

Switcher 3

Kurzbeschreibung



Version 3.1

Juni 2021

Inhaltsverzeichnis

1.	Abstract	4
2.	Kurzbeschreibung, Anforderungen	4
3.	Switcher Hardware	4
3.1	Schaltbare Steckdosen für Switcher 3.....	5
4.	Implementierung Switcher 3	7
5.	Schaltlogik	7
5.1	Anzahl der Dosen	7
5.2	Logik der Dosen	7
5.3	Manuelle Beeinflussung des Schaltens	8
5.4	Nicht Zuhause Taste	8
5.5	Einzelne Dosen schalten	8
6.	Software	9
6.1	Allgemeines	9
6.2	Software Komponenten	11
7.	Web Interface Switcher3	11

1. Abstract

This introductory documentation describes a Raspberry Pi gadget that is now in it's third incarnation. It is used to switch lights or other appliances on/off when not at home. Up to 5 power outlets are supported, mutiple on/off sequences for every switch per day are possible. The sequence is repeated every week. Switching times (ON/OFF) for every power outlet are defined in an XML Control-files. The XML file is parsed at reboot. A external pushbutton know as the ,At Home switch' is used to supress switching lights when at home.

Switcher supports 433 Mhz wall outlets as well as Wi-Fi enabled wall outlets (Smart Switches) using the MQTT protocol.

Switcher can also show indoor/outdoor temperatur/humidity using two MQTT-based (ESP8266) temperatur sensors.

A webinterface allows remote control of switcher. Switcher3 Python Code and this project description is available on [GitHub](#).

2. Kurzbeschreibung, Anforderungen

Für dieses Switcher Projekt wurden folgende Anforderungen definiert.

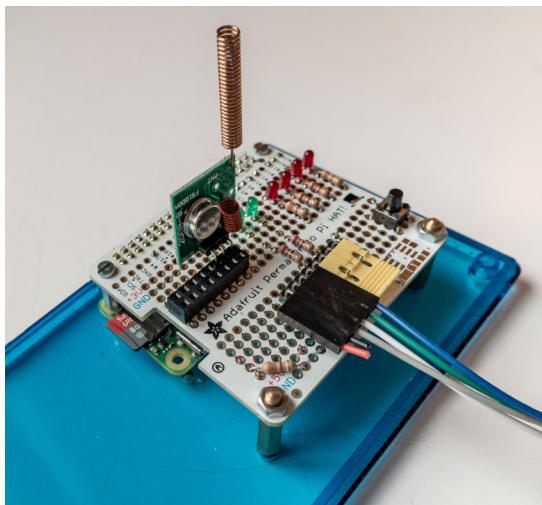
- Bei Ferienabwesenheit sollen maximal 5 Funksteckdosen gemäss einem vorgegebenen Schema eingeschaltet werden. Die Funksteckdosen werden in verschiedenen Räumen platziert.
- Die damit individuell geschalteten Lampen sollen Anwesenheit vortäuschen.
- Statt Lampen können selbstverständlich auch **andere Verbraucher** geschaltet werden: Pflanzenbewässerung, Aquariumpumpen, und und...
- Pro Dose soll jeder Wochentag (von Sonntag bis Samstag) ein eigenes Schaltprogramm haben und die Schaltprogramme werden jede Woche wiederholt.
- Die Schaltaktionen sollen extern des Programms in einem XML-File definiert sein (genannt Controfile).
- Zudem soll via ein Web-Interface der aktuelle Schaltstatus abgefragt und Dosen manuell geschaltet werden können.
- Es sollen unterschiedliche Funksteckdosen verwendet werden können (herkömmliche ELRO 433 Mhz), aber auch moderne Smart Switches (WiFi, Sonoff).

3. Switcher Hardware

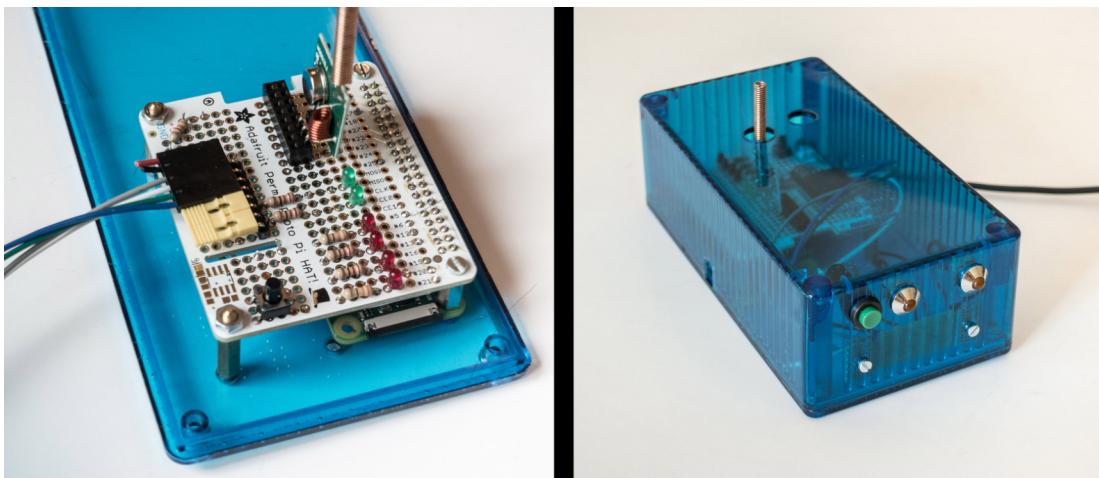
Der Switcher3 läuft auf einem Raspberry 3 Model A+, auf den ein kleines Elektronik-Modul aufgesteckt ist. Es wurde auch mit Erfolg ein Pi Zero verwendet. Das Elektronik-Module enthält diese Komponenten:

- 5 rote LED, die schaltbaren Steckdosen darstellend
- 1 grüne LED, blinkt im Betrieb
- 1 grüne LED, für Anzeige Jemand Zuhause/Niemand Zuhause
- 1 Pushbutton, für Umschaltung des Zuhause-Status
- 1 Sockel, in welchen ein 433 Mhz Sender gesteckt werden kann (für herkömmliche ELRO Funk-

Steckdosen.



Switcher 3 Aufbau mit Pi Zero W und 433 MHZ Sendemodul (rote Led für Test)



Switcher 3 Aufbau auf Pi Zero W mit Gehäuse

3.1 Schaltbare Steckdosen für Switcher 3

Es können folgende Arten von schaltbaren Steckdosen verwendet werden:

- Die handelsüblichen 433 Mhz Funksteckdosen, wie sie für die erste Version des Switcher (2014) eingesetzt werden (siehe Bilder weiter oben). Wie lange diese Technologie noch im Markt ist, ist jedoch fraglich. ELRO hat dieses Produkt nicht mehr im Sortiment.
- Moderne Wi-Fi enabled Steckdosen resp. Schalteinheiten (Smart Switches). Diese sind schon sehr populär im Zusammenhang mit dem Smart Home (Internet of Things). Beispielsweise werden die Produkte Sonoff oder Shelly sehr häufig von Hackern/Bastlern verwendet (siehe Bild). Für die Verwendung mit dem Switcher 3 muss die Firmware in diesen Geräten durch die bekannte

Tasmota Software ersetzt werden (reflashing). Dazu gibt es im Internet und auf YouTube haufenweise Anleitungen. Es gibt auch Firmen in DE, welche reflashte Versionen anbieten - dann muss man dies nicht selbst machen. Siehe Links.

Im Switcher 3 (im Module Aktor_3.py) muss das passende MQTT-Protokoll (also Topic und Payload) richtig codiert werden. Siehe Kapitel MQTT mit Switcher 3 weiter hinten.

Note:

Wie bereits weiter oben dargelegt, ist es möglich, den Switcher 3 gleichzeitig mit verschiedenen Arten von Dosen zu betreiben: Dose 1 mit 433MHz Funktechnologie und Dose 2 bis 4 mit modernen Wi-Fi enabled Steckdosen. Im Config File ist lediglich die richtige Schaltart für jede Dose zu definieren. This is very cool.



Herkömmliche Funksteckdosen



Sonoff Smart Switch mit Verkabelung (durchgehende Erdleitung), Schweizer Norm

4. Implementierung Switcher 3

5. Schaltlogik

Wie bereits gesagt, wurde der Switcher entwickelt, um eine Anzahl von Steckdosen ein- oder auszuschalten, gemäss einer, in einem XML-Steuerfile definierten, Abfolge von Schaltaktionen (Ein/Aus). Außerdem können einzelne Steckdosen durch den Benutzer manuell ein- oder ausgeschaltet werden (Webinterface).

5.1 Anzahl der Dosen

Es sind maximal 5 Verbraucher schaltbar. Jeder Verbraucher hat ein eigenes Schaltprogramm. Wie bereits ausgeführt, sind die Schaltaktionen in einem XML-Steuerfile definiert. Für jeden Tag der Woche sind für jede Dose eine beliebige Anzahl Schaltaktionen möglich. Das so definierte Schaltprogramm wird jede Woche wiederholt.

5.2 Logik der Dosen

Die Implementierung der Schaltlogik (nicht des physikalischen Schaltens) kann so beschrieben werden: Es gibt **automatische** und **manuelle** Schaltaktionen (Ein/Aus) auf einer Dose. Für jede Dose kann ein sog. **Schaltmodus** und eine sog. **Schaltpriorität** definiert werden

Automatische Schaltaktionen sind ausgelöst durch die Abarbeitung der im Steuerfile definierten (programmierten) Aktionen. **Manuelle** Schaltaktionen sind von Benutzer ausgelöst (an der Dosen selbst oder auf dem Webinterface).

Schaltmodus der Dose: dieser ist entweder **auto** oder **manuell**. Wird eine (normalerweise automatisch geschaltete) Dose manuell geschaltet, so wechselt der Schaltmodus dieser Dose auf manuell. In diesem Modus wird die Dose durch automatische Schaltaktionen **nicht** mehr verändert. Der Schaltmodus einer

Dose kann (WebInterface) jederzeit wieder auf auto zurückgesetzt werden.

Schaltpriorität der Dose: dieser kann 1 oder 2 sein. Wert 1 ist der Normalfall: die Dose wird geschaltet wie im folgenden beschrieben.

Wert 2 bedeutet, dass eine Dose immer gemäss dem definierten Programm geschaltet wird - also unabhängig von Zuhause / Nicht-Zuhause.

5.3 Manuelle Beeinflussung des Schaltens

Der Normalbetrieb des Switchers besteht in der Abarbeitung der im Steuerfile definierten Schaltaktionen für die verschiedenen Dosen (im folgenden genannt **automatische** Schaltaktionen). Das definierte Wochenprogramm wird endlos wiederholt.

Es gibt jedoch auch die Möglichkeit der Einflussnahme auf diesen automatisierten Ablauf. Wir nennen sie **manuelle** Einflussnahmen.

Es gibt:

- eine Drucktaste **Zuhause / Nicht Zuhause**, ein Druck auf diese Taste wechselt den Zustand von Zuhause nach Nicht-Zuhause und umgekehrt (toggle) - dies beeinflusst den automatisierten Ablauf. Diese Umschaltung ist auch am Webinterface möglich. **Note:** In Switcher3 wird nur noch eine Drucktaste unterstützt, Kippschalter wird nicht unterstützt.
- Via Webinterface können alle oder auch einzelne Dosen manuell ein- oder ausgeschaltet werden.
- Smart Switches können auch manuell geschaltet werden - durch Betätigen der Drucktaste am Switch.

5.4 Nicht Zuhause Taste

Der Switcher ist so designed, dass er das ganze Jahr über aktiv sein kann. Während des normalen Daheim-Seins möchte man den Switcher jedoch inaktivieren - es sollen keine Dosen geschaltet werden. Bei abendlichen Abwesenheiten soll er jedoch einfach wieder aktiviert werden. Mit der Drucktaste **Zuhause / Nicht Zuhause** kann der automatische Schaltablauf des Switchers beeinflusst werden. Alle Dosen sind dabei betroffen. Die Zustände sind:

- Nicht Zuhause: Switcher schaltet die Dosen automatisch gemäss den Angaben im Steuer-File (that is what he is designed to do).
- Zuhause: Switcher schaltet nach Umschalten auf Status **Jemand Zuhause** die Dosen mit Schaltpriorität 1 sofort AUS. Programmierte Aktionen (Aus/Ein) werden für diese Dosen NICHT mehr durchgeführt, der aktuelle Dosenstatus wird jedoch intern nachgeführt. Dosen mit Schaltpriorität 2 werden vom Status **Jemand Zuhause** nicht beeinflusst - sie werden IMMER automatisch geschaltet.

Beim Umschalten von **Jemand Zuhause** auf **Niemand Zuhause** werden die Dosen sofort wieder auf den zu diesem Zeitpunkt gültigen Stand gemäss Steuerfile geschaltet. Das vordefinierte Programm wird weiter normal abgearbeitet.

Anders gesagt: Der Switcher (genauer gesagt die Klasse Sequencer) arbeitet das vordefinierte Programm IMMER ab: wenn **jemand zuhause** ist, wird eben nur der interne Status nachgeführt. Damit bilden die internen Stati jederzeit den Stand der bislang abgearbeiteten Schaltaktionen ab.

5.5 Einzelne Dosen schalten

Mit Hilfe des Webinterfaces kann der Schalt-Zustand einzelner Dosen beeinflusst werden. Es gibt folgende Möglichkeiten:

- Eine spezifische Dose manuell ein- oder ausschalten. Die Schaltaktion erfolgt sofort und der Zustand ist gültig bis Mitternacht oder forever (im Config-File definierbar). **Allerdings: Reboot des Pi entfernt manuelle Einstellungen.** Die Statusabfrage zeigt diesen manuell geschalteten Zustand einer Dose an.
- Eine spezifische Dose wieder aus dem manuell geschalteten Zustand in den Normalzustand zu setzen - sie wird dann ab sofort wieder gemäss den definierten Schaltaktionen geschaltet.

Für das manuelle Beeinflussen in die programmierten Schaltsequenzen gelten folgende Regeln:

- Manuelles Ein-/Ausschalten einer Dose hat immer Vorrang gegenüber den programmierten Schaltaktionen.
- Beim Umschalten von **Niemand Zuhause** auf **Jemand Zuhause** gilt ebenfalls: manuell geschaltet hat Vorrang. Beispielsweise: wurde eine Dose manuell eingeschaltet, so wird sie beim Umschalten auf **Jemand Zuhause** nicht ausgeschaltet.

6. Software

6.1 Allgemeines

Die verwendete Script-Sprache ist Python Version 3.x. Das Switcher-Programmsystem besteht aus ca. 5800 Zeilen Python Code. Switcher3 hat 2 Hauptprogramme: **switcher3.py** und **swserver3.py**. Während switcher3.py alle Funktionen des Schaltens enthält, implementiert swserver3.py das Frontend mit Hilfe eines Flask Webservers. In diesem Dokument wird vom **Server** gesprochen - damit ist das Programm **swserver3.py** gemeint.

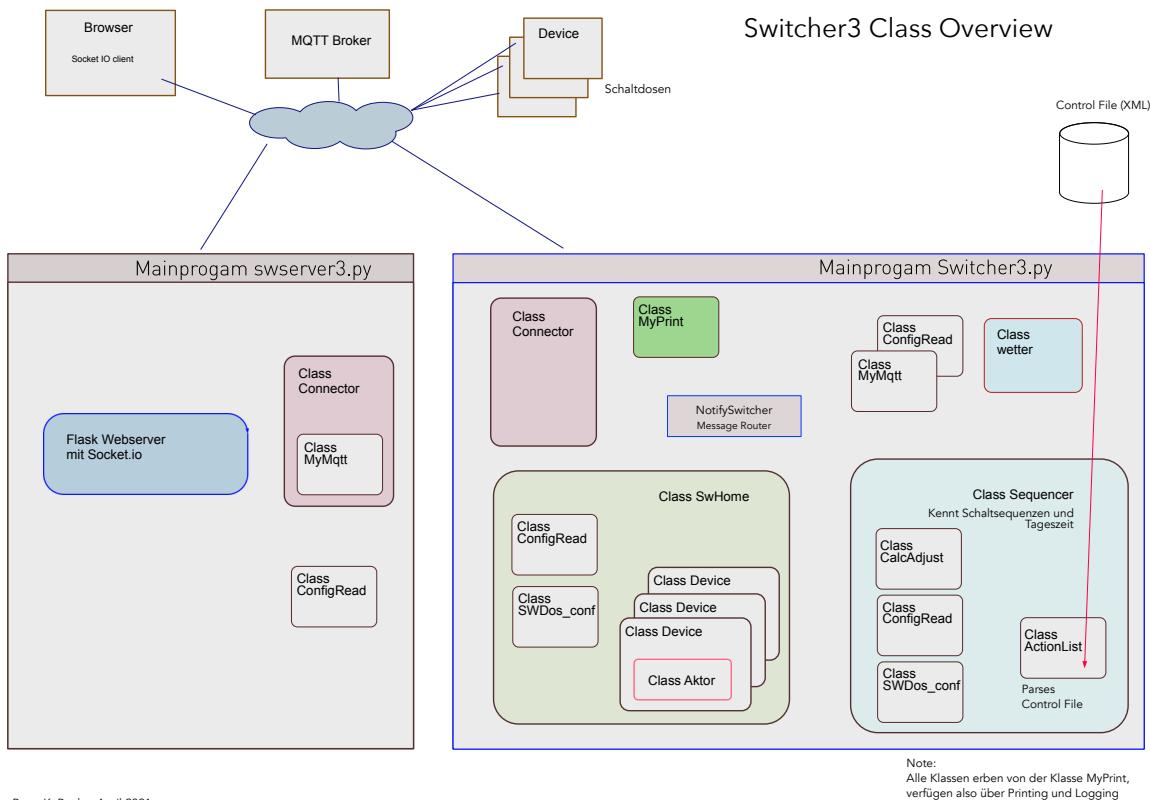
Kommunikation zwischen den beiden Hauptprogrammen (und ihren Komponenten) wird durch **MQTT** Messages erledigt.

Der gesamte Code des Switchers-Programmsystems ist in verschiedenen Python Modulen und Klassen codiert. Durch Einsatz von Objektorientierung und Ekapsulierung wurde weitgehendste Unabhängigkeit erreicht. Dies erleichtert die Wartungsarbeiten und isoliert die diversen Funktionen.

Siehe vollständige Projektdokumentation.

Switcher3 Python Code und diese Dokumentation steht auf [GitHub](#) zur Verfügung.

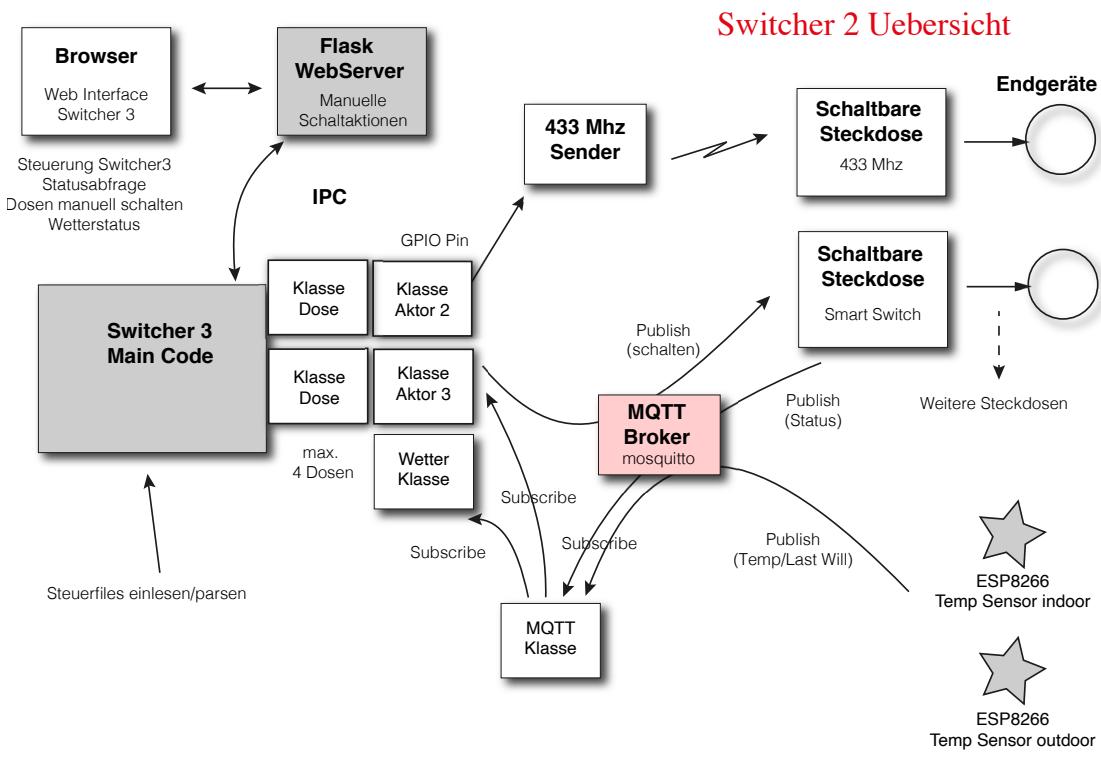
Switcher 3 Beschreibung



Peter K. Boxler April 2021

Klassen Hierarchie Switcher 3

Eine etwas andere Darstellung des Switcher 3 Systems könnte so dargestellt werden:



6.2 Software Komponenten

Die Funktionalität des Switcher 3 Systems ist in 2 Hauptprogramme aufgeteilt.
Das Switcher 3 System besteht aus folgenden Programmen:

Programm	Funktion
switcher3.py	Enthält alle Funktionen/Klassen die das Schalten der Dosen erledigen.
swserver3.py	Implementiert einen Flask Webserver mit Socket.io.
swlist3.py	Hilfsprogramm, gibt eine Liste aller im XML Steuerfile codierten Schaltaktionen aus..

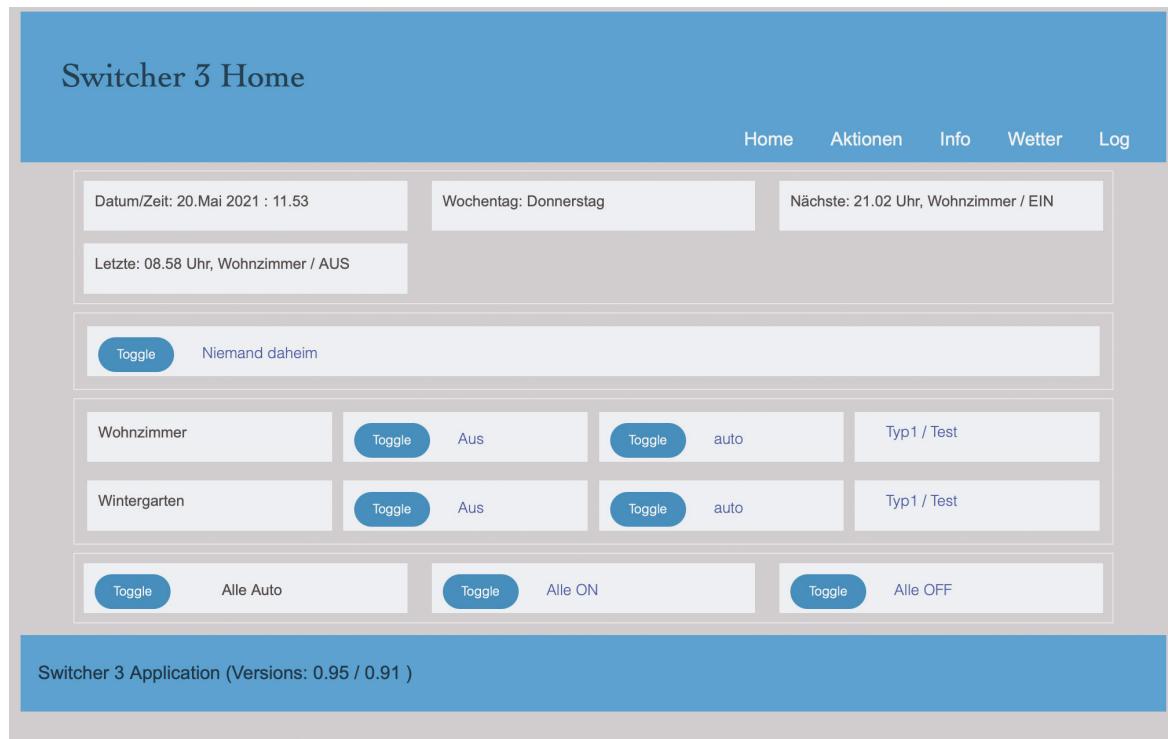
7. Web Interface Switcher3

Die Funktionen von Switcher3 können am WebInterface eingesehen und beeinflusst werden.
Es gibt diese Webseiten:

- Home Page: Anzeige der wichtigsten Infos und der Schaltzustände der definierten Dosen
- Aktionen: Anzeige der Schaltaktionen des aktuellen Tages

Switcher 3 Beschreibung

- Info: Weitere, detaillierte Statusinformationen des Switcher Systems
- Log: Anzeigen des Switcher Logfiles und Auslösen von Reboot oder ShutDown. Hier kann ebenfalls die Anzahl der definierten Dosen modifiziert werden.



Home Page, 2 Dosen definiert

Switcher 3 Schalten

Home Aktionen Info Wetter Log

Zukünftige Aktionen des heutigen Tages

```
Zeit: 20.35 (22.05) EIN Dose: 3 Ankleide
Zeit: 20.35 (22.05) EIN Dose: 1 Wohnzimmer
Zeit: 20.42 (22.12) EIN Dose: 4 Arbeitszimmer
Zeit: 20.50 (22.20) EIN Dose: 2 Wintergarten
Zeit: 21.05 (21.05) EIN Dose: 1 Wohnzimmer
Zeit: 21.10 (21.10) EIN Dose: 2 Wintergarten
Zeit: 21.23 (21.23) EIN Dose: 3 Ankleide
Zeit: 21.30 (21.30) AUS Dose: 2 Wintergarten
Zeit: 21.39 (23.09) AUS Dose: 4 Arbeitszimmer
Zeit: 21.42 (21.42) AUS Dose: 1 Wohnzimmer
Zeit: 21.44 (23.14) AUS Dose: 3 Ankleide
```

Vergangene Aktionen des heutigen Tages

```
Zeit: 00.05 (00.05) EIN Dose: 4 Arbeitszimmer
Zeit: 00.15 (00.15) EIN Dose: 1 Wohnzimmer
Zeit: 00.17 (00.17) AUS Dose: 4 Arbeitszimmer
Zeit: 00.25 (00.25) AUS Dose: 1 Wohnzimmer
Zeit: 00.25 (00.25) EIN Dose: 2 Wintergarten
Zeit: 00.45 (00.45) AUS Dose: 2 Wintergarten
Zeit: 01.45 (00.15) EIN Dose: 3 Ankleide
Zeit: 02.25 (00.55) AUS Dose: 3 Ankleide
Zeit: 05.34 (04.04) EIN Dose: 5 Werkstatt
Zeit: 06.24 (04.54) AUS Dose: 5 Werkstatt
```

Switcher 3 Application (Info: 99 / 111)

Anzeige der Schaltaktionen des aktuellen Tages

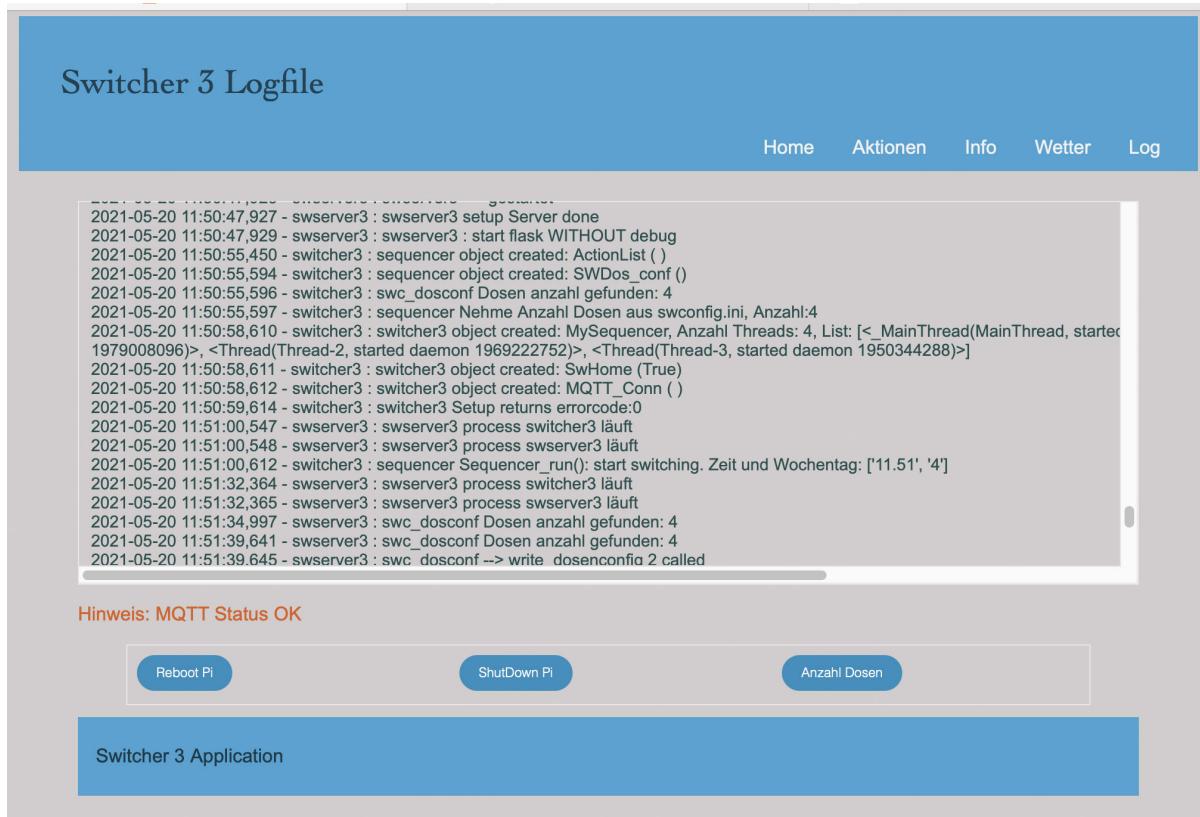
Switcher 3 Info

Home Aktionen Info Wetter Log

Version / Dosen: 0.95 / 2	Start: Donnerstag, 20 Mai 2021 : 11:52:07	Laufzeit Tage: 0000
Woche / AdjMin: 20 / 063	Zuhause: Niemand daheim	File-ID: Sommer Test 5 Devices
Testmode: Ja	Debug_Status: 0	Heute: Donnerstag, 20 Mai 2021 : 11:52:50
Aktueller Tag: Donnerstag	Aktionen an diesem Tag: 10	Davon ausgeführt: 6
Wartend bis: 21.02 Uhr	Nächste : 21.02 Uhr, Wohnzimmer / EIN	Letzte : 08.58 Uhr, Wohnzimmer / AUS
Wetter: Nein	Reset Manuelle: Um Mitternacht	Host Info: swi8 / 192.168.1.138

Switcher 3 Application

Weitere Statusinformationen des Switcher System



Anzeige Logfile

Die Projektbeschreibung Switcher 3 beschreibt die Funktionen im Detail.

Ausführliche Dokumentation und Software ist auf [GitHub](#) zu finden.

P. K. Boxler, Juni 2021

end of document