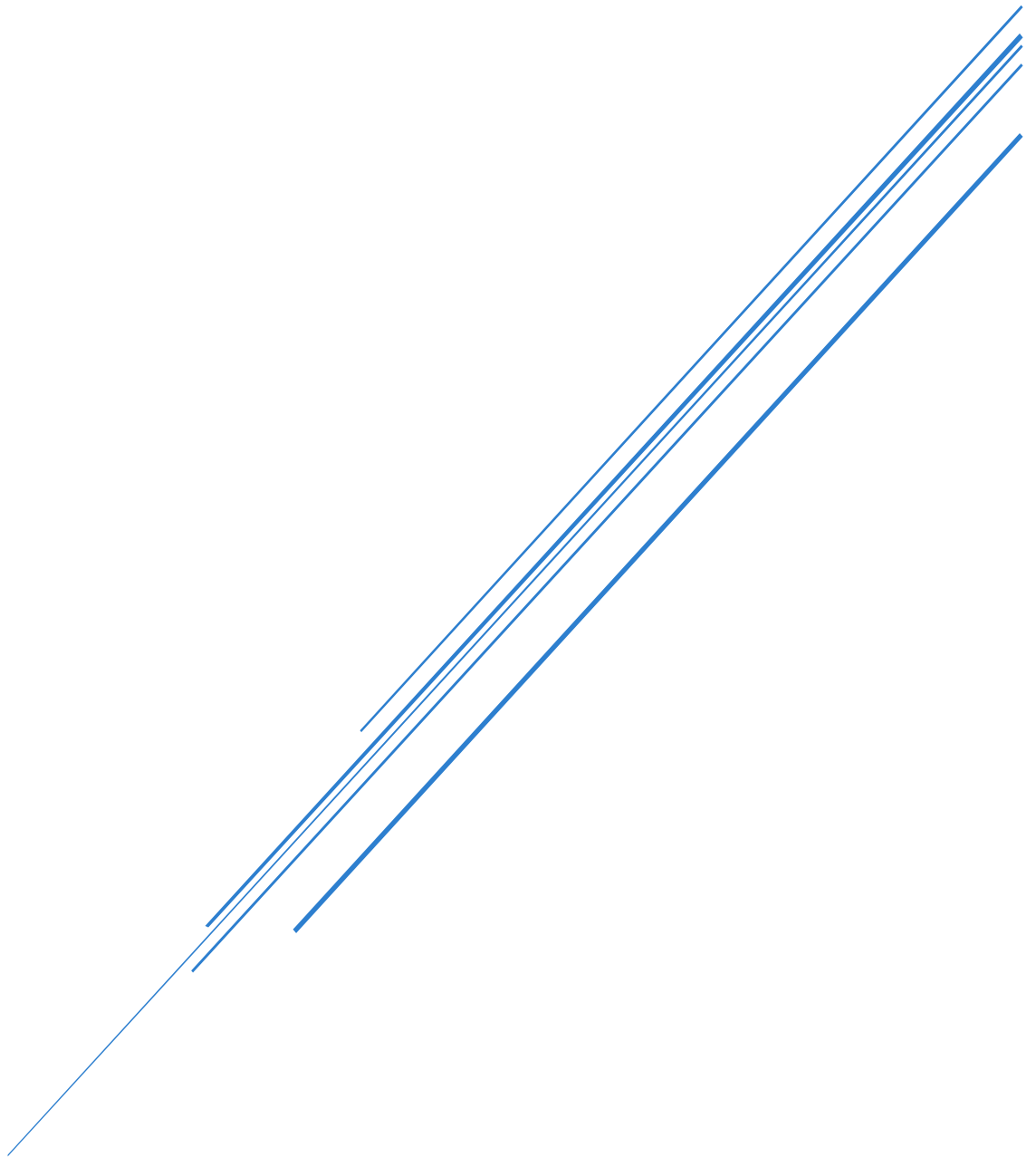


# DOKUMENTATION PROJEKTARBEIT

Jonah Eberlei



BZTG Oldenburg  
06.05.2025

# Inhaltsverzeichnis

Projektbeschreibung und Ideenskizze .....	3
1. Allgemeine Informationen .....	3
2. Projektbeschreibung .....	3
3. Anforderungen und Funktionalitäten .....	3
4. Benötigte Komponenten .....	4
4.1 Hardware .....	4
4.2 Software & Datenbank .....	4
6. Zeitplanung (Meilensteine) .....	5
7. Offene Fragen & Herausforderungen .....	5
8. Zielsetzung .....	5
9. Fazit .....	5
10. GITHUB Repository .....	6
11. Erweiterungen .....	6
Installationsanleitung Kontrollpanel .....	7
Montage Unterverteilung: .....	7
Anschließen der Ein- und Ausspeisung .....	8
Inbetriebnahme durch eingewiesene EFK .....	8
Bedienungsanleitung Kontrollpanel .....	9
1. Hardwareinformationen .....	9
ESP32-S3-DevKitC-1 .....	9
AHT20 .....	10
Shelly plus 1 PM .....	10
ST7789V3, 1.69", 240x280p .....	12
SRD-03VDC-SL-C .....	13
Siemens B16 Leitungsschutzschalter .....	14
Siemens B10 FI/LS .....	15
MeanWell HDR-60-5 .....	16
Step-down Module LM2596 – 3V3 .....	17
2. Systemarchitektur .....	18
3. Broker und Datenbank .....	18
Topics .....	18

Datenbank Software .....	19
Energiedaten.....	19
Logs .....	19
Raumdaten .....	19
4. Shelly .....	20
Shelly in App einbinden.....	20
MQTT und Netzwerk parametrieren .....	22
Skripte auf Shelly aktivieren .....	24
5. Node-Red .....	25
Bedienelemente .....	25
Raumwerte .....	26
Energiewerte .....	27
Log History.....	28
FLOWs.....	28
6. Bedienung Hardware .....	34
Display: .....	34
Taster Display:.....	34
Taster Schuko 1-2 .....	34
Taster Schuko 3-4 .....	34
7. Sicherheitshinweise .....	35
8. Bildquellen .....	35
9. Klemmplan .....	37
10. Stromlaufplan .....	38

# Projektbeschreibung und Ideenskizze

## 1. Allgemeine Informationen

- **Projektname:** *Kontrollpanel*
- **Datum:** 11.03.25 – 06.05.25

## 2. Projektbeschreibung

### Kurzbeschreibung:

Über Taster und eine Weboberfläche werden Steckdosen geschaltet. Mit zwei Sensoren werden die Raum- und Leistungsdaten erfasst und später auf der Weboberfläche visualisiert. Zusätzlich zur Weboberfläche gibt es ein kleines Display, welches die Daten ebenfalls anzeigt und eine Datenbank, in der die Daten abgelegt werden.

## 3. Anforderungen und Funktionalitäten

### ✓ Sensorik

- Luftfeuchtigkeit
- Temperatur
- Energiebezug Steckdosen, aktuell und alltime

### ✓ Aktoren-Steuerung

- Steckdosen
- ESP Hardreset

### ✓ Webinterface & Benutzerinteraktion

- Visualisierung Energiebezug
- Steckdosen einzeln oder als Gruppe schalten
- Button für ESP Hardreset

## 4. Benötigte Komponenten

### 4.1 Hardware

Komponente	Modell/Typ	Funktion
<b>Mikrocontroller</b>	ESP32-S3-DevKit-C	
<b>Sensor 1</b>	AHT20	Temperatur und Luftfeuchtigkeit
<b>Sensor 2</b>	Shelly plus 1PM	Energieüberwachung und 1 Schaltaktor
<b>Aktor 1</b>	SRD-03VDC SL C	10A Relais
<b>Aktor 2</b>	1,69“ IPS Display	Visualisierung
<b>Stromversorgung</b>	Mean Well HDR-60-5	230V → 5V Netzteil
	Step-Down Modul 3V3	Spannungsversorgung Relais
	Siemens 5SL61166	B16 LS
	Siemens 5SU13566KK10	B10, 0.03A RCBO
<b>Weitere Bauteile</b>	Taster 24V DC, NO	Einschalten des Displays und der Steckdosen
	Hutschiene	Montage Netzteil und RCBO
	Steckdosen Gira System/Standart 55	
	Verschraubung M16	Zugentlastung
	Schuko Stecker	Verbindung Stromnetz
	Unterverteilung	
	Verbindungs und Kleinmaterial	

### 4.2 Software & Datenbank

Komponente	Technologie	Funktion
<b>Microcontroller-Code</b>	MicroPython	
<b>Webinterface</b>	Node-Red	Visualisierung und User Eingaben
<b>Datenbank</b>	MariaDB	

## 6. Zeitplanung (Meilensteine)

Datum	Aufgabe
KW 1	Detailplanung, Material beschaffen
KW 2	Hardware für Tests zusammenbauen, Ansteuerung Relais
KW 3	Mit MQTT-Broker und Node-Red verbinden, Shelly einbinden
KW 4	Taster, AHT und Display einbinden
KW 5	Node-Red Visualisierung und Buttons einbinden
KW 6	Logs implementieren, Datenbank verbinden
KW 7	Bug Fix und Optimierung
KW 8	Dokumentation

## 7. Offene Fragen & Herausforderungen

- - Der Shelly Schaltaktor arbeitet nicht sauber als NC Kontakt
- - Die Relais benötigen zu viel Energie vom ESP, wenn alle eingeschaltet sind
- - Die Relais reagieren nicht sicher auf Zustandsänderungen

## 8. Zielsetzung

- Das Panel soll mir nach Abschluss der Projektarbeit eine detaillierte Auskunft über den Energieverbrauch der angeschlossenen Geräte und die Umgebungsbedingungen im Raum geben.

## 9. Fazit

Der Frühe Umbau, von der Hutschiene in die Unterverteilung hat alle sehr übersichtlich gestaltet und alle weiteren arbeiten vereinfacht. Durch die Vorbereitung im Unterricht, war die Programmierung der MQTT-Schnittstelle und Node-Red schnell grundlegend bearbeitet. Durch die Unterstützung der KI-Modelle waren auch die fehlenden JavaScript Kenntnisse, die ebenfalls für den Shelly benötigt werden, kein großes Hindernis und die Fehler konnten schnell beseitigt werden.

Was ich stark unterschätzt habe, war die Kostenentwicklung und der Einfluss von EMV auf unsere Microcontroller. Die Taster Signale (Interrupts) leiden aufgrund der geringen Spannung sehr unter Einstreuungen, die u.a. beim Schalten des internen Shelly Relais entstehen. Für einen praktischen Anwendungsfall würde ich meine Taster nicht erneut über einen ESP die Relais ansteuern lassen oder die Steuerspannung erhöhen. Der Effekt der Einkopplungen wird durch die parallel liegenden Leitungen und die allgemeine Länge der Leitung verstärkt. 24V wäre beispielsweise deutlich weniger störanfällig als die 3,3V des ESP. Direkt alles nur über Shelly steuern zu lassen oder als Controller eine LOGO/SPS zu nehmen, würde die Fehleranfälligkeit und die Kostenentwicklung deutlich senken.

Um das ganze mit dem ESP umzusetzen war viel Kleinmaterial und teilweise auch ausprobieren nötig, bis ich das richtige Material gefunden habe. Das hat die Kosten nach oben getrieben, da es bei Leitungen zum Teil. mindestlängen gibt, die gekauft werden müssen.

Insgesamt konnte ich bei dem Projekt einige Dinge lernen, die ich in Zukunft anders machen würde. Ich hatte viel Spaß beim Zusammenbau der Unterverteilung, während meiner Leerlaufzeit bei einer Ferienveranstaltung. Ich konnte mehreren interessierten Teilis dadurch das Thema anschaulich erklären und ihnen das Feld der Elektrotechnik etwas näherbringen.

## 10. GITHUB Repository

[https://github.com/Laborprojekt/005\\_Projekt\\_Kontrollpanel](https://github.com/Laborprojekt/005_Projekt_Kontrollpanel)

## 11. Erweiterungen

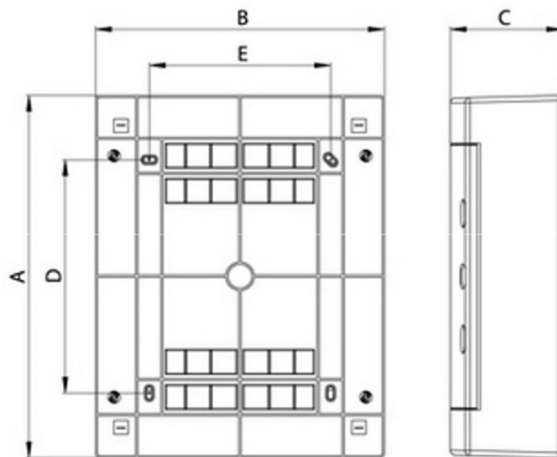
- Leuchttaster, die den Schaltzustand angeben
  - War integriert, musste aufgrund der EMV-Probleme aber zurückgebaut werden, als der zweite ESP die Steuerung integriert wurde. Die Spannungsversorgung der 12V LED-Ringe war nicht mehr möglich
- Remote-Red Anbindung
  - Wurde bereits integriert

# Installationsanleitung Kontrollpanel

## Montage Unterverteilung:

Im ersten Schritt müssen die Löcher für die Unterverteilung am Montageort vorgebohrt werden. Die Schraubenlöcher haben einen Durchmesser von 4mm.

Abstände:



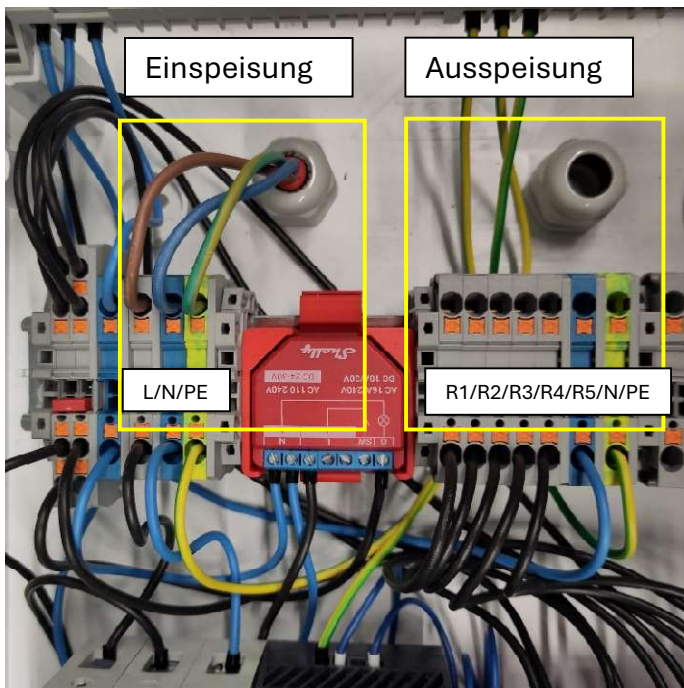
<b>A</b>	526mm
<b>B</b>	287mm
<b>C</b>	112mm
<b>D</b>	357mm
<b>E</b>	180mm

Quelle: <https://intratec-shop.de/sicherungskasten-verteiler-aufputz-3-reihig-ip40-36-module-weisse-tuer/MKCAGH36-W>

Wenn die Leitungen nicht unterputz verlegt wurden, müssen bei der Montage 40 mm-60 mm Distanzstücke verwendet werden, um den Unterverteiler von der Montagefläche abzusetzen. Wird dies nicht getan, kann der Biegeradius der Anschlussleitung nicht eingehalten werden.



## Anschließen der Ein- und Ausspeisung



### Einspeisung:

- 230V
- 1.5 mm<sup>2</sup> - 4 mm<sup>2</sup>
- Versicherung 16A/25A

### Ausspeisung:

- 230V
- 1.5 mm<sup>2</sup> - 2.5 mm<sup>2</sup>

### Strombelastbarkeit:

Einzelader: 10A / 2300 Wp

Insgesamt: 10A / 2300 Wp

Dauerlast: 8A / 1840 W

## Inbetriebnahme durch eingewiesene EFK

- Inbetriebnahmeprüfung nach DIN VDE 0100 Teil 600 und DIN VDE 0701/0702
- Anpassen der Netzwerk- und MQTT-Parameter:
  - o ESP Master
  - o ESP Sub
  - o Shelly plus 1 pm
  - o Node-Red
  - o MariaDB

# Bedienungsanleitung Kontrollpanel

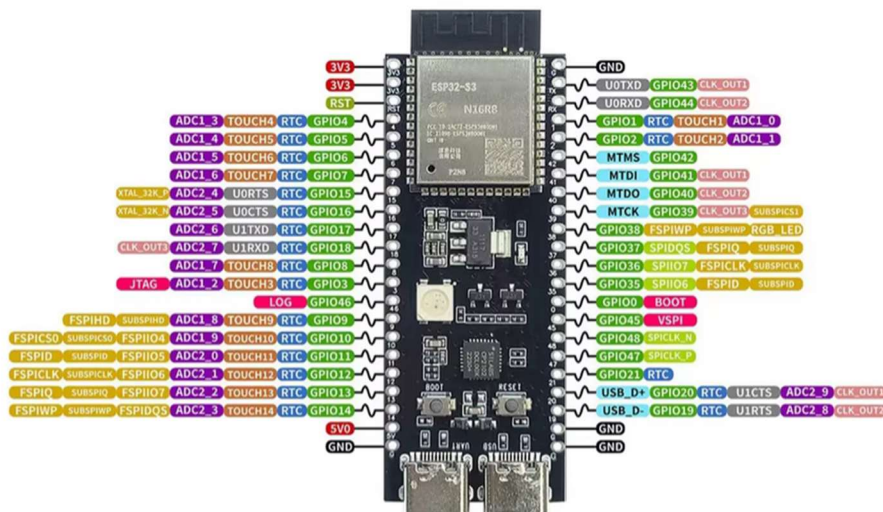
## 1. Hardwareinformationen

### ESP32-S3-DevKitC-1

Das ESP32-DevKitC ist ein kompaktes und kostengünstiges Entwicklungsboard auf Basis des ESP32-Chips von Espressif. Es eignet sich ideal für Einsteiger und Fortgeschrittene, die IoT-, Sensor- oder Automatisierungsprojekte entwickeln wollen.

#### Merkmale:

- **Mikrocontroller:** ESP32 (Dual-Core, 32 Bit, 240 MHz)
- **Speicher:** 520 KB SRAM, 16 MB Flash
- **Konnektivität:**
  - WLAN 802.11 b/g/n
  - Bluetooth 4.2 (Classic & BLE)
- **Anschlüsse:**
  - **GPIOs**
  - **SPI, I2C, UART, PWM, ADC, DAC**
- **USB-C Anschluss:** Für Programmierung und Stromversorgung (über UART-Bridge)
- **Stromversorgung:** 5 V/3V3
- **Unterstützung:** Kompatibel mit Arduino, MicroPython, ESP-IDF



#### ESP32-S3 Specs

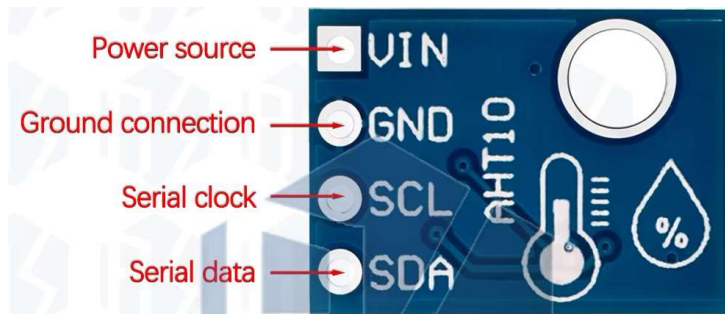
32-bit Xtensa® dual-core @240MHz  
Wi-Fi IEEE 802.11 b/g/n 2.4GHz + BLE 5 Mesh  
512 KB SRAM (16 KB SRAM in RTC)  
384 KB ROM  
45 GPIOs, 4x SPI, 3x UART, 2x I2C,  
14x Touch, 2x I2S, RMT, LED PWM, USB-OTG,  
TWAI®, 2x 12-bit ADC, 1x LCD interface, DVP

**MISC** Miscellaneous/SPI functions  
**CLK\_OUTx** Clock Output

**PWM Capable Pin**  
**GPIOx** GPIO Input and Output  
**JTAG/USB** JTAG for Debugging and USB  
**ADCX\_CH** Analog-to-Digital Converter  
**TOUCHx** Touch Sensor Input Channel  
**OTHER** Other Related Functions  
**SERIAL** Serial for Debug/Programming  
**STRAP** Strapping Pin Functions  
**RTC** RTC Power Domain (VDD3P3\_RTC)  
**GND** Ground  
**PWD** Power Rails (3V3 and 5V)

## AHT20

Der AHT20 ist ein digitaler Sensor zur Messung von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit.



### Eigenschaften:

- **Messbereich**  
**Temperatur:** -40 °C bis +85 °C
- **Genauigkeit Temperatur:**  $\pm 0,3$  °C
- **Messbereich Luftfeuchtigkeit:** 0 % bis 100 % relative Luftfeuchte
- **Genauigkeit Luftfeuchtigkeit:**  $\pm 2$  %
- **Spannungsversorgung:** 2,2 V – 5,5 V
- **Kommunikation:** I2C

Q(AHT)

## Shelly plus 1 PM

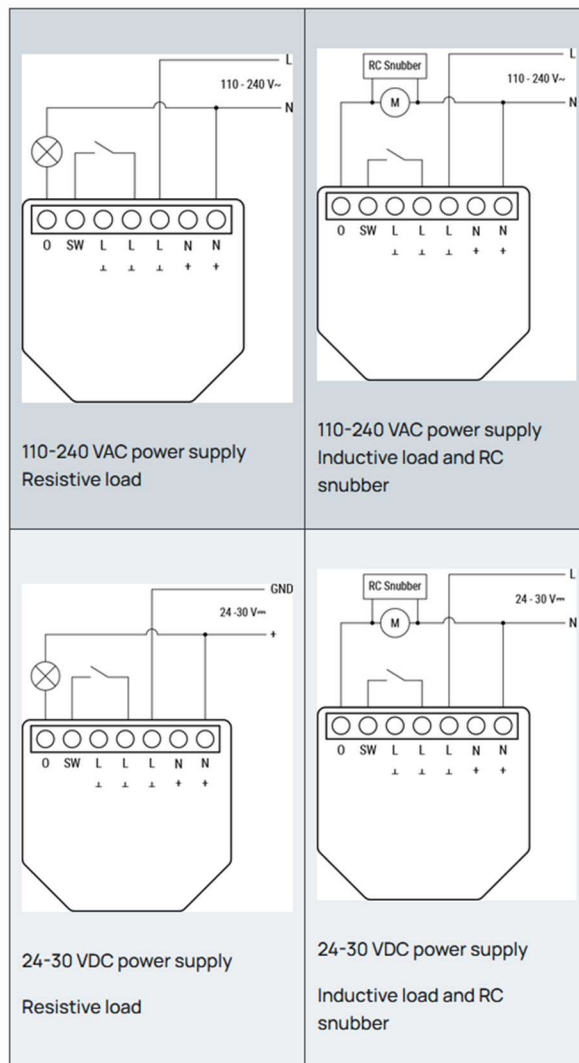
**Der Shelly Plus 1PM** ist ein kompakter Smart-Schalter mit integrierter Leistungsmessung, der die Fernsteuerung elektrischer Geräte über ein Smartphone, Tablet, einen PC oder ein Heimautomatisierungssystem ermöglicht.

Er kann eigenständig in einem lokalen WLAN-Netzwerk betrieben werden oder über Cloud-basierte Smart-Home-Dienste gesteuert werden. Er unterstützt zudem MQTT, WSS, TLS und kundenspezifische Zertifikate.

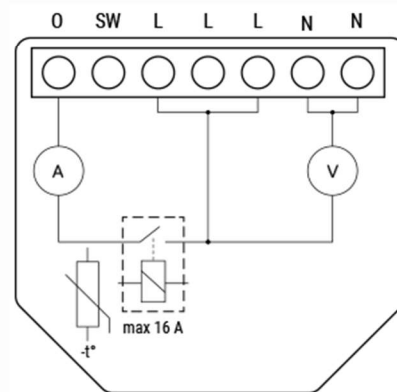
Der Shelly Plus 1PM kann von überall aus ferngesteuert, überwacht und konfiguriert werden, solange der Benutzer über eine Internetverbindung verfügt und das Gerät mit einem WLAN-Router und dem Internet verbunden ist.

Er lässt sich problemlos in Standard-Unterputzdosen, hinter Steckdosen und Lichtschaltern oder an anderen Orten mit begrenztem Platzangebot nachrüsten.

Der Shelly Plus 1PM verfügt über eine integrierte Weboberfläche, mit der sich das Gerät überwachen, steuern und konfigurieren lässt.



## Simplified internal schematics



Q(Shelly)

# ST7789V3, 1.69", 240x280p

## 1. General Description

### 1.1 Description

GMT169-01 is a 240RGBX280 dot-matrix TFT LCD module. This module is composed of a TFT LCD Panel, driver ICs, FPC and a Backlight unit.

### 1.2 Features

NO.	Item	Contents	Unit
1	LCD Size	1.69	inch
2	Display Mode	Normally black	-
3	Resolution	240(H)RGB x280(V)	pixels
4	Pixel pitch	0.11655(H) x 0.11655(V)	mm
5	Active area	27.972(H) x 32.634(V)	mm
6	Module size	30.07(H) x 37.43(V) x1.56 (D)	mm
7	Pixel arrangement	RGB Vertical stripe	-
8	Interface	4 Line SPI	-
9	Display Colors	262K	colors
10	Drive IC	ST7789V3	-
11	Luminance(cd/m2)	500 (TYP)	Cd/m2
12	Viewing Direction	All View	Best image
13	Backlight	3 White LED Parallel	-
14	Operating Temp.	-20℃~ + 70℃	℃
15	Storage Temp.	-30℃~+ 80℃	℃
16	Weight	3.4	g

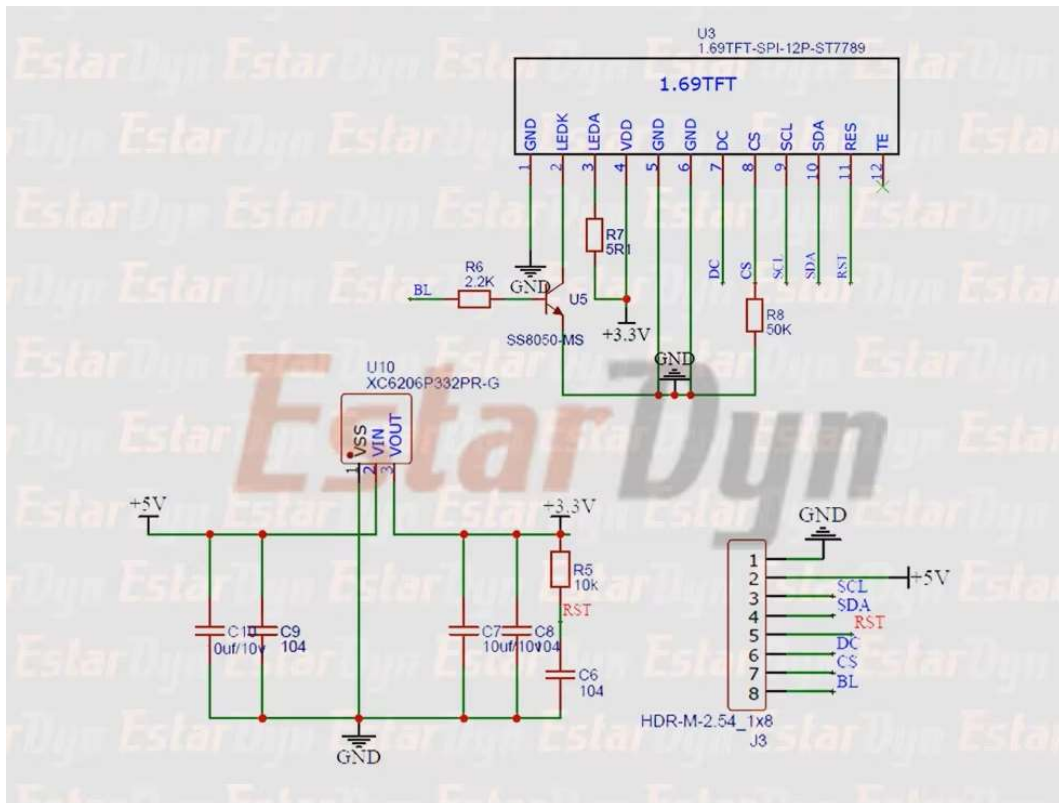


## 3. Pin Definition

FPC Connector is used for the module electronics interface.

NO.	Symbol	Description
1	GND	Power Ground.
2	LEDK	LED Cathode
3	LEDA+VDD	Power Supply for Analog,VDD=2.5V-3.3V
4	VDDIO_1.8	Power Supply for I/O system .VDDIO1.8=1.65V-3.3V
5	GND	Power Ground.
6	GND	Power Ground.
7	D/C	Display data/command selection pin .
8	CS	Chip selection pin ;Low enable ,high disable.
9	SCL	This pin is used to be serial interface clock
10	SDA	SPI interface input/output pin .the data is latched on the rising edge of the SCL signal.
11	RESET	This signal will reset the device and it must be applied to properly initialize the chip .Signal is active low.
12	TE	Tearing effect signal is used to synchronize MCU to frame memory writing





Q(Display)

## SRD-03VDC-SL-C

Vollständig gekapseltes Relais mit Hochstrom-Schaltkontakt. Galvanisch getrennt durch Optokoppler.

Kontaktart: schaltend NO/NC

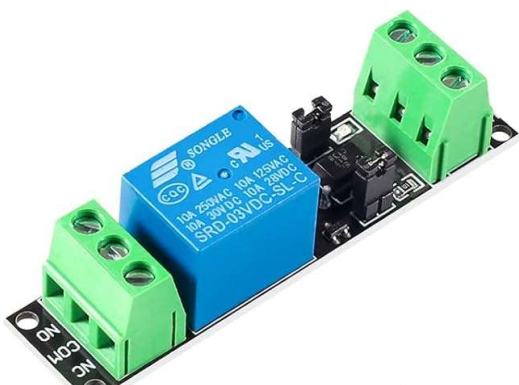
Maximaler Kontaktstrom: 10A

Maximale Kontaktspannung: 250V AC / 30V DC

Leistungsaufnahme: 0,36W

Spulenwiderstand: 25Ω

Spulenspannung: 3V



Q(SRD)

# Siemens B16 Leitungsschutzschalter



Nennspannung (Details)	230/400 V
Nennstrom - gerundet	16 A
Nennstrom	16 A
Abm.	(B x H x T) 18 x 90 x 70 mm
Inhalt	1 St.
Tiefe	70 mm
Höhe	90 mm
Breite	18 mm
Nennspannung	230 V400 V
Ausschaltvermögen	6 kA
Polzahl	1
Typ	1polig B 16 A
Auslöse-Charakteristik	B
Betriebsspannung (Details)	230/400 V/AC
Gewicht	0
Produkt-Art	Leitungsschutzschalter

Q(Siemens LS)

## Siemens B10 FI/LS



Ausführung	unverzögert
Herstellerefarbe	Grau
Abm.	(B x H x T) 36 x 90 x 77 mm
Inhalt	1 St.
Nennstrom	10 A
Nennstrom - gerundet	10 A
Tiefe	77 mm
Höhe	90 mm
Breite	36 mm
Bemessungs-Differenzstrom	0.03 A
Nennspannung	230 V
Ausschaltvermögen	6 kA
Polzahl	2
Typ	B 10 A 0.03
Auslöse-Charakteristik	B
Betriebsspannung (Details)	230 V/AC
Gewicht	0
Produkt-Art	FI-Schutzschalter/Leitungsschutzschalter

Q(Siemens FI/LS)



## MeanWell HDR-60-5

Hersteller: MeanWell

Hersteller Serie: HDR-60

Herstellerartikelnummer: HDR-60-5

Anschluss Ausgang: Schraubklemmen

Anschluss Netzeingang: Schraubklemmen

Breite: 62mm

Höhe: 62mm

Länge: 92mm

Ausgangsspannung: +5V

Ausgangsstrom: 6,5A

Eingang (AC/DC): AC

Eingangsspannung: 115V / 230V (Universal)

Eingangsspannung (min...max): 85...264VAC

Leistung: 60W

Netzteil Serie: HDR-60

Netzteil Typ: Hutschienen Netzteil

Stabilisierung: Konstantspannung (CV)

Wirkungsgrad: 89%

Q(MeanWell HDR)



## Step-down Module LM2596 – 3V3

### MP1584EN 3A Black Step-down Module

#### Parameter:

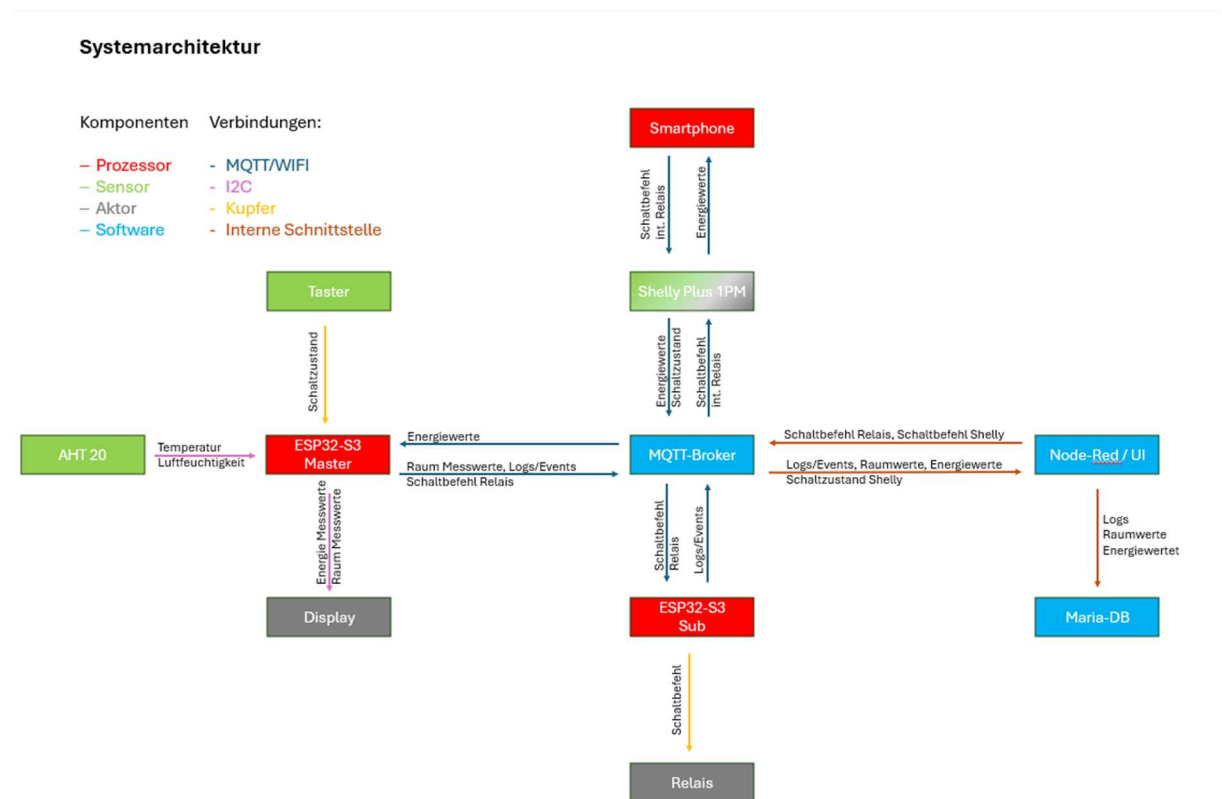
DC-DC 3A Buck power module (3.3V fixed output):

- Input voltage: 5.3V-26V;
- Output voltage: 3.3V;
- Output current: 3A (maximum), long working hours control in less than 1.8A;
- Conversion efficiency: 96% (maximum) voltage difference ( $V_{in}-V_{out} \geq 2V$ ), the higher the efficiency;
- Output ripple:  $<30mV$ ;
- Working temperature:  $-40-85^{\circ}C$ ;
- Size:  $22.3mm \times 17mm \times 4.2mm$ .



Q(3V3 Step-Down)

## 2. Systemarchitektur



## 3. Broker und Datenbank

### Topics

Topic	Sender	Empfänger	Beschreibung
ESP_AHT	ESP Master	Datenbank	Messwerte zu Luftfeuchtigkeit und Temperatur
ESP_logs	ESP Master / ESP Sub	Datenbank	Systemstatus und Fehlermeldungen
Node-red_relais_button	Node-Red, ESP Master	ESP Sub	Schaltbefehl der Relais auf dem HMI und Interrupts der Taster
Node-red_shelly_button	Node-Red	Shelly	Hauptschalter für das interne Relais des Shelly
shelly_energydata	Shelly	ESP Master / Datenbank	Messwerte und Sytemparameter des Shelly plus 1 PM
Shelly_switch_state	Shelly	Node-Red	Schaltzustand des Shelly

# Datenbank Software

Backend: Maria DB

Visualisierung: Heidi SQL

## Energiedaten

#	Name	Datentyp	Länge/SET	Vorzeichenlos	Erlaube NULL	Zerofill	Standard	Kommentar	Kollation	Ausdruck	Virtualität	SRID	Unsichtbar
1	id	BIGINT	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT						<input type="checkbox"/>
2	timestamp	TIMESTAMP		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kein Standardwert						<input type="checkbox"/>
3	mac_address	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8mb4_uca1400_ai_ci				<input type="checkbox"/>
4	voltage	FLOAT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL						<input type="checkbox"/>
5	current	FLOAT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL						<input type="checkbox"/>
6	power	FLOAT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL						<input type="checkbox"/>
7	energy	FLOAT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL						<input type="checkbox"/>
8	temp	TINYINT	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL						<input type="checkbox"/>
9	switch_state	CHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8mb4_uca1400_ai_ci				<input type="checkbox"/>

## Logs

#	Name	Datentyp	Länge/SET	Vorzeichenlos	Erlaube NULL	Zerofill	Standard	Kommentar	Kollation	Ausdruck	Virtualität	SRID	Unsichtbar
1	id	BIGINT	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT						<input type="checkbox"/>
2	timestamp	TIMESTAMP		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kein Standardwert						<input type="checkbox"/>
3	eventtype	TINYTEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8mb4_uca1400_ai_ci				<input type="checkbox"/>
4	event_text	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8mb4_uca1400_ai_ci				<input type="checkbox"/>

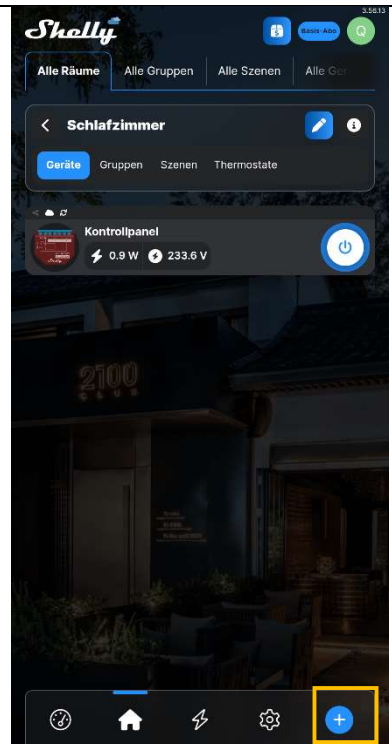
## Raumdaten

#	Name	Datentyp	Länge/SET	Vorzeichenlos	Erlaube NULL	Zerofill	Standard	Kommentar	Kollation	Ausdruck	Virtualität	SRID	Unsichtbar
1	id	BIGINT	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT						<input type="checkbox"/>
2	Timestamp	TIMESTAMP		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kein Standardwert						<input type="checkbox"/>
3	temperature	TINYINT	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL						<input type="checkbox"/>
4	humidity	TINYINT	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL						<input type="checkbox"/>

## 4. Shelly

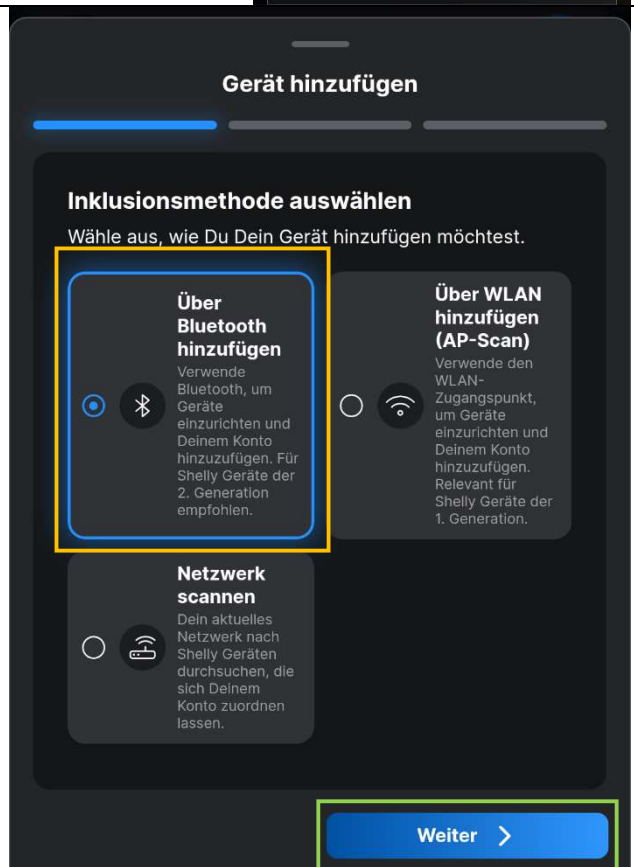
### Shelly in App einbinden

**Schritt 1:** Auf das blaue Plus in der unteren rechten Ecke klicken



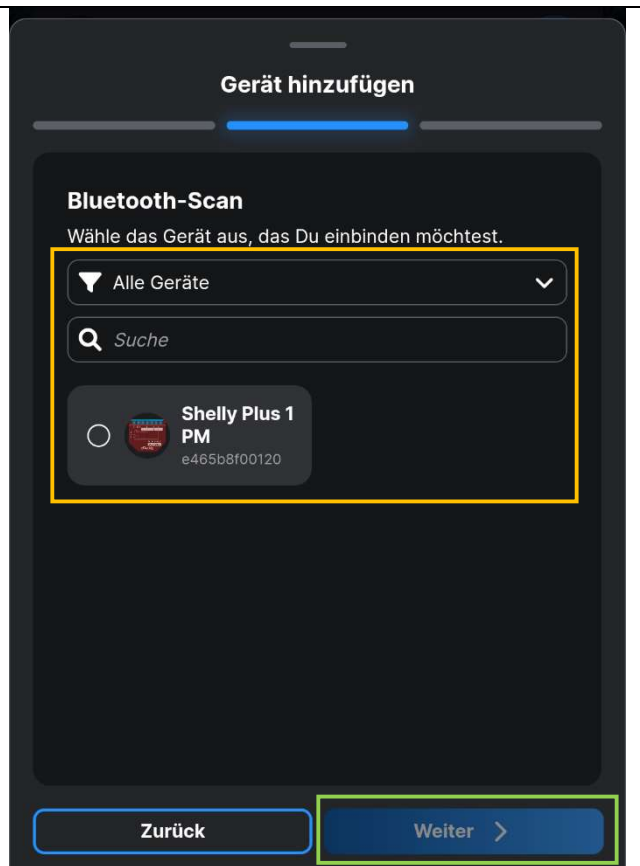
**Schritt 2:** Verbindungsmethode auswählen. Im Beispiel verwenden wir die Bluetooth Schnittstelle

**Schritt 3:** Klicken Sie auf „Weiter“



**Schritt 4:** Wählen Sie das Gerät aus, welches Sie hinzufügen möchten. Taucht es nicht in der Liste auf, stellen Sie den Filter auf „Alle Geräte“

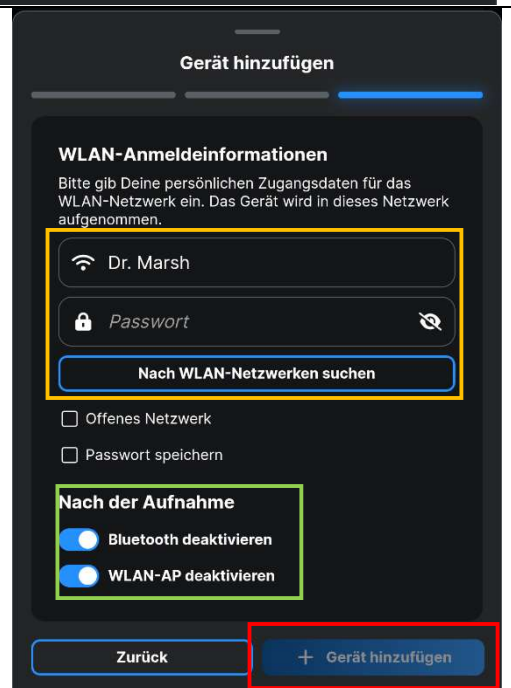
**Schritt 5:** Klicken Sie auf „Weiter“



**Schritt 6:** Geben Sie die Zugangsdaten zur Ihrem W-LAN Netzwerk ein

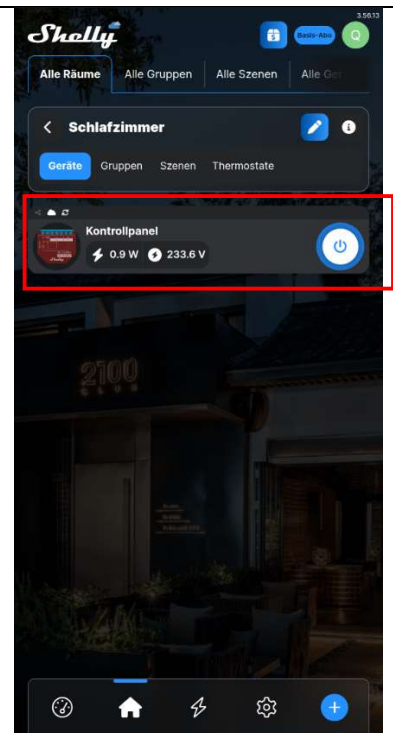
**Schritt 7:** Optional können nach dem herstellen der W-LAN Verbindung die Kopplungsoptionen über den W-LAN Access Point und die Bluetooth Schnittstelle deaktiviert werden. Diese werden standardmäßig ausgeschaltet

**Schritt 8:** Klicken Sie auf „+ Gerät hinzufügen“. Dann verbindet sich das Gerät mit dem Netzwerk und der Shelly startet sich neu. Die Einrichtung ist nun abgeschlossen und Sie können die individuelle Konfiguration in den Einstellungen vornehmen



## MQTT und Netzwerk parametrieren

Wählen Sie den gewünschten Schalt Aktor aus



Im Verbindungs-Menü kann die Parametrierung von Wifi und Protokollen vorgenommen werden. Der Shelly unterstützt bis zu 2 gespeicherte W-LAN Netzwerke.

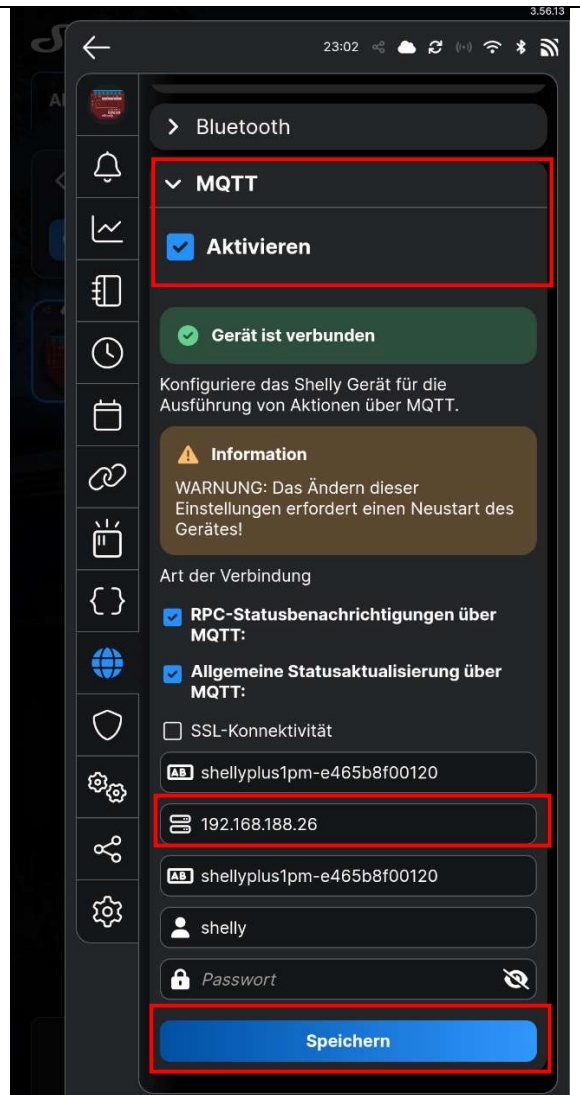
Durch das Drücken auf „Speichern“, verbindet sich der Shelly mit dem Netzwerk und verbindet sich dann automatisch, wenn das Netzwerk in Reichweite ist.



## MQTT

Die für uns wichtigste Einstellung ist die Broker IP. Der Rest muss nicht angepasst werden.

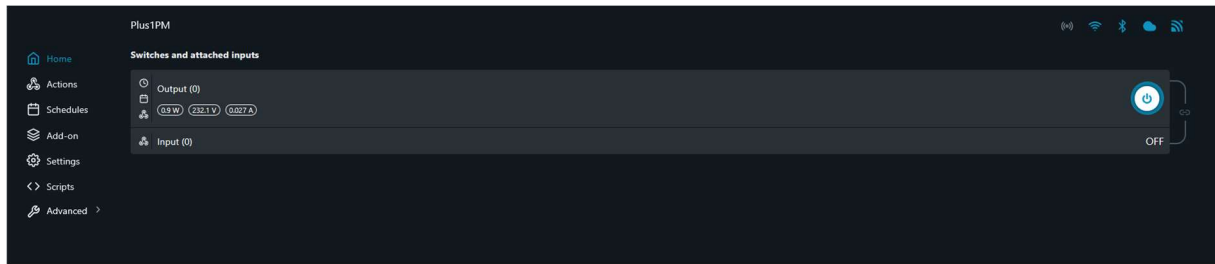
Auch hier werden die Einstellungen durch das Drücken auf „Speichern“ übernommen und der Shelly muss neu gestartet werden.





# Skripte auf Shelly aktivieren

Hauptmenü:



Untermenü zum Erstellen, Bearbeiten, Aktivieren und Deaktivieren der Skripte. Die Skripte können ebenfalls in der App angesehen und gesteuert werden. Für das Editieren empfehle ich aber die Weboberfläche.



## 5. Node-Red

### Bedienelemente

#### Gruppenschaltung Steckdose

- Schaltet alle Steckdosen gesammelt ein oder aus

#### Button Steckdosen

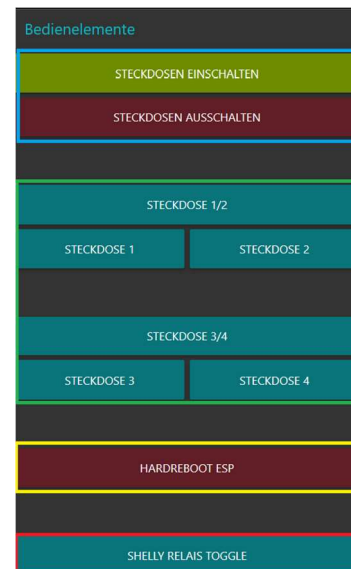
- Wechselt den Schaltzustand der jeweiligen Steckdosengruppe oder Steckdose
  - o Ein -> Aus
  - o Aus -> Ein

#### Hardreboot ESP

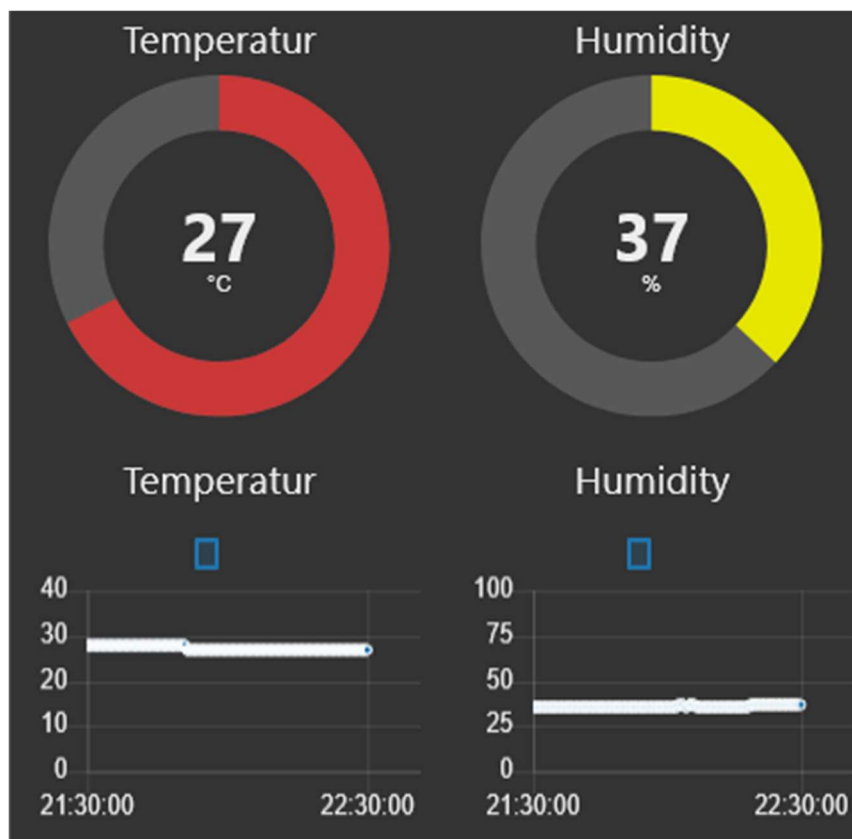
- Trennt die Stromversorgung vom ESP und erzwingt dadurch einen Neustart

#### Shelly Relais toggle

- Wechselt den Schaltzustand internen Shelly Relais
  - o Ein -> Aus
  - o Aus -> Ein
- Ist das Relais ausgeschaltet wird das Netzteil, der ESP und die Steckdosen nicht mit Strom versorgt. Das Relais kann über die Shelly App oder die Node-Red Weboberfläche geschaltet werden.



## Raumwerte



### Temperatur:

Range min  max

Colour gradient

Sectors 0 ...  ...  ... 40

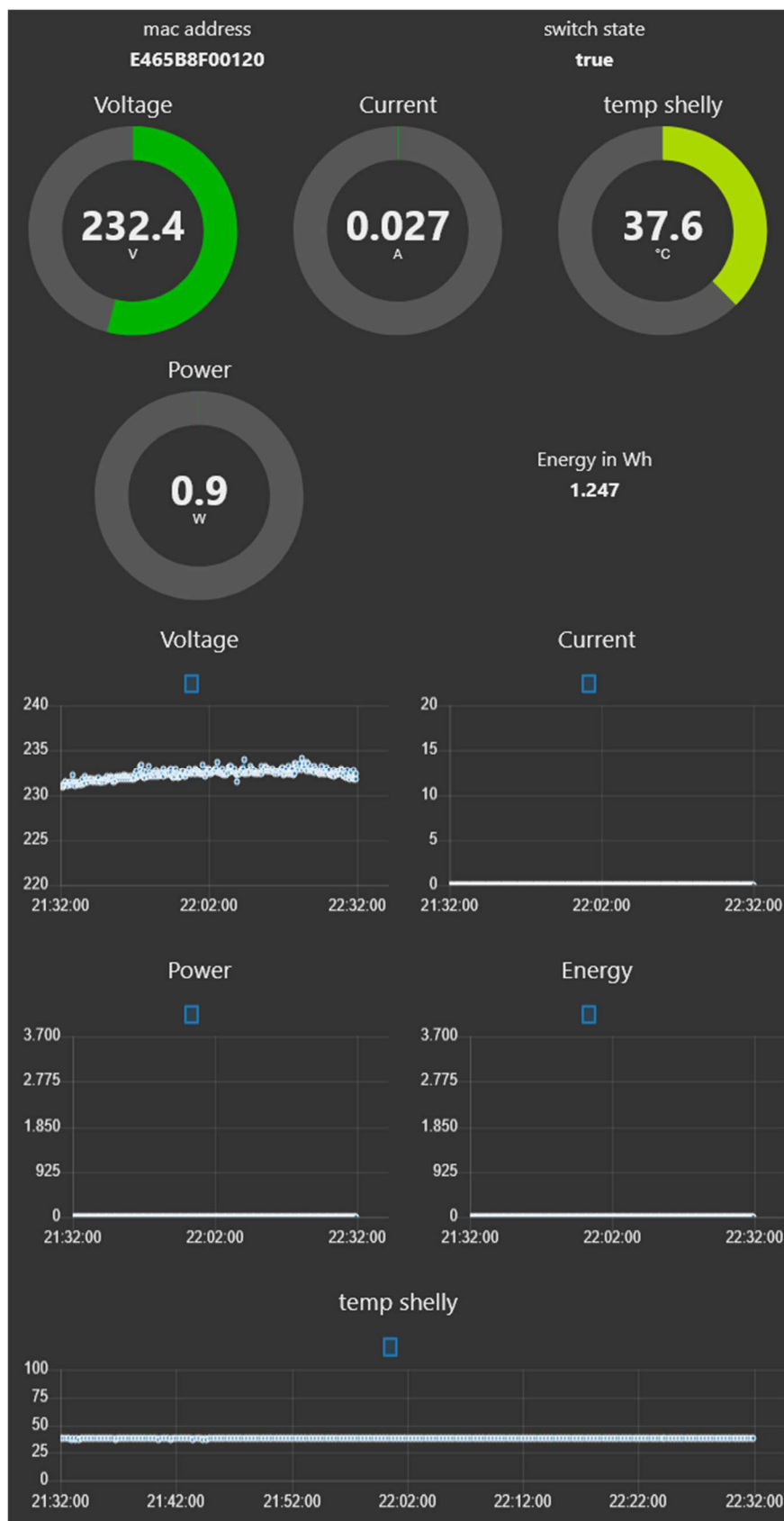
### Luftfeuchtigkeit:

Range min  max

Colour gradient

Sectors 0 ...  ...  ... 100

## Energiewerte



\*Der Energieverbrauch setzt sich beim Neustart des Shelly's zurück

## Log History

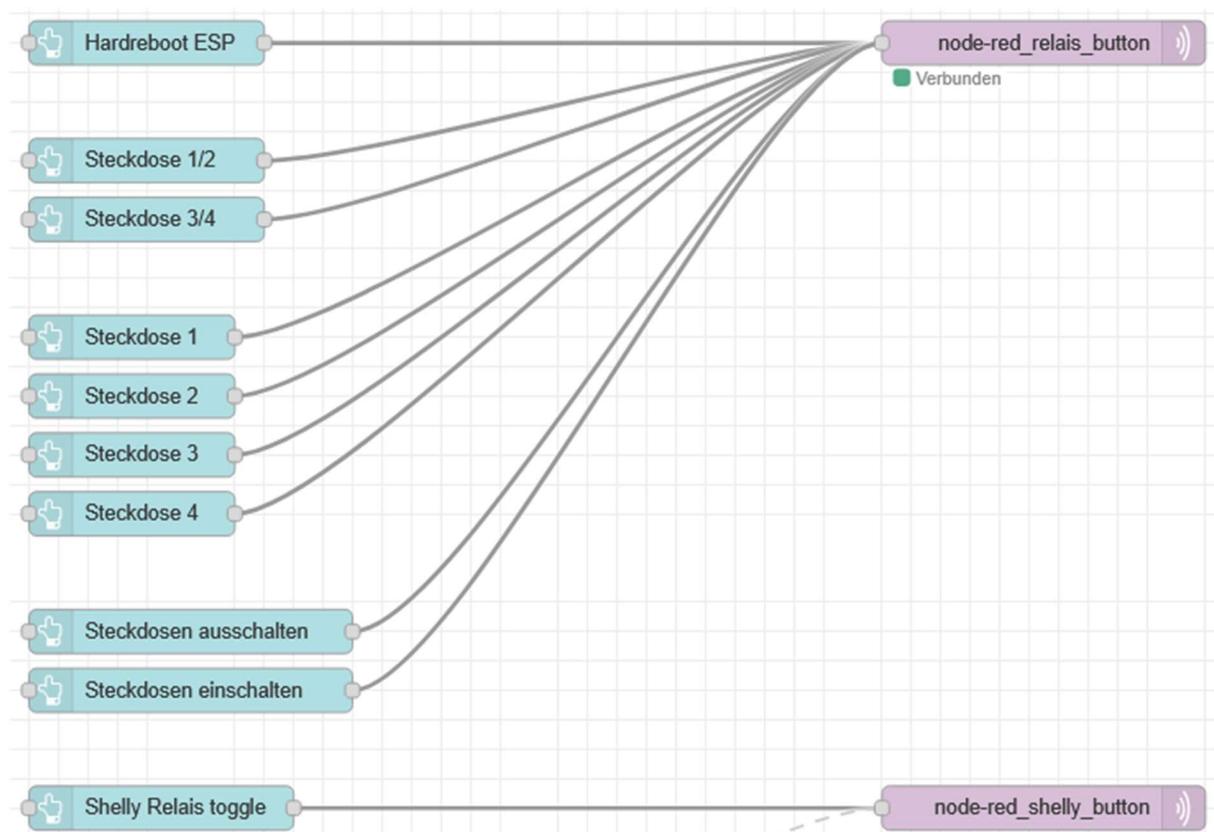
### LOG History

- 2025-05-05 21:35:14 : Systemstatus -> SUB Controller online, start loop
- 2025-05-05 21:35:12 : MQTT\_Sub -> relais verbunden
- 2025-05-05 21:34:35 : Systemstatus -> Master Controller online, start loop
- 2025-05-05 21:34:32 : MQTT\_Master -> shelly verbunden
- 2025-05-05 20:17:45 : Systemstatus -> SUB Controller online, start loop
- 2025-05-05 20:17:45 : MQTT\_Sub -> relais verbunden
- 2025-05-05 20:16:24 : Systemstatus -> Master Controller online, start loop
- 2025-05-05 20:16:21 : MQTT\_Master -> shelly verbunden
- 2025-05-05 20:15:56 : Systemstatus -> Master Controller online, start loop
- 2025-05-05 20:15:53 : MQTT\_Master -> shelly verbunden

Zeigt die letzten 10 Log Einträge, der neuste steht immer oben.

Die Events werden im Zwischenspeicher von Node-Red abgelegt. Wird Node-Red neugestartet (CMD) geht der Log-Speicher verloren und kann nur noch manuell in der Datenbank nachvollzogen werden.

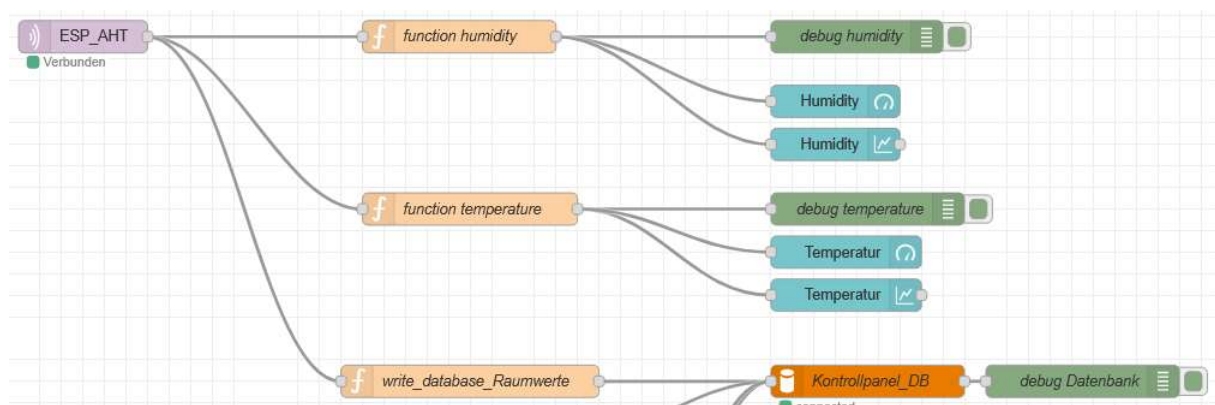
## FLOWs



Inhalt Buttons:

Button	JSON
Hardreboot ESP	{„reboot“ : 1}
Steckdose 1/2	{"schuko12" : 1}
Steckdose 3/4	{"schuko34" : 1}
Steckdose 1	{"schuko1" : 1}
Steckdose 2	{"schuko2" : 1}
Steckdose 3	{"schuko3" : 1}
Steckdose 4	{"schuko4" : 1}
Steckdose ausschalten	{"group_off" : 1}
Steckdose einschalten	{"group_on" : 1}
Shelly Relais toggle	{"switch_state" : "toggle"}

Die Daten werden dann an das zugehörige Topic geschickt und durch den Sub ESP ausgewertet.



**function humidity** – auslesen der Werte aus JSON

```
1 var mid_hum = {payload: msg.payload.Sensorwerte.hum}
2 return mid_hum;
```

**function temperature** - auslesen der Werte aus JSON

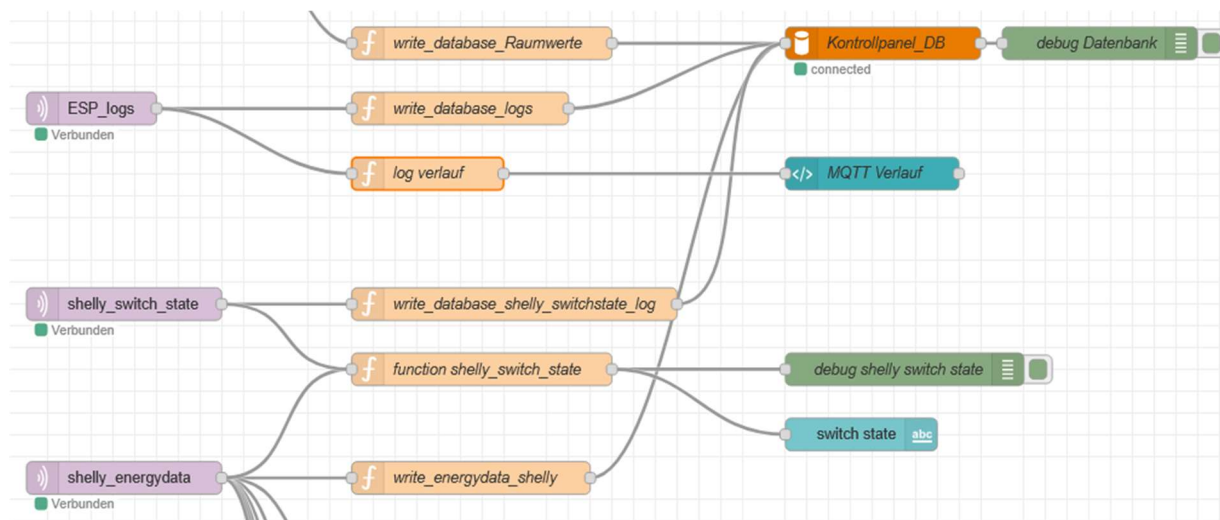
```
1 var mid_temp = {payload: msg.payload.Sensorwerte.temp}
2 return mid_temp;
```

**write database Raumwerte** – Werte an Datenbank senden

```

1 let temperature = msg.payload.Sensorwerte.temp;
2 let humidity = msg.payload.Sensorwerte.hum;
3
4
5 // Timetstamp
6 const zeit = new Date;
7 zeit.setHours(zeit.getHours() +1); //1 Stunde Zeitverschiebung
8 let timestamp = zeit.toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
9
10 //let timestamp = new Date().toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
11
12 msg.topic = "INSERT INTO raumdaten (temperature, humidity, timestamp) VALUES (?, ?, ?)";
13 msg.payload = [temperature, humidity, timestamp];
14
15 return msg;

```



## Write database logs – Logs an Datenbank senden

```

1 let eventtype = msg.payload.eventtype;
2 let event_text = msg.payload.event_text;
3
4
5 // Timetstamp
6 const zeit = new Date;
7 zeit.setHours(zeit.getHours() +1); //1 Stunde Zeitverschiebung
8 let timestamp = zeit.toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
9
10 //let timestamp = new Date().toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
11
12 msg.topic = "INSERT INTO logs (eventtype, event_text, timestamp) VALUES (?, ?, ?)";
13 msg.payload = [eventtype, event_text, timestamp];
14
15 return msg;

```

Log verlauf – Ablegen der Logs im Flow Pufferspeicher, um die letzten Events auf dem HMI anzuzeigen

```

1  let eventtype = msg.payload.eventtype;
2  let event_text = msg.payload.event_text;
3
4  // Verlauf laden oder leeren
5  let history = flow.get('log_History') || [];
6
7
8  // Timestamp
9  const zeit = new Date;
10 zeit.setHours(zeit.getHours() + 1); //1 Stunde Zeitverschiebung
11 let timestamp = zeit.toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
12
13 // Neue Nachricht hinzufügen
14 history.unshift(`${timestamp} : ${eventtype} -> ${event_text}`);
15
16 // Maximal x Einträge behalten
17 if (history.length > 10) {
18   history.pop();
19 }
20
21 // Verlauf speichern
22 flow.set('log_History', history);
23
24 // Für Dashboard ausgeben
25 msg.payload = history;
26 return msg;

```

**MQTT Verlauf** – Liest Daten aus dem Flow Pufferspeicher aus und visualisiert sie mit html

```

1  <h4>LOG History</h4>
2  <ul>
3    <li ng-repeat="item in msg.payload track by $index">
4      {{item}}
5    </li>
6  </ul>

```

**Write database shelly switchstate\_log** – Sendet den Schaltzustand als Log-Event an die Datenbank

```

1  let eventtype = "shelly switch";
2  let switch_state = msg.payload.switch_state;
3  let event_text = `shelly switch changed to - ${switch_state}`;
4
5
6  // Timestamp
7  const zeit = new Date;
8  zeit.setHours(zeit.getHours() + 1); //1 Stunde Zeitverschiebung
9  let timestamp = zeit.toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
10
11 //let timestamp = new Date().toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
12
13 msg.topic = "INSERT INTO logs (eventtype, event_text, timestamp) VALUES (?, ?, ?)";
14 msg.payload = [eventtype, event_text, timestamp];
15
16 return msg;

```

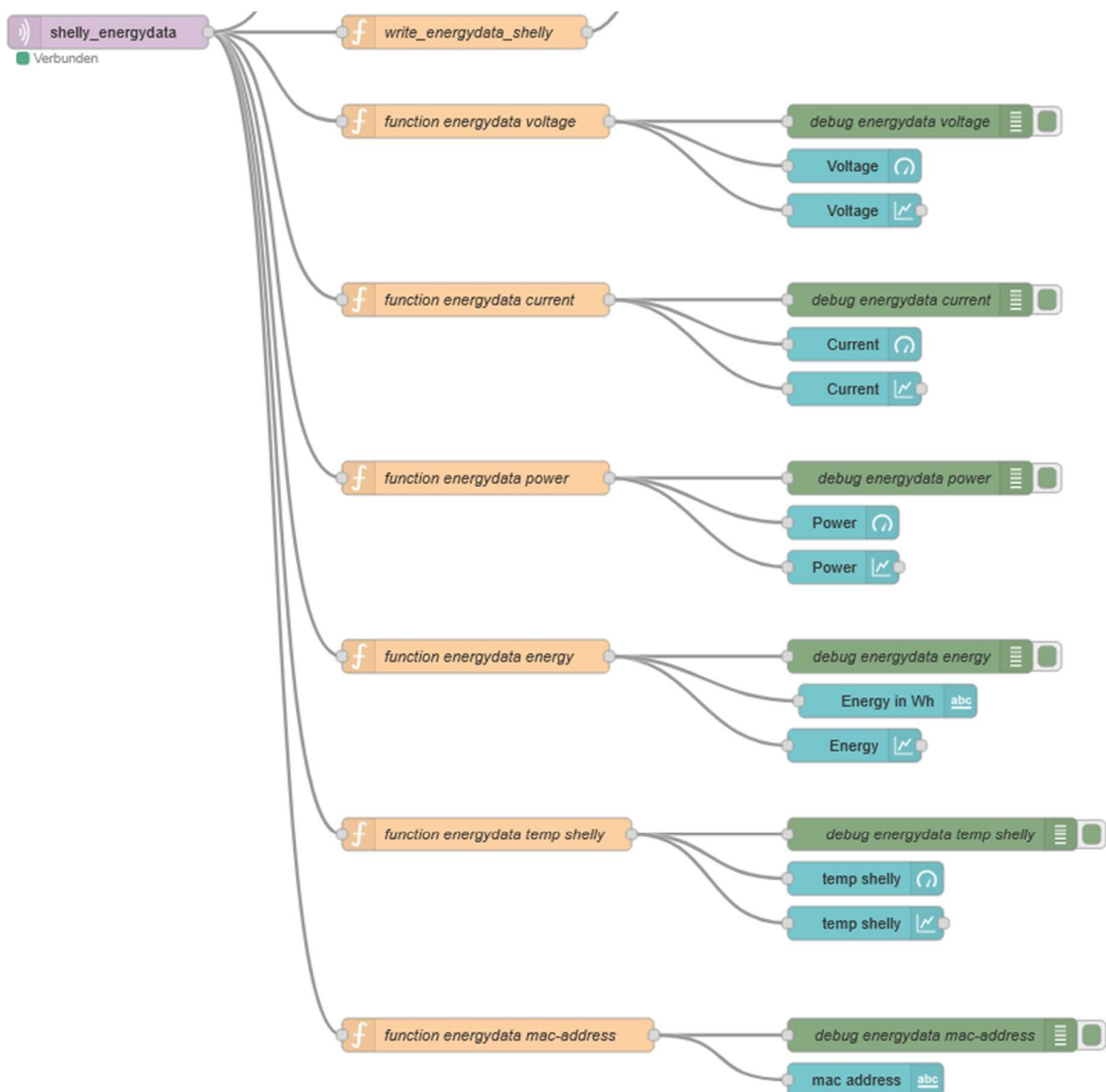


## Function shelly switch state – auslesen des Schaltzustands aus JSON

```
1 var switch_state = {payload: msg.payload.switch_state}
2 return switch_state;
```

## write database shelly – Shelly Messdaten und Systemparameter an Datenbank senden

```
1 let mac_address = msg.payload.mac;
2 let voltage = msg.payload.voltage;
3 let current = msg.payload.current;
4 let power = msg.payload.power;
5 let energy = msg.payload.energy;
6 let temp = msg.payload.temp;
7 let switch_state = msg.payload.switch_state;
8
9
10 // Timestamp
11 const zeit = new Date();
12 zeit.setHours(zeit.getHours() +1); //1 Stunde Zeitverschiebung
13 let timestamp = zeit.toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
14
15 //let timestamp = new Date().toISOString().replace("T", " ").substring(0, 19);
16
17 msg.topic = "INSERT INTO energiedaten (mac_address, voltage, current, power, energy, temp, switch_state, timestamp) VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)";
18 msg.payload = [mac_address, voltage, current, power, energy, temp, switch_state, timestamp];
19
20 return msg;
```



***function energydata voltage*** - auslesen der Werte aus JSON

```
1 var voltage = {payload: msg.payload.voltage}  
2 return voltage;
```

***function energydata current*** - auslesen der Werte aus JSON

```
1 var current = {payload: msg.payload.current}  
2 return current;
```

***function energydata power*** - auslesen der Werte aus JSON

```
1 var power = {payload: msg.payload.power}  
2 return power;
```

***function energydata energy*** - auslesen der Werte aus JSON

```
1 var energy = {payload: msg.payload.energy}  
2 return energy;
```

***function energydata temp shelly*** - auslesen der Werte aus JSON

```
1 var temp = {payload: msg.payload.temp}  
2 return temp;
```

***function energydata mac-address*** - auslesen der Werte aus JSON

```
1 var mac = {payload: msg.payload.mac}  
2 return mac;
```

## 6. Bedienung Hardware

### Display:

Visualisiert zusätzlich zu Weboberfläche die Messwerte der Sensoren:

- Luftfeuchtigkeit
- Raumtemperatur
- Strom
- Spannung
- Leistung
- Energieverbrauch (wird zurückgesetzt, wenn der Shelly vom Strom getrennt wird)

### Taster Display:

- Schaltet das Display für 3 Minuten ein

### Taster Schuko 1-2

- Wechselt den Schaltzustand von Steckdose 1&2
  - o Ein -> Aus
  - o Aus -> Ein
- Je nach Schaltzustand der Variable muss der Button doppelt betätigt werden, um eine Aktion auszuführen
  - o Beispiel: Relais 1 ist bereits angezogen und soll nun über diesen Button ausgeschaltet werden. Beim ersten Drücken wird erst Relais 2 eingeschaltet und beim erneuten Drücken werden dann beide ausgeschaltet

### Taster Schuko 3-4

- Wechselt den Schaltzustand von Steckdose 3&4
  - o Ein -> Aus
  - o Aus -> Ein
- Je nach Schaltzustand der Variable muss der Button doppelt betätigt werden, um eine Aktion auszuführen
  - o Beispiel: Relais 1 ist bereits angezogen und soll nun über diesen Button ausgeschaltet werden. Beim ersten Drücken wird erst Relais 2 eingeschaltet und beim erneuten Drücken werden dann beide ausgeschaltet

## 7. Sicherheitshinweise

- Beim Arbeiten an elektrischen Anlagen sind in jedem Fall die 5 Sicherheitsregeln zu beachten. Die Arbeiten dürfen nur durch eingewiesene Fachkräfte erfolgen! Es besteht Lebensgefahr.
- Bei der Montage ist auf die richtigen Handhaben der Werkzeuge und Materialien zu achten. Andernfalls kann es zu Material- und Personenschäden kommen.
- Die Schutzeinrichtungen sind in regelmäßigen Abständen zu prüfen.
- Betrieb nur im geschlossenen Zustand, nicht gewaltsam öffnen
- Elektrische Geräte dürfen nicht in Kontakt mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten kommen. Nicht für den Betrieb in Feuchträumen, Räume des Verschmutzungsgrad 2 oder höher und Ex-Bereichen ausgelegt
- Verwendung nur mit korrekter Spannung, vermeiden von Überlastung
- Nie unter Last ein- oder ausstecken – Geräte sollten erst ausgeschaltet werden, bevor sie vom Stromnetz getrennt werden.
- Vermeidung von Überhitzung – Lüftungsschlitze dürfen nicht blockiert werden, um eine sichere Wärmeableitung zu ermöglichen.

## 8. Bildquellen

AHT:

[https://www.aliexpress.com/item/1005002652456277.html?spm=a2g0o.order\\_list.order\\_list\\_main.4.509418028KDVPR#nav-description](https://www.aliexpress.com/item/1005002652456277.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.4.509418028KDVPR#nav-description)

ESP:

[https://www.aliexpress.com/item/1005006478706085.html?spm=a2g0o.order\\_list.order\\_list\\_main.30.509418028KDVPR#nav-description](https://www.aliexpress.com/item/1005006478706085.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.30.509418028KDVPR#nav-description)

Display:

[https://www.aliexpress.com/item/1005007036146351.html?spm=a2g0o.order\\_list.order\\_list\\_main.10.509418028KDVPR#nav-description](https://www.aliexpress.com/item/1005007036146351.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.10.509418028KDVPR#nav-description)

Shelly:

<https://www.shelly.com/de/products/shelly-plus-1pm>

3V3 Step-Down:

[https://www.aliexpress.com/item/1005006152209401.html?spm=a2g0o.order\\_list.order\\_list\\_main.111.509418028KDVPR#nav-description](https://www.aliexpress.com/item/1005006152209401.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.111.509418028KDVPR#nav-description)

Siemens LS:

<https://www.conrad.de/de/p/siemens-5sl61166-siemens-dig-industr-leitungsschutzschalter-1polig-16-a-230-v-400-v-612716.html>

## Siemens FI/LS:

<https://www.conrad.de/de/p/siemens-5sl61166-siemens-dig-industr-leitungsschutzschalter-1polig-16-a-230-v-400-v-612716.html>

## SRD

- <https://ampul.eu/de/relais-magnetische-kontakte/2683-relais-srd-03vdc-sl-c-3v-dc-250v-ac-10a>
- [https://www.amazon.de/dp/B0B3LJ2JNP?ref=ppx\\_yo2ov\\_dt\\_b\\_fed\\_asin\\_title](https://www.amazon.de/dp/B0B3LJ2JNP?ref=ppx_yo2ov_dt_b_fed_asin_title)

## MeanWell HDR:

<https://m.media-amazon.com/images/I/81hPpZ4lexL.jpg>

\*Sofern nicht anders angegeben, wurden die Bilder und Grafiken selbst erstellt.

## 9. Klemmplan

## 10. Stromlaufplan