Mosquitto (MQTT Broker)

→ https://de.wikipedia.org/wiki/MQTT

Installation

Broker („Server“): `sudo apt install mosquitto`

Client: `sudo apt install mosquitto-clients`

```
Mosquitto-Server starten:

sudo /etc/init.d/mosquitto start
und/oder
systemctl enable mosquitto
```

Test (ohne Verschlüsselung/Auth.)

→ https://smarthome-blogger.de/tutorial/mqtt-raspberry-pi-einfuehrung/

```
mosquitto_sub -d -h localhost -t test
mosquitto_pub -d -h localhost -t test -m "Hello World"
```

SSL/TLS Support (manpage, kurz)

→ https://mosquitto.org/man/mosquitto-tls-7.html

SSL Verschlüsselung benutzen mit selbstsigniertem Zertifikat

`openssl req -new -x509 -extensions v3_ca -out server.cert -keyout server.key -days 6500 -nodes`

→ Erzeugt das Zertifikat (selbstsignierter Public Key mit Informationen) als „`server.cert`“ und den dazu passenden geheimen Schlüssel (mit dem auch signiert wurde) als „`server.key`“.

Die Einstellungen in openssl.conf sollten in den AlternateNames alle Hostnamen und ggf. IP-Adressen des Servers enthalten, sonst KANN der Client den Verbindungsaufbau zurückweisen, wenn er nicht den angegebenen Hostname (-h) im Zertifikat sieht.

`server.cert` kann in diesem Beispiel auch als CA-Cert (zum Verifizieren der Signatur des Server-Certs) verwendet werden, wenn die entsprechenden Extensions in openssl.conf gesetzt sind.

`/etc/mosquitto/mosquitto.conf` wie folgt ergänzen:

```
# Normaler (unverschlüsselter) Port
port 1883

# Verschlüsselter Port (VOR cafile etc.)
listener 8883

# SSL Verschlüsselung: Zert. und Key
# Hier optional:
# cafile /home/pi/server.cert
keyfile /home/pi/server.key
certfile /home/pi/server.cert
```

Kontrolle: Zertifikat anschauen:

`openssl x509 -in server.cert -text`

Mosquitto-Dienst neu starten:

```
sudo /etc/init.d/mosquitto restart
```

Test der verschlüsselten Verbindung:

`openssl s_client -connect mosquitto.pi:8883`

→ Es sollte das Server-Zertifikat ausgegeben werden, das der mosquitto-Server schickt.

Benutzen der Verschlüsselung: Die Clients müssen, wenn oben cafile angegeben war, das Signer-Zertifikat (hier identisch mit dem Server-Zertifikat) zum Verifizieren mit `--cafile` angeben:

```
mosquitto_sub -h mosquitto.pi -t test -p 8883
```

```
mosquitto_pub -h mosquitto.pi -t test -m "Hallo, Welt" -p 8883
```

Um ALLE Messages auf ALLEN Channels zu sehen, kann „#“ als Name verwendet werden. Unter Linux muss ein \ davor geschrieben werden (sonst wird # als Kommentar interpretiert).

`mosquitto_sub -h 10.0.0.1 -t \#`

Steckdose soll sich mit dem mosquitto-Server verbinden, Einschalten der Benutzer-/Passwort-Authentifizierung

In der Konfiguration der Steckdose den MQTT-Broker eintragen (hier: 10.0.0.1).

Wenn man den Server mit Zugangsdaten schützen will, kann in der `mosquitto.conf` eingetragen werde:

```
allow_anonymous false
```

```
password_file /home/pi/mosquitto-pass.txt
```

Die Datei `/home/pi/mosquitto-pass.txt` kann per

```
mosquitto_passwd /home/pi/mosquitto-pass.txt username password
```

mit User/Login-Paaren gefüllt werden.

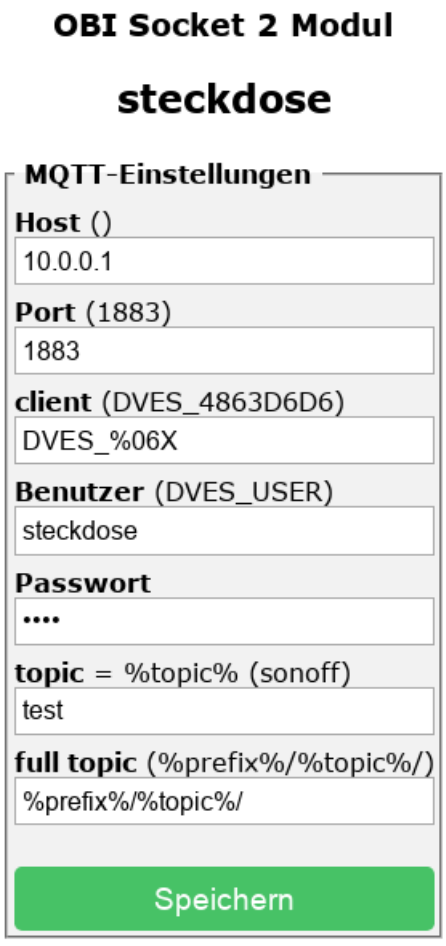
Die Kommandos ändern sich dann dementsprechend, dass `-u username -P passwort` mit angegeben werden muss bei `mosquitto_pub` und `mosquitto_sub`.

Server: `mosquitto_passwd -b /home/pi/mosquitto-pass.txt username password`

Client (Ausgabe aller Channels mit channel/message Format:

```
mosquitto_sub -u gast -P gast -h 10.0.0.1 -t \# -F %t/%m
```

Die Steckdose muss entsprechend auch einen erlaubten User/Passwort in der Konfigurtion eintragen:



Beispiel: Tasmota-geflashte Steckdose per MQTT über den Server schalten

Der Channel zum Steuern der Steckdose heißt grundsätzlich so wie der Status-Channel `stat/steckdose/POWER`, nur mit „`cmnd`“ statt „`stat`“:

```
mosquitto_pub -u gast -P gast -h 10.0.0.1 -t cmnd/steckdose/POWER  -m "ON"
mosquitto_pub -u gast -P gast -h 10.0.0.1 -t cmnd/steckdose/POWER  -m "OFF"
```

Beschränkung von authentifizierten Clients auf bestimmte topics (channel)

S.a.http://www.steves-internet-guide.com/topic-restriction-mosquitto-configuration/

ACL-Datei anlegen (Beispiel):

#General settings
#Blank

#User settings
user Roger
topic readwrite house/P1/#

#Client settings
#Blank

(...to be done ...)

SSL Client (!) Authentifizierung über Zertifikate auf dem mosquitto-Server einschalten

→ https://mosquitto.org/man/mosquitto-conf-5.html (s. `require_certificate`)

„anonymous false“ und die Passwort-Date wieder aus der mosquitto-conf herausnehmen, dafür folgendes hinein:

```
# Clients NUR mit Zertifikaten erlauben
require_certificate true

# Alle Zertifikate, die mit dem Server-Key (!)  signiert wurden, werden akzeptiert
cafile /home/pi/server.cert
```

Für jeden Client ist nun ein **Certificate Request** auszustellen (Schlüsselpaar OHNE Signatur!):

```
openssl req -new -out client.cert -keyout client.key -nodes -days 3650
```

und dieser muss von dem CA-Zertifikat, das dem Server bekannt ist, **unterschrieben werden**.

```
openssl ca -keyfile server.key -cert server.cert -in client.req -out client.cert
-create_serial
```

Wichtig: **CA** und **Client** müssen den gleichen **Organisationsnamen tragen** (sonst braucht es noch ein übergeordnetes Zertifikat als Signierer!).

Nun muss der Client sein Zertifikat und den dazu passenden Key installieren, um sich zu authentifizieren. Ab sofort **müssen** ALLE Clients sich per SSL authentifizieren, und auch das Server-Zertifikat kennen (3 SSL-Dateien zu kopieren):

```
mosquitto_sub --cafile server.cert \
          --cert client.cert \
          --key client.key \
          -h 10.0.0.1 -p 8883 -t \#


mosquitto_pub --cafile server.cert \
          --cert client.cert \
          --key client.key \
          -h 10.0.0.1 -p 8883 -t test -m message
```