

Anleitung zur Einrichtung

Solarsteuerung



Vorwort 4

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Benötigte Hardware..... | 5 |
| Integrierte Software..... | 6 |
| Benötigte Software auf dem Arbeitsrechner..... | 6 |
| Installation..... | 7 |
| Schritt 1 - Das Image auf die SD schreiben..... | 7 |
| Schritt 2 - Daten aus der Zendure App extrahieren..... | 8 |
| Schritt 3 - Den Zero starten..... | 9 |
| Schritt 4 - Nach dem Systemstart..... | 9 |
| Schritt 5 - Netzwerk..... | 9 |
| Schritt 6 - Mosquitto der Broker..... | 10 |
| Schritt 7 - Zero neu starten und SSH Verbindung..... | 10 |
| Schritt 8 - Erreichbarkeit der jeweiligen Programme..... | 11 |
| Schritt 9 - MQTT der jeweiligen Geräte konfigurieren..... | 12 |
| Schritt 10 - Grafana..... | 13 |
| Schritt 11 - PiHole..... | 14 |
| Schritt 12 - NodeRed..... | 15 |
| Schritt 13 - Datensicherung..... | 16 |
| Schritt 14 - NodeRed Nodes zum importieren..... | 16 |

Vorwort

SolarFlow Steuerung auf Basis eines Raspberry PI OS 32Bit mit Node Red und MQTT.

Es wird nur der SolarFlow angesteuert nicht der Wechselrichter. Das Betriebssystem des SF wird nicht angetastet. Die Geschwindigkeit des Regelkreises kann mit einer DTU natürlich nicht mithalten. Ich habe im Laufe der Zeit auch festgestellt das bei Cloud-Betrieb nicht die Cloud oder das Internet bremst. Einzig und allein der Hub stellt hierbei das Nadelöhr dar.

Weiterhin möchte ich nicht das Recht auf Vollständigkeit der Software oder dieser Anleitung für mich in Anspruch nehmen ;) Das Projekt ist eine reine Hobby- und Bastellösung und meinem Spiel- und Wissensdrang geschuldet. Ich kann mangels Zeit auch keinen Support und keine Gewährleistung geben. Bitte arbeitet die einzelnen Punkte der Reihe nach ab.

!! Ihr nutzt das Image auf eigenes Risiko !!

Die installierte Software ist entweder Apache-Lizenz, GPL oder MIT

Für jene die Umbauten oder Anpassungen vornehmen, oder einfach nur lernen möchten, kann ich das Buch Node-Red das umfassende Handbuch und JavaScript das umfassende Handbuch aus dem Reinwerk Verlag empfehlen

Bitte nehmt es mir nicht übel wenn gelegentlich der Windowshasser durchkommt. Ich habe mich mit Win98 aus Redmond verabschiedet und somit auch keine Ahnung wie Dieses oder Jenes mit Bill's Betriebssystem gelöst oder gehandhabt wird.

Die Telegramgruppe <https://t.me/+nEPrpHst6xFmZTky> und Discord <https://discord.gg/aUcH3egvyE> sind auch gute Anlaufstellen wenn Hilfe zu SF benötigt wird.

Benötigte Hardware:

Gibt's zB. als Starterset bei Berrybase

<https://www.berrybase.de/raspberry-pi-zero-w-zusammenstellung-full-starter-kit>

- Raspberry PI Zero W
- passendes Netzteil
- HDMI Adapter (wird nur zum Einrichten benötigt)
- USB Adapter
- ein passendes Gehäuse
- USB Tastatur (wird nur zum Einrichten benötigt)
- 32GB SD-Karte

- Shelly 3PMpro, dieser misst den Gesamtstromverbrauch im Haus und muss im Hauptverteiler installiert werden (oder etwas vergleichbares, MQTT muss laufen)
- Shelly Plug, an den wird der Wechselrichter angesteckt. Er misst die Abgabeleistung ins Haus (oder etwas vergleichbares, ebenfalls muss MQTT laufen)

- natürlich ein SolarFlow1200 mitsamt Akkus ;)

Optional

- ein NAS, um die Datenbank regelmäßig zu sichern. Ich befürchte das die SD-Karte mit der Zeit überläuft. Ich verwende OMV6. Hier kann mit NFS gearbeitet werden.
- einen DVB-T Stick Receiver DVB-T+FM+DAB 820T2 & SDR, wichtig dabei das der RTL2832U verbaut ist (ist für den Empfang der Wetterstation)

Integrierte Software:

- Raspberry PI OS 32Bit Betriebssystem auf Debian Basis
- InfluxDB eine Timeline Datenbank
- Mosquitto der Broker
- Grafana zur grafischen Aufbereitung der Daten
- Node Red für das Herzstück der Steuerung
- PiHole, DNS-Server zum entkoppeln des Solarflows vom Zendure Server
- RTL SDR, Funktechnik für die Wetterstation

Benötigte Software auf dem Arbeitsrechner:

- Wireshark
- MQTT Explorer
- bei Windoofrechnern PuTTY oder was ähnliches. Musste mir sagen lassen das im Windows 10 SSH mit Bordmitteln funzt.

Installation:

Schritt 1 - Das Image auf die SD schreiben

Image downloaden unter <https://github.com/NoWindoof/SolarFlowControlUnit> . Das Image kommt als 7z-Datei und wurde in 25MB Teile gesplittet. Es muss also zusammengefügt und entpackt werden. Anschließend auf die SD-Karte schreiben. Ich benutze dafür unter Linux dd. Für Windoofnutzer gibt's analog dazu sicher Software. Im Netz mal nach "Imager für Raspberry" suchen. Karte einschieben. Auf der Kommandozeile

```
keinerDa@linux-tuxedo:~> lsblk -fp
```

nun kann man das Device das Kartenlesegerät identifizieren. Bei mir zB. dev/sdb . Weiter auf der Kommandozeile.

```
keinerDa@linux-tuxedo:~> sudo dd if=~/.SF_ControlUnit.img | pv -s 32G | of=/dev/sdb
```

Das dauert jetzt etwas. Bei mir waren das so um die 4 Stunden.

Schritt 2 - Daten aus der Zendure App extrahieren

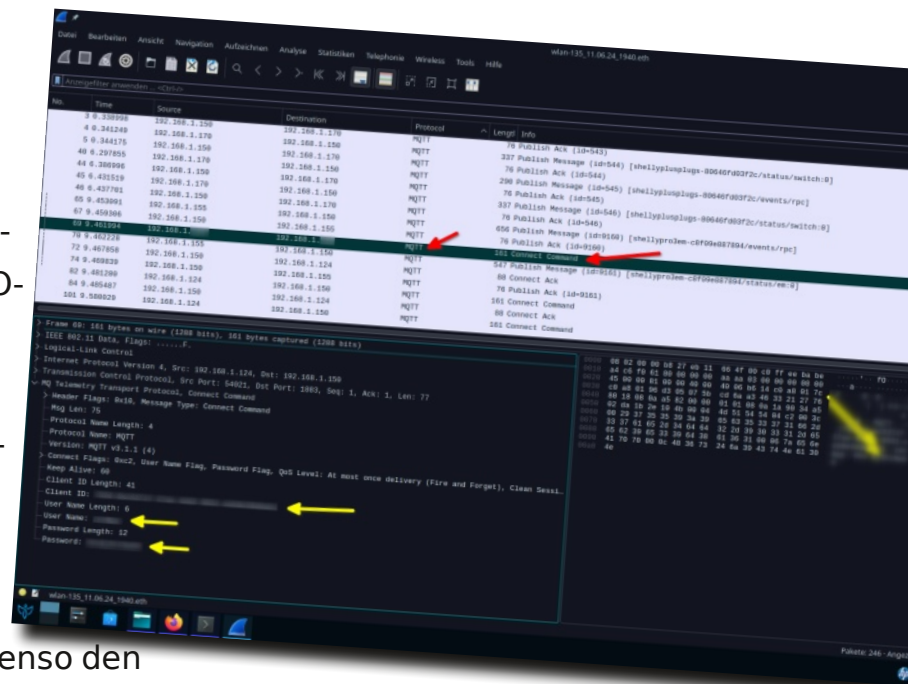
Zwischenzeitlich muss dein Netzwerk gesniffet werden um an die MQTT-Anmeldedaten aus der Zendure App zu gelangen. Hört sich kriminell an ist es aber nicht da es ja dein Netzwerk und deine Daten sind. Dazu verwende ich entweder Wireshark oder die hoffentlich vorhandene FritzBOX. Es gibt da eine versteckte Funktionalität genannt CAP die uns dabei hilft. Diese kann unter <https://fritz.box/#cap> aufgerufen werden. Dort wiederum muss das WLAN gewählt werden welches dein Handy mit der App nutzt.



Auf START drücken, die Zendure App starten, einen Befehl für den Hub absetzen (evtl. die Ausgabeleistung erhöhen). App schließen. Im CAP auf STOP drücken. Die erzeugte Datei lokal auf deinem Rechner parken.

Nun kommt Wireshark ins Spiel.

Die erzeugte Datei mit Wireshark öffnen. Nach Protokoll filtern. Wir suchen MQTT Pakete. Und im speziellen ein Paket mit CONNECT COMMAND, das von deinem Handy (Handy IP) zum Zendure Server ging. Darin wiederum den MQTT TELEMETRY TRANSPORT PROTOCOL Zweig. Diesen öffnen. Wir benötigen die Client ID. Aufschreiben oder wegspeichern. Ebenso den Username und Password. Wenn Ihr nicht klar kommt bemüht dazu bitte das allwissende Internet sonst wird das hier ein Roman.



Schritt 3 - Den Zero starten

Micro SD-Karte in den Zero, selbigen verkabel, Spannungsversorgung oben rechts, Tastatur an den USB (gleich unter der Spannungsversorgung), HDMI Gerät in den HDMI-Anschluss. Nun den Zero mit Strom versorgen.

Etwas Geduld aufbringen. Das Hochlaufen kann schon mal bis zu 10 Minuten dauern. Bitte bedenkt, die Rechenleistung und die Menge der zu startender Serverdienste.

Schritt 4 - Nach dem Systemstart

Der Zero landet nun bereits in einem Shell Terminal. Der User "pi" und das Passwort "Sonne2024" sind vorkonfiguriert und sollten aber aus Sicherheitsgründen angepasst werden. Dies funktioniert mit dem Befehl

```
pi@Energieserver:~ $ passwd
```

Das hier eingegebene Passwort sollte man sich gut merken weil es für die spätere SSH Verbindung benötigt wird.

Schritt 5 - Netzwerk

Wie man ein WLAN Gerät ins Netzwerk bekommt, denke ich, muss hier nicht ausgeführt werden. Nur eins ist wichtig. Auf dem Zero läuft ein DHCP Client. Also lässt dem Zero über den DHCP Server im Netzwerk bitte immer die selbe IP Adresse zuweisen. Diese wird zur weiteren Konfiguration der Steuerung benötigt und darf sich nicht verändern.

Schritt 6 - Mosquitto der Broker

Nun den Mosquitto einrichten. Zuerst sollte man sich darüber klar werden ob man die Zendure Cloud verwenden, oder lieber seine Daten im eigenen Netzwerk belässt und einen eigenen Broker verwenden möchte. Soll die Zendure Cloud verwendet werden, muss am Mosquitto nichts weiter umgestellt werden. Die Zugangsdaten lauten User "mqttuser" und Passwort "Sonne2024". Der Broker ist über eure IP und Port 1883 zu erreichen zB: 192.168.2.100:1883.

Wenn die Cloud nicht verwendet werden soll muss der Nutzernamen und das Passwort entsprechend des SF geändert werden. Warum die Zendure Daten verwenden? Ganz einfach. Die Zugangsdaten des Solarflow können nicht so einfach angepasst werden. Also belassen wir selbige und passen lieber unsere Software an. Die geschieht wie folgt.

```
pi@Energieserver:~ $ sudo mosquitto_passwd -c /etc/mosquitto/credentials USER PASSWORD
```

Den USER und das PASSWORD durch eure Daten ersetzen.

Schritt 7 - Zero neu starten und SSH Verbindung

jetzt ist es an der Zeit den Zero neu zu starten.

```
pi@Energieserver:~ $ sudo halt
```

warten bis nix mehr leuchtet. Netzteil trennen. Nach kurzer Wartezeit wieder einstecken und hochfahren lassen. Der Zero kann natürlich Headless betrieben werden. Tastatur und HDMI vor dem Neustart entfernen. Aber um weiterarbeiten zu können wird jetzt eine SSH Verbindung benötigt. Von einem Windoofrechner mit Putty, von einem Linux Rechner aus wie folgt.

```
keinerDa@linux-tuxedo:~> ssh pi@192.168.1.100
```

Natürlich mit eurer IP die ihr über den DHCP fest vergeben habt. Das Passwort ist entweder Sonne2024 oder jenes das ihr abgeändert habt.

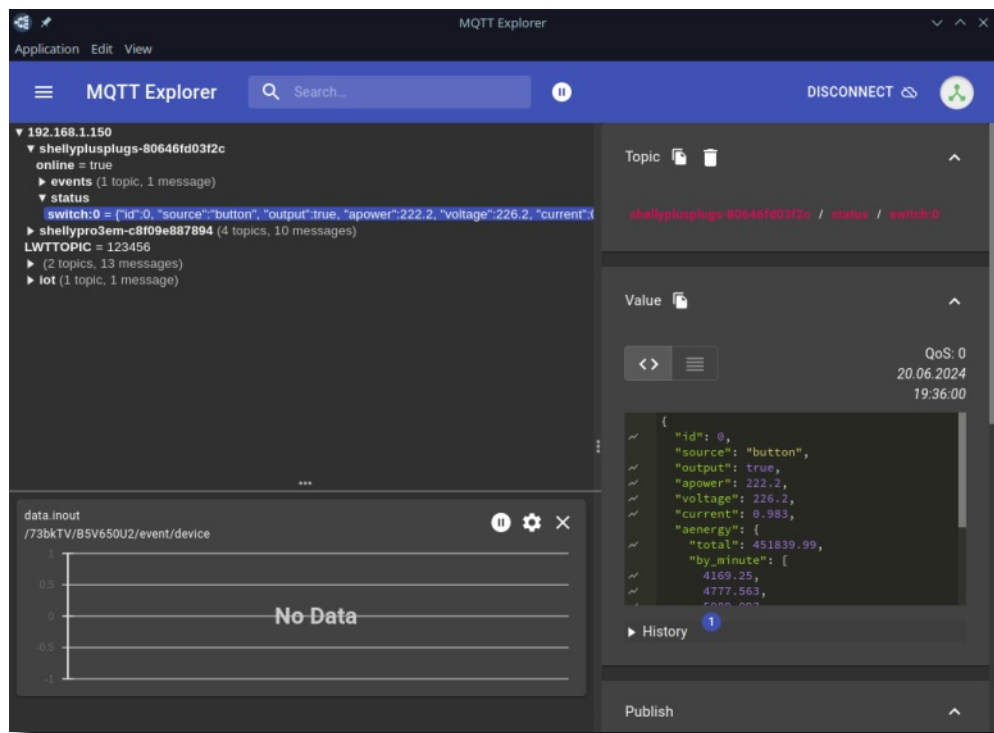
Schritt 8 - Erreichbarkeit der jeweiligen Programme

Die IP muss natürlich immer durch eure ersetzt werden.

- Grafana ist unter `http://192.168.1.100:3000/login` erreichbar. User "admin" Passwort "hallo2Grafana"
- Node Red Programmierumgebung unter `http://192.168.1.100:1880/admin` erreichbar. User "admin" Passwort "hallo2NodeRed"
- Node Red Dashboard unter `http://192.168.1.100:1880/ui`
- PiHole unter `http://192.168.1.100/admin` Passwort "qKkqWYn3"

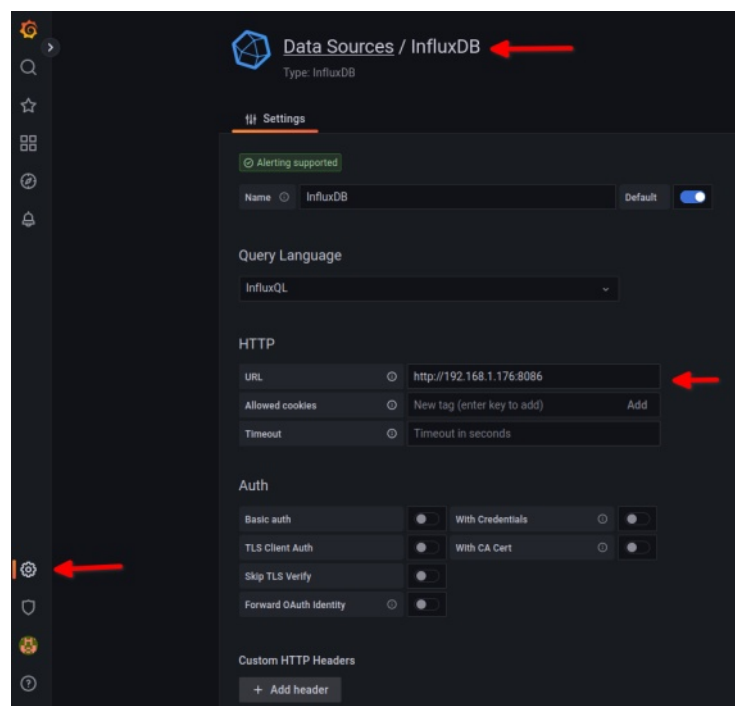
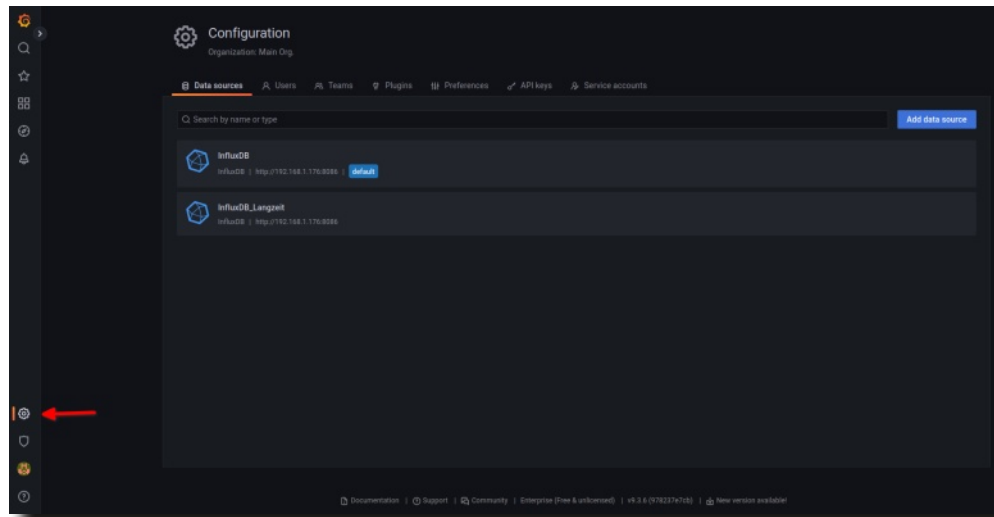
Schritt 9 - MQTT der jeweiligen Geräte konfigurieren

Jetzt sollten die MQTT des Shelly 3PM und der des Plug oder des jeweiligen Pendants entsprechend konfiguriert werden. Bitte den User und Passwort verwenden die vorher angelegt wurden. Nach einiger Zeit kann man sich mit dem MQTT-Explorer (mit connect auf den Broker) die entsprechenden Topics ansehen.



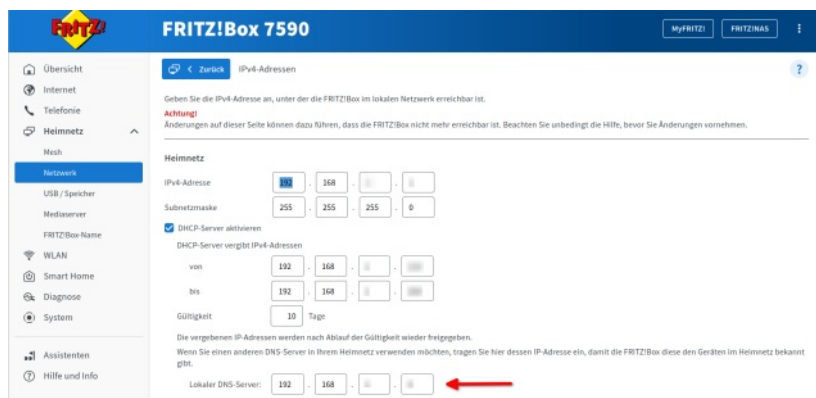
Schritt 10 - Grafana

Die Datenbankanbindung in Grafana muss im Setup angepasst werden. Dabei ist eigentlich nur die IP zu ändern. Siehe Bilder.



Schritt 11 - PiHole

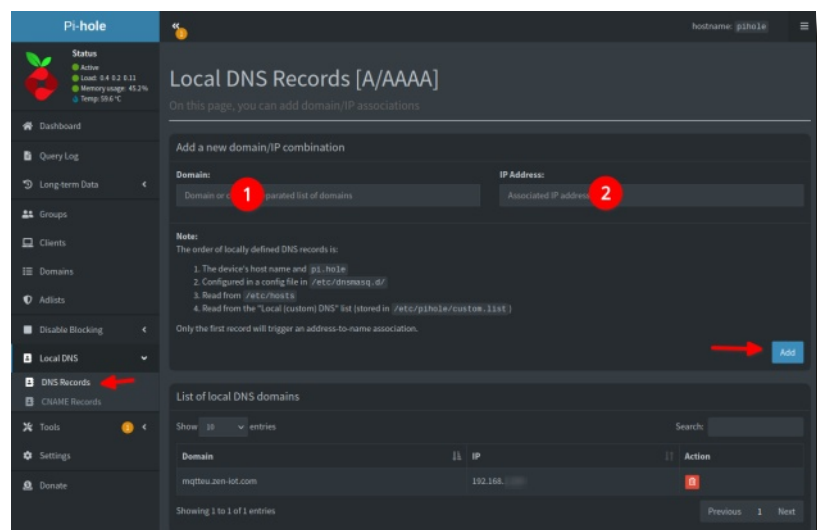
Wenn der Solarflow von der Zendure Cloud entkoppelt werden soll gibt es derzeit zwei Möglichkeiten. Erstens, der BT-Manager von Reinhard Brandstätter, der aber die Firmware des SF manipuliert. Oder PiHole (DNS-Server) mit dessen Hilfe die Domains `mqttteu.zen-iot.com` (EU Server) oder `mqtt.zen-iot.com` (global Server) auf unseren lokalen Broker umgeleitet werden. Ein Nachteil von PiHole muss angesprochen werden. Wenn der DNS-Server abstürzt wird deine Namensauflösung im Netzwerk nicht mehr funktionieren und du hast keinen Zugriff auf das Internet mehr! Bei beiden Varianten ist ein Update des SF nicht mehr möglich! Aber bei Verwendung des PiHole kann die Umleitung einfach entfernt werden, Die Netzwerkgeräte neu starten und schon ist der SF wieder in der Cloud und App. Toller Nebeneffekt von PiHole. Er fungiert auch als Werbeblocker. Im Router muss der DHCP-Eintrag des lokale DNS-Servers auf deinen PiHole zeigen. Die globale DNS soll aber immer noch der Router zu deinem Internetanbieter rausgeben. Im Zweifelsfall bitte auch das allwissende Internet befragen.



PiHole aufrufen. Unter Settings -> DNS -> Upstream DNS Servers deine Router IP eintragen.

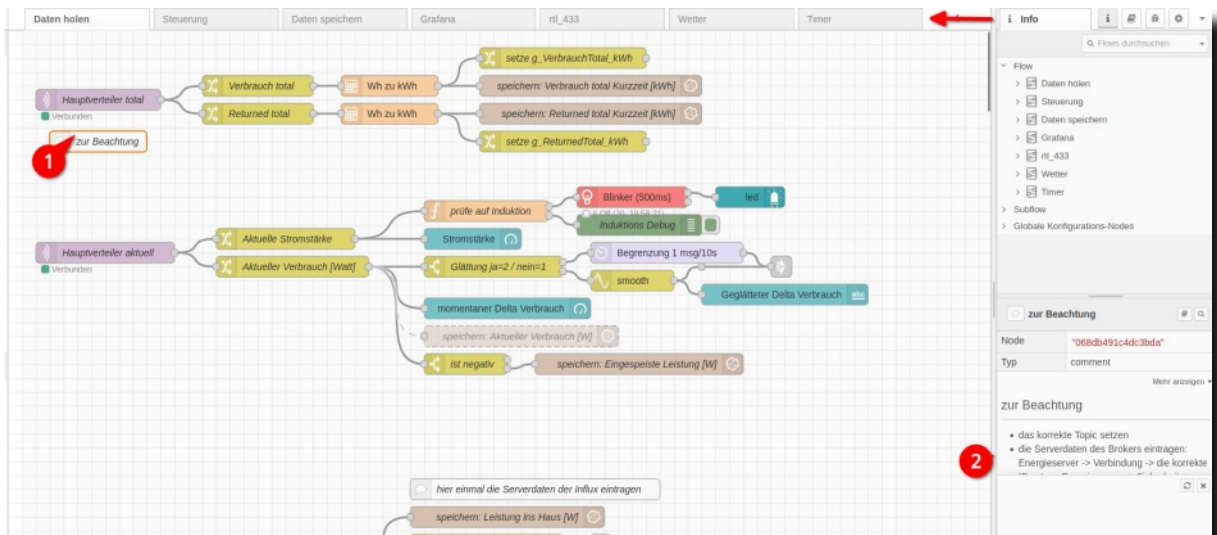
Unter Local DNS -> DNS Records -> die zu blockende Domain eintragen, zB. `mqttteu.zen-iot.com` und bei IP-Adresse die IP des Zero.

Nun müssen die Netzwerkgeräte neu gestartet werden damit ihnen der neue DNS bekannt gegeben wird. Neustart auch des Solarflows. Wenn dieser wieder läuft mit dem MQTT-Explorer kontrollieren. Es sollten die Topics des SF erscheinen.

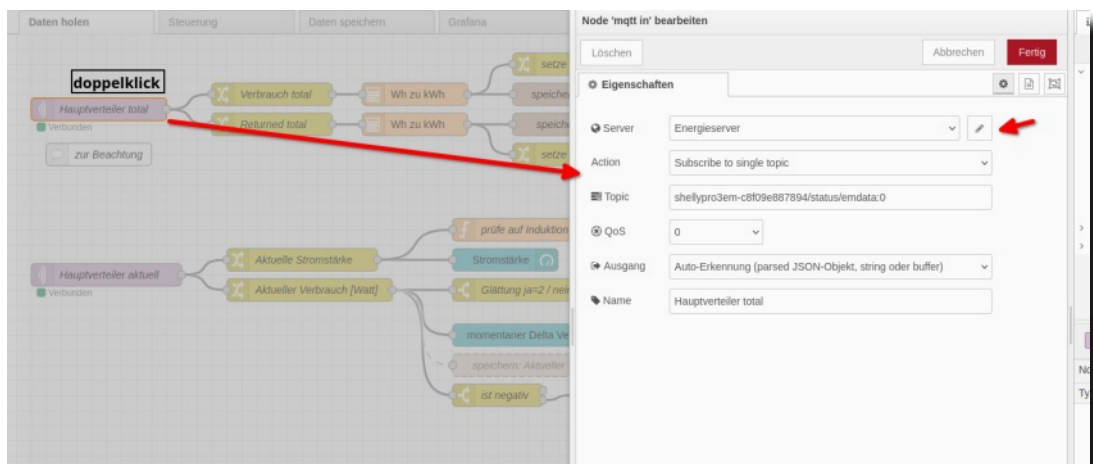


Schritt 12 - NodeRed

Die Node Red Programmierumgebung aufrufen. Habe wegen der Übersichtlichkeit das Skript in einzelne Tabs unterteilt. Nun gilt es die MQTT-Verbindungen und weitere Konfigurationen auf deine SF- und Brokerumgebung anzupassen. Es sind Kommentare "xx..zur Beachtung" (1) überall verteilt, die abzarbeiten sind. Ein Klick auf den Kommentar und unten Rechts (2) erscheint die Anweisung bzw. weitere Informationen. Es gibt 11 solche Punkte.



Wenn soweit alles läuft kann das Dashboard aufgerufen werden und es sollten entsprechende Werte angezeigt werden.



Schritt 13 - Datensicherung

Zu guter Letzt sollte, wenn alles läuft, ein Abzug der SD-Karte gezogen werden. Also alles runter fahren. Karte ins Lesegerät und

```
tuxedo:~> sudo dd if=/dev/sdb bs=4MB | pv -s 32G | of=./Backup_SF_CU_2024_Juni_11.img
```

Ich habe mir auch gleich eine zweite Karte damit beschrieben. Im Fall der Fälle kann man damit in minutenschnelle die Steuerung wieder flott bekommen.

Schritt 14 - NodeRed Nodes zum importieren

Falls jemand das Image nicht nutzen möchte und sein System lieber selber aufbaut, werde ich die Nodes zum Importieren getrennt bereitstellen.