nein	Nein
SCO OSR5	Ja	Nein
Solaris-SPARC	Ja	Ja
Solaris-Intel	Nein	Ja
UnixWare	Ja	Nein
Windows NT/2000/XP	Ja	Nein

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/mysql-cluster.html>

Semi-synchronous Replikation

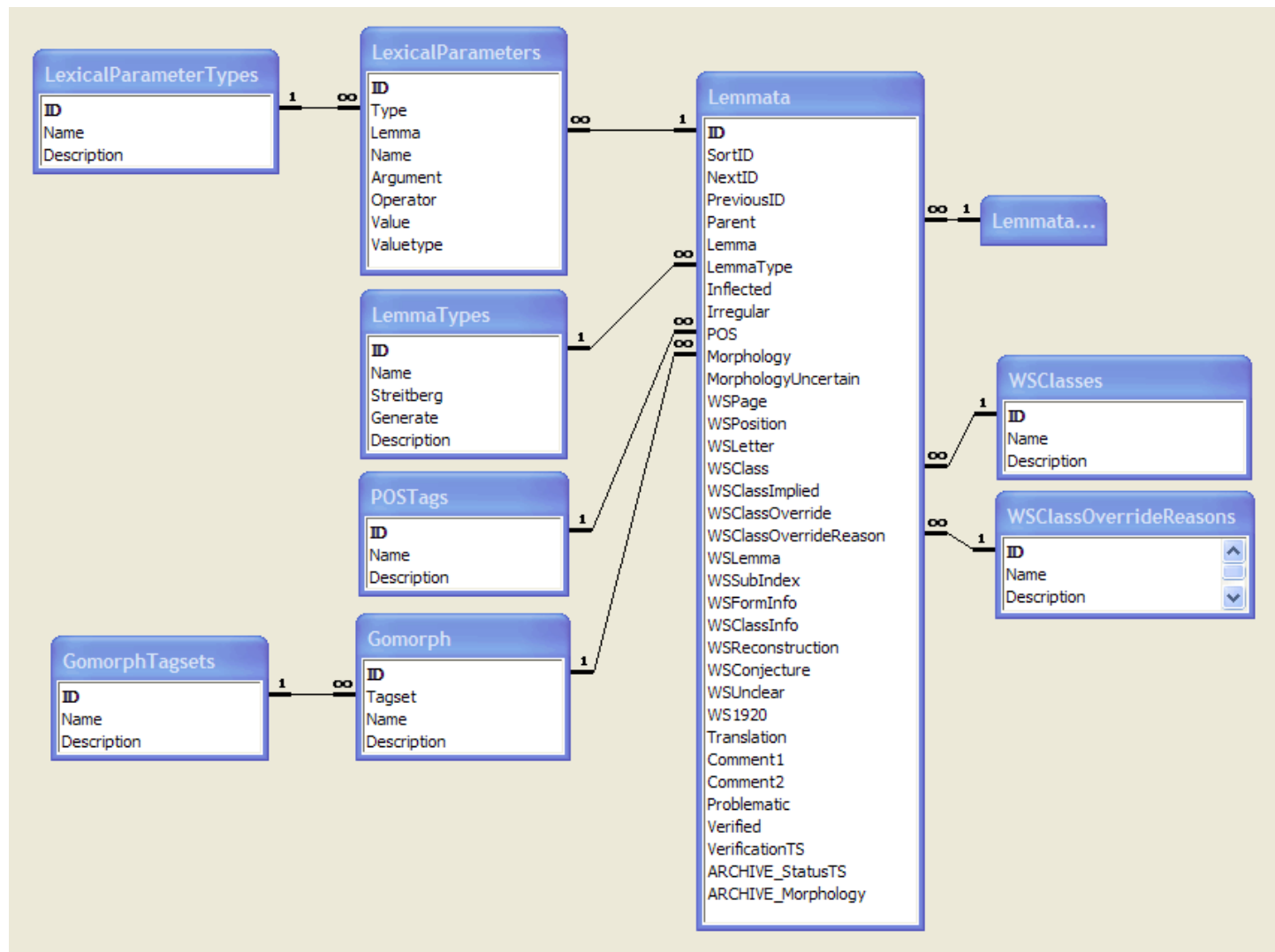
MySQL 5.5 introduces semi-synchronous replication to ensure data consistency and redundancy between master and at least one slave in the calling chain. In this configuration, a master and any number of its replicant slaves are configured so that at least one slave in the replication topology must acknowledge updates have been received and written to its relay log before the parent master commits the transaction. In the event of a time-out, the originating master will temporarily switch to asynchronous replication until at least one of the slaves set up for semi-synchronous replication catches up.





SQL Begriffe

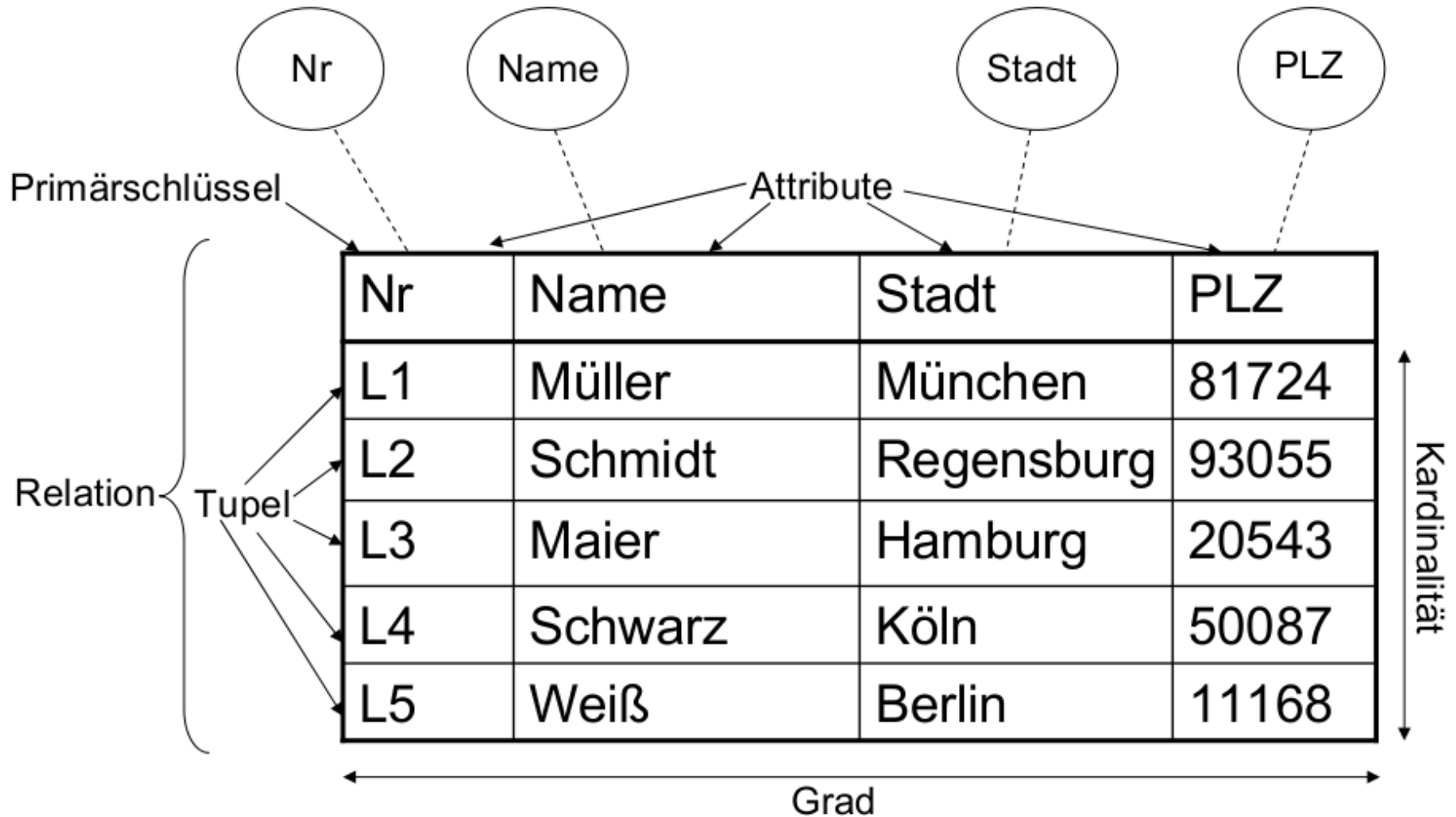
Datenbank Layout



Datenbank Grundbegriffe

Begriff	Bedeutung
Relation	Tabelle
Tupel	Zeile einer Tabelle
Attribut	Spalte (Feld) einer Tabelle
Gebiet	Menge aller Möglichen Werte (eines Attributs)
Kardinalität	Anzahl Zeilen einer Tabelle
Grad	Anzahl Spalten einer Tabelle
Primärschlüssel	eindeutiger Bezeichner eines Tupels

Visualisierung



Zeichensätze

- Zeichensätze
 - MySQL unterstützt über 30 Zeichensätze
 - SHOW CHARACTER SET

CHARACTER_SET_NAME	DEFAULT_COLLATE_NAME	DESCRIPTION	MAXLEN
big5	big5_chinese_ci	Big5 Traditional Chinese	2
dec8	dec8_swedish_ci	DEC West European	1
cp850	cp850_general_ci	DOS West European	1
hp8	hp8_english_ci	HP West European	1
koi8r	koi8r_general_ci	KOI8-R Relcom Russian	1
latin1	latin1_swedish_ci	cp1252 West European	1
latin2	latin2_general_ci	ISO 8859-2 Central European	1
swe7	swe7_swedish_ci	7bit Swedish	1
ascii	ascii_general_ci	US ASCII	1

Kollationen

- Kollationen

- bestimmen die Sortierreihenfolge
- `latin1_german1_ci` (a vor ä), `latin_german2_ci` (ä vor a)
- jeder Zeichensatz beinhaltet mindestens eine Sortierreihenfolge

<code>latin1_german1_ci</code>	<code>latin1_german2_ci</code>	<code>latin1_swedish_ci</code>
Muller	Müller	Muller
Müller	Muller	MX Wirt
MX Wirt	Mx Wirt	Müller
Myoming	Myoming	Myoming

Transaktionen

- Transaktionen

- Eine Transaktion fasst mehrere SQL Anweisungen zu einer Operation zusammen die nicht von anderen Prozessen unterbrochen werden kann. z.b verschieben eines Eintrages von einer Tabelle in eine andere
- Transaktionen können meistens rückgängig gemacht werden (Rollback)

```
START TRANSACTION;  
    Action1, Action2, ...;  
COMMIT;
```

```
START TRANSACTION;  
    Action1, ERROR, ...;  
ROLLBACK;
```

Volltextsuche

- Volltextsuche

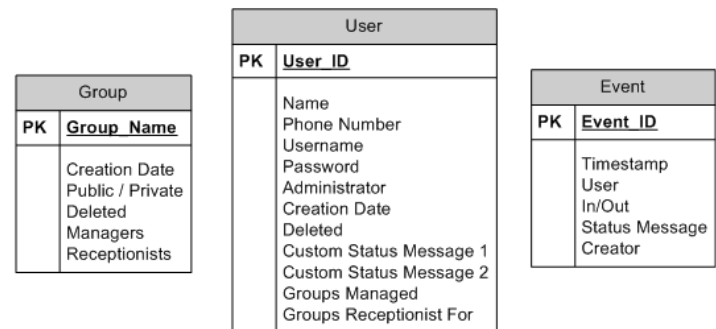
- MySQL stellt einen speziellen Index zur Verfügung mit dem es möglich ist mit Suchbegriffen in einem Textfeld zu suchen
- Ähnlich wie bei einer Suchmaschine
- Funktioniert nur bei speziellen Datentypen (**CHAR**, **VARCHAR**, **TEXT**,...) und wird nicht von allen Engines unterstützt

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/de/fulltext-search.html>

Primärschlüssel

- Primärschlüssel

- Über einen Schlüssel kann jedes Tupel innerhalb der Tabelle eindeutig identifiziert werden. Ein Schlüssel kann auch aus mehreren Attributen (Spalten) der Tabelle bestehen (zusammengesetzter Schlüssel).
- Ein Schlüssel muss eindeutig pro Tabelle sein
- NULL Werte sind nicht erlaubt



Primärschlüssel

Group	
PK	<u>Group Name</u>
	Creation Date Public / Private Deleted Managers Receptionists

User	
PK	<u>User ID</u>
	Name Phone Number Username Password Administrator Creation Date Deleted Custom Status Message 1 Custom Status Message 2 Groups Managed Groups Receptionist For

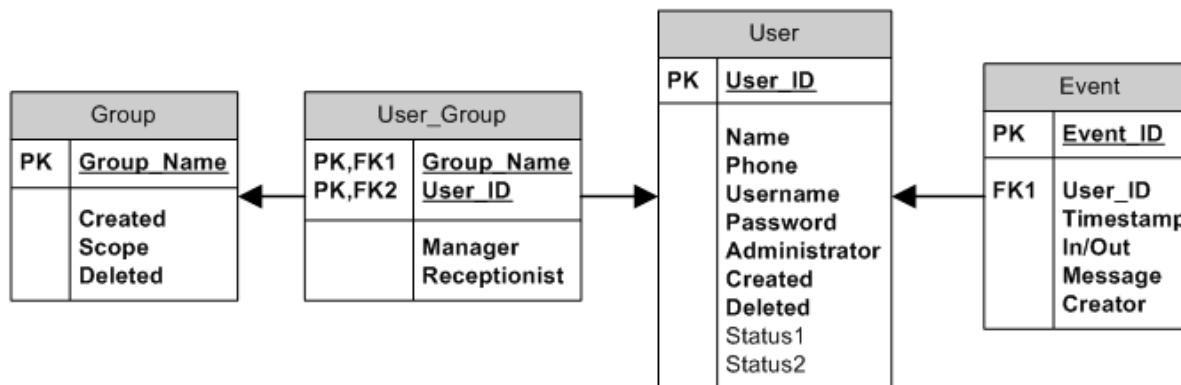
Event	
PK	<u>Event ID</u>
	Timestamp User In/Out Status Message Creator

```
CREATE TABLE `test1` (  
  contact_id INT(10),  
  name VARCHAR(40),  
  birthdate DATE,  
  PRIMARY KEY (contact_id)  
);
```

Fremdschlüssel

- Fremdschlüssel

- Ein Fremdschlüssel definiert ein Attribut das in einer anderen Tabelle als Primärschlüssel vorkommt
- Es sind mehrer Fremdschlüssel pro Relation (Tabelle) erlaubt und sie müssen auch nicht eindeutig sein



Referenzielle Integrität

- Referenzielle Integrität

- Durch die Verwendung von Fremdschlüsseln können relationale Verknüpfungen erstellt werden
- Wenn ein Wert in einer Tabelle gelöscht wird werden automatisch auch alle Einträge in anderen Tabellen gelöscht
- Ein Zeitintensiver Process
- Wird im Moment nur von Innodb unterstützt

Sichten

- Sichten (Views)

- Eine Sicht ist eine **logische Relation (virtuelle Tabelle)** in einem Datenbanksystem. Diese logische Relation wird über eine im Datenbankmanagementsystem (DBMS) gespeicherte Abfrage definiert.
- Der Datenbankbenutzer kann eine View wie eine normale Tabelle abfragen. Wann immer eine Abfrage diese View benutzt, wird diese zuvor durch das Datenbankmanagementsystem berechnet.
- Eine View stellt im Wesentlichen einen **Alias** für eine Abfrage dar.

Prozeduren & Funktionen

- Prozeduren & Funktionen

- ermöglichen es dem Datenbankbenutzer mehrere zusammenhängende Datenmanipulationen auszuführen
- Stehen erst ab Version 5.0.1 zur Verfügung

```
DELIMITER //  
CREATE PROCEDURE GetAllProducts()  
  BEGIN  
    SELECT * FROM products;  
    ...  
  END //  
DELIMITER ;
```

```
# Aufruf der Prozedure  
CALL GetAllProducts();
```

Trigger

- Trigger

- Sind Datenbankroutinen die aufgrund eines Ereignisses automatisch ausgeführt werden

```
CREATE TRIGGER updtrigger BEFORE UPDATE ON Employee
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF NEW.Salary<=500 THEN SET NEW.Salary=10000;
    ELSEIF NEW.Salary>500 THEN SET NEW.Salary=15000;
END IF; END
```

```
UPDATE Employee SET Salary=500;
```

- Index
 - normalerweise liegen die Daten in einer Tabelle in ungeordneter Reihenfolge vor was eine Suche sehr langsam macht
 - Ein Index erstellt eine geordnete Liste von Objekten ähnlich einem Inhaltsverzeichnis
 - Ein Index verbessert die Performance bei Abfragen und beim sortieren extrem.
 - Ein Index ist ein zusätzlicher Verwaltungsaufwand

Index

- Tabellen Limits

- Pro Tabelle sind bis zu 64 Indizes erlaubt
- Jeder Index kann aus 1 bis 16 Spalten oder Spaltenteilen bestehen

Field	Type
id	int(11)
autor	char(10)
titel	char(20)
preis	float(5,2)
jahr	year(4)

Indexes: ?

Action	Keyname	Type	Unique	Packed	Field	Cardinality	Collation	Null	Comment
 	titel	BTREE	No	No	titel	0	A	YES	

Relationen

- Eigenschaften von Relationen
 - Es gibt keine doppelten Tupel (Zeilen)
 - Tupel sind nicht geordnet
 - Attribute (Spalten) sind nicht geordnet
 - Alle Attribute sind atomar („normalisierte Relation“)

nicht geordnet

Artikelnummer	Kalenderwoche	Absatz
4711	2004-01	20
0815	2003-44	3
4711	2003-51	45
0815	2003-43	3

nicht doppelt

atomar

atomare Datentypen

- Was sind atomare Datentypen
 - Unter atomaren Datentypen versteht man elementare Datentypen mit einem fest definierten Wertebereich, die sich nicht weiter zerlegen lassen (atomar).
 - Die Wertemenge von atomaren Datentypen bezeichnet man auch als Kardinalität dieses Datentyps (Mächtigkeit der zugeordneten Wertemenge).
 - z.B.: Integer - Variablen eine Teilmenge der ganzen Zahlen als Wertebereich, Charakter die Menge der Schriftzeichen, Boolean Wahrheitswerte (true und false)

Numerische Datentypen

Datentyp	Bedeutung	Bereich	Speicherbedarf
TINYINT	sehr kleine Ganzzahl	-128 bis 127 (0 bis 255)	1 Byte
SMALLINT	kleine Ganzzahl	-32768 bis 32767 (0 bis 65535)	2 Byte
MEDIUMINT	mittelgroße Ganzzahl	-8388608 bis 8388607 (0 bis 16777215)	3 Byte
INT	Ganzzahl (Standard)	-2147283648 bis 2147283647 (0 bis 4294967295)	4 Byte
BIGINT	große Ganzzahl	-9223372036854775808 bis 9223372036854775807 (0 bis 18446744073709551615)	8 Byte
FLOAT	Fließkommazahl, einfache Genauigkeit		4 Byte
DOUBLE	Fließkommazahl, doppelte Genauigkeit		8 Byte
DECIMAL(G,N)	Fließkommazahl	Länge G mit N Nachkommastellen	Größe G+2 Byte

Numerische Datentypen

- Aufpassen beim Datentyp **FLOAT**
 - **FLOAT(M,D)** rundet oder schneidet Zahlenwerte ab
 - **M** ...insgesamt **M** Stellen anzeigen
 - **D** ...davon sind **D** Stellen Nachkommastellen
 - wird auch als annähernder Datentyp bezeichnet

FLOAT(5,2)	
Eingabewert	Ausgabewert
99.999	100.00
1000.00	999.99
-1000.00	-999.99

Datums- und Uhrzeit-Datentypen

Datentyp	Bedeutung	Bereich	Speicherbedarf
DATE	Datum	1.1.1000 bis 31.12.9999 Format: YYYY-MM-DD	3 Byte
DATETIME	Datum und Uhrzeit	1.1.1000, 0:00:00 Uhr bis 31.12.9999, 23:59:59 Format: YYYY-MM-DD hh:mm:ss	8 Byte
TIMESTAMP	Unixzeit	1.1.1970 bis 31.12.2036	4 Byte
TIME	Uhrzeit	Format hh:mm:ss	3 Byte
YEAR	Jahreszahl	1901 bis 2155	1 Byte

Zeichenketten-Datentypen

Datentyp	Bedeutung	Länge	Speicherbedarf
CHAR(G)	Zeichenkette mit fester Größe G	max. 255 Zeichen	Größe G Byte
VARCHAR(G)	Zeichenkette mit variabler Größe G	max. 255 Zeichen	Größe G Byte
TINYTEXT, TINYBLOB	Sehr kleine Zeichenkette	max. 255 Byte	2E8 - 1 Byte
TEXT, BLOB	Kleine Zeichenkette	max. 65535 Byte	2E16 - 1 Byte
MEDIUMTEXT, MEDIUMBLOB	Mittelgroße Zeichenkette	max. 16777215 Byte	2E24 - 1 Byte
LONGTEXT, LONGBLOB	Große Zeichenkette	max. 4294967295 Byte	2E32 - 1 Byte
ENUM	Auflistung	Auswahl nur eines Feldes	65535 Elemente
SET	Auflistung	Mehrfachauswahl	64 Elemente

("BLOB": Abk. f. "Binary Large Object", z. B. Fotos oder Musikdateien)

NULL

- Der Wert NULL

- In der Regel ist jede Tabellenzelle mit einem Wert belegt, jedoch kann es vorkommen das ein Wert nicht ausgefüllt werden kann
- Eine nicht ausgefüllte Zelle ist aber nicht erlaubt deshalb kann man in diese Zelle NULL schreiben
- NULL bedeutet ein nicht definierter Wert, nicht verwechseln mit 0 denn das ist ein Zahlenwert
- Ob eine Zelle NULL enthalten darf muss definiert werden

INFORMATION_SCHEMA

- INFORMATION_SCHEMA

- ist die Informationsdatenbank, also der Ort, an dem Informationen über alle anderen auf dem betreffenden MySQL Server gepflegten Datenbanken gespeichert werden.
- Im INFORMATION_SCHEMA gibt es eine Reihe von schreibgeschützten Tabellen. Da diese in Wirklichkeit keine Basistabellen, sondern Views sind, werden Sie keine Dateien sehen, die mit ihnen verbunden sind.

Datenbeschreibung

- SQL Befehle zur Datenbeschreibung
 - Data Description Language - DDL

Befehl	Zweck
CREATE xxx	Erzeugen eines Objektes (z.B.: TABLE)
ALTER xxx	Ändern eines Objektes (z.B.: TABLE)
DROP xxx	Löschen eines Objektes (z.B.: TABLE)
GRANT	Gewähren von Zugriffsrechten
REVOKE	Entziehen von Zugriffsrechten

Datenmanipulation

- SQL Befehle zur Datenmanipulation
 - Data Manipulation Language - DML)

Befehl	Zweck
SELECT	Abfragen von Daten einer Tabelle
UPDATE	Ändern von Daten einer Tabelle
DELETE	Löschen von Daten einer Tabelle
INSERT	Einfügen von Daten in eine Tabelle

Gross und Kleinschreibung

REGELN	
SQL Schlüsselwörter	wird nicht unterschieden
Datenbankname	Abhängig vom OS, Linux Ja, Windows Nein
Tabellenname	Abhängig vom OS, Linux Ja, Windows Nein
Spaltenname	wird nicht unterschieden
Indexname	wird nicht unterschieden
Aliasname	wird unterschieden

- Um die Austauschbarkeit zwischen verschiedenen OS zu gewährleisten sollte man stets eine Schreibweise verwenden. (Alles Gross oder alles klein)



MySQL Speicher Engines

Austauschbare Speicher Engines



- Speicher Engines

- Abhängig von der gewählten MySQL Version stehen mehrere verschiedene Speicher Engines zur Verfügung
- Werden auch als Tabellentypen bezeichnet
- Alle Arten können in der selben DB benutzt werden

show engines;

```
mysql> show engines;
```

Engine	Support	Comment
MyISAM	YES	Default engine as of MySQL 3.23 with great performance
MEMORY	YES	Hash based, stored in memory, useful for temporary tables
InnoDB	DEFAULT	Supports transactions, row-level locking, and foreign keys
BerkeleyDB	NO	Supports transactions and page-level locking
BLACKHOLE	YES	/dev/null storage engine (anything you write to it disappears)
EXAMPLE	NO	Example storage engine
ARCHIVE	YES	Archive storage engine
CSV	NO	CSV storage engine
ndbcluster	NO	Clustered, fault-tolerant, memory-based tables
FEDERATED	YES	Federated MySQL storage engine
MRG_MYISAM	YES	Collection of identical MyISAM tables
ISAM	NO	Obsolete storage engine

```
12 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql>
```

Wert	Bedeutung
YES	Diese Funktion wird unterstützt und ist aktiv.
NO	Die Funktion wird nicht unterstützt.
DISABLED	Die Funktion wird unterstützt, wurde aber deaktiviert.

Speicher Engines



- **MyISAM**

- Standardtabellentyp bei MySQL 5.1
- Schnell aber nicht transaktionssicher
- Die max Grösse der Tabelle wird durch das OS begrenzt
- Pro Tabelle können max. 64 Schlüsselfelder definiert werden
- Unterstützt Volltextsuche

Speicher Engines



• InnoDB

- Standardtabellentyp bei MySQL 5.5
- Standardtabellentyp für Transaktionen
- Unterstützt Fremdschlüssel
- Tabellen werden automatisch repariert
- Die max Grösse der Tabelle ist 64 Terrabyte
- Standard bei Warenwirtschaftssystemen

Speicher Engines



- BDB

- Berkley DB-Engine bietet transaktions sichere Tabellen welche das Sperren auf Seitenebene unterstützt
- Sehr gute Disaster Recovery Eigenschaften
- Tabellen sind nicht über Systemgrenzen hinweg portabel da es die Engine nicht für alle OS gibt
- Wird ab v5.1 NICHT mehr unterstützt

Speicher Engines



• MERGE

- Mehrere MyISAM Tabellen werden mit MERGE quasi zu einer grossen Tabelle zusammen gefasst
- Damit kann die Grössenbeschränkung von MyISAM aufgehoben werden
- Funktioniert nur in Verbindung mit MyISAM Tabellen

Speicher Engines



- **MEMORY (früher HEAP)**

- Diese Tabelle wird nur im Arbeitsspeicher abgelegt
- max. Grösse ist abhängig vom physischen RAM
- Zugriff ist extrem schnell jedoch gehen alle Daten beim Ausschalten verloren
- Unterstützt nicht die Datentypen TEXT und BLOB

Speicher Engines



- **ARCHIVE**

- Wird als Archivierungslösung eingesetzt
- Einträge können zwar geschrieben aber nicht mehr gelöscht werden
- Unterstützt nicht den vollen SQL-Standard (z.B. AUTO_INCREMENT wird erst ab 5.1.6 unterstützt)

Speicher Engines



- **CSV**

- Die Engine speichert die Daten in einer CSV formatierten Textdatei
- Datensätze können mit einem Texteditor manipuliert werden
- Ideal für Import/Export Lösungen zu anderen Produkten

Speicher Engines

- Definieren des Engine Types

- kann bei oder nach der Tabellen Definition passieren
- Ein Engine Wechsel kann auch negative Auswirkungen auf die Daten haben
- ENGINE hat früher TYPE geheissen

```
CREATE TABLE BOOKS (...) ENGINE = MYISAM;
```

```
ALTER TABLE BOOKS (...) ENGINE = MYISAM;
```

Tabellen sperren

- Tabellensperrung
 - Die ganze Tabelle wird vor dem Schreibvorgang gesperrt und verhindert einen Deadlock
 - MyISAM und MEMORY
- Datensatz oder Seitensperre
 - Der Datensatz wird erst beim Zugriff gestartet, ein Deadlock kann entstehen
 - InnoDB (Datensatzsperre), BDB (Seitensperre)

MySQL 5.5 Storage Engine Compare

Feature	InnoDB	MyISAM
ACID Transactions	Yes	No
Configurable ACID Properties	Yes	No
Crash Safe	Yes	No
Foreign Key Support	Yes	No
Row-Level Locking Granularity	Yes	No (Table)
MVCC	Yes	No
Geospatial Data Type Support	Yes	Yes
Geospatial (R-Tree) Indexing Support	No	Yes
B-tree Indexes	Yes	Yes
Full-text search Indexes	No	Yes
Clustered Index	Yes	No
Data Caches	Yes	No
Index Caches	Yes	Yes
Compressed Data	Yes [b]	Yes [a]
Read & Write to Compressed Tables	Yes	No (Read-Only)
Encrypted Data [c]	Yes	Yes
Replication Support [d]	Yes	Yes
Backup / Point-in-Time Recovery [d]	Yes	Yes
Query Cache Support	Yes	Yes
Update Statistics for Data Dictionary	Yes	Yes
Storage Limits (Table Size)	64TB	256TB

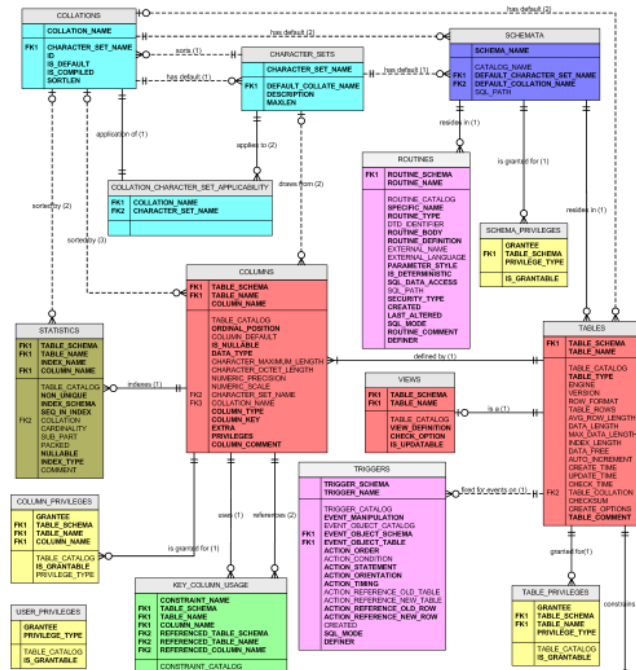


MySQL Metadata

Schema Überblick

- Information Schema

- http://www.xcdsql.org/MySQL/information_schema/5.1/MySQL_5_1_INFORMATION_SCHEMA.html





LinuxCampus.net

trainings from the experts