

**© Thomas Dillinger
Dillinger-Engineering
2024 Printed in Germany.**

Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung
ist der Nachdruck oder die auszugsweise fotomechanische oder
anderweitige Wiedergabe dieses Dokumentes nicht gestattet.
Dies ist eine Publikation von Thomas Dillinger.
Bei Änderungen erfolgt keine Mitteilung

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
2	Key Features	4
3	Weboberfläche	5
3.1	Übersichtsseite	5
3.2	Device Information	6
3.3	Settings	7
3.3.1	Smartmeter Typ	7
3.3.2	Auswahl S0-Ausgabe	9
3.3.3	Werte Skalierung	10
3.3.4	Auswahl Relais Ausgabe	11
3.3.5	Zähler PIN-Code	12
3.3.6	Access Point Einstellungen	13
3.3.7	Webserver Einstellungen	13
3.4	Fußzeile	14
4	Modul Status und Bedienung	15
4.1	Status Led	15
4.2	S0-Puls out LED	15
4.3	Mode Taster	16
4.4	SDD1106, I2C OLED-Display	16
4.4.1	Display Anzeigen	17
5	Übertragung der Werte per MQTT	21
5.1	Beschreibung der Notes	21
6	Zurücksetzen WIFI Konfiguration und Kennwort	24
7	Firmware Update	25
7.1	OTA-Update	25
7.2	Firmware Upload über den WIFI-Manger	26
8	Konfiguration und Integration in das lokale WLAN	27
8.1	Lokaler Access Point	29
8.2	Einstellungen und Freigaben im lokalen WLAN-Router	30
10	Schaltpläne	31
10.1	SML to S0 Modul HV1	31
10.2	IR-Schreib- Lesekopf	32
11	Technische Daten	33
12	ESP-Pin Einschränkungen	34

1 Allgemeines

Die Aufgabe für dieses Projekt bestand darin, die Überschussleistung einer Solaranlage für den Betrieb diverser Verbraucher über eine S0-Schnittstelle und einen Relaischaltausgang bereit zu stellen.

In diesem speziellen Fall handelte es sich um eine Wärmepumpe, die über eine S0 – Schnittstelle die Überschussleistung auswerten kann und bei einer definierten Überschussleistung diese Energie nutzt um Wärme zu erzeugen.

So entstand dieses Projekt, dass SML - Smartmeterdaten über die Infrarotschnittstelle der Messstelle einlesen und diese Werte über einen Optokoppler als S0 – Pulssignal ausgeben kann. Im weiteren Verlauf des Projekts, wurde eine MQTT- Kommunikation sowie eine OLED-Displayanzeige hinzugefügt, um die ausgelesenen Werte anzuzeigen.

Als Hardwareplattform wurde ein Wemos D1 mini Modul mit einem ESP8266 verwendet. Hierüber werden die Daten der IR-Schnittstelle eingelesen verarbeitet und als S0 – Signal, Relais Schaltkontakt oder per MQTT ausgegeben. Die Modul Parameter können über ein integriertes Webinterface angezeigt und konfiguriert werden.

Es ist ebenfalls möglich den Zähler Pin Code zu speichern und bei Bedarf zum Zähler zu übertragen, vorausgesetzt der vorhandene Zähler und der verwendete IR-Schreib- Lesekopf unterstützen dies. Es ist auch möglich ein Relais auf einen Schwellwert zu konfigurieren um beim Erreichen einen Schaltvorgang durchzuführen.

Der Zugriff auf das integrierte Webinterface erfolgt Passwortgeschützt über das lokale WIFI-Netzwerk, kann aber auch autark über einen lokalen Access Point des Moduls erfolgen.

Wichtiger Hinweis:

Beim modernen Smartmetern werden die Daten über ein standardisiertes SML-Protokoll übertragen. Es werden von verschiedenen Herstellern zuweilen unterschiedliche Übertragungseinstellungen verwendet. Auch die SML Protokolle können unterschiedliche Dateninhalte aufweisen. Deshalb wurden die drei gängigsten Smartmeter Typen implementiert. Diese können im Webinterface ausgewählt werden. Für weitere Smartmeter Typen kann es notwendig sein, dass die Daten mit der vorliegenden Programmierung nicht ausgelesen werden können und in der Firmware weitere Anpassungen notwendig sind.

Hierfür sind verschiedene Debug Optionen in die Firmware integriert, die über entsprechende Include Anweisungen aktiviert werden. Somit ist es leicht möglich das Protokoll über den seriellen Monitor auszugeben, zu analysieren und das Programm entsprechend anzupassen!

2 Key Features

- TTL IR-Lesekopf zur Erfassung von SML-Zählerdaten
- Übertragung der Zähler PIN mit IR- Schreib- Lesekopf
- Auswahl des über S0 zu übertragenden Wertes
- Programmierbarer Relais Schaltkontakt
- S0 - Pulsausgang potentialfrei über Optokoppler
- OLED-Display I2C
- MQTT Anbindung
- Freie Skalierung der erfassten Zählerwerte
- Innovativer Mikrokontroller ESP8266 mit 4 MB Flash
- Kompakte Bauform und leichte Montage
- WIFI-Manager, Landing Portal
- Stand Alone Betrieb über lokalen WIFI-Access Point
- Integrierter Web-Server
- OTA-Firmware Update

3 Weboberfläche

3.1 Übersichtsseite

DILLINGER engineering
Wo Ideen Wirklichkeit werden

SML to S0

Device Information	
Device ID	9673388
ESP-Core VDD	2.982 V
WIFI Quality	92 %
Uptime	0D:00:04:36
Version	1.00rc

SML Werte	
Ges. Bezug	6687 KWh
Ges. Lieferung	5786 KWh
Akt. Bezug	12245.60 W
Akt. Lieferung	7889.80 W
Akt. Status	Datastream o.k.
S0 Pulweite	45 ms

Modul Settings

Die Weboberfläche kann über die IP-Adresse des Moduls im lokale Netzwerk direkt über einen Webbrowser aufgerufen werden. Die Weboberfläche dient der Anzeige der Modul- und Energiedaten sowie der Konfiguration der Modulparameter.

Auch kann darüber die WIFI-Einstellung zurückgesetzt werden oder nach neuen Firmware Updates gesucht werden.

Änderungen an der Konfiguration werden direkt nach dem Absenden mit dem „**Submit Button**“ übernommen.

Die Ansicht in der Weboberfläche aktualisiert sich automatisch alle 120 Sekunden.

Aus Sicherheitsgründen wurde ein Anmeldedialog für die Weboberfläche des Moduls eingeführt! Die Grundeinstellungen für die Anmeldedaten der Sicherheitsabfrage lauten:

Benutzername: **admin**
Kennwort: **Password**

Hinweis:

Wird keine Sicherheitsabfrage für den lokalen Access Point des Moduls oder für die Anmeldung an der Weboberfläche gewünscht, kann das Kennwortfeld leer bleiben!

3.2 Device Information

Device Information	
Device ID	9673388
ESP-Core VDD	2.982 V
WIFI Quality	92 %
Uptime	0D:00:04:36
Version	1.00rc

SML Werte	
Ges. Bezug	6687 KWh
Ges. Lieferung	5786 KWh
Akt. Bezug	12245.60 W
Akt. Lieferung	7889.80 W
Akt. Status	Datastream o.k.
S0 Pulweite	45 ms

Modul Settings

Die Device Information gibt Aufschluss über die Hard- und Software des Moduls, sowie über dessen Betriebszustand.

Die zweite Tabelle zeigt die erfassten SML-Zählerwerte, den Kommunikationsstatus des SML-Lesekopfes und die Pulslänge des S0-Signals.

Mit dem Button **Modul Settings**, können die Modul Parameter ein und ausgeblendet werden.

3.3 Settings

3.3.1 Smartmeter Typ

In diesem Dialog kann die Auswahl des verwendeten Zählertyps getroffen werden

Smartmeter Typ

EMH eHZ
 Iskraemeco MT175
 Easymeter Q3M

Submit

- **EMH eHZ**
Mit dieser Auswahl, wird das SML-Dataset für EMH eHZ Zähler zur Abfrage der Werte verwendet.
- **Iskraemeco MT175**
Mit dieser Auswahl, wird das SML-Dataset für MT175 Zähler zur Abfrage der Werte verwendet.
- **Easymeter Q3M**
Mit dieser Auswahl, wird das SML-Dataset für Q3M Zähler zur Abfrage der Werte verwendet.

Um einen neuen Auswahl zu speichern muss anschließend der **Submit**-Button gedrückt werden.

3.3.1.1 EMH eHZ

Dieser Zählertyp liefert folgenden Daten:



- **OBIS 1.8.0** Gesamtbezug ET (KWh)
- **OBIS 2.8.0** Gesamtlieferung ET (KWh)
- **OBIS 10.7.0** Aktuelle Wirkleistung (+/-W) (+Bezug / -Lieferung)

3.3.1.2 Iskraemeco MT175

Dieser Zählertyp liefert folgenden Daten:



- **OBIS 1.8.0** Gesamtbezug ET (KWh)
- **OBIS 2.8.0** Gesamtlieferung ET (KWh)
- **OBIS 1.7.0** Aktuelle Wirkleistung Bezug (W)
- **OBIS 2.7.0** Aktuelle Wirkleistung Lieferung (W)

3.3.1.3 Easymeter Q3M

Dieser Zählertyp liefert folgenden Daten:



- **OBIS 1.8.0** Gesamtbezug ET (KWh)
- **OBIS 2.8.0** Gesamtlieferung ET (KWh)
- **OBIS 1.7.0** Aktuelle Wirkleistung Bezug (W)

3.3.2 Auswahl S0-Ausgabe

In diesem Dialog kann eine Auswahl getroffen werden, welcher Wert am S0-Pulsausgang ausgegeben wird.

Auswahl S0 - Ausgabe

Keine Ausgabe
 Bezugsleistung
 Lieferleistung
 Testmodus

Submit

Test Leistung :

500 W Submit

- **Keine Auswahl**
Mit dieser Auswahl, wird der S0-Pulsausgang nicht angesteuert.
- **Bezugsleistung**
Mit der Auswahl Bezug wird am S0-Pulsausgang die aktuelle Bezugs- bzw. Verbrauchsleistung ausgegeben.
- **Lieferleistung**
Mit der Auswahl der Lieferleistung wird am S0-Pulsausgang die aktuelle Liefer- bzw. Überschussleistung ausgegeben.
- **Testmodus**
Mit der Auswahl des Testmodus erscheint unterhalb dieser Auswahlbox ein weiteres Eingabefeld mit der Bezeichnung Test Leistung, in das ein Leistungswert in W eingegeben werden kann, der am S0-Pulsausgang simuliert wird.

In diesem Zusammenhang wird auf die richtige Konfiguration der Impulskonstante, siehe Kapitel 3.3.3 hingewiesen. Um einen neuen Auswahl zu speichern muss anschließend der **Submit**-Button gedrückt werden.

3.3.3 Werte Skalierung

Werte Skalierung	
Impulskonstante	
<input type="text" value="10000 Imp./KWh"/>	<input type="button" value="Submit"/>
Factor Ges. Bezug	
<input type="text" value="0.1000000"/>	<input type="button" value="Submit"/>
Factor Ges. Lieferung	
<input type="text" value="0.1000000"/>	<input type="button" value="Submit"/>
Factor Bezugsleistung:	
<input type="text" value="1.0000000"/>	<input type="button" value="Submit"/>
Factor Lieferleistung	
<input type="text" value="1.0000000"/>	<input type="button" value="Submit"/>

• **Impulskonstante**

Die Impulskonstante kennzeichnet die Anzahl der Impulse pro KWh. Diese Einstellung muss mit denen der S0-Empfängerseite übereinstimmen, dieser die Daten richtig ausgewertet werden kann.

Um den neuen Wertes zu speichern muss anschließend der **Submit**-Button gedrückt werden.

• **Faktor Gesamt Bezug**

Die vom SML Protokoll empfangene Gesamt Bezugsleistung kann mit einem Faktor entsprechend des am Zähler angezeigten Wertes Skaliert werden.

Hierbei wirkt eine Faktor größer Null als Multiplikator und ein Faktor kleiner Null als Divisor.

- **Faktor Gesamt Lieferung**

Die vom SML Protokoll empfangene Gesamt Lieferleistung Bezugsleistung kann mit diesem Faktor entsprechend des am Zähler angezeigten Wertes Skaliert werden.

Hierbei wirkt eine Faktor größer Null als Multiplikator und ein Faktor kleiner Null als Divisor.

- **Faktor Bezugsleistung**

Die vom SML Protokoll empfangene Bezugsleistung kann mit einem Faktor entsprechend des am Zähler angezeigten Wertes Skaliert werden.

Hierbei wirkt eine Faktor größer Null als Multiplikator und ein Faktor kleiner Null als Divisor.

- **Faktor Lieferleistung**

Die vom SML Protokoll empfangene Lieferleistung kann mit einem Faktor entsprechend des am Zähler angezeigten Wertes Skaliert werden.

Hierbei wirkt eine Faktor größer Null als Multiplikator und ein Faktor kleiner Null als Divisor.

3.3.4 Auswahl Relais Ausgabe

In diesem Dialog kann eine Auswahl getroffen werden, von welchem Wert der Schaltpunkt des Relaisausgangs gesteuert wird.

Auswahl Relais - Ausgabe

Aus
 Bezugsleistung
 Lieferleistung

Submit

Relais Kontakt direkt (NO)

Schaltpunkt :
 Submit

Schalthysterese :
 Submit

- **Aus**
Mit dieser Auswahl, wird der Relaisausgang nicht angesteuert.
- **Bezugsleistung**
Mit der Auswahl der Bezugsleistung wird der Schaltpunkt des Relaisausgangs über die Bezugsleistung gesteuert.
- **Lieferleistung**
Mit der Auswahl der Lieferleistung wird der Schaltpunkt des Relaisausgangs über die Lieferleistung gesteuert.

- **Relais Kontakt**

Da das Modul nur einen Relaiskontakt besitzt, kann hier die Wirkungsweise des Kontakts definiert werden.

Direkt (NO), der Kontakt wird geschlossen, sobald der eingestellte Schaltpunkt überschritten wird.

Invers (NC), der Kontakt wird geöffnet, sobald der eingestellte Schaltpunkt überschritten wird.

Hinweis:

Die Begriffe NO und NC stehen für "normally open" (normalerweise geöffnet) und "normally closed" (normalerweise geschlossen) und beschreiben den Schaltzustand von Relaiskontakten im Ruhezustand, bevor eine Spannung angelegt wird. "NO" bedeutet, dass der Kontakt im Ruhezustand offen ist, während "NC" bedeutet, dass der Kontakt im Ruhezustand geschlossen ist.

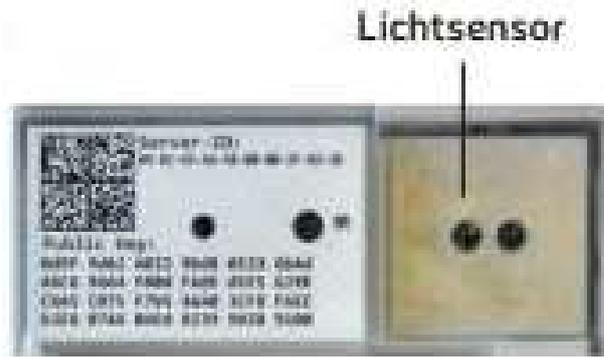
- **Schaltpunkt**

Der Schaltpunkt gibt den Schwellwert an, ab wann das Relais geschaltet wird.

- **Schalthysterese**

Die Schalthysterese verhindert ein toggeln, wenn der Leistungswert um den Schaltpunkt herum schwankt. Erst nach unterschreiten des Schaltpunktwerts minus der Schaltpunkthysterese wird das Relais abgeschaltet.

3.3.5 Zähler PIN-Code



Um die erweiterten Funktionen des Zählers frei zu schalten, muss vom Messstellenbetreiber der PIN-Code des betreffenden Zählers angefragt werden. Je nach Zähler Typ besitzt dieser einen sogenannten Lichtsensor, der üblicherweise mit einem kleinen Taschenlampen Symbol gekennzeichnet ist.

Wenn der verwendete IR-Lesekopf das Lesen und Schreiben von Daten unterstützt

und sich beim Zähler das Taschenlampensymbol an der Stelle befindet, an der der IR-Lesekopf angebracht wird. Kann der PIN-Code direkt über das Webinterface des Moduls gesendet werden.

Hierfür wird der PIN-Code vierstellig numerisch in das Eingabefeld **PIN** eingetragen und mit dem Submit Button gespeichert und zum Zähler gesendet.

Zähler Pin-Code

PIN

Um den Sendevorgang der Zähler PIN erneut auszulösen, kann der Button **PIN-Code senden** gedrückt werden.

Dies wird bei manchen Zähler Typen z.B. nach einer Stromabschaltung erneut erwartet, da der PIN-Code hierbei zurückgesetzt wird.

Ist diese Option aufgrund der Bauart des Zählers nicht möglich, kann der PIN-Code aber auch mit einer Taschenlampe oder dem Smartphone in den Zähler gemorst werden.



Hierfür wäre z.B. die Smartphone APP

StromPIN

eine mögliche Wahl.

3.3.6 Access Point Einstellungen

Access Point Einstellungen

SSID
AP-SML to S0

Password

Webserver Einstellungen

Devicename
SML to S0

Username
admin

Password
Password

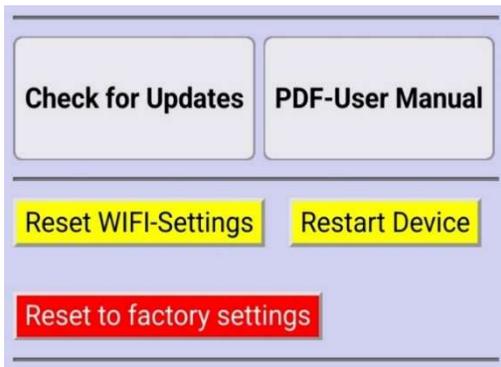
- **SSID**
In diesem Eingabefeld wird die aktuelle SSID für die Verbindung mit dem lokalen Access Points des Moduls angezeigt und kann auch angepasst werden.
Alphanumerisch (5 – 25 Zeichen).
Um den neuen Wert zu speichern muss anschließend der **Submit**-Button gedrückt werden.
- **Password**
In diesem Eingabefeld wird das Password für die Verbindung mit dem lokalen Access Point angezeigt und kann auch angepasst werden.
Wurde hier ein Passwort vergeben, wird die SSID des lokalen Access Point automatisch versteckt (nicht sichtbares Netzwerk).
Soll der lokalen Access Point angezeigt werden, darf kein Kennwort eingetragen werden.
Alphanumerisch (0 – 25 Zeichen).

3.3.7 Webserver Einstellungen

- **Devicename**
Der Devicename kennzeichnet den Namen, der als Überschriften und als Name im Router angezeigt wird. Die Länge darf zwischen 5-30 Zeichen liegen.
- **Username**
Der Username ist der Namen, der beim Aufruf der Webseite als Benutzername in die Sicherheitsabfrage für die Anmeldung eingegeben wird.
Die Länge darf zwischen 5-30 Zeichen liegen.
- **Password**
Das Passwort ist der Text, der bei dem Aufruf der Webseiten als Password in die Sicherheitsabfrage für die Anmeldung eingegeben wird.
Die Länge darf zwischen 0-30 Zeichen liegen.
Wird bei der Anmeldung kein Sicherheitsabfrage gewünscht, kann das Password leer bleiben.

Um den neuen Wert zu speichern muss anschließend der **Submit**-Button gedrückt werden.

3.4 Fußzeile



- **Check for Updates**
Mit dem Taster **Check for Updates**, wird die neuste Firmware Version von der Herstellerseite heruntergeladen und im Mikrokontroller des Moduls installiert. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 7.
- **PDF-User Manual**
Mit dem Taster **PDF-User Manual**, wird das das aktuelle Benutzerhandbuch in einem neuen Browser Fenster geöffnet.
- **Reset WIFI Settings**
Mit dem Taster **Reset WIFI-Settings**, werden die WIFI Einstellungen zurückgesetzt.
- **Restart Device**
Mit dem Taster Restart Device wird ein Neustart des Moduls initiiert.
- **Reset to factory settings**
Mit dem Taster **Reset to factory settings**, werden alle Benutzerdaten und die WIFI-Setting zurückgesetzt!
Nach dem drücken des Tasters erscheint eine Sicherheitsabfrage, bevor die Moduldaten endgültig zurückgesetzt werden.

4 Modul Status und Bedienung

4.1 Status Led

Die Status LED dient der Signalisierung verschiedener Betriebszustände des Moduls, was durch unterschiedliche Blinkgeschwindigkeiten angezeigt wird

- **Dauerleuchten**
Ein Dauerleuchten der Status LED kann verschieden Ursachen haben.
wird der Mode Taster gedrückt, wechselt das Blinken in ein Dauerleuchten.
Ein Dauerleuchten ohne Betätigung des Mode Tasters kann auf einen Fehler in der Programmverarbeitung hinweisen.
- **Langsames Blinken**
Nach dem Einschalten des Moduls, wird versucht eine Verbindung mit den letzten bekannten WLAN-Einstellungen zum lokalen WLAN herzustellen, was durch Langsames blinken der Status LED am Modul signalisiert wird.
- **Mittelschnelles Blinken**
Nach dem ein OTA-Firmware Update angestoßen wurde, ändert sich die Blinkgeschwindigkeit der Status LED in ein mittelschnelles Blinken.
- **Schnelles Blinken**
Konnte keine Verbindung mit dem lokalen WIFI-Netzwerk hergestellt werden, wechselt die Blinkgeschwindigkeit der Status LED für ca. 60 Sekunden in ein schnelles Blinken, was signalisiert, dass ein lokaler Access Point geöffnet wurde um die WIFI Einstellungen neu zu konfigurieren.
- **Blinken im Sekunden Takt**
Ein zyklisches blinken im Sekundentakt signalisiert den normalen Betriebszustand des Moduls.
- **Keine LED Anzeige**
Leuchtet die Status LED nicht, liegt in den meisten Fällen eine Hardwarefehler am Modul oder bei der Spannungsversorgung vor.

4.2 S0-Puls out LED

Die S0-Puls out Led zeigt die den Betriebszustand des S0-Puls Out Ausgangs an. Leuchtet die Led, befindet sich der Ausgang des nachgeschalteten Opto-Kopplers in einem leitfähigen Zustand (Ausgang ist aktiv).

4.3 Mode Taster

Über den Mode-Taster können am Modul zwei unterschiedliche Funktionen ausgeführt werden:

1. Wird der Mode Taster im laufenden Betrieb für ca. fünf Sekunden gedrückt, wird ein Reset der WIFI-Einstellungen und der Kennwörter durchgeführt.
Signalisiert wird das drücken des Tasters durch die rote Status LED, diese wechselt beim Drücken vom Blinken in einen Dauerleuchten. Die Durchführung des Resets wird anschließend durch das Erlöschen der LED signalisiert.
2. Wird der Taster nur kurz betätigt, können die Anzeigen im OLED-Display durch gewechselt werden.

4.4 SDD1106, I2C OLED-Display



Das Modul kann optional mit einem OLED Display vom Typ **SDD1106 I2C** ausgestattet werden, siehe hierzu Kapitel 10.1 Schaltplan.

Auf dem Display erscheinen nach dem Starten Informationen zum Modul sowie der Hard- und Software Version.

Anschließend werden Informationen zum aktuellen WIFI-Verbindungsstatus angezeigt.

Wurde das Modul Initialisiert und entweder ein lokaler Access Point geöffnet oder eine Verbindung zum lokalen WIFI hergestellt, werden Daten wie die aktuellen Verbrauchs-Bezugswerte, der OTA- Updatestatus oder die Konfigurationen angezeigt.

Durch ein kurzes betätigen des Mode-Tasters, kann zwischen den verschiedenen Displayanzeigen gewechselt werden.



In der Kopfzeile werden der Modulname und die Hard- Software Version angezeigt. Die Fußzeile zeigt den aktuelle Status an.

4.4.1 Display Anzeigen

Anzeige 1 Bezugsleistung

1. Zeile zeigt die gesamt Bezugsleistung in KW/h.
2. Zeile zeigt die aktuelle Bezugsleistung in Watt.



Anzeige 2 Lieferleistung

1. Zeile zeigt die gesamt Lieferleistung in KW/h.
2. Zeile zeigt die aktuelle Lieferleistung in Watt.



Anzeige 3 Smartmeter Typ

Zeile zeigt den ausgewählten Smartmeter Typ an.



Anzeige 4 S0-Settings

1. Zeile zeigt die Einstellung der Pulse pro KW.
2. Zeile zeigt den Zeitabstand zwischen den S0-Pulsen im ms.



Anzeige 5 S0-Daten

1. Zeile zeigt die Auswahl der Daten, die über S0-Pulse übertragen werden.
2. Zeile zeigt die Leistung an, die aktuell per S0-Pulse übertragen wird.



Anzeige 6 Relais Settings

1. Zeile zeigt den Wert der aktuellen Schaltpunktschwelle.
2. Zeile zeigt die Schalthysterese für die Rücksetzbedingung.



Anzeige 7 Relais Info

1. Zeile zeigt die Wirkrichtung NO / NC des Relais an.
2. Zeile zeigt den aktuellen Schaltzustand des Relais an.



Anzeige 8 WIFI-Quality

1. Zeile zeigt die WIFI-Qualität in Prozent.
2. Zeile zeigt die WIFI-Qualität in dB.



Anzeige 9.0 WIFI-Local AP

Weist auf einen geöffneten lokalen Access Point hin.

1. Zeile zeigt die IP-Adresse des Access Point an.
2. Zeile zeigt die den Port an über den das Webinterface erreichbar ist.



Anzeige 9.1 – WIFI -

Zeigt eine Verbindung zum lokalen WLAN an.

1. Zeile zeigt die IP-Adresse an, über die das Webinterface im lokalen Netzwerk erreichbar ist.
2. Zeile zeigt die den Port an über den das Webinterface erreichbar ist.



Anzeige 10 HW /SW Version

Zeigt die aktuelle Hard– Software (Firmware) Version an.



5 Übertragung der Werte per MQTT

Wurde bei der Konfiguration des Moduls eine MQTT Verbindung eingerichtet, werden nach dem Starten alle Topics der Settings subscribed und anschließend alle Topics einmalig published.

Danach wird die publishing Routine in der Firmware fix alle 5 Sekunden aufgerufen und dabei nur noch die Werte published, die eine Änderung seit dem letzten publishing Zyklus erfahren haben. So kann der MQTT-Daten Traffic auf ein Minimum reduziert werden.

5.1 Beschreibung der Notes

Note Name	Beschreibung	Lesen / Schreiben	Sende Hysterese
INFO/Hostname	Bezeichnung des Moduls	Read	Keine
INFO/IPAdress	Aktuelle IP-Adresse	Read	Keine
INFO/Port	Webserver Port	Read	Keine
INFO/Modul	WLAN-Modul	Read	Keine
INFO/RestartReason	Beschreibung des letzten Neustart Ereignisses	Read	Keine
INFO/ChipId	Geräte ID	Read	Keine
INFO/Version	Aktuelle Firmware Version	Read	Keine
SETTINGS/CheckUpdate	Neustes Firmware Update laden (Bool set true)	Read / Write	bei Änderung
SETTINGS/PinCode	Aktueller Zähler PIN-Code (String[4])	Read / Write	bei Änderung
SETTINGS/RelSelect	Auswahl der Leistungswerte für Schalterpunkt 0 – Ausgabe aus 1 – P Bezugsleistung (W) 2 – P Lieferleistung (W)	Read / Write	bei Änderung
SETTINGS/RelHyst	Hysterese (W) Delta für Relais Abschaltung	Read / Write	bei Änderung

SETTINGS/RelThreshold	Schwellwert (W) wann das Relais geschaltet wird	Read / Write	bei Änderung
SETTINGS/S0Select	Werte Selektion S0 (Integer 0 – 3) 0 – Keine S0 Ausgabe 1 – P Bezugsleistung (W) 2 – P Lieferleistung (W) 3 – Testmodus	Read / Write	bei Änderung
SETTINGS/SendPinCode	Sendet den PIN-Code per IR zum Zähler (Bool set true)	Read / Write	bei Änderung
SETTINGS/TestWatt	Test S0 Leistungswert (W)	Read / Write	bei Änderung
Alive	Online Status des Moduls (true / false)	Read	bei Änderung des Verbindungsstatus
PbKwh	Gesamt Leistung Bezug (KWh)	Read	>= 1.0 KWh
PlKwh	Gesamt Leistung Lieferung (KWh)	Read	>= 1.0 KWh
PbW	Aktuelle Leistung Bezug (W)	Read	>= 10.0 W
PlW	Aktuelle Leistung Lieferung (W)	Read	>= 10.0 W
SMLState	Modul Status (String) - "Error" - "Parse Data" - "Valide" - "Timeout" - "No Data"	Read	bei Änderung
SmartmeterName	Aktuell ausgewählter Smartmeter Typ (String) - EMH eHZ - MT175 - Q3M	Read	bei Änderung
Uptime	Zeit seit dem letzten Neustart	Read	5 Sekunden
Vcc	Prozessor Core Spannung	Read	>= 0.01 V

WifiQuality	Qualität der WIFI-Verbindung (%)	Read	$\geq 5 \%$
--------------------	----------------------------------	------	-------------

6 Zurücksetzen WIFI Konfiguration und Kennwort

Um die WIFI-Einstellungen des Moduls zurück zu setzen stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung.

3. Rufen sie die Weboberfläche des Moduls in ihrem Webbrowser auf.
Im unteren Bereich befindet sich ein Button „**Reset WIFI Settings**“. Durch betätigen dieses Buttons werden die WIFI Einstellungen zurückgesetzt. Nach dem ausführen dieses Befehles, wird eine entsprechende Rückmeldung im Browser angezeigt und das Modul führt anschließend automatisch einen Neustart durch.
4. Im laufenden Betrieb kann ein Reset der WIFI-Einstellungen durch drücken des Mode-Tasters am Modul durchgeführt werden.
Hierfür muss der Taster für ca. fünf Sekunden gedrückt werden, die rote Status LED wechselt vom Blinken in einen Dauerleuchten und signalisiert so den Tastendruck, die Durchführung des Resets wird anschließend durch das Erlöschen der LED signalisiert.

Beim Zurücksetzen der WIFI Einstellungen wird die SSID, das gespeicherte WIFI-Kennwort sowie der Benutzernamen und das Kennwort für die Anmeldung im Webbrowser zurückgesetzt. Da anschließend keine WIFI-Parameter mehr für eine Verbindung zum WLAN vorhanden sind, wird von Modul automatisch ein AP geöffnet, über den eine neue Verbindung zum Modul und somit zur Konfiguration der neuen WIFI Einstellungen hergestellt werden kann.

Hinweis:

Sollten Sie Ihren Benutzernamen oder Ihr Kennwort für die Anmeldung im Webbrowser vergessen haben, können sie die WIFI-Konfiguration auch mit dem folgenden Befehl über ihren Webbrowser zurücksetzen:

[IP-Adresse: Port]/reset

7 Firmware Update

7.1 OTA-Update

Eine weitere Funktion des Moduls besteht darin, dass Updates auf eine neuere Firmware Version direkt vom Web Server des Herstellers geladen und installiert werden können.

In neueren Firmware Versionen werden häufig vorhandene Fehler behoben oder der Funktionsumfang erweitert.

Es wurde bewusst auf die Möglichkeit verzichtet, ein automatisches Firmware Update durch zu führen. Es bleibt dem Endanwender überlassen, ob und wann eine neuere Firmware Version installiert werden soll.

Bevor dieser Vorgang ausgeführt wird, sollten Sie sich über die Änderungen in den Versionen auf der Herstellerseite Informieren!

Bitte Informieren Sie sich vor jedem Update über die aktuellen Firmware Versionen und die darin enthaltenen Änderungen.

Die aktuelle Version des Moduls wird im Webinterface im folgenden Format XX.XX angezeigt. Die Dezimalstelle vor dem Komma gibt die Hardware Version des Moduls an, die beiden Stellen nach dem Dezimalpunkt die aktuell Firmware Version.

Die Angabe der Hardware Version ist für den Endanwender nicht von großer Bedeutung, sie ermöglicht jedoch für verschiedenen Hardware Versionen auch unterschiedliche Firmware Versionen zu Pflegen.

Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Firmware Updates ist eine stabile Verbindung mit dem Internet und die Freigabe der entsprechenden Ports im WIFI-Router.

Der Update Vorgang nimmt abhängig von der Qualität der Internetverbindung meist nicht mehr als 20 Sekunden in Anspruch. Nach Abschluss des Updatevorgangs, wird das Modul automatisch neu gestartet.

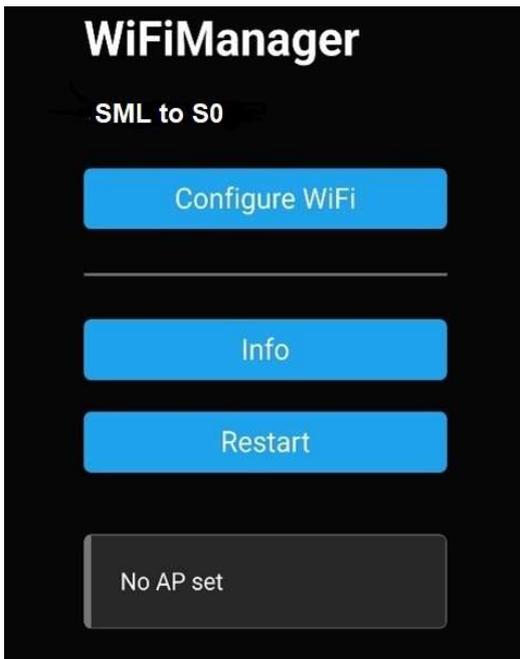
Wichtiger Hinweis:

Wird ein OTA-Update durchgeführt, darf währenddessen auf keinem Fall das Sensor Modul ausgeschaltet oder von der Spannungsversorgung getrennt werden, da dies zu irreversiblen Schäden am Modul führen kann!



Wurden durch das Firmware Update Erweiterungen an der internen Datenstruktur vorgenommen, werden beim nächsten Neustart automatisch die „Default“ Einstellungen geladen!

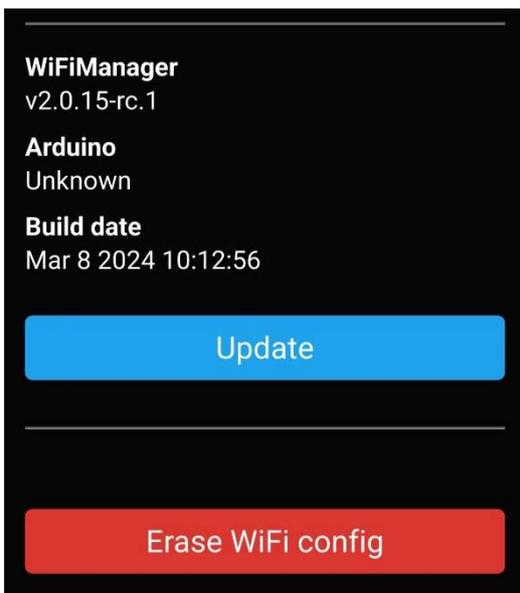
7.2 Firmware Upload über den WiFi-Manger



Eine zweite Möglichkeit ein Firmware Update des Moduls vorzunehmen, besteht über den WiFi-Manager. Wie man in den WiFi-Manger gelangt wird in Kapitel 8 beschrieben.

Für ein Firmware Update über dem WiFi-Manager wird eine entsprechende BIN-Datei benötigt, die z.B. mit der Arduino IDE erzeugt werden kann. Diese Date sollten auf dem Gerät liegen, mit dem Sie sich auf den WiFi-Manager verbinden.

Nach dem Öffnen des WiFi-Managers erscheint der folgende Dialog. Klicken Sie nun auf den Button Info und scrollen Sie nach unten, bis zum Dialog Update.



Nun kann die aktuelle Update BIN-Datei aus einem Verzeichnis des lokalen Rechners ausgewählt und der Update Vorgang gestartet werden.

Nach einem erfolgreichen Upload der Datei wird die Rückmeldung „Update erfolgreich durchgeführt“ angezeigt.

Das Modul wird anschließend automatisch neu gestartet und kann dann neu konfiguriert werden.

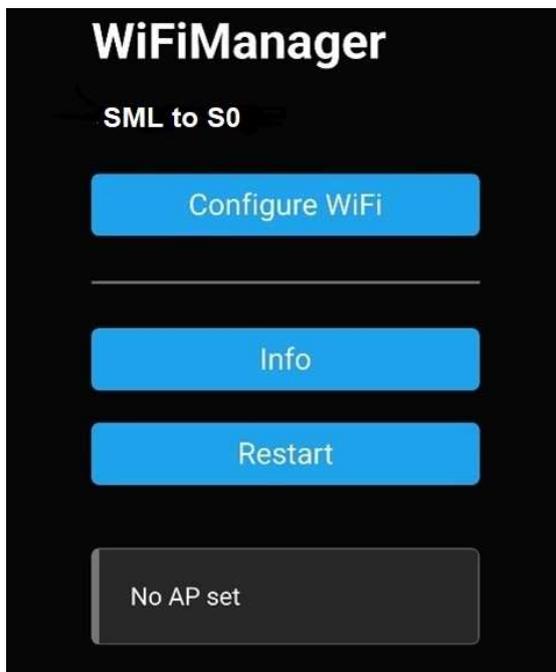
8 Konfiguration und Integration in das lokale WLAN

Im Auslieferungszustand bzw. nach dem Zurücksetzen der WLAN-Konfiguration, sind alle Verbindungsparameter im Modul gelöscht und müssen neu eingetragen werden.

Nach dem Einschalten des Moduls, wird versucht eine Verbindung mit den letzten bekannten WLAN-Einstellungen zum lokalen WLAN herzustellen, was durch langsames blinken der Status LED am Modul signalisiert wird.

Da nach dem Zurücksetzen der Verbindungsparameter keine Verbindung zum lokalen WLAN aufgebaut werden kann, öffnet das Modul nach wenigen Sekunden einen eigenen Access Point mit dem Namen „**SMLtoS0**“.

Dies wird durch ein schnelles blinken der Status LED signalisiert, dieser Access Point bleibt für ca. 60 Sekunden erreichbar und das Modul kann nun für eine Verbindung zum lokalen Netzwerk konfiguriert werden.



Öffnen Sie hierfür die WLAN-Einstellungen ihres Rechners, Tablets oder ihres Smartphones, suchen sie in den WLAN-Einstellungen nach dem Access Point mit der Bezeichnung „**SMLtoS0**“ und verbinden Sie ihr Gerät damit.

Nach dem verbinden, öffnet sich automatisch die Konfigurationsseite des WIFI-Managers. Sollte das nicht funktionieren, kann das Portal alternativ auch über die IP-Adresse **192.168.4.1** im Webbrowser aufgerufen werden.

Um die WIFI Einstellungen vorzunehmen, wechseln Sie mit der Taste „**Configure WIFI**“ zur Eingabe der Verbindungskonfiguration des WIFI-Managers.

Dillinger  

SSID

Password

Show Password

Devicename

Webserver Port

Webserver Username

Webserver Password

MQTT Servername

MQTT Username

MQTT Password

MQTT Portnummer

Im oberen Bereich werden automatisch alle verfügbaren (sichtbaren) WLAN-Netzwerke angezeigt.

Um das entsprechende WLAN auszuwählen, klicken sie einfach auf den Eintrag in der Liste.

Sollte ihr WLAN-Netzwerk nicht sichtbar sein, geben sie die SSID ihres Routers bitte händisch in das Feld SSID ein, ebenso wie das entsprechende Kennwort.

Nach der korrekten Eingabe aller nötigen Parameter drücken sie auf den Button „**SAVE**“, erst dann werden alle getroffenen Einstellungen übernommen und im Modul gespeichert.

Nach dem Speichern der Parameter startet das Modul neu und versucht nun mit den neuen Parametern eine Verbindung zum Lokalen WLAN herzustellen.

Sollten sich das Modul bereits einmal erfolgreich mit ihrem lokalen WLAN verbunden haben, wird beim nächsten Neustart versucht, sich mit den letzten gespeicherten Parametern erneut zum diesem WLAN zu verbinden.

Wurde die SSID und das Kennwort für das lokale WLAN eingetragen, kann nach der Konfiguration die Webseite des Moduls über die per DHCP vergebene lokale IP-Adresse im Netzwerk, mit einem Webbrowser aufgerufen werden.

Um einen unbefugten Zugriff auf die Daten des Moduls zu verhindern, ist eine Kennwort Abfrage eingerichtet.

Um die erfassten Daten an einen MQTT-Broker zu senden, muss hier zusätzlich die entsprechenden Konfigurationen für die Verbindung zum Brokers eingetragen werden.

8.1 Lokaler Access Point

Soll oder darf das Modul nicht mit einem lokalen WLAN verbunden werden, verfügt das Modul auch über einen eigenen lokalen Access Point.

Wurde das Modul nicht über den WIFI-Manager für den Betrieb mit dem lokalen WLAN konfiguriert bzw. wird der WIFI-Manger nicht innerhalb von 30 Sekunden nach einem Neustart des Moduls aufgerufen, öffnet das Modul einen eigenen, lokale Accesspoint "**AP- SMLtoS0**".

Je nach Konfiguration in den Modul Einstellungen, wird dieser Access Point mit sichtbarer SSID ohne Kennwort Abfrage in den WLAN-Verbindungseinstellungen angezeigt oder als verborgener Access Point mit unsichtbarer SSID und Kennwort Abfrage.

Im letzten Fall taucht der Access Point nicht in der Liste der verfügbaren WLAN-Netzwerke auf und muss manuell in den Einstellungen Ihres Endgeräts konfiguriert werden!

Wurde die Verbindung mit dem lokale Accesspoint "**AP- SMLtoS0**" erfolgreich hergestellt, kann die Webseite des Moduls nun ebenfalls über die IP-Adresse **192.168.4.1** im Webbrowser aufgerufen werden.

8.2 Einstellungen und Freigaben im lokalen WLAN-Router

Je nach Konfiguration des lokalen WLAN-Routers, kann es für die einwandfreie Funktion des Moduls notwendig sein, auch dort bestimmte Voreinstellungen zu treffen bzw. anzupassen.

Das Modul verwendet verschiedene Dienste bzw. Protokolle für die Datenkommunikation. Dienste/Übertragungsprotokolle nutzen für ihre Aufgaben verschiedenen Ports, die ggf. in ihrem Router freigegeben werden müssen um diese nutzen zu können.

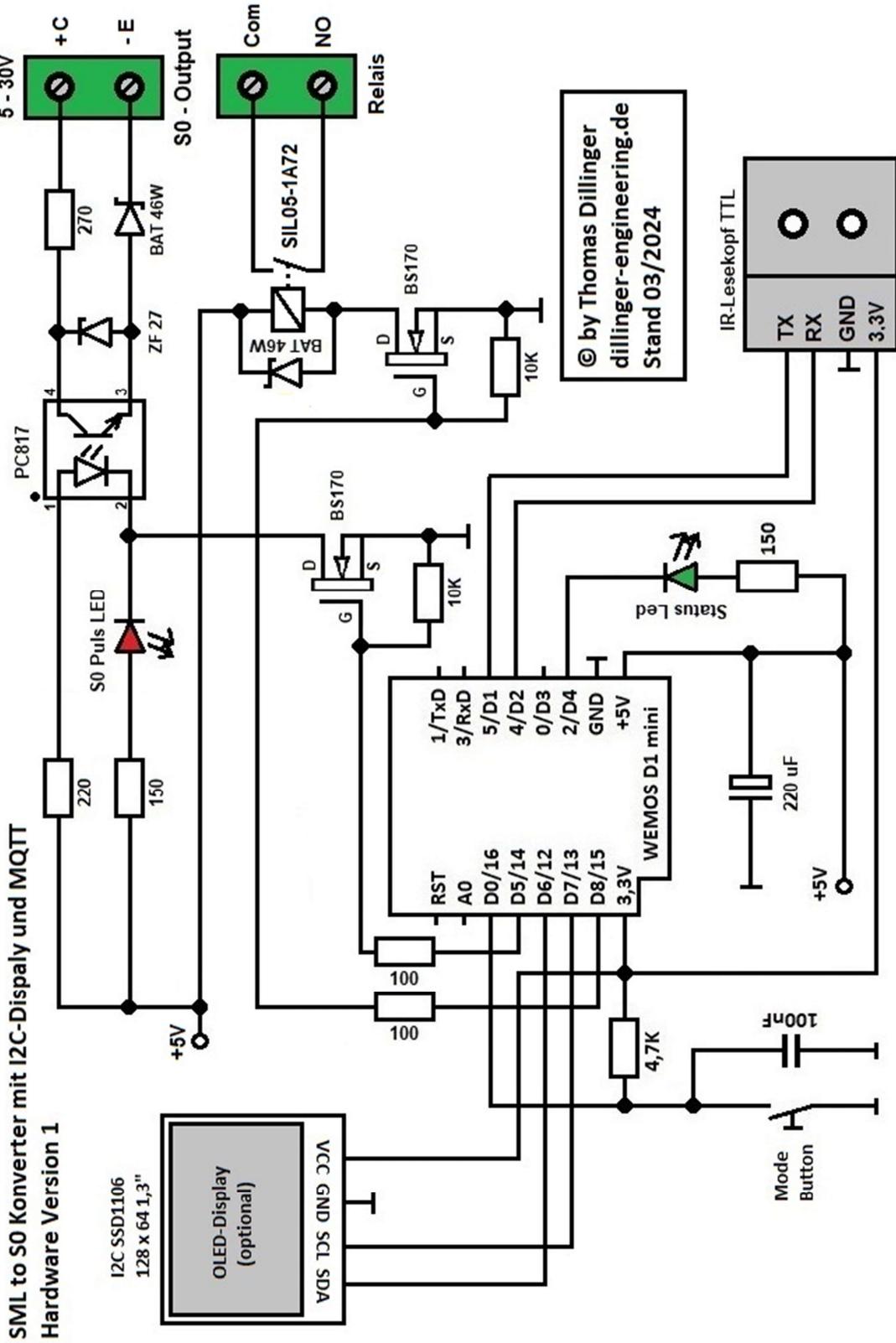
HTTP Webserver / Update	Port: 80
UTP Net Time Protokoll	Port: 123 (optional noch nicht implementiert)

Die Ports können in den meisten Routern für jeden einzelnen WLAN-Teilnehmer über Filterfunktionen konfiguriert und freigegeben werden. Für die ersten Funktionstests wird jedoch empfohlen, die Firewall und Filterfunktionen auf einen unbeschränkten Zugang zum Internet einzurichten.

Wenn alle Funktionen des Moduls erfolgreich getestet wurden, kann begonnen werden, Stück für Stück die globalen Freigaben wieder soweit einzuschränken, bis am Ende nur noch die Ports geöffnet sind, die für eine einwandfreie Funktion des Moduls benötigt werden.

10 Schaltpläne

10.1 SML to S0 Modul HV1



10.2 IR-Schreib- Lesekopf

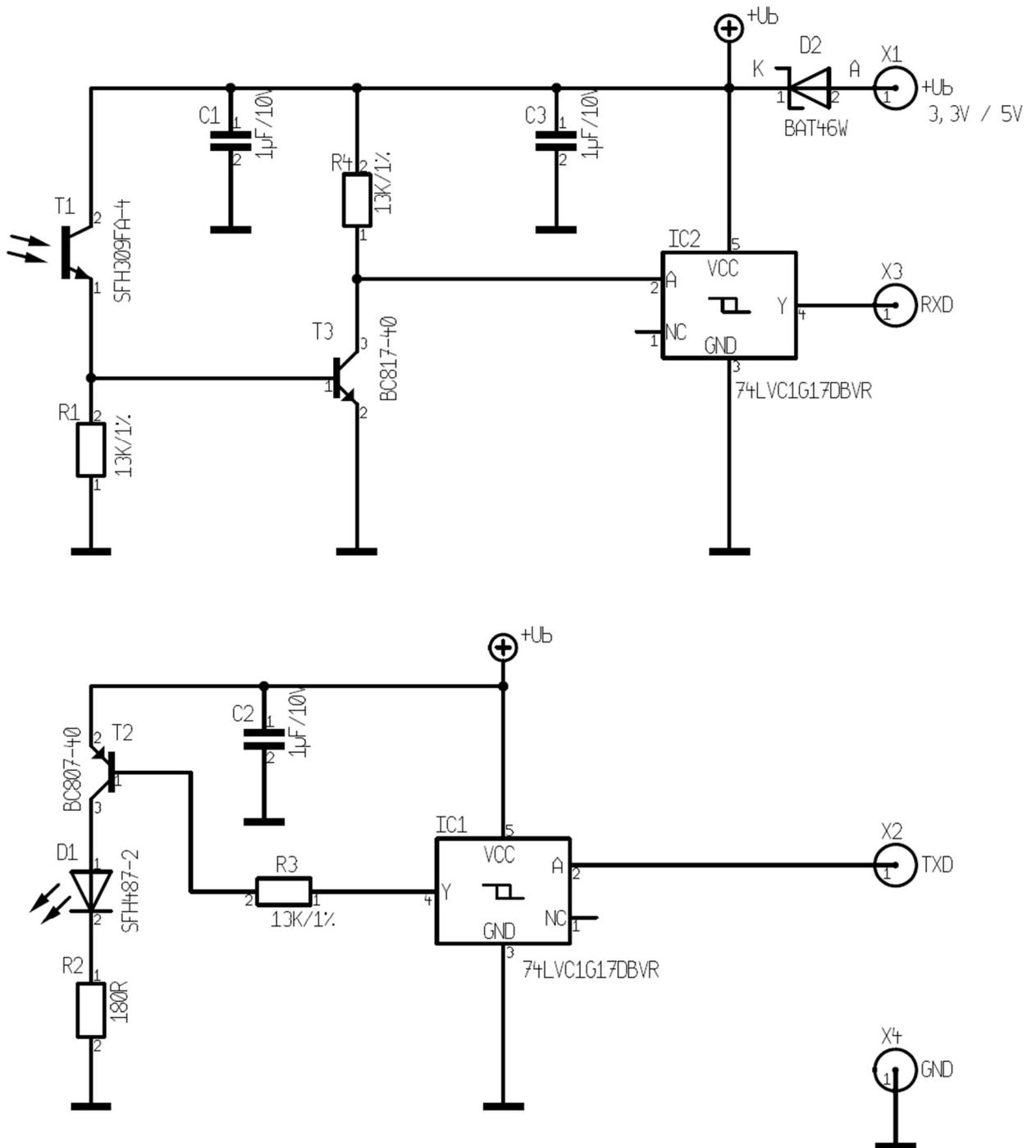


Abbildung 1 (Quelle Volkszähler)

11 Technische Daten

Mikrokontroller	WEMOS D1 mini 4 MB
USB 2.0 Programmieranschluss	Micro USB
IR-Lesekopf	TTL
OLED Modul	Typ SDD1106 / I2C
WIFI Standard	802.11 b/g/n
Spannungsversorgung	5V= 1000mA
Potentialfreier Relaiskontakte	Schaltleistung 10W Schaltspannung max.100V Schaltstrom 0,5A Dauergrenzstrom 1A
Temperaturbereich	-20 - +55 °C
Abmessungen (L x B x H)	54 x 44 x 22 mm
Schutzart	IP XX (Abhängig von der Einbauart)

12 ESP-Pin Einschränkungen

Label	GPIO	Input	Output	Notes
D0	GPIO16	no interrupt	no PWM or I2C support	HIGH at boot used to wake up from deep sleep
D1	GPIO5	OK	OK	often used as SCL (I2C)
D2	GPIO4	OK	OK	often used as SDA (I2C)
D3	GPIO0	pulled up	OK	connected to FLASH button, boot fails if pulled LOW
D4	GPIO2	pulled up	OK	HIGH at boot connected to on-board LED, boot fails if pulled LOW
D5	GPIO14	OK	OK	SPI (SCLK)
D6	GPIO12	OK	OK	SPI (MISO)
D7	GPIO13	OK	OK	SPI (MOSI)
D8	GPIO15	pulled to GND	OK	SPI (CS) Boot fails if pulled HIGH
RX	GPIO3	OK	RX pin	HIGH at boot
TX	GPIO1	TX pin	OK	HIGH at boot debug output at boot, boot fails if pulled LOW
A0	ADC0	Analog Input	X	

