

Training - Grundlagen MySQL Administration (deutsch)

Agenda

1. Architektur von MySQL

- [Verarbeitungsschritte Server \(Schritte\)](#)
- [InnoDB Struktur](#)
- [Storage Engines](#)
- [Unterschiede MySQL 5.7 -> 8](#)

2. Installation

- [Installation \(Ubuntu\)](#)
- [Start/Status/Stop/Enable von MySQL](#)
- [Lauscht mysql nach draussen ?](#)

3. Konfiguration

- [Konfiguration anpassen und neu starten](#)

4. Administration

- [Globale und Session Variablen \(Server System Variables\)](#)
- [Error-log](#)
- [Slow Query Log](#)

5. Backup

- [Backup mit mysqldump - best practices](#)
- [Backups PIT \(Point-In-Time recovery\)](#)
- [Backup mit xtrabackup](#)
- [Backup mit xtrabackup mit Verschlüsselung](#)
- [Backup und Wiederherstellen in neuer Datenbank](#)
- [mysqldump mit asynchroner Verschlüsselung](#)
- [mydumper und myloader](#)

6. Sicherheit

- [Absichern von Server/Client mit ssl](#)
- [Verschlüsselte Backups mit xtrabackup](#)
- [Prüfen ob socket verwendet, bei lokalem System](#)
- [mysql_secure_installation - validate plugin aktivieren](#)
- [general log deaktivieren](#)
- [plugin vs. components](#)
- [User Passwort-Länge und Passwort-Ablauf](#)
- [Trigger ohne Super-Rechte anlegen](#)

7. Sicherheit (CIS)

- [1.1 Place Databases on Non-System Partitions](#)
- [1.2 Use dedicated Least Privileged Account](#)

8. Tools

- [Testdatenbank Sakila installieren](#)

9. Authentifizierung / User-Management

- [Für User altes Password-Verfahren mysql_native_password verwenden in MySQL 8](#)

10. Upgrade

- [Upgrade von MySQL 5.7 -> 8](#)

11. Windows

- [Welchen Benutzer für den Service verwenden?](#)

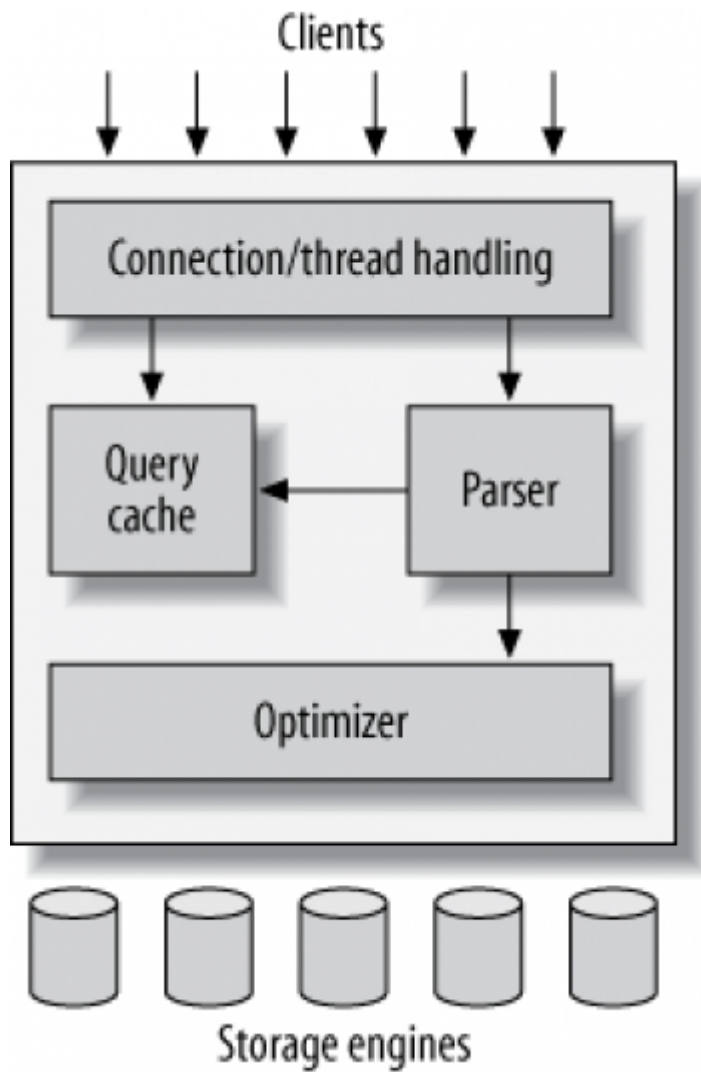
12. Documentation

- [Server System Variables - Reference](#)
- [MySQL Performance Dokument - en](#)

Architektur von MySQL

Verarbeitungsschritte Server (Schritte)

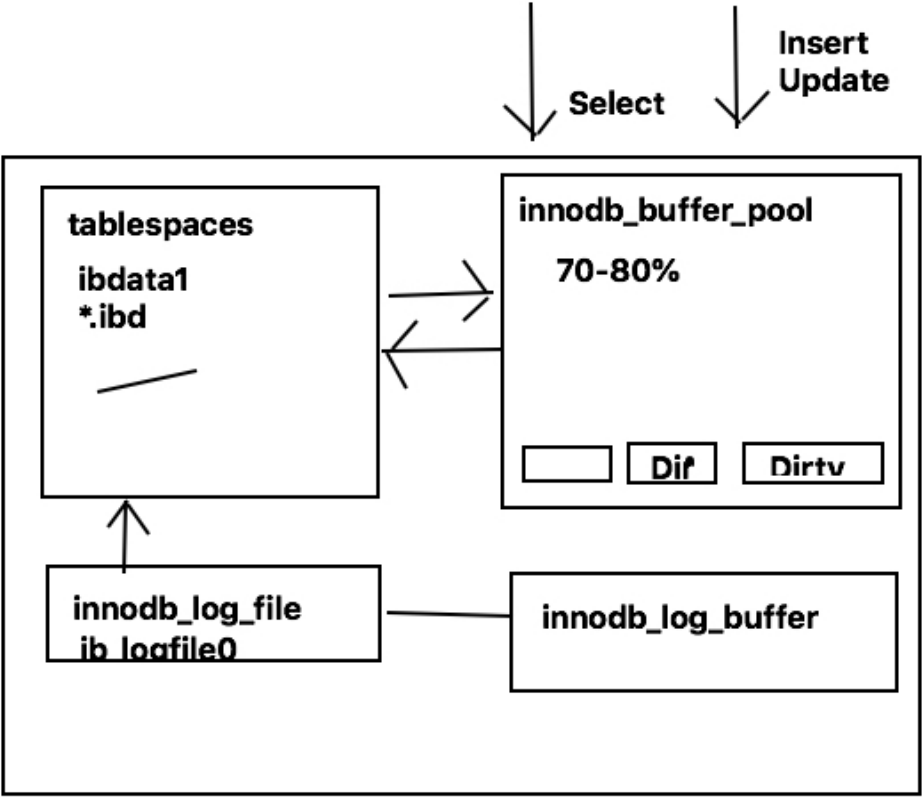
Overview



Changes in MySQL 8

- Query Cache gibt's nicht mehr.

InnoDB Struktur



Storage Engines

Warum ?

```
Du triffst die Auswahl:  
Wie sollen Deine Daten gespeichert werden
```

Wie unterscheiden sich die Storage Engines ?

- In der Performance, Features und anderen Charakteristiken, die Du brauchst

Was machen Sie ?

- Sie sind zuständig für: Speichern und Lesen aller in MySQL Daten
- Jede Storage Engine hat:
 - Vor- und Nachteile
- Der Server kommuniziert mit den Storage Engines über die storage engine API
 - Unterschiede kann ich durch das Interface nicht sehen.
 - Die api enthält mehrere Dutzend low-level Funktionen z.B. "Beginne eine Transaktion", "Hole die Zeilen, die diesen Primärschlüssel hat"

Storage Engine machen folgendes NICHT

- Storage Engines parsen kein SQL
- Storage Engines kommunizieren nicht miteinander.

Welches sind die Wichtigsten ?

- MyISAM
- InnoDB (Default)
- Memory
- CSV
- Blackhole (/dev/null)
- Archive
- Federated

In Detail: MyISAM - Storage Engine

```
Features/Vorteile/Nachteile  
  
Tabellen-Locks auf Tabellenebene.  
Kein automatisches Data-Recovery  
Daten z.B. bei Stromausfall können verloren (bis zu 8 Sekunden)  
Kein Transaktionen  
Indizes werden im Arbeitsspeicher vorgehalten  
  
Vorteil:  
Kompakte Datenspeicherung  
Table Scans sind sehr schnell
```

In Detail: InnoDB - Storage Engine

```
Features
```

Unterstützt hot backups (wg. Transaktionen)

Transaktionen werden unterstützt

Foreign Keys werden unterstützt

row-level locking

multi-versioning

indexes referenzieren die Daten über Primärschlüssel

indexes can quickly get huge in size

→ if size of primary index is not small

Sehr effektives Handling von Daten im Arbeitsspeicher

Unterschiede MySQL 5.7 -> 8

In Version 8 schnellere Feature-Wechsel

Von minor zu minor version, sehr viele neue Features

8.0.23 -> 8.0.24

Das war vorher eher stabiler in der Form ganz wenigen bis gar keinen neuen Features

Wegfall von *.frm - Dateien von MySQL 5.7 -> 8

Set persist (neu in Version 8)

Während der Laufzeit server system variablen persistent setzen

mysql ssl verbindung

```
--ssl geht nicht mehr in MySQL 8  
stattdessen:  
--ssl-mode=REQUIRED
```

Komponenten / Components

Alternative zu den Plugins

Components/Komponenten sind neu in MySQL 8.

Installation

Installation (Ubuntu)

Walkthrough

```
apt update  
apt install mysql-server
```

Secure installation

```
mysql_secure_installation
```


Start/Status/Stop/Enable von MySQL

start/stop/status

```
## als root - Benutzer
systemctl status mysql
systemctl stop mysql
systemctl start mysql
```

Aktivieren/Deaktivieren (enable/disable)

```
## Automatischen Starten nach dem Booten (enable)
systemctl enable mysql

## is dienst aktiviert
systemctl is-enabled mysql

## deaktivieren
systemctl disable mysql
systemctl is-enabled mysql

## systemctl status -> Zeile disabled/enabled
```

Lauscht mysql nach draussen ?

Wie finde ich das raus ?

```
lsof -i | grep mysql
## localhost means it does NOT listen to the outside now
## mysqld  5208          mysql    19u  IPv4  56942      0t0  TCP localhost:mysql
(LISTEN)
```

Konfiguration

Konfiguration anpassen und neu starten

Administration

Globale und Session Variablen (Server System Variables)

```
mysql> show session variables like 'PERFORMANCE%schema';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| performance_schema | ON    |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select @@performance_schema;
+-----+
| @@performance_schema |
+-----+
| 1 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select @@SESSION.performance_schema;
ERROR 1238 (HY000): Variable 'performance_schema' is a GLOBAL variable
mysql> select @@performance_schema;
+-----+
| @@performance_schema |
+-----+
| 1 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select @@GLOBAL.long_query_time;
+-----+
| @@GLOBAL.long_query_time |
+-----+
| 10.000000 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select @@SESSION.long_query_time;
+-----+
| @@SESSION.long_query_time |
+-----+
| 10.000000 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> set SESSION long_query_time=0.000001
```

```
-> ;
```

```
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

```
mysql> select @@SESSION.long_query_time;
```

```
+-----+
```

```
| @@SESSION.long_query_time |
```

```
+-----+
```

```
|                0.000001 |
```

```
+-----+
```

```
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> select @@GLOBAL.long_query_time;
```

```
+-----+
```

```
| @@GLOBAL.long_query_time |
```

```
+-----+
```

```
|                10.000000 |
```

```
+-----+
```

```
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql>
```

Error-log

```
show variables like 'log_error';
+-----+-----+
| Variable_name | Value                               |
+-----+-----+
| log_error     | /var/log/mysql/error.log          |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

Slow Query Log

Walkthrough

```
mysql> show variables like '%slow%';
```

| Variable_name | Value |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| log_slow_admin_statements | OFF |
| log_slow_extra | OFF |
| log_slow_replica_statements | OFF |
| log_slow_slave_statements | OFF |
| slow_launch_time | 2 |
| slow_query_log | OFF |
| slow_query_log_file | /var/lib/mysql-data/mysql2-slow.log |

```
7 rows in set (0.01 sec)
```

```
mysql> show variables like '%long%';
```

| Variable_name | Value |
|--|-----------|
| long_query_time | 10.000000 |
| performance_schema_events_stages_history_long_size | 10000 |
| performance_schema_events_statements_history_long_size | 10000 |
| performance_schema_events_transactions_history_long_size | 10000 |
| performance_schema_events_waits_history_long_size | 10000 |

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

```
mysql> set slow_query_log = on;
```

```
ERROR 1229 (HY000): Variable 'slow_query_log' is a GLOBAL variable and should be set with SET GLOBAL
```

```
mysql> set global slow_query_log = on;
```

```
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

```
mysql> set global long_query_time = 0.000001;
```

```
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

```
mysql> show session variables like 'long_query_time';
```

| Variable_name | Value |
|-----------------|-----------|
| long_query_time | 10.000000 |

```
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> show global variables like 'long_query_time';
```

| Variable_name | Value |
|-----------------|----------|
| long_query_time | 0.000001 |

```
+-----+-----+
```

```
1 row in set (0.01 sec)
```

```
mysql> quit
```

```
Bye
```

```
root@mysql2:/etc/mysql/mysql.conf.d# mysql
```

```
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
```

```
Your MySQL connection id is 9
```

```
Server version: 8.0.27-0ubuntu0.20.04.1 (Ubuntu)
```

```
Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.
```

```
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.
```

```
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.
```

```
mysql> show session variables like 'long_query_time';
```

```
+-----+-----+
```

```
| Variable_name | Value |
```

```
+-----+-----+
```

```
| long_query_time | 0.000001 |
```

```
+-----+-----+
```

```
1 row in set (0.00 sec)
```

Backup

Backup mit mysqldump - best practices

Useful options for PIT

```
## -quick not needed, because included in -opt which is enabled by default

## on local systems using socket, there are no huge benefits concerning --compress
## when you dump over the network use it for sure
mysqldump --all-databases --single-transaction --gtid --master-data=2 --routines --
events --flush-logs --compress > /usr/src/all-databases.sql;
```

With PIT_Recovery you can use --delete-master-logs

- All logs before flushing will be deleted

```
mysqldump --all-databases --single-transaction --gtid --master-data=2 --routines --
events --flush-logs --compress --delete-master-logs > /usr/src/all-databases.sql;
```

Version with zipping

```
mysqldump --all-databases --single-transaction --gtid --master-data=2 --routines
--events --flush-logs --compress | gzip > /usr/src/all-databases.sql.gz
```

Performance Test mysqldump (1.7 Million rows in contributions)

```
date; mysqldump --all-databases --single-transaction --gtid --master-data=2 --routines
--events --flush-logs --compress > /usr/src/all-databases.sql; date
Mi 20. Jan 09:40:44 CET 2021
Mi 20. Jan 09:41:55 CET 2021
```

Seperated sql-structure files and data-txt files including master-data for a specific database

```
# backups needs to be writeable for mysql
mkdir /backups
chmod 777 /backups
chown mysql:mysql /backups
mysqldump --tab=/backups contributions
mysqldump --tab=/backups --master-data=2 contributions
mysqldump --tab=/backups --master-data=2 contributions > /backups/master-data.tx
```


Backups PIT (Point-In-Time recovery)

Meta - Weg

```
## Es ist wichtig, diese Reihenfolge
1) Spielen ein dump aus:

## --delete-source-logs nur wenn keine master-slave-Replikation
mysqldump --events --routines --flush-logs --source-data=2 --delete-source-logs --all-
databases > /usr/src/all-databases

2) Machen wir Änderungen in der sakila

use sakila
insert into actor (last_name,first_name) values (,Hans`,`Metzger`);
insert into actor (last_name,first_name) values (,Hansi`,`Metzgerei`);
delete from actor where id > 200;

—

3) Recovery vor Delete
1. Rausfinden wann der Fehler aufgetreten ist.
cd /var/lib/mysql
mysqlbinlog -vv bin-log.000005

2. Einschränken des binlogs und in recovery.sql ausspielen
## bei mehreren binlogs im Zeitraum bitte alle angeben
mysqlbinlog -vv --start-position=156 --stop-position=462 bin-log.000005 >
/usr/src/recovery.sql

3. Vollständigen Dump einspielen
mysql < /usr/src/all-databases.sql

4. recovery.sql einspielen
mysql < /src/src/recovery.sql

5. Überprüfen, ob die beiden Datensätze wieder da sind .
mysql> use sakila; select * from actor;
```

Backup mit xtrabackup

Installation

```
wget https://repo.percona.com/apt/percona-release_latest.${lsb_release -sc}_all.deb
## installationsquelle werden in /etc/apt/sources.list.d geschrieben
dpkg -i percona-release_latest.focal_all.deb
## neue installationsquellen einlesen
apt update
apt search xtrabackup
apt install percona-xtrabackup-80
```

Walkthrough

```
## server version differs to xtrabackup
## xtrabackup 8.0.26
## mysql-server 8.0.27

xtrabackup --backup --target-dir /usr/src/backups/ --no-server-version-check
xtrabackup --prepare --target-dir /usr/src/backups/ --no-server-version-check

## altes datenverzeichnis aus dem Weg räumen
cd /var/lib
systemctl stop mysql
mv mysql mysql.bkup

##
xtrabackup --copy-back --target-dir /usr/src/backups/ --datadir=/var/lib/mysql --no-
server-version-check
## adjust permission
chown -R mysql:mysql mysql
chmod -R g=,o= mysql
systemctl start mysql
```

Walkthrough

```
## server version differs to xtrabackup
## xtrabackup 8.0.26
## mysql-server 8.0.27

## important to check if installed
## and eventually install
apt search qpress
apt install qpress

xtrabackup --backup --compress --target-dir /usr/src/backups/ --no-server-version-
check
xtrabackup --decompress --target-dir /usr/src/backups/
xtrabackup --prepare --target-dir /usr/src/backups/ --no-server-version-check

## altes datenverzeichnis aus dem Weg räumen
```

```
cd /var/lib
systemctl stop mysql
mv mysql mysql.bkup

##
xtrabackup --copy-back --target-dir /usr/src/backups/ --datadir=/var/lib/mysql --no-
server-version-check
## adjust permission
chown -R mysql:mysql mysql
chmod -R g=,o= mysql
systemctl start mysql
```

Ref:

- <https://www.percona.com/blog/2020/10/23/mysql-new-releases-and-percona-xtrabackup-incompatibilities/>

Backup mit xtrabackup mit Verschlüsselung

Walkthrough

```
## use output -> this key as encrypt-key
openssl rand -base64 24
xtrabackup --backup --target-dir=/usr/src/backups-encrypted --encrypt=AES256 --
encrypt-key="yIz14skb1/Nn/t8g3cuEzpjGoYQQzo91" --no-server-version-check
xtrabackup --decrypt=AES256 --encrypt-key="yIz14skb1/Nn/t8g3cuEzpjGoYQQzo91" --target-
dir=/usr/src/backups-encrypted
xtrabackup --prepare --target-dir=/usr/src/backups-encrypted

##
systemctl stop mysql
cd /var/lib
mv mysql mysql.bkup4
## datadir needs to in config of /etc/mysql/ - folders (in one config with category
[mysqld]
xtrabackup --copy-back --target-dir=/usr/src/backups-encrypted --no-server-version-
check
cd /var/lib/
chown -R mysql:mysql mysql
chmod -R g=,o= mysql
systemctl start mysql
```

Refs:

- https://www.percona.com/doc/percona-xtrabackup/2.4/backup_scenarios/encrypted_backup.html
- <https://www.percona.com/doc/percona-xtrabackup/LATEST/security/pxb-apparmor.html>

Backup und Wiederherstellen in neuer Datenbank

```
## using --databases sakila instead does not work here
mysqldump --events --routines sakila > /usr/src/sakila.sql
cd /usr/src
```

```
## Version 1
## echo "create schema sakilatrainig" | mysql
```

```
## Version 2 - works also on Windows
mysql -e 'create schema sakilatrainig'
mysql sakilatrainig < sakila.sql
```

mysqldump mit asynchroner Verschlüsselung

```
## Asynchrones Schlüsselpaar erstellen
openssl req -x509 -nodes -newkey rsa:2048 -keyout mysqldump-key.priv.pem -out
mysqldump-key.pub.pem

## Öffentlichen Schlüssel Verwenden zum Verschlüsseln
mysqldump --routines --events --triggers --all-databases | openssl smime -encrypt -
binary -text -aes256 -out database.sql.enc -outform DER mysqldump-key.pub.pem

## Entschlüsseln
openssl smime -decrypt -in database.sql.enc -binary -inform DEM -inkey mysqldump-
key.priv.pem -out mysql-backup.sql
mysql < mysql-backup.sql
```

mysqldumper und myloader

- <https://github.com/maxbube/mysqldumper>

Sicherheit

Absichern von Server/Client mit ssl

Vorbereitung

```
Bei MySQL 8 werden Zertifikate in der Regel bereits erstellt.  
Ob ssl funktioniert können wir mit
```

```
mysql>show variables like '%HAVE_SSL%';
```

```
## Es funktioniert bereits, allerdings mit den automatisch  
## erstellten Zertifikaten
```

Herausfinden, ob SSL verwendet wird

```
## auf client auf dem mysql-server  
mysql  
mysql>status  
SSL:                Not in use  
Connection:         Localhost via UNIX socket
```

Bitte das nicht verwenden, weil man damit nicht den Common Name setzen kann

```
sudo mysql_ssl_rsa_setup --uid=mysql
```

CA (Certificate Authority) und Server-Key erstellen

```
## On Server - create ca and certificates  
mkdir -p /etc/mysql/ssl  
cd /etc/mysql/ssl  
  
## create ca.  
openssl genrsa 4096 > ca-key.pem  
  
## create ca-certificate  
## Common Name: MariaDB CA  
openssl req -new -x509 -nodes -days 365 -key ca-key.pem -out ca-cert.pem  
  
## create server-cert  
## Common Name: MariaDB Server  
## Password: --- leave empty ----  
openssl req -newkey rsa:2048 -days 365 -nodes -keyout server-key.pem -out server-req.pem  
  
## Next process the rsa - key  
openssl rsa -in server-key.pem -out server-key.pem
```

```
## Now sign the key
openssl x509 -req -in server-req.pem -days 365 -CA ca-cert.pem -CAkey ca-key.pem -
set_serial 01 -out server-cert.pem
```

Zertifikate validieren

```
openssl verify -CAfile ca-cert.pem server-cert.pem
```

Configure Server

```
## create file
## /etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf
[mysqld]
ssl-ca=/etc/mysql/ssl/ca-cert.pem
ssl-cert=/etc/mysql/ssl/server-cert.pem
ssl-key=/etc/mysql/ssl/server-key.pem
### Set up TLS version here. For example TLS version 1.2 and 1.3 ##
tls_version = TLSv1.2,TLSv1.3

## Set ownership
chown -vR mysql:mysql /etc/mysql/ssl/
```

Restart and check for errors

```
systemctl restart mysql
journalctl -u mysql
```

Ref

- <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-configure-ssl-tls-for-mysql-on-ubuntu-18-04>

Verschlüsselte Backups mit xtrabackup

Walkthrough

```
## use output -> this key as encrypt-key
openssl rand -base64 24
xtrabackup --backup --target-dir=/usr/src/backups-encrypted --encrypt=AES256 --
encrypt-key="yIz14skb1/Nn/t8g3cuEzpjGoYQQzo91" --no-server-version-check
xtrabackup --decrypt=AES256 --encrypt-key="yIz14skb1/Nn/t8g3cuEzpjGoYQQzo91" --target-
dir=/usr/src/backups-encrypted
xtrabackup --prepare --target-dir=/usr/src/backups-encrypted

##
systemctl stop mysql
cd /var/lib
mv mysql mysql.bkup4
## datadir needs to in config of /etc/mysql/ - folders (in one config with category
[mysqld]
xtrabackup --copy-back --target-dir=/usr/src/backups-encrypted --no-server-version-
check
cd /var/lib/
chown -R mysql:mysql mysql
chmod -R g=,o= mysql
systemctl start mysql
```

Refs:

- https://www.percona.com/doc/percona-xtrabackup/2.4/backup_scenarios/encrypted_backup.html
- <https://www.percona.com/doc/percona-xtrabackup/LATEST/security/pxb-apparmor.html>

Prüfen ob socket verwendet, bei lokalem System

Voraussetzung

Linux - System

Applikation und Datenbank-Server sind auf gleichen Virtuellen bzw. Physischen Server

Testfolge

```
lsof -i
```

```
localhost:mysql
```

mysql_secure_installation - validate plugin aktivieren

Sicherstellen, dass die Komponente Validate als Passwort-Mechanismus aktiviert wird

```
mysql_secure_installation

und keine root-benutzer von extern erlauben

mysql>
select * from mysql.user where user='root' and host != 'localhost'
-> ;
Empty set (0.00 sec)
```

general log deaktivieren

Warum ?

- Wird sehr schnell, sehr groß
- Schlecht für die Performance

Überprüfung ?

```
select @@general_log
## sollte auf 0 stehen
show variables like 'general_log'
OFF
```

plugin vs. components

Components

- Abgeschlossene Einheiten
- MySQL-Server ist ein Komponente
- Eine weitere Komponenten kann geschrieben werden.
- Diese kommuniziert über einen Service mit der anderen Komponenten

Plugins

- Server, stellt eine API / bzw. verschiedene bereit
- Auf dieses greift das Plugin dann zu
- Alles innerhalb der Komponenten MySQL-Server
- Oftmals schlecht implementiert
 - Eigentlich respektiv auf bestimmte apis
 - In der Realität, scope ist oft auf alle api
- Plugin kann alles auslesen

Vorteile von Komponentens

- Keine Endung mehr beim Laden notwendig

User Passwort-Länge und Passwort-Ablauf

Passwort-Ablauf pro User setzten

```
## Passwort läuft nach 60 Tagen ab und muss neu gesetzt werden  
ALTER USER training@localhost PASSWORD EXPIRE INTERVAL 60 day;
```

- <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/password-management.html>

Lässt sich eine Passwort - Länge pro User festlegen ?

Nein.
Nur auf Server-Ebene für alle Benutzer möglich (über Validation Komponente)

- <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/validate-password.html>

Trigger ohne Super-Rechte anlegen

Warum ist es so ?

- Trigger können nicht auf DETERMINISTIC gesetzt werden.
- Wenn ein Trigger nicht-deterministisch ist, kann es zu Problemen kommen
- In diesem Fall kann es beim BINLOG_FORMAT=STATEMENT zu Problemen beim Slave kommen

Test auf MySQL 8.0.27 BINLOG_FORMAT = ROW

```
## User training@localhost mit folgenden Rechten
show grants;
+-----+
+-----+
+-----+
| Grants for training@localhost
|
+-----+
+-----+
| GRANT USAGE ON *.* TO `training`@`localhost`
|
| GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE, REFERENCES, INDEX, ALTER, CREATE
TEMPORARY TABLES, LOCK TABLES, EXECUTE, CREATE VIEW, SHOW VIEW, CREATE ROUTINE, ALTER
ROUTINE, EVENT, TRIGGER ON `sakila`.* TO `training`@`localhost` |
+-----+
+-----+
2 rows in set (0.01 sec)

## Test - Case
use sakila;

## aus bug-report
mysql> CREATE TABLE t1 ( a int );
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> CREATE TRIGGER g1 BEFORE INSERT ON t1 FOR EACH ROW SET new.a=new.a+1;
ERROR 1419 (HY000): You do not have the SUPER privilege and binary logging is enabled
(you *might* want to use the less safe log_bin_trust_function_creators variable)
```

(Dirty-)Fix

```
## Either set it in the config or as SUPER-privileges user:
/etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf
log-bin-trust-function-creators = 1
systemctl restart mysql

## now login as unprivileged (NON SUPERUSER PERMS) and try again
## on localhost
mysql -utesting -p
use sakila
```

```
mysql> CREATE TABLE if not exists t1 ( a int );
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.00 sec)

mysql> DROP TRIGGER IF EXISTS g1;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.01 sec)

mysql> CREATE TRIGGER g1 BEFORE INSERT ON t1 FOR EACH ROW SET new.a=new.a+1;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Refs:

- <https://bugs.mysql.com/bug.php?id=39489>

Sicherheit (CIS)

1.1 Place Databases on Non-System Partitions

Überprüfen, wo das datadir liegt

```
mysql> select @@datadir;
+-----+
| @@datadir          |
+-----+
| /var/lib/mysql-data/ |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> show variables like 'datadir';
+-----+-----+
| Variable_name | Value          |
+-----+-----+
| datadir       | /var/lib/mysql-data/ |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

Walkthrough

```
## /etc/apparmor.d/
vi usr.sbin.mysqlld
## --> change these lines
## Allow data dir access
## /var/lib/mysql/ r,
## /var/lib/mysql/** rwk,
   /var/lib/mysql-data/ r,
   /var/lib/mysql-data/** rwk,
### <-----

systemctl stop mysql
systemctl restart apparmor
systemctl status apparmor
aa-status

## Change config of mysql
## datadir
cd /etc/mysql/mysql.conf.d/
vi mysqld.cnf
## change datadir to /var/lib/mysql-data # on seperate partition
datadir=/var/lib/mysql-data

cd /var/lib
cp -a mysql mysql-data
systemctl restart mysql

## Bei Erfolg ist das Datadir jetzt geändert
```

```
mysql>  
show variables like 'datadir';
```

Debuggen bei Problemen

```
journalctl -u mysql -e  
/var/log/mysql/error_log
```

```
systemctl stop mysql
```

1.2 Use dedicated Least Privileged Account

Check

```
## simple
ps aux | grep mysql

## sophisticated
ps aux | head -n 1 && ps aux | grep mysql | grep -v grep
USER          PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
mysql         18341  0.5  42.4 1842172 426204 ?        Ssl   14:22   0:01 /usr/sbin/mysqld
```

Tools

Testdatenbank Sakila installieren

```
cd /usr/src
wget https://downloads.mysql.com/docs/sakila-db.tar.gz
tar xvf sakila-db.tar.gz
cd sakila-db/
ls -la
mysql < sakila-schema.sql
mysql < sakila-data.sql
```

Authentifizierung / User-Management

Für User altes Password-Verfahren `mysql_native_password` verwenden in MySQL 8

```
create user scanner@localhost identified with mysql_native_password by 'Passw0rd';
```

Upgrade

Upgrade von MySQL 5.7 -> 8

Windows

Welchen Benutzer für den Service verwenden?

LocalSystem is nicht gut !!

```
Zu viele Rechte
```

Optimal wäre: LocalService

```
## geht nur auf, wenn applikation und DB-Server auf gleichem Host  
mysqld --install --local-service  
  
##  
mysqld --remove "ServiceNamen"
```

2. Alternative: NetworkService

```
Frage: Nimmt der installer diesen beider Installatio
```

Refs:

- <https://www.netikus.net/documents/MySQLServerInstallation/index.html?moresecurity.htm>

Documentation

Server System Variables - Reference

- <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/server-system-variable-reference.html>

MySQL Performance Dokument - en

- <https://schulung.t3isp.de/documents/pdfs/mysql/mysql-performance.pdf>