

# 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](#)
- [Rollen](#)

## 10. Upgrade

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

## 11. Windows

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

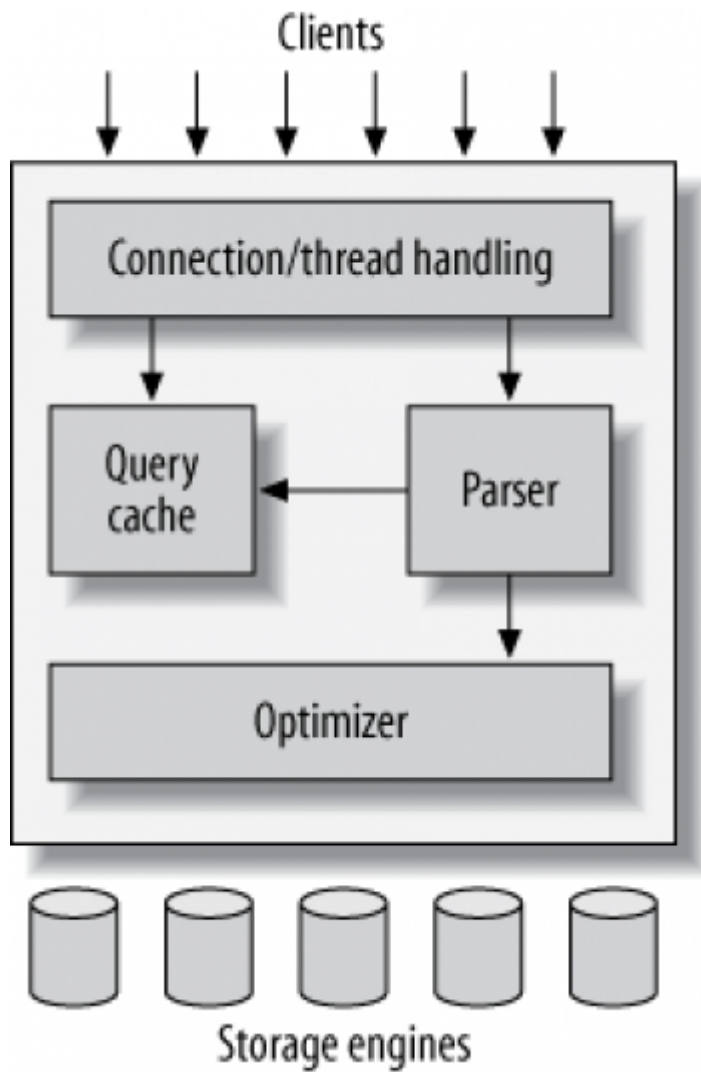
## 12. Documentation

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

## Architektur von MySQL

### Verarbeitungsschritte Server (Schritte)

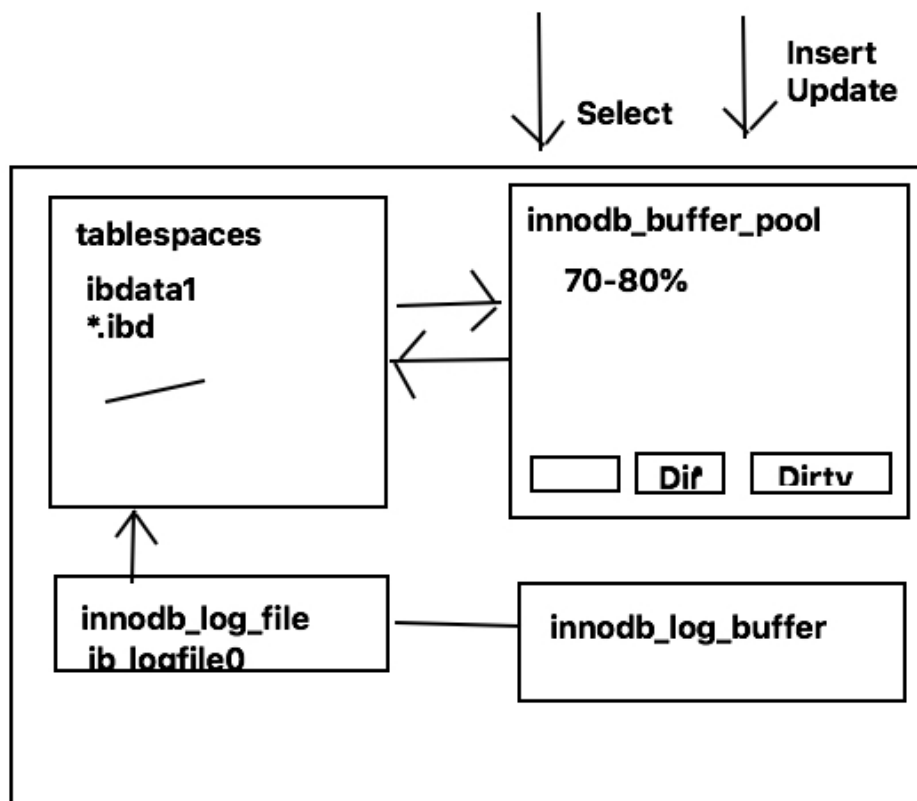
#### Overview



### 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 sakral

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/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 sakilatraining" | mysql

## Version 2 - works also on Windows
mysql -e 'create schema sakilatraining'
mysql sakilatraining < 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
```

## mydumper und myloader

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

## Sicherheit

### Absichern von Server/Client mit ssl

#### Teil 1: 1-Weg-Sicherheit (nur auf Server validiert)

```
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.cnf.d/mysqlld.cnf
[mysqlld]
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
```

## Externen user auf server einrichten

```
## Einloggen in mysql-client als root

mysql> create user ext@'%' identified by 'P@ssw0rd';
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> grant all on sakila.* to ext@'%';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> alter user ext@'%' REQUIRE SSL;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> select * from user where user = 'ext' \G

ssl_type: ANY
ssl_cipher: 0x
x509_issuer: 0x
x509_subject: 0x
```

## Test on Client (1. Versuch)

```
## Er verbindet sich per SSL
## Zertifikatsüberprüfung findet nur auf SERVER statt
mysql -uext -p -h<ip-des-servers>
mysql> status
mysql> exit
## Wir probieren es ohne SSL
mysql -uext -p -h<ip-des-servers> --ssl-mode=DISABLED
## Trotz richtigem Passwort
Enter password:
ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'ext'@'139.59.215.179' (using password:
YES)
```

## Client verpflichten ein eigenes Zertifikat zu haben

```
## auf server als root
mysql> ALTER USER ext@'%' REQUIRE X509
```

## On Client - fails because of missing client certificate

```
mysql -uext -p -h159.223.23.99
Enter password:
ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'ext'@'139.59.215.179' (using password:
YES)
```

## Teil 2: 2-Weg-Sicherheit (auf Server und Client validiert)

### Client - Zertifikate auf Server erstellen

- Wir verwenden die gleiche CA wie beim Server



```
## auf dem Server
cd /etc/mysql/ssl
## Bitte Common-Name: MariaDB Client
openssl req -newkey rsa:2048 -days 365 -nodes -keyout client-key.pem -out client-req.pem

## process RSA - Key
openssl rsa -in client-key.pem -out client-key.pem

## sign certificate with CA
openssl x509 -req -in client-req.pem -days 365 -CA ca-cert.pem -CAkey ca-key.pem -set_serial 01 -out client-cert.pem
```

### Client - Zertifikate validieren

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

### Zertifikate für Client zusammenpacken

```
mkdir cl-certs; cp -a client* cl-certs; cp -a ca-cert.pem cl-certs ; tar cvfz cl-certs.tar.gz cl-certs
```

### Zertifikate auf Client transferieren

```
scp cl-certs.tar.gz 1ltrainingdo@<ip-des-clients>:/tmp
```

### Zertifikate einrichten

```
## auf client
mv /tmp/cl-certs.tar.gz /etc/mysql/
cd /etc/mysql; tar xzvf cl-certs.tar.gz

cd /etc/mysql/cl-certs
ls -la

cd /etc/mysql/conf.d
vi mysql.cnf
[mysql]
ssl-ca=/etc/mysql/cl-certs/ca-cert.pem
ssl-cert=/etc/mysql/cl-certs/client-cert.pem
ssl-key=/etc/mysql/cl-certs/client-key.pem
```

### Zertifikate testen

```
## Auf Server überprüfen dass X509 für user eingestellt ist
select user,ssl_type from mysql.user where user='ext'

## Auf Client zum server connecten
## Sollte die Verbindung nicht klappen stimmt auf dem
## Client etwas mit der Einrichtung nicht
```

```
mysql -uext -p -h<ip-des-mysql-servers>
mysql> status
```

## Ref

- <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/alter-user.html>

## 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/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 -utaining -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.mysqld
## ---> 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 Passwort-Verfahren mysql\_native\_password verwenden in MySQL 8

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

## Rollen

### Konzept

- Rollen

### Walkthrough

```
## Rolle anlegen
mysql> CREATE ROLE sakiladb
## Berechtigungen der Rolle zuordnen / alle Berechtigungen für sakila
mysql> GRANT ALL ON sakila.db TO sakiladb
## Nutzer anlegen
mysql> CREATE USER roleuser@localhost identified by 'P@ssw0rd';

## Die Rolle dem Nutzer zugeordnet
mysql> GRANT sakiladb TO rolesuser@localhost

## Die Standardrolle festlegen, wenn er sich einloggt
SET DEFAULT ROLE ALL TO roleuser@localhost
```

### Abgekürzte From

```
create user roleuser2@localhost identified by 'P@ssw0rd' DEFAULT ROLE sakiladb;
```

## Ref

- <https://www.mysqltutorial.org/mysql-roles/>

## Upgrade

### Upgrade von MySQL 5.7 -> 8

### Walkthrough (Teil 1)

```
## Download repo - apt install package on server
cd /usr/src
wget https://dev.mysql.com/downloads/repo/apt/
-> mysql-apt.....
```

```

dpkg -i mysql-apt-config_0.8.20-1_all.deb
## all settings can be like, then select OK

## Repostände lokal updaten
apt update

apt install mysql-shell

mysqlsh>
JS \c root@localhost

### Probleme mit socket evtl durch unterschiedliche Paketherkünfte (MySQL 5.7 -> MySQL
8)
MySQL 5.7. kam von Ubuntu und verwendete einen anderen Socket
MySQL 8 verwendet den socket /var/lib/mysql/mysql.sock

```

## Anpassen des Socket in Server und Client - Teil 2

```

cd /etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf
## socket geändert in
[mysqld]
socket = /var/lib/mysql/mysql.sock

## Server neu starten und prüfen ob sockt da ist im Verzeichnis
systemctl restart mysql
/var/lib/mysql/

## socket geändert für client - config
cd /etc/mysql/conf.d/mysql.cnf

## mysql.conf
[mysql]
socket = /var/lib/mysql/mysql.sock

## Achtung auch für mysqldump setzten z.B. in Datei
## client.cnf - neu erstellen
[client]
socket = /var/lib/mysql/mysql.sock

```

## Test Script für MySQL Migration aufgerufen

```

mysqlsh
## Vorne connection, hinten Options
JS> util.checkForServerUpgrade('root@localhost',{'configPath':"/etc/mysql/my.cnf"})

## Dann Ausgabe sieht ungefähr so aus.
The MySQL server at localhost:33060, version 5.7.31-log - MySQL Community

Server (GPL), will now be checked for compatibility issues for upgrade to MySQL

8.0.21...

```



```
1) Usage of old temporal type
```

```
No issues found
```

```
.....
```

### Ausgabe überprüft, was muss evtl geändert, berücksichtigt werden.

```
z.B. AUTO_CREATE_NO_USER - unkritisch, da in MySQL 8 per default der Fall ist.  
(Es wird bei grants keine user angelegt, wenn diese nicht existieren)
```

### Sicherung der Datenbank VOR !! Update

```
mysqldump --all-databases --routines --events > /usr/src/all-database.sql  
## Wenn 0 ausgabe, dann ist das Script erfolgreich durchgelaufen  
echo $?  
## Zur Sicherheit noch letzte in Dump anschauen  
## Hier muss Dump completed stehen
```

### Server stoppen und deinstallieren

```
systemctl stop mysql  
apt remove mysql-server-5.7  
## alte Abhängigkeiten, die nicht mehr benötigt werden, werden gelöscht  
apt autoremove
```

### Neuen Server installieren und Fehler bereinigen

```
## mysql-server ist in der Regel die neueste, zur Sicherheit nochmal checken  
## mit apt search mysql-server  
apt install mysql-server  
  
## mysqld.conf behalten !!  
  
## Wenn server nicht starten Fehler bereinigen  
## Analysieren  
/var/log/mysql/error.log  
  
## mysqld.conf entsprechend anpassen  
  
## danach start probieren, so lange bis es geht !! (fehlerbereinigung -> starten ->  
fehlerber....)  
systemctl start mysqld  
  
##### Upgrade erfolgt beim Starten in Place sowohl in Installationspackage als auch  
tar.gz
```

### Refs:

- <https://dev.mysql.com/doc/mysql-shell/8.0/en/mysql-shell-utilities-upgrade.html>

## 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>