Schnittstellen und APIs

Du benötigst weitere Features, die über die Kernfunktionalitäten von FabAccess hinaus gehen? Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie beispielsweise die Nutzung der FabAccess-API (nativ in Capn Proto oder auch als pyfabapi Python Wrapper).

Für die Anbindung von Hardware an FabAcess per Adapter (Plugins), siehe Plugins (Aktoren / Initiatoren).

Außerdem gibt es auch verschiedene Helferscripts für die eine oder andere Angelegenheit - zum Beispiel für das pflegsame Anpassen der BFFH Konfiguration.

Wir empfehlen auch unsere Awesome-Sammlungen zum Aufspüren passender Lösungen - z.B. Drittanbieter Skripte oder weitere Plugins.

- Monitoring: Prometheus, Loki und Grafana
- LDAP Anbindung
- FabAccess API
- 3D-Drucker mit Klipper Firmware und FabAccess

Monitoring: Prometheus, Loki und Grafana

Zur Überwachung der Stabilität des Systems, von Verbrauchswerten und mehr können wir verschiedene Tools verwenden. Auf dieser Seite sind Beispiele und deren Verwendung dargelegt:

- Werkzeuge zum Metriken erfassen
  - Prometheus
  - FabAccess Prometheus Exporter
  - mqtt-exporter
  - Alloy + Loki
- Grafana (visuell ansprechende Dashboards)

Klassisches Setup mit Raspberry OS (Debian 12 Bookworm)

Installation von Grafana

https://grafana.com/tutorials/install-grafana-on-raspberry-pi

```
sudo mkdir -p /etc/apt/keyrings/
wget -q -O - https://apt.grafana.com/gpg.key | gpg --dearmor | sudo tee
/etc/apt/keyrings/grafana.gpg > /dev/null
echo "deb https://packages.grafana.com/oss/deb stable main" | sudo tee -a
/etc/apt/sources.list.d/grafana.list
sudo apt update
sudo apt install -y grafana
sudo /bin/systemctl enable grafana-server --now
sudo /bin/systemctl status grafana-server
```

Nach der Installation ist das Grafana Web Interface unter http://fabaccess.local:3000 erreichbar. Weitere Tipps und Tricks zur Einrichtung von Grafana sind an dieser Stelle aktuell eher Out of Scope und werden nicht behandelt.

Installation von Prometheus

Wir beziehen uns zum Teil auf die Dokumentation von https://pimylifeup.com/raspberry-pi-prometheus

Dedizierten Prometheus User hinzufügen

```
sudo useradd -m -s /bin/bash prometheus
```

Prometheus installieren. Downloads: https://github.com/prometheus/prometheus/tags

```
cd /opt
wget https://github.com/prometheus/prometheus/releases/download/v3.2.1/prometheus-3.2.1.linux-arm64.tar.gz
tar xfz prometheus-3.2.1.linux-arm64.tar.gz
mv prometheus-3.2.1.linux-arm64/ prometheus/
rm prometheus-3.2.1.linux-arm64.tar.gz

chown -R prometheus:prometheus prometheus/
```

Wir fügen etwas Web Security hinzu, da sonst jeder später den Prometheus Web Service ohne Passwort aufrufen kann. Je nach Setup kann das okay sein oder auch nicht. Wir fügen es wie folgt ein (siehe auch https://prometheus.io/docs/guides/basic-auth):

```
sudo apt install python3-bcrypt
```

```
sudo vim /opt/prometheus/gen-pass.py
```

```
import getpass
import bcrypt

password = getpass.getpass("password: ")
hashed_password = bcrypt.hashpw(password.encode("utf-8"), bcrypt.gensalt())
print(hashed_password.decode())
```

Wir führen das Script aus und geben ein Passwort ein

```
python3 /opt/prometheus/gen-pass.py
```

Den daraus gewonnenen Output nutzen wir in folgender Konfigurationsdatei, die Benutzername und Passwort enthält:

```
sudo vim /opt/prometheus/web.yml
```

```
basic_auth_users:
    admin: $2b$12$hNf2lSsxfm0.i4a.1kVpSOVyBCfIB51VRjgBUyv6kdnyTlgWj81Ay
```

Service erstellen und Prometheus starten

```
sudo vim /etc/systemd/system/prometheus.service
```

```
[Unit]
Description=Prometheus Server
Documentation=https://prometheus.io/docs/introduction/overview/
After=network-online.target

[Service]
User=prometheus
Restart=on-failure

ExecStart=/opt/prometheus/prometheus --web.config.file=/opt/prometheus/web.yml --
config.file=/opt/prometheus/prometheus.yml --storage.tsdb.path=/opt/prometheus/data

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable prometheus.service --now
sudo systemctl status prometheus.service
```

Nach dem Start ist Prometheus erreichbar unter http://fabaccess.local:9090.

Installation von FabAccess Prometheus Exporter (Port 9000)

FabAccess hat einen eigenen Exporter für Prometheus. Dieser findet sich unter https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/prometheus-exporter. Der Exporter verwendet die pyfabapi (Python API Wrapper für FabAccess-API), um auf die Resourcenliste (Maschinen) und deren Zustände und Metainformationen (Namen, Kategorien) zuzugreifen. Anschließend werden diese Informationen zu passend formatierten Metriken übergeben.

Eine Beispielzeile aus unserem Demo-Setup http://fabaccess:9000/metrics:

```
bffh_machine_state{category="Central Stairs",machine_id="zam-raum1-ecke1-lamp",machine_name="1 Lampe"} 1.0
```

> Der FabAccess Exporter für Prometheus funktioniert nur mit pycapnp Version 1.3.0 oder niedriger. Ab Version 2.0.0 gibt es Fehler, die den Start des Service verhindern.
>
> Details

```
sudo apt install python3-pip python3-venv

cd /opt/prometheus/
git clone https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/prometheus-exporter.git fabaccess-exporter --recursive
cd /opt/prometheus/fabaccess-exporter/
python3 -m venv env
. env/bin/activate #activate venv
pip install -r requirements.txt

chown -R prometheus:prometheus /opt/prometheus/fabaccess-exporter/
```

als Service anlegen und starten

> Die Variablen `BFFH_USER` und `BFFH_PASSWORD` können mit einem beliebigen Nutzer aus BFFH befüllt werden. Sinnvollerweise hat der verwendete Nutzer mindestens globale Leserechte auf allen Ressourcen. Hierzu kann der Admin-User verwendet, oder ein dedizierter Monitoring-Benutzer angelegt werden. Wir verwenden im Beispiel einen eigenen Nutzer namens `fabaccess-prometheus-exporter`.

```
sudo vim /etc/systemd/system/prometheus-fabaccess-exporter.service
```

```
[Unit]
Description=Prometheus FabAccess Exporter Service
After=network.target

[Service]
Type=simple
User=prometheus
Group=root
Environment="EXPORTER_PORT=9000"
```

```
Environment="BFFH_HOST=YOUR.HOST.TLD"
Environment="BFFH_PORT=59661"
Environment="BFFH_USER=fabaccess-prometheus-exporter"
Environment="BFFH_PASSWORD=PASSWORD_OF_PROMETHEUS_USER_IN_BFF"
Environment="POLLING_INTERVAL_SECONDS=5"
ExecStart=/opt/prometheus/fabaccess-exporter/env/bin/python3 /opt/prometheus/fabaccess-exporter/main.py
Restart=always
RestartSec=5

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable /etc/systemd/system/prometheus-fabaccess-exporter.service --now
sudo systemctl status prometheus-fabaccess-exporter.service
```

> **Sicherheitshinweis**
>
> Der Exporter ist im Browser auf dem Port 9000 via http erreichbar. Es ist je Setup zu überprüfen, ob das zu lauschende Interface z.B. nur `localhost` sein soll!

Upgrade von FabAccess Prometheus Exporter

Die Installation von fabaccess-exporter kann veralten. Über folgende Befehle können wir das Verzeichnis auf den aktuellsten Stand bringen:

```
cd /opt/prometheus/fabaccess-exporter/
git pull
git submodule update --recursive --remote
. env/bin/activate #activate venv
pip install --upgrade -r requirements.txt
chown -R prometheus:prometheus /opt/prometheus/fabaccess-exporter/
sudo systemctl restart prometheus-fabaccess-exporter.service
```

```
git submodule update --recursive --remote
```

Installation von mqtt-exporter (Port 9001)

Das Setup basiert auf https://github.com/kpetremann/mqtt-exporter

TLS Support: https://github.com/kpetremann/mqtt-exporter/pull/52 (aktuell nicht verwendet, weil alles auf dem gleichen Host)

```
sudo apt install python3-pip python3-venv


cd /opt/prometheus/
git clone https://github.com/kpetremann/mqtt-exporter.git
cd /opt/prometheus/mqtt-exporter/
python3 -m venv env
. env/bin/activate #activate venv
pip install -r requirements/base.txt
chown -R prometheus:prometheus /opt/prometheus/mqtt-exporter/
```

Manuell starten und testen

```
MQTT_ADDRESS=127.0.0.1 MQTT_PORT=1883 MQTT_USERNAME=fablabc MQTT_PASSWORD=THEPASSWORD
PROMETHEUS_PORT=9001 /opt/prometheus/mqtt-exporter/env/bin/python3 exporter.py
```

Als Service

```
sudo vim /etc/systemd/system/prometheus-mqtt-exporter.service
```

```
[Unit]
Description=Prometheus MQTT Exporter
After=network-online.target

[Service]
User=prometheus
Restart=on-failure

Environment="MQTT_ADDRESS=127.0.0.1"
Environment="MQTT_PORT=1883"
#TLS config - needs merged PR https://github.com/kpetremann/mqtt-exporter/pull/52
#Environment="MQTT_ENABLE_TLS=True"
#Environment="MQTT_TLS_NO_VERIFY=False"
#Environment="MQTT_ADDRESS=YOUR.HOST.TLD"
#Environment="MQTT_PORT=8883"
Environment="MQTT_USERNAME=fablabc"
Environment="MQTT_PASSWORD=THE_PASSWORD"
Environment="PROMETHEUS_PORT=9001"
```

```
ExecStart=/opt/prometheus/mqtt-exporter/env/bin/python3 /opt/prometheus/mqtt-exporter/exporter.py

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable /etc/systemd/system/prometheus-mqtt-exporter.service --now
sudo journalctl -f -u prometheus-mqtt-exporter.service
```

Der Log Output (Klicken zum Anzeigen):

```
PORT=9001 python3 exporter.py
INFO:mqtt-exporter:subscribing to "#"
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ty', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_if', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ofln', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_onln', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_state_0', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_state_1', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_0', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_1', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_2', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_3', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_4', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_5', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_6', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_7', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_8', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_9', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_10', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_11', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_12', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_13', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_14', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_15', labels=())
```

```
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_16', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_17', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_18', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_19', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_20', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_21', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_22', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_23', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_24', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_25', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_26', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_27', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_28', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_29', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_30', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_rl_31', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_0', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_1', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_2', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_3', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_4', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_5', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_6', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_7', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_8', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_9', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_10', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_11', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_12', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_13', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_14', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_15', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_16', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_17', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_18', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_19', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_20', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_21', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_22', labels=())
```

```
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_23', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_24', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_25', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_26', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_swc_27', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_0', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_1', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_2', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_3', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_4', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_5', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_6', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_7', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_8', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_9', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_10', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_11', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_12', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_13', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_14', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_15', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_16', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_17', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_18', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_19', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_20', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_21', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_22', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_23', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_24', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_25', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_26', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_27', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_28', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_29', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_30', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_btn_31', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_4', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_11', labels=())
```

```
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_13', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_17', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_20', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_30', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_68', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_73', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_82', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_114', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_so_117', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_lk', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_lt_st', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_bat', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_dslp', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ver', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_Total',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric:
PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_Yesterday', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_Today',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_Power',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric:
PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_ApparentPower', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric:
PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_ReactivePower', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_Factor',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_Voltage',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_sn_ENERGY_Current',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_POWER', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_UptimeSec',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_Heap', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_Sleep', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_LoadAvg',
labels=())
```

```
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_MqttCount',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_Wifi_AP',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_Wifi_Channel',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_Wifi_RSSI',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_Wifi_Signal',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_Wifi_LinkCount',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_Total',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_Yesterday',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_Today',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_Period',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_Power',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric:
PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_ApparentPower', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric:
PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_ReactivePower', labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_Factor',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_Voltage',
labels=())
INFO:mqtt-exporter:creating prometheus metric: PromMetricId(name='mqtt_ENERGY_Current',
labels=())
```

> **Sicherheitshinweis**
>
> Der Exporter ist im Browser auf dem Port 9001 via http erreichbar. Es ist je Setup zu überprüfen, ob das zu lauschende Interface z.B. nur `localhost` sein soll!

Upgrade von mqtt-exporter

Die Installation von mqtt-exporter kann veralten. Über folgende Befehle können wir das Verzeichnis auf den aktuellsten Stand bringen:

```
cd /opt/prometheus/mqtt-exporter/
git pull
. env/bin/activate #activate venv
pip install --upgrade -r requirements/base.txt
chown -R prometheus:prometheus /opt/prometheus/mqtt-exporter/
sudo systemctl restart prometheus-mqtt-exporter.service
```

```
git submodule update --recursive --remote
```

Prometheus Konfiguration ergänzen

Damit die beiden Exporter (mqtt-exporter und fabaccess-exporter) Daten liefern und diese dann durch Grafana grafisch ausgewertet werden können, benötigen wir eine angepasste Konfiguration.

> **Achtung:** Nicht vergessen die Basic Auth Informationen (admin:prometheus) ebenfalls einzutragen!

```
sudo vim /opt/prometheus/prometheus.yml
```

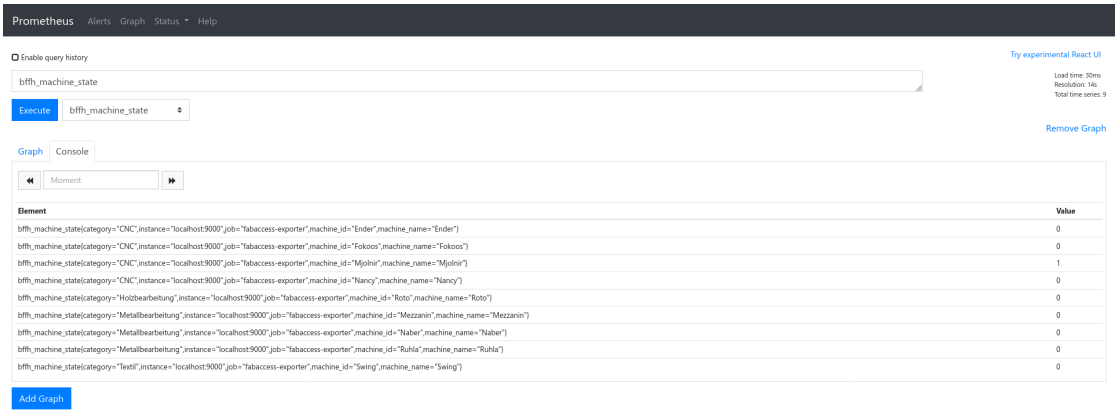
```
global:
  scrape_interval:     15s
  evaluation_interval: 15s

alerting:
  alertmanagers:
  - static_configs:
    - targets:
      # - alertmanager:9093

rule_files:
  # - "first_rules.yml"
  # - "second_rules.yml"

scrape_configs:
  - job_name: 'prometheus'
```

```
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9090']
    basic_auth:
      username: 'admin'
      password: 'prometheus'
  - job_name: 'fabaccess-exporter'
    scrape_interval: 5s
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9000']
  - job_name: 'mqtt-exporter'
    scrape_interval: 5s
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9001']
```

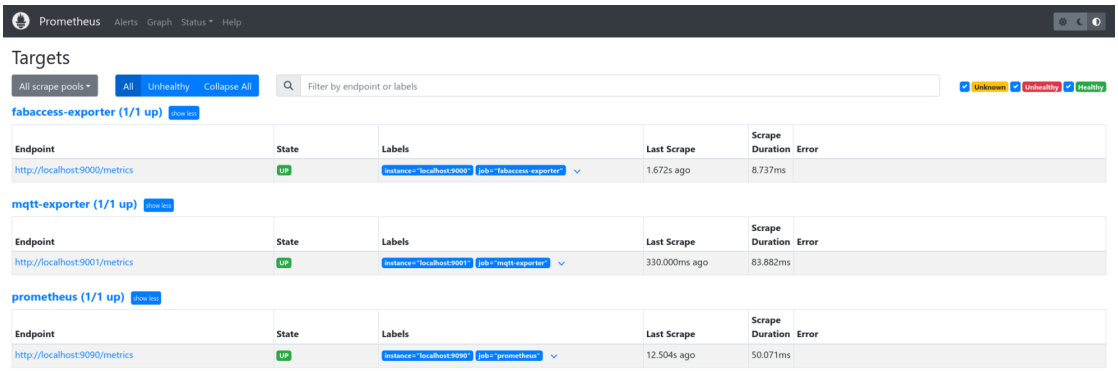
```
sudo systemctl restart prometheus.service
```

Prometheus Web Oberfläche

Beispiel Screenshot



Ob unsere Services korrekt laufen, können wir hier auch schnell überprüfen:



Installation von Alloy + Loki

Für die grafische Aufbereitung unseres Audit Logs können wir Grafana Alloy mit Grafana Loki verwenden, um daraus entsprechende Grafana Dashboards zu bauen. Wir benötigen dafür beide Komponenten.

> Achtung: Das Parsen des Audit Logs ist nur so lange zuverlässig, wie das Log nicht gelöscht oder rotiert wird. Für eine Langzeitarchivierung und eine tiefergehende Analyse von Statistiken sollte u.U. in Betracht gezogen werden den Audit in einer Datenbank zu speichern, z.B. PostgreSQL oder MariaDB.

```
sudo apt install alloy
sudo apt install loki
```

Wir haben in dieser Doku `loki` mit Version `3.4.2` und `alloy` mit `1.7.4` installiert.

Hierbei werden zwei neue Dienste installiert (Alloy auf Port 12345 und Loki auf Port 3010 per http, sowie auf Port 9096 per GRPC):

```
sudo systemctl status alloy.service
sudo systemctl status loki.service
```

Wir passen die Alloy-Konfiguration an und fügen einen passenden Job ein, um unsere Datei `audit.json` zu parsen:

```
sudo vim /etc/alloy/config.alloy
```

```
// Sample config for Alloy.
//
// For a full configuration reference, see https://grafana.com/docs/alloy
logging {
  level = "debug"
}

prometheus.exporter.unix "default" {
  include_exporter_metrics = true
  disable_collectors       = ["mdadm"]
}

prometheus.scrape "default" {
  targets = array.concat(
    prometheus.exporter.unix.default.targets,
    [{
      // Self-collect metrics
      job         = "alloy",
      __address__ = "127.0.0.1:12345",
    }],
  )

  forward_to = [
  // TODO: components to forward metrics to (like prometheus.remote_write or
  // prometheus.relabel).
  ]
}

local.file_match "bffhaudit" {
□path_targets = [{
□□__address__ = "localhost",
□□__path__    = "/var/log/bffh/audit.json",
□□job         = "bffhaudit",
□}]
}

loki.process "bffhaudit" {
□forward_to = [loki.write.default.receiver]

□stage.json {
```

```
  expressions = {
    machine   = "machine",
    state     = "state",
    timestamp = "timestamp",
  }
 }

 stage.timestamp {
  source = "timestamp"
  format = "RFC3339"
 }

 stage.output {
  source = "content"
 }
}

loki.source.file "bffhaudit" {
 targets               = local.file_match.bffhaudit.targets
 forward_to            = [loki.process.bffhaudit.receiver]
 legacy_positions_file = "/tmp/positions.yaml"
}

loki.write "default" {
 endpoint {
  url = "http://localhost:3100/loki/api/v1/push"
 }
 external_labels = {}
}
```

Wir geben Alloy den Zugriff auf unser Logfile, indem wir den Nutzer `bffh` zur Gruppe `alloy` hinzufügen:

```
groupmod -a -U alloy bffh
```

Zuletzt erstelllen bzw. passen wir die Loki-Konfiguration an. Wie lange heben wir dabei die Daten auf? Standardmäßig leben einmal durch Loki gesammelte Daten **für immer**. Das kann in Ordnung sein, jedoch unter Umständen zu kritischem Systemressourcenverbrauch (Speicherplatz) führen oder auch ein Datenschutzproblem darstellen. Je nach Space kann es hier verschiedene Bedürfnisse geben. Beim Audit Log empfehlen wir z.B. max. 2 bis 12

Monate Speicherung. Bitte auch die Konfiguration von logrotate beachten! Wir haben deshalb in die folgende Konfiguration eine Standardpolicy eingebaut, die alle 10 Minuten (`compaction_interval`) nach Logeinträgen sucht, die älter als 60 Tage sind (`retention_period`).

```
sudo vim /etc/loki/config.yml
```

```
auth_enabled: false

server:
  http_listen_address: 127.0.0.1
  http_listen_port: 3100
  grpc_listen_address: 127.0.0.1
  grpc_listen_port: 9096
  log_level: warn
  grpc_server_max_concurrent_streams: 1000

common:
  instance_addr: 127.0.0.1
  path_prefix: /tmp/loki
  storage:
    filesystem:
      chunks_directory: /tmp/loki/chunks
      rules_directory: /tmp/loki/rules
  replication_factor: 1
  ring:
    kvstore:
      store: inmemory

query_range:
  results_cache:
    cache:
      embedded_cache:
        enabled: true
        max_size_mb: 100

limits_config:
  metric_aggregation_enabled: true
```

```
schema_config:
  configs:
    - from: 2020-10-24
      store: tsdb
      object_store: filesystem
      schema: v13
      index:
        prefix: index_
        period: 24h

pattern_ingester:
  enabled: true
  metric_aggregation:
    loki_address: localhost:3100

ruler:
  alertmanager_url: http://localhost:9093

frontend:
  encoding: protobuf

analytics:
  reporting_enabled: false
```

Wenn Loki korrekt läuft, erhalten wir positiven Status per `curl` zurück:

```
curl localhost:3100/ready

# sollte zurückgeben:
ready

# oder kurz nach dem Start:
Ingester not ready: waiting for 15s after being ready
```

> **Sicherheitshinweis**
> Loki hat zwar kein Web Interface, ist jedoch über Schnittstellen auf den Ports 3100 und 9096 erreichbar. Es ist je Setup zu überprüfen, ob das zu lauschende Interface z.B. nur `localhost` sein soll!

Grafana Monitoring Dashboard

Ein FabAccess Grafana Dashboard kann unter

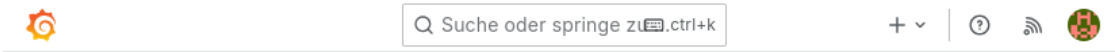
https://grafana.com/grafana/dashboards/22385 heruntergeladen werden.

Datenquellen anlegen

Bevor wir unser Dashboard importieren, legen wir zunächst jedoch unter

http://fabaccess.local:3000/connections/datasources die notwendige Prometheus und die Loki Datenquellen ("Datasources") an.

Die Prometheus Datenquelle ist in unserem Beispiel http://localhost:9090. Sofern Basic Auth in `web.yml` konfiguriert wurde, so muss dies hier ebenso eingestellt werden.



Home › Verbindungen › Datenquellen › prometheus

prometheus

Type: Prometheus

Type: Prometheus

Alerting: Supported

Explore data | Build a dashboard

Settings | Dashboards

Name: prometheus | Default

Before you can use the Prometheus data source, you must configure it below or in the config file. For detailed instructions, view the documentation.

*Fields marked with * are required*

Connection

Prometheus server URL *: http://localhost:9090

Authentication

Authentication methods

Choose an authentication method to access the data source

No Authentication

TLS settings

Additional security measures that can be applied on top of authentication

- [ ] Add self-signed certificate
- [ ] TLS Client Authentication
- [ ] Skip TLS certificate validation

HTTP headers

Pass along additional context and metadata about the request/response

Advanced settings

Additional settings are optional settings that can be configured for more control over your data source.

Advanced HTTP settings

Allowed cookies: New cookie (hit enter to add) Add

Timeout: Timeout in seconds

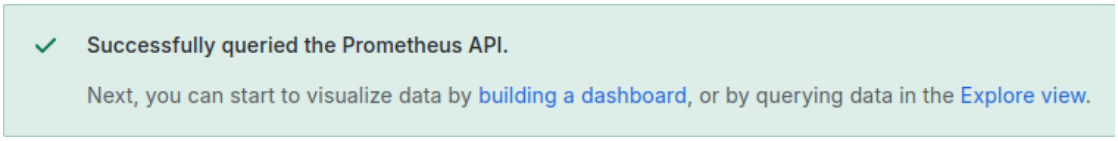
Alerting

Manage alerts via Alerting UI

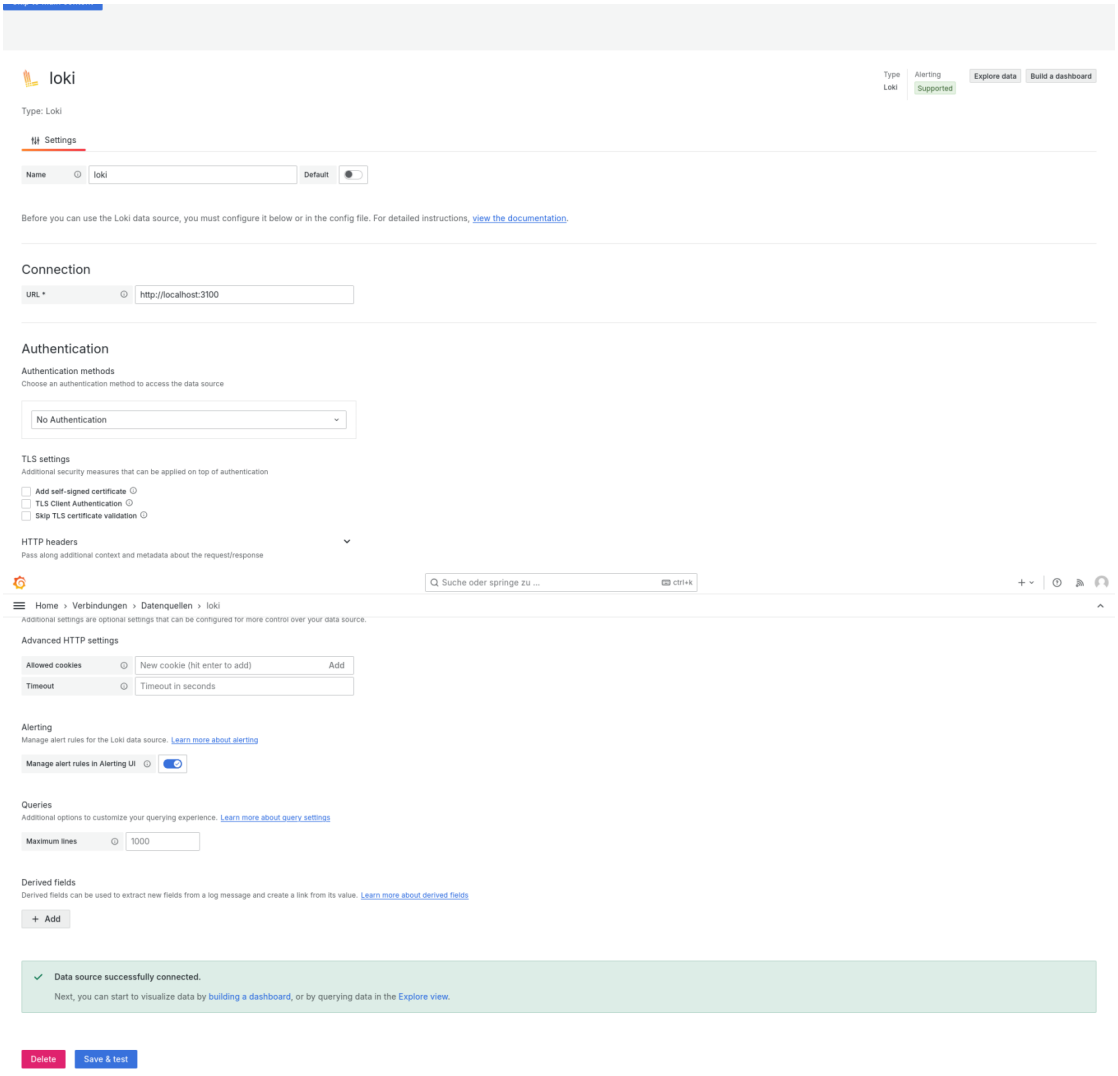
Interval behaviour

Scrape interval: 15s

Mit "Save & Test" speichern und bestätigen wir. Das Ergebnis sollte akzeptiert werden:

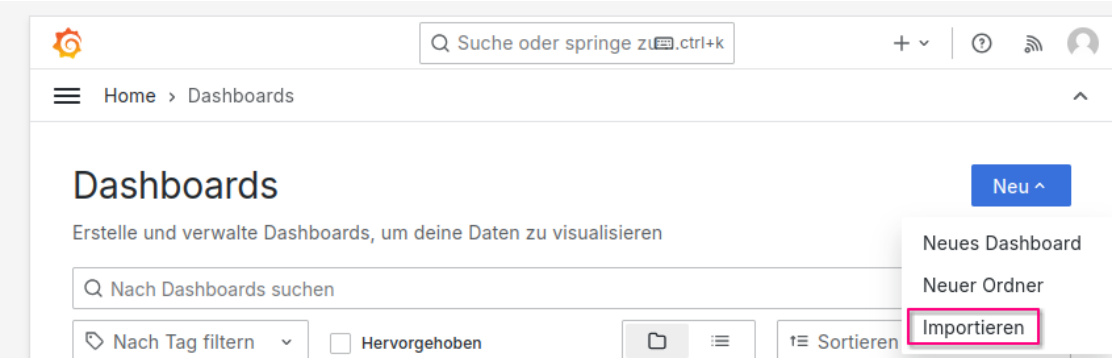


Die Loki Datenquelle ist in unserem Beispiel http://localhost:3100. Sie kann wie folgt eingebunden werden:

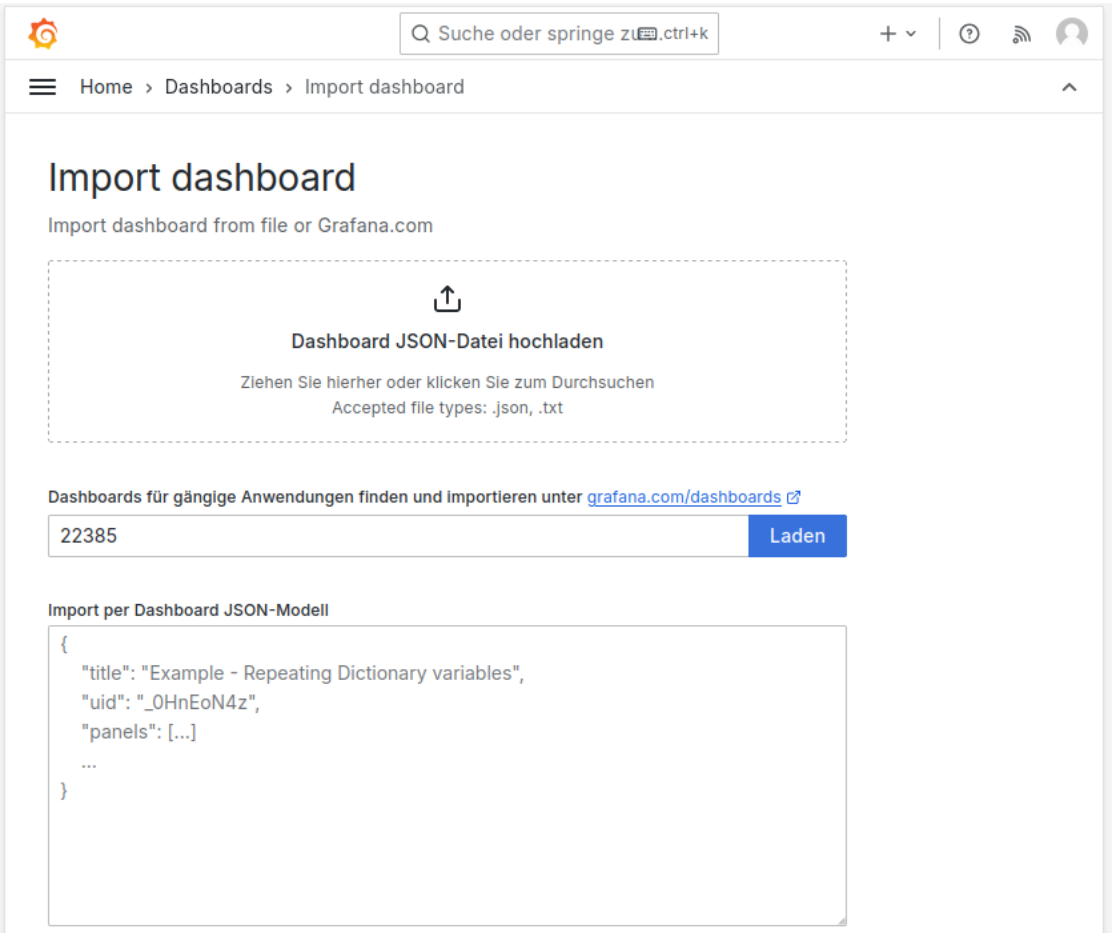


Dashboard importieren

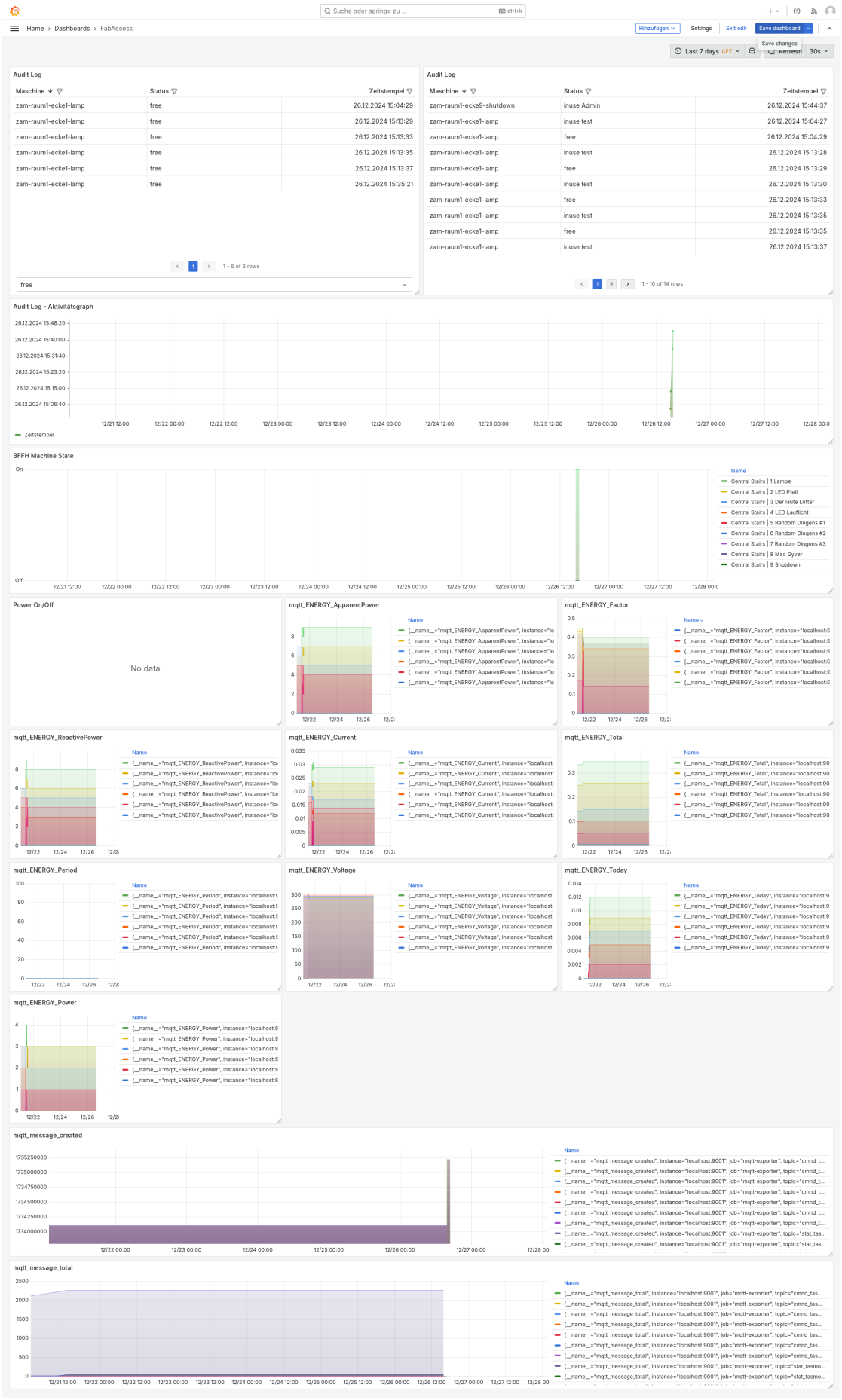
Das Importieren des Dashboards in Grafana ist sehr simpel:



Durch Eingabe der ID des Dashboards ist ein Direktimport möglich. Alternativ kann der json-Inhalt hineingeposted werden:



Beispiel Screenshot



Monitoring Setup mit Docker

Ein alternatives Setup unter Verwendung von Docker findet sich unter https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/grafana

LDAP Anbindung

LDAP ist eines der möglichen und häufig verwendeten, externen Authentifikationsverfahren.

Allgemeine Infos

FabAccess unterstützt von Haus aus derzeitig noch keine LDAP-Integration. Das liegt unter anderem daran, dass die interne Benutzerdatenbank das besondere Passwort-Hashing-Verfahren Argon2 verwendet. Argon2 wird nur von OpenLDAP Servern unterstützt. Alle anderen LDAP Server wie z.B. Synology, FreeIPA, Active Directory oder ähnlich geben hierfür keine Unterstützung.

Es besteht jedoch die Möglichkeit über ein Python-Script Nutzer in eine `users.toml` Benutzerdatendatei (siehe hier) zu exportieren und diese dann wiederrum in FabAccess zu importieren. Dieser Umweg bedeutet, dass der FabAccess Server bei etwaigen Benutzeränderungen regelmäßig neugestartet werden muss - zum Beispiel 1x täglich nachts per Cronjob oder ähnlichem. Siehe Bekannte Probleme.

FabAccess users.toml LDAP Import

Quelle: https://github.com/vmario89/fabaccess-users-toml-ldap

Zweck

Dieses Script verbindet sich bei Ausführung mit den angegebenen Credentials zu einem LDAP(S)-Server und sucht nach passenden Nutzern, um eine FabAccess-kompatible `users.toml` Datei zu erzeugen.

Das Script dient außerdem auch als Beispielvorlage für andere Entwickler, die ggf. andere Anwendungen bzw. Benutzerquellen an FabAccess anbinden wollen und nach geeigneten Code-Quellen suchen.

> **Wichtig**: Dieses Script ersetzt **keine** native LDAP-Integration in FabAccess!

Installation

```
sudo apt install build-essential python3-dev libldap2-dev libsasl2-dev ldap-utils
```

```
cd /opt/fabinfra/scripts/
git clone https://github.com/vmario89/fabaccess-users-toml-ldap.git

cd /opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/
chmod +x /opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/main.py

python3 -m venv env
. env/bin/activate #activate venv
pip install -r requirements.txt

chown -R bffh:bffh /opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/
```

Benutzung

Hilfe / Parameter anzeigen

```
cd /opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/
python3 main.py --help
```

```
usage: main.py [-h] [-s SERVER] [-u USER] [-p PASSWORD] [-b BASEDN] [--filter_user
FILTER_USER] [--regex_groups REGEX_GROUPS] [--attrib_user ATTRIB_USER] [--attrib_groups
ATTRIB_GROUPS]
               [--attrib_password ATTRIB_PASSWORD] [--output OUTPUT]

options:
  -h, --help            show this help message and exit
  -s SERVER, --server SERVER
                        LDAP Server (Syntax: <protocol>://host:port, e.g.
ldap://192.168.1.1:389 or ldaps://192.168.1.1.:636)
  -u USER, --user USER  User, e.g. 'uid=root,cn=users,dc=yourserver,dc=com'
  -p PASSWORD, --password PASSWORD
                        Password
  -b BASEDN, --basedn BASEDN
                        BaseDN, for example 'cn=users,dc=yourserver,dc=com'
  --filter_user FILTER_USER
                        LDAP user filter, e.g. '(&(uid=*)(objectClass=posixAccount))'
  --regex_groups REGEX_GROUPS
                        LDAP group regex, e.g. 'cn=(.*),cn=groups,dc=yourserver,dc=com'. If
```

```
your group result is 'cn=administrator,cn=groups,dc=yourserver,dc=com', then the word
                        'administrator' gets properly exctracted. You can use
https://regex101.com for testing.
  --attrib_user ATTRIB_USER
                        Attribute name for FabAccess user name, e.g. 'uid'
  --attrib_groups ATTRIB_GROUPS
                        Attribute name for FabAccess user roles, e.g. 'memberOf'
  --attrib_password ATTRIB_PASSWORD
                        Attribute name for FabAccess user password hash, e.g.
'sambaNTPassword'. For OpenLDAP there is Argon2 hash support!
  --output OUTPUT       Target directory + file where to write the toml file. Please provide
the full name. If not given, users.toml will be written
```

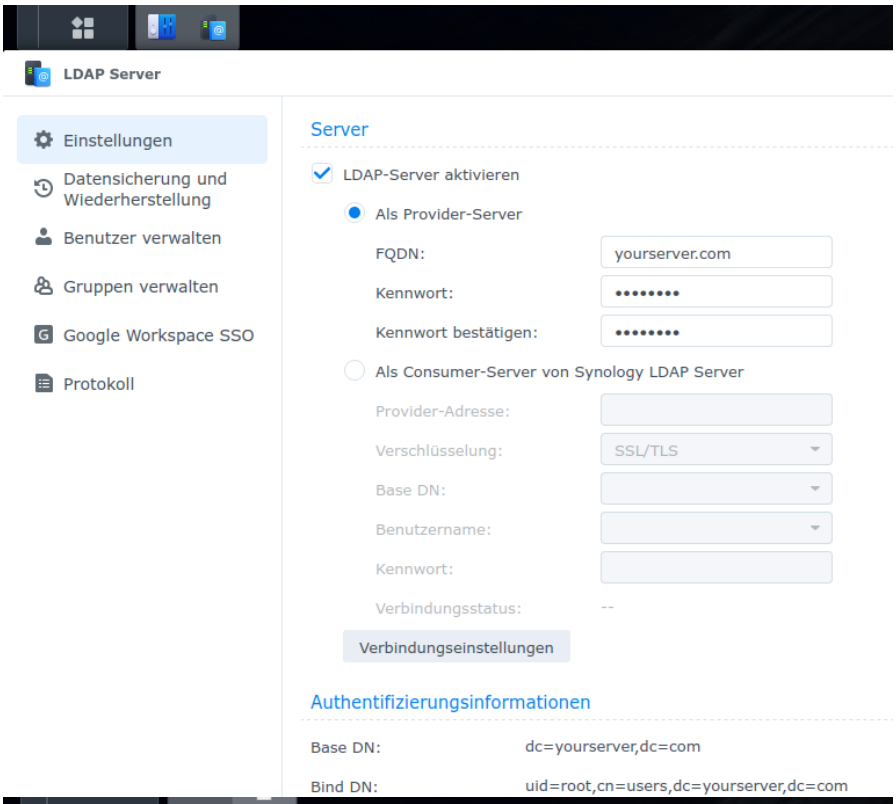
`users.toml` Datei schreiben

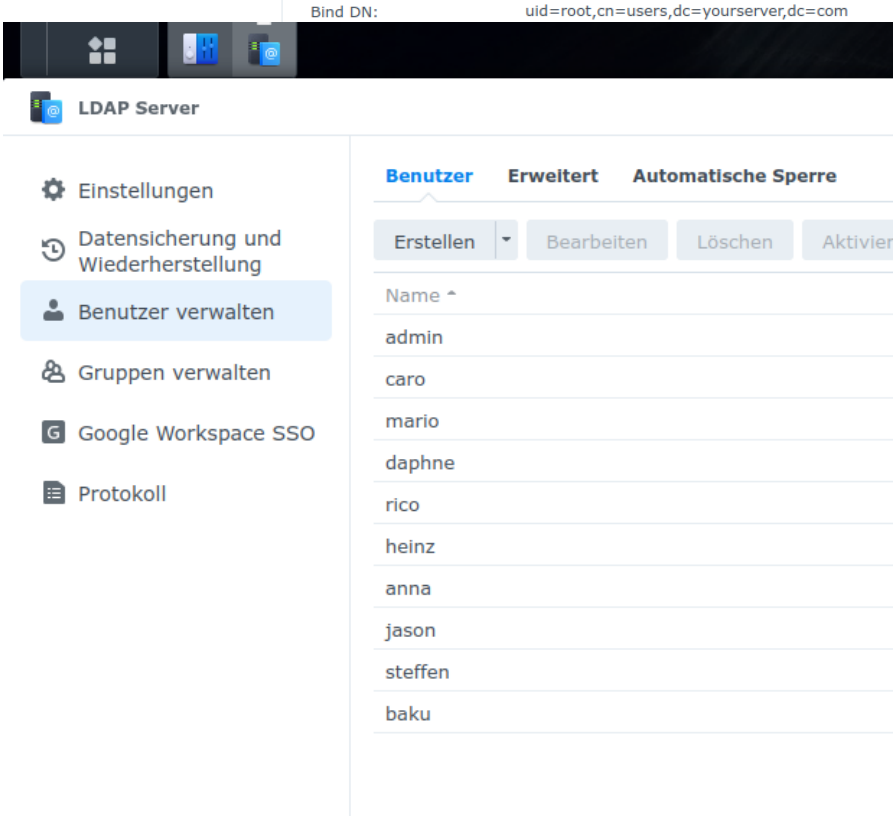
```
cd /opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/
env/bin/python3 main.py \
  --server ldap://192.168.188.1:389 \
  --user="uid=admin,cn=users,dc=yourserver,dc=com" \
  --password pw \
  --basedn "cn=users,dc=yourserver,dc=com" \
  --filter_user "uid=*" \
  --regex_groups "cn=(.*),cn=groups,dc=yourserver,dc=com" \
  --attrib_user uid \
  --attrib_groups memberOf \
  --attrib_password sambaNTPassword \
  --output /opt/fabinfra/bffh-data/config/users.toml
```

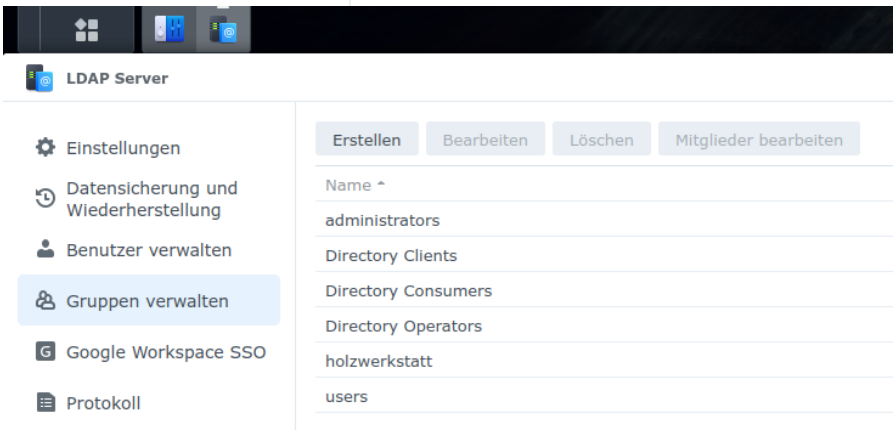
Nach dem Erstellen der Datei sollte diese überprüft und im Anschluss per `bffhd --load users.toml` geladen werden, um die Änderungen entsprechend zu reflektieren. Dafür gibt es auch geeignete Scripts.

Beispiel-Anbindung eines Synology LDAP Servers

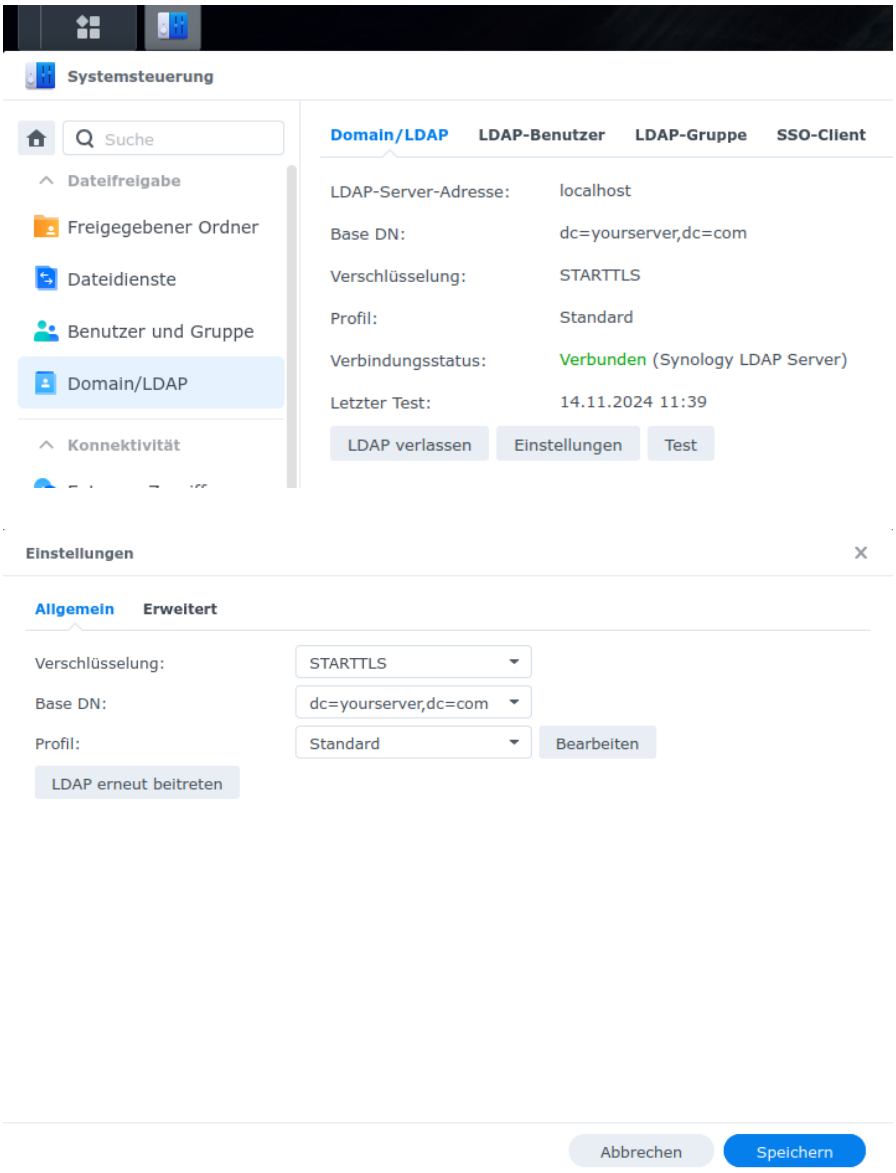
Vorraussetzung ist ein installierter und laufenden Synology LDAP Server. Hierzu auch siehe https://kb.synology.com/de-de/DSM/help/DirectoryServer/ldap_server?version=7. Dieser enthält das festgelegte Gruppen- und Benutzerschema und das entsprechende Berechtigungskonzept:


LDAP Server
Einstellungen
Datensicherung und Wiederherstellung
Benutzer verwalten
Gruppen verwalten
Google Workspace SSO
Protokoll
Server
LDAP-Server aktivieren
Als Provider-Server
FQDN:
yourserver.com
Kennwort:
Kennwort bestätigen:
Als Consumer-Server von Synology LDAP Server
Provider-Adresse:
Verschlüsselung:
SSL/TLS
Base DN:
Benutzername:
Kennwort:
Verbindungsstatus:
--
Verbindungseinstellungen
Authentifizierungsinformationen
Base DN:
dc=yourserver,dc=com
Bind DN:
uid=root,cn=users,dc=yourserver,dc=com


LDAP Server
Einstellungen
Datensicherung und Wiederherstellung
Benutzer verwalten
Gruppen verwalten
Google Workspace SSO
Protokoll
Benutzer
Erweitert
Automatische Sperre
Erstellen
Bearbeiten
Löschen
Aktivier
Name
admin
caro
mario
daphne
rico
heinz
anna
jason
steffen
baku


LDAP Server
Einstellungen
Datensicherung und Wiederherstellung
Benutzer verwalten
Gruppen verwalten
Google Workspace SSO
Protokoll
Erstellen
Bearbeiten
Löschen
Mitglieder bearbeiten
Name
administrators
Directory Clients
Directory Consumers
Directory Operators
holzwerkstatt
users

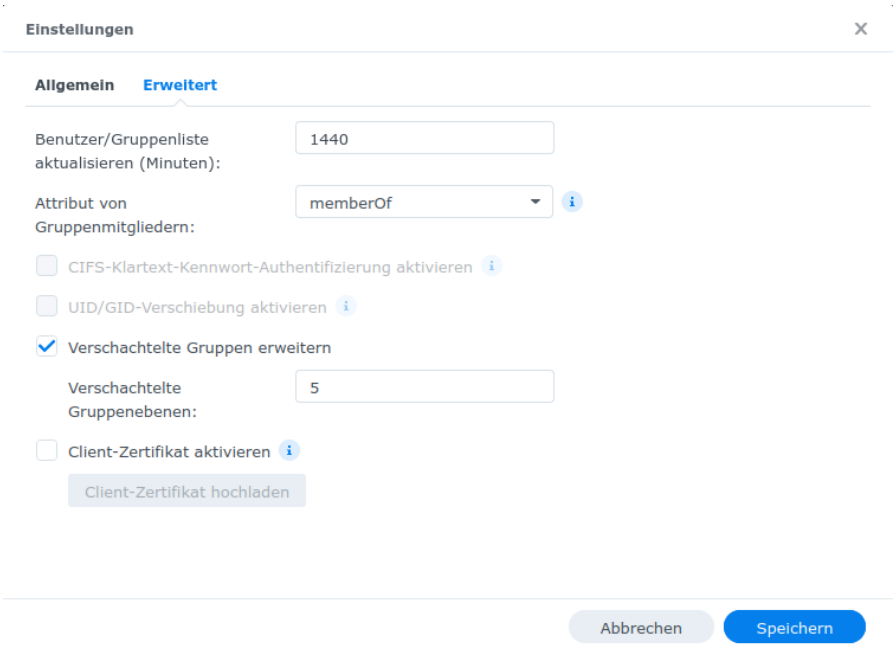
Ist dieser einmal eingerichtet, sollte die Synology NAS mit ihrem eigenen LDAP Server verbunden sein, also der Domäne beitreten:



Der Server sollte dann von allen Clients entsprechend erreichbar sein. Hierzu sind ggf. Interfaces, Port-Weiterleitungen oder die Firewall anzupassen. Wer eine sicherere Übertragung nutzen will, der benutzt das `ldaps://` Protokoll. Im Screenshot fnden wir auch auch das Attribut `--basedn` mit dem Beispielwert `dc=yourserver,dc=com`.

Das Attribut für die Benutzer (`--attrib_user`) lautet bei den meisten LDAP-Servern standardmäßig `uid` - so auch bei Synology. Unser `--user-filter` ist ein klassischer LDAP-Filter, der nach "uid" per Wildcard sucht und außerdem die Objektklasse "posixAccount" verlangt: `(&(uid=*)(objectClass=posixAccount))`. Hier muss je nach individuellem Setup herumprobiert werden, was das beste und stabilste Ergebnis wiederspiegelt.

Das gesuchte Attribut `--attrib_groups` finden wir in der Auswahlbox "Attribut von Gruppenmitgliedern:". In unserem Beispiel ist das `memberOf`.



Damit die ausgelesenen Gruppennamen nicht ellenlang werden, nutzen wir einen Regex-Filter --`regex_groups`, um nur gekürzte Rollennamen verwenden zu können. So wird aus der Zeichenkette `cn=administrator,cn=groups,dc=yourserver,dc=com` im Zusammenspiel mit dem Regex-String `cn=(.*),cn=groups,dc=yourserver,dc=com` letztlich nur das noch Gruppenwort `administrator` herausgefiltert. Für das Erstellen von `--regex_groups` kann https://regex101.com genutzt werden.

Für das Attribut --`attrib_password` können wir zum Beispiel das vom LDAP-Server bereitgestellte Passwortattribut `sambaNTPassword` verwenden. Hierzu sei gesagt, dass dies nicht hilfreich ist, da sich die Benutzer mit diesem Passworthash in FabAccess nicht anmelden können. Der Administrator muss das Passwort des Nutzers zurücksetzen. Das liegt daran, dass hier eine grundsätzliche Implementierung in bffh fehlt, die den LDAP-Server anspricht und nachfragt, ob der Nutzer in LDAP gerade existiert, die passende Berechtigung hat und die entspreche Aktion (z.B. den Login) ausführen darf bzw. das korrekte Passwort eingegeben hat. Von außen können wir den Passworthash zwar validieren, aber nicht in ein plaintext-Format umwandeln und damit also auch nicht in Argon2 umwandeln.

Bekannte Probleme

Dieses Script stellt **keine** saubere Lösung für die Nutzung von LDAP mit FabAccess bffh dar (zumindest nicht mit Version 0.4.2):

- etwaige Passwortänderungen am zentralen LDAP-Server müssen erneut in die `users.toml` Datei übertragen werden
- ändert der Nutzer oder der Administrator für den Nutzer das Passwort über die Client App, dann würde der Nutzer beim nächstens `users.toml` Import wieder

überschrieben. Diese Änderungen werden also auch nicht an den LDAP-Server gesendet
- die Password Hashes aus dem LDAP Server können in der Regel nicht mit FabAccess verwendet werden, da sie kein Argon2-Format aufweisen. Einzig OpenLDAP unterstützt Argon2 überhaupt. Aus adminstrativen Gründen macht eine Umstellung aller Nutzerpassworthashes auf Argon2 jedoch keinen Sinn. Eine native Integration von LDAP direkt in FabAccess ist also unumgänglich.

Empfehlung

Die LDAP-Gruppen sollten auf Rollen aufgebaut sein, die geeignet für die Werkstattabläufe sind. Deshalb empfehlen wir die Verwendung des FabAccess Config Generator. In diesem lassen sich Rollen geeignet definieren und die entsprechenden Maschinen in die Hauptkonfiguration schreiben. Davon abgeleitet bedarf es dann einer kompatibel gestaltetenen `users.toml`.

Automatisierung

Dieses Python-Script kann zum Beispiel als Cronjob automatisiert werden, um im Zeitintervall die LDAP-Benutzer zu aktualisieren und dann den bffhd Daemon neu zu starten. Falls zum Beispiel systemd verwendet wird, könnte das wie folgt aussehen. Wir packen dabei den obigen Script-Aufruf in ein eigenständiges Bash-Script, um den Cron Job übersichtlicher zu halten:

```
vim /opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/cron.sh
```

```
#!/bin/bash

# create a recent users.toml by connecting to LDAP Server, grabbing data
/opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/env/bin/python3
/opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/main.py \
  --server ldap://192.168.188.1:389 \
  --user="uid=admin,cn=users,dc=yourserver,dc=com" \
  --password pw \
  --basedn "cn=users,dc=yourserver,dc=com" \
  --filter_user "uid=*" \
  --regex_groups "cn=(.*),cn=groups,dc=yourserver,dc=com" \
  --attrib_user uid \
  --attrib_groups memberOf \
  --attrib_password sambaNTPassword \
```

```
  --output /opt/fabinfra/bffh-data/config/users.toml

# restart bffhd
systemctl restart bffh.service
```

```
chmod +x /opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/cron.sh
```

```
sudo vim /etc/cron.d/fabaccess-users-toml-ldap
```

```
SHELL=/bin/sh
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin
# At minute 0 past every hour.
0 */1 * * * bffh /opt/fabinfra/scripts/fabaccess-users-toml-ldap/cron.sh
```

Hinweise

Das Script basiert auf der Idee von https://gitlab.bht-berlin.de/innovisionlab/ldapbodge

Python Module

Das Script wurde getestet mit:

```
python -V
3.12.3

pip list installed
pip 24.0
pyasn1 0.6.1
pyasn1_modules 0.4.1
python-ldap 3.4.4
toml 0.10.2
```

FabAccess API

Allgemeines

Die FabAccess API ist eine zentrale Komponente von FabAccess und hat einige Veränderungen hinter sich. Sie basiert auf Kern auf Cap'n Proto und ist für die Kommunikation zwischen Server (Difluoroborane) und Client (Borepin) verantwortlich.

> Die aktuelle API von FabAccess ist auf dem Versionsstand **0.3.0**. Der Umzug von FabAccess-API zu FabAccess-API-cs ist noch nicht erfolgt.

Die API wird verwendet, um eine erweiterbare und bidirektionale API bereitzustellen. Dank der Codegenerierungsfunktion von Cap'n Proto kann die API in jede Programmiersprache portiert werden. Jedes Interface wird in einer übersichtlichen Schema-Sprache dargestellt (z.B. in Python, siehe pyfabapi), was die API selbst dokumentierend macht. Die Verfügbarkeit von Interfaces im Client kann durch einfache Null-Checks überprüft werden.

Authentifizierung

Um einen übergeordneten Zugangspunkt zu bieten, ist die API in Systeme unterteilt, die erweitert und ausgetauscht werden können. Der Einstiegspunkt in die API ist das Bootstrap-Interface, das jedem Client angeboten wird. Nach der Authentifizierung werden die für den Client relevanten Interfaces bereitgestellt.

Scripting

Die API soll anderen Clients oder Skripten einen stabilen Zugang zu Ressourcen ermöglichen und die Zusammenarbeit zwischen Systemen fördern. Der Server entscheidet selbst, welche Ressourcen und Interfaces er den Clients zur Verfügung stellt, je nach Berechtigung und Konfiguration. Die Clients müssen daher in der Lage sein, damit umzugehen.

Ressourcenzugang

Durch die API und die damit verbundenen Anforderungen soll der Zugang zu Ressourcen für alle erleichtert und die Zusammenarbeit gefördert werden. Diese Grundlagen sollen dazu beitragen, ein föderiertes System für den Ressourcenverleih aufzubauen.

Details zu Cap'n Proto finden sich auf deren Homepage: https://capnproto.org und https://github.com/capnproto/capnproto

Warum gibt es keine REST API?

Der einfachste Punkt, weswegen REST eher ungeeignet ist der, dass unsere Verbindung bidirektional ist, also beide Seiten zu jedem Zeitpunkt Daten an die jeweils andere schreiben können. Das würde WebRTC prinzipiell problemlos ermöglichen (Datenaustausch z.B. per JSON), aber eine einfache TCP- oder QUIC-Verbindung ebenso und mit wesentlich weniger Setupaufwand. Sobald es um WebRTC geht, sind in einem webbasierten Client große Mengen angepasster JavaScript-Code nötig. Ist das der Fall, könnten diese TCP-/QUIC-Verbindungen über Websockets tunneln und die bestehende Cap'n Proto API ansprechen.

Cap'n Proto API ansprechen

Eine Übersicht über verschiedene Sprachen: https://capnproto.org/otherlang.html

FabAccess-API

Dies ist die ursprüngliche und aktuell verwendete API. Sie ist direkt in der Schemasprache Capn' Proto implementiert (*.capnp Dateien).

- Sprachreferenzen: https://capnproto.org/language.html
- Quellcode: https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/fabaccess-api
- Releases: https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/fabaccess-api/-/tags

Diese API sollte ursprünglich im April 2024 durch fabaccess-api-cs abgelöst werden.

Wegen 26.07.2024 // FabAccess Entwicklung kommt zum Erliegen wurde dieser Schritt jedoch bisher nicht vollzogen.

Benutzen der API

Die FabAccess-API kann mittels pyfabapi (Python) verwendet werden.

Aufbau

Im Folgenden wird der Inhalt der einzelnen Schemadateien kurz erläutert:

`connection.capnp`

Ausgangspunkt für API-Interaktionen mit einer Instanz der Schnittstelle `Bootstrap`, die beim Verbindungsaufbau an jeden Client gesendet wird.

`authenticationsystem.capnp`

SASL-basierte Authentifizierung, die bei erfolgreicher Authentifizierung eine Instanz von `struct session` aus `connection.capnp` zurück gibt und den Zugriff auf einige oder alle Subsysteme auf der Grundlage von Benutzerrollen ermöglicht.

`machinesystem.capnp`

Suchsystem für Ressourcen auf der Grundlage von URN oder konfigurierten Namen.

`permissionsystem.capnp`

Administrativer Zugang zu internen Rollen.

`usersystem.capnp`

Lookup & Admin-Zugang zur internen Darstellung der Benutzer.

`machine.capnp`

Methoden für Ressourcenobjekte, die Zustandsaktualisierungen nach dem derzeitigen Zustands-Modell und den administrativen Zugang für privilegierte Bediener ermöglichen.

`user.capnp`

Zugang zu Benutzerinformationen und Verwaltungsmethoden für privilegierte Benutzer.

`space.capnp` / `general.capnp` / `role.capnp`

In anderen Dateien verwendete Hilfstypen.

TLS Verschlüsselung

FabAccess ist wählerisch, was die verwendete Transportverschlüsselung angeht.

Kompatibel sind TLS v1.2 und TLS v1.3, jeweils begrenzte Chiffren. Details dazu finden sich auf der Server-Seite.

>

> Dies ist kein funktionaler Teil der Cap'n Proto API, sondern eine notwendige Information für Drittanbieter-Implementierungen des Protokolls.

Entscheidungsgründe für TLS

Kontext und Problemstellung

Die Implementierer der API sollten für jede nicht-lokale Kommunikation ein gewisses Maß an Transportverschlüsselung verwenden, denn wir leben nicht mehr in den 2000er Jahren und unsere Verschlüsselung ist tatsächlich gut, billig und sicher.

Entscheidungstreiber

- Der betreffende Softwarestack hat Sicherheitsrelevanz, selbst wenn er nur in einem LAN-Kontext verwendet wird.
- Da sich die meisten Nutzer der API über WLAN verbinden und die meisten von ihnen PSK verwenden, ist das Abhören trivial.

Geprüfte Optionen

- TLS
- DTLS
- Noise Framework Protocol

Entscheidungsergebnis

Gewählte Option: „TLS“, da TLS insgesamt am einfachsten für den verbleibenden Stack zu implementieren ist und die meisten Systemadministratoren ein gutes Verständnis der PKI von TLS haben.

Positive Konsequenzen

- Verlässliche Transportverschlüsselung ist gewährleistet
- Die PKI-Struktur von TLS kann das inhärente Problem der Vertrauensbildung in einer föderalen Umgebung leicht lösen

Negative Folgen

- Die Generierung eines vertrauenswürdigen X.509-Zertifikats ist für eine föderierte Anwendung erforderlich und verursacht entweder finanzielle Kosten oder zusätzliche Einrichtungsarbeit

- Der Verschlüsselungs-Overhead ist ein relevanter Faktor bei Geräten mit extrem niedrigem Stromverbrauch, wenn der Server für diesen Anwendungsfall schlecht konfiguriert ist (d. h. kein ChaCha20 und andere rechenschwache Algorithmen anbietet).

Vor- und Nachteile der Optionen - TLS

- Gut, weil TLS-Unterstützung auf allen Plattformen allgegenwärtig ist
- Gut, weil TLS die Aushandlung von Verschlüsselungsalgorithmen ermöglicht, so dass verschiedene Geräte die für sie am besten geeignete Verschlüsselung wählen können
- Gut, weil TLS Erweiterungen bietet, z. B. ALPN, die die Protokollversionierung erleichtern
- Schlecht, weil TLS nicht gut für SCTP geeignet ist, wohin jedoch das Protokoll in Zukunft hinwechseln sollte
- Schlecht, weil TLS von Natur aus sehr komplex ist und unter vielen Angriffsvektoren gelitten hat, am bekanntesten z. B. Heartbleed und LogJam, die bei der Konfiguration von TLS besondere Vorsicht erfordern
- Schlecht, weil die Chiffrieraushandlung von TLS (insbesondere unterhalb von Version 1.3) anfällig für Downgrade-Angriffe ist, insbesondere im Falle einer Verwendung im Stil von STARTTLS.

Vor- und Nachteile der Optionen - DTLS

Verwenden des Datagram Transport Layer Security, ein IETF-Protokoll, das TLS ähnelt, aber speziell für nachrichtenorientierte Protokolle entwickelt wurde, bei denen Nachrichtenverluste und -umwandlungen toleriert werden müssen.

- Gut, weil es die meisten Vorteile von TLS teilt, aber auch ergonomischer mit SCTP zusammenarbeitet
- Schlecht, weil DTLS deutlich weniger gut unterstützt wird als TLS
- Schlecht, weil DTLS kein Äquivalent für TLSv1.3 hat, das im Vergleich zu TLSv1.2 erhebliche Sicherheitsverbesserungen bietet

Vor- und Nachteile der Optionen - Noise Protocol Framework

Verwenden von Verschlüsselung auf der Grundlage von Noise, einem Framework mit Unterstützung für gegenseitige und optionale Authentifizierung, Identitätsverschleierung, Forward Secrecy, Zero-Round-Trip-Verschlüsselung und anderen erweiterten Funktionen.

- Gut, weil es keinen Entwurf für die Aushandlung von Chiffren hat, was Downgrade-Angriffe unmöglich macht
- Gut, weil Noise aufgrund seines geringen Gewichts und der gewählten Chiffren im Vergleich zu TLS oder DTLS nur sehr geringe Auswirkungen hat
- Gut, weil Noise sich sehr gut für ein System eignet, bei dem Verschlüsselungsschlüssel über einen Seitenkanal weitergegeben werden, z. B. durch Scannen eines QR-Codes, der auch die Adresse enthält, zu der eine Verbindung hergestellt werden soll.
- Schlecht, weil die Plattformunterstützung im Vergleich zu TLS/DTLS sehr begrenzt ist, obwohl die wichtigsten Plattformen wie Rust (bffhd), C# (Borepin), Python(1, 2) (pyfabapi) abgedeckt sind.
- Schlecht, denn Rauschen erfordert mehr Implementierungsarbeit als TLS, was die Anzahl der Codezeilen und die zu treffenden Entscheidungen betrifft.

FabAccess-API-cs

Das ist der aktuelle Rewrite der FabAccess-API in C Sharp (*.cs Dateien), jedoch **ohne bisherigen Release** und Switch auf die neue Architektur.

> Die neue API hat bereits einen recht weiten Arbeitsstand (laut Joseph Langosch) einen Arbeitsstand von Version **0.9.0**.

- Quellcode: https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/fabaccess-api-cs

pyfabapi (Python-Implementierung für FabAccess-API)

Das ist eine kleine Python-Bibliothek für den Zugriff auf die FabAccess-API für Verwaltung und Entwicklung.

- Quellcode: https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/pyfabapi

Funktionsumfang

Die Python API unterstützt alles, was im Schema (*.capnp) Dateien von FabAccess-API zu finden ist. Wir können damit also zum Beispiel Benutzer anlegen und löschen, Rollen hinzufügen und verändern, Ressourcenzustände setzen und so weiter. Ein paar Einstiegsbeispiele sind im GitLab-Projekt dokumentiert und einsatzfähig, siehe Verzeichnis `examples/`:

- add_del_user.py - Benutzer hinzufügen oder löschen
- use_giveback_machine.py - Eine Ressource (Maschine) benutzen oder freigeben
- raw-write.py - Rohdaten an eine Ressource (Maschine) senden

Außerdem wird die API in folgenden Projekten verwendet:

- https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/prometheus-exporter (siehe auch Monitoring: Prometheus, Loki und Grafana)
- https://github.com/interfacerproject/zenflows-fabaccess (siehe FabCity OS (INTERFACER) Anbindung an ZENFLOWS)

Installation

```
mkdir -p /opt/fabinfra/tools/
cd /opt/fabinfra/tools/
git clone https://gitlab.com/fabinfra/fabaccess/pyfabapi.git --recursive

cd /opt/fabinfra/tools/pyfabapi/
python3 -m venv env
. env/bin/activate #activate venv
pip install -r requirements.txt

chown -R bffh:bffh /opt/fabinfra/tools/pyfabapi/
```

Upgrade

Die Installation von pyfabapi kann veralten. Über folgende Befehle können wir das Verzeichnis auf den aktuellsten Stand bringen:

```
cd /opt/fabinfra/tools/pyfabapi/
git pull
. env/bin/activate #activate venv
pip install --upgrade -r requirements.txt
chown -R bffh:bffh /opt/fabinfra/tools/pyfabapi/
```

3D-Drucker mit Klipper Firmware und FabAccess

Es gibt ein Projekt, welches direkt über die Capn'Proto Schnittstelle verwendet werden kann, um mit 3D-Druckern zu kommunizieren, sofern sie die Klipper Firmware verwenden.

https://github.com/Tengo10/fabaccess_klipper

Das Projekt arbeitet mit https://github.com/Arksine/moonraker zusammen.

Installation

Vor dem Installieren von `fabaccess_klipper` wird zunächst Klipper benötigt.

Installationshinweise dazu gibt es unter https://www.klipper3d.org/Installation.html.

> Klipper und fabaccess_klipper sollten auf einem dedizierten, stromsparenden SBC (Single Board Computer) installiert werden und **folglich nicht auf der gleichen Maschine** wie unser FabAccess Server. Dieser SBC ist dann für den bzw. die 3D-Drucker zuständig, die daran angeschlossen sind.

```
mkdir -p /opt/fabinfra/adapters/
cd /opt/fabinfra/adapters/
git clone https://github.com/Tengo10/fabaccess_klipper.git
cd fabaccess_klipper/
```

Es gibt im Projektverzeichnis ein Setup-Script zum Installieren (**nicht** als `root` User ausführen):

```
./install.sh
```