

OpenDtu

Solar Power Remote Display

Mit MQTT Broker und SD-Card logging

Installations- und Bedienungsanleitung

Hardware Version: V 1.0
Software Version: V 1.2

August 2023



www.gadgetpool.eu

Referenzen / Warnungen / Erklärung	3
Voraussetzung / benötigte Teile.....	3
Systemübersicht	4
Das Solar-Remote-Display.....	5
Ein-Ausschalten	6
Anzeige und Tasten	6
Hardware und Gehäuse	8
Stromversorgung	9
Installation.....	10
WLAN-Anmeldung	10
MQTT Konfiguration.....	13
OpenDTU Einstellungen.....	14
Erweiterte Funktionen (MQTT, Logging, Webserver, Chart ...)	15
MQTT Broker für andere Geräte	15
SD Logging	15
Webserver.....	16
SD Karte Wartung	17
Softwareaktualisierung.....	17
Technische Daten	18



Referenzen / Warnungen / Erklärung

Das [Solar-Remote-Display](#) ist entwickelt worden, Datenkommunikation mit Solar Einspeisewechselrichtern untersuchen zu können, um Datenkonvertierung zwischen verschiedenen Systemen zu ermöglichen und zu erproben.

Das Gerät und die Software sind noch in der Erprobungsphase und sind nicht 100% getestet. Störungen oder Fehlfunktionen am Gerät oder den angeschlossenen Geräten können zu jeder Zeit auftreten.

Das Gerät könnte an angeschlossenen Geräten Schäden verursachen oder die Funktion der angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

Es kann keine Verantwortung für Schäden, Fehlfunktionen oder körperliche Schäden, Verletzungen oder Tod übernommen werden, die vom Ausfall oder von Fehlfunktionen des Geräts oder der daran angeschlossenen Geräte verursacht werden.

Das Gerät hat Magnete auf der Rückseite zur Befestigung an Metalloberflächen.
Gerät nicht auf Scheckkarten, Kreditkarten ö.ä. legen.

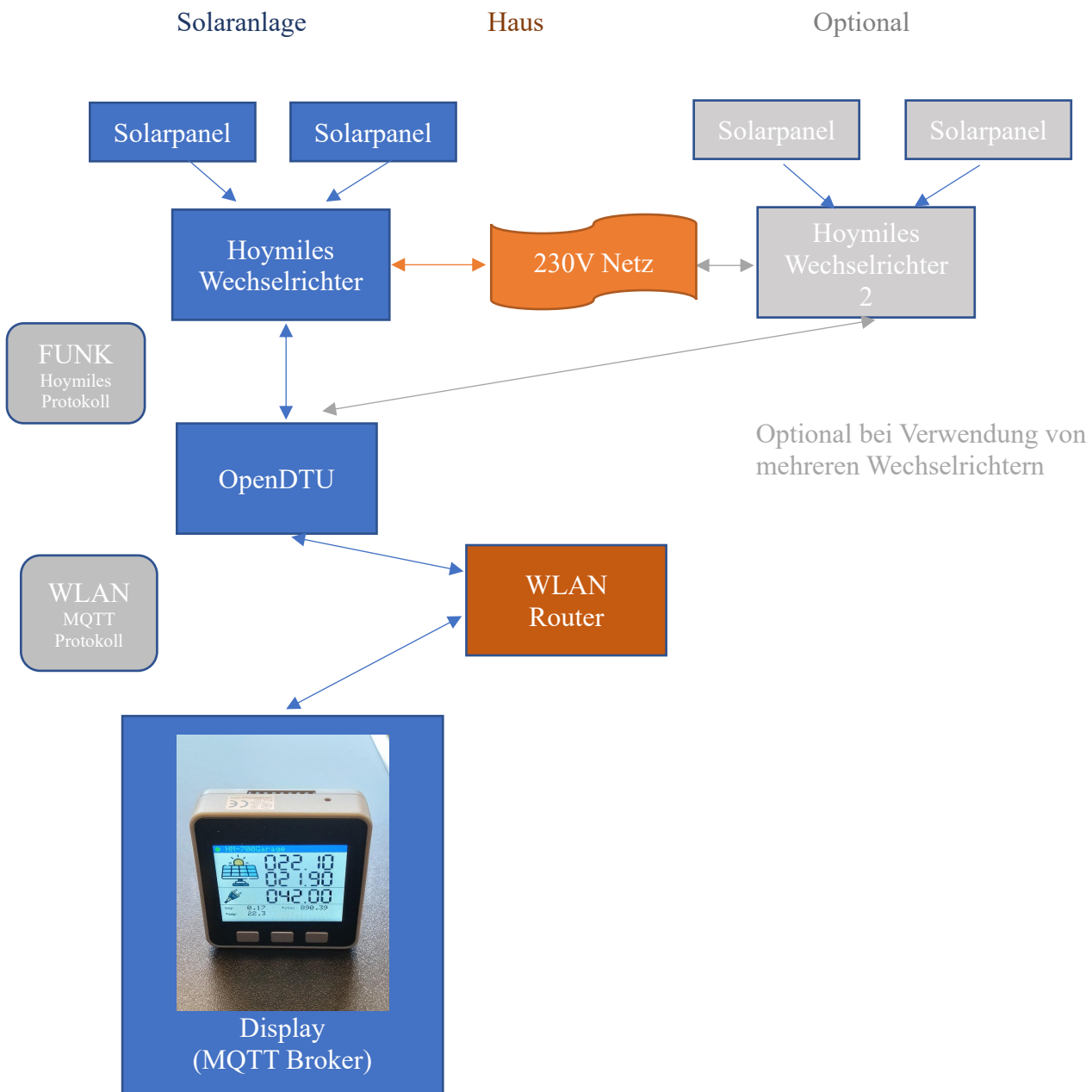
Voraussetzung / benötigte Teile

Zum Betrieb des [Solar-Remote-Display](#) sind folgende Voraussetzungen notwendig.

- 1 bis 4 Hoymiles Einspeisewechselrichter.
- 1 bis 4 OpenDTU Gerät(e) zur Verbindung des Wechselrichters mit dem WLAN (ein OpenDTU kann mehrere Wechselrichter bedienen)
- 1 * WLAN Router im Hausnetz

Eine Internetverbindung ist nicht notwendig.

Systemübersicht



Das Display kann auch Daten von mehreren OpenDTU's empfangen.

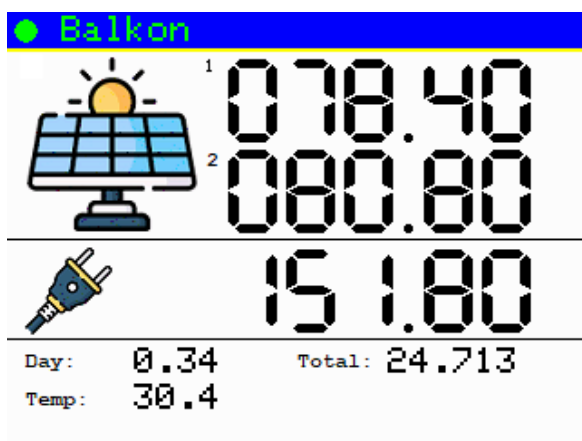
Das Solar-Remote-Display

Das [gadgetPool Solar-Remote-Display](#) ist eine externe Anzeige für Hoymiles Einspeisewechselrichter, die über einen OpenDTU Converter an das Haus WLAN angeschlossen sind.

OpenDTU ist ein Open Source Projekt, mit dem Betriebsdaten von Solar Einspeisewechselrichtern der Firma Hoymiles gelesen und im WLAN verteilt werden können.

Informationen über OpenDTU finden Sie unter <https://github.com/tbnooby/OpenDTU>.

Das [gadgetPool Solar-Remote-Display](#) empfängt Wechselrichterdaten von openDTU und visualisiert diese.



Das Gerät kann Daten von bis zu 4 Wechselrichtern mit jeweils bis zu 4 Solarmodulen verarbeiten.

Auf der Anzeigeseite werden Daten von **einem** Wechselrichter und **2 Solarmodulen** angezeigt.

Zwischen verschiedenen Wechselrichtern wird über einen Tastendruck umgeschaltet.

Sind an einem Wechselrichter mehr als 2 Solarmodule verbaut, wird zwischen den Solarmodulen über einen Tastendruck umgeschaltet.

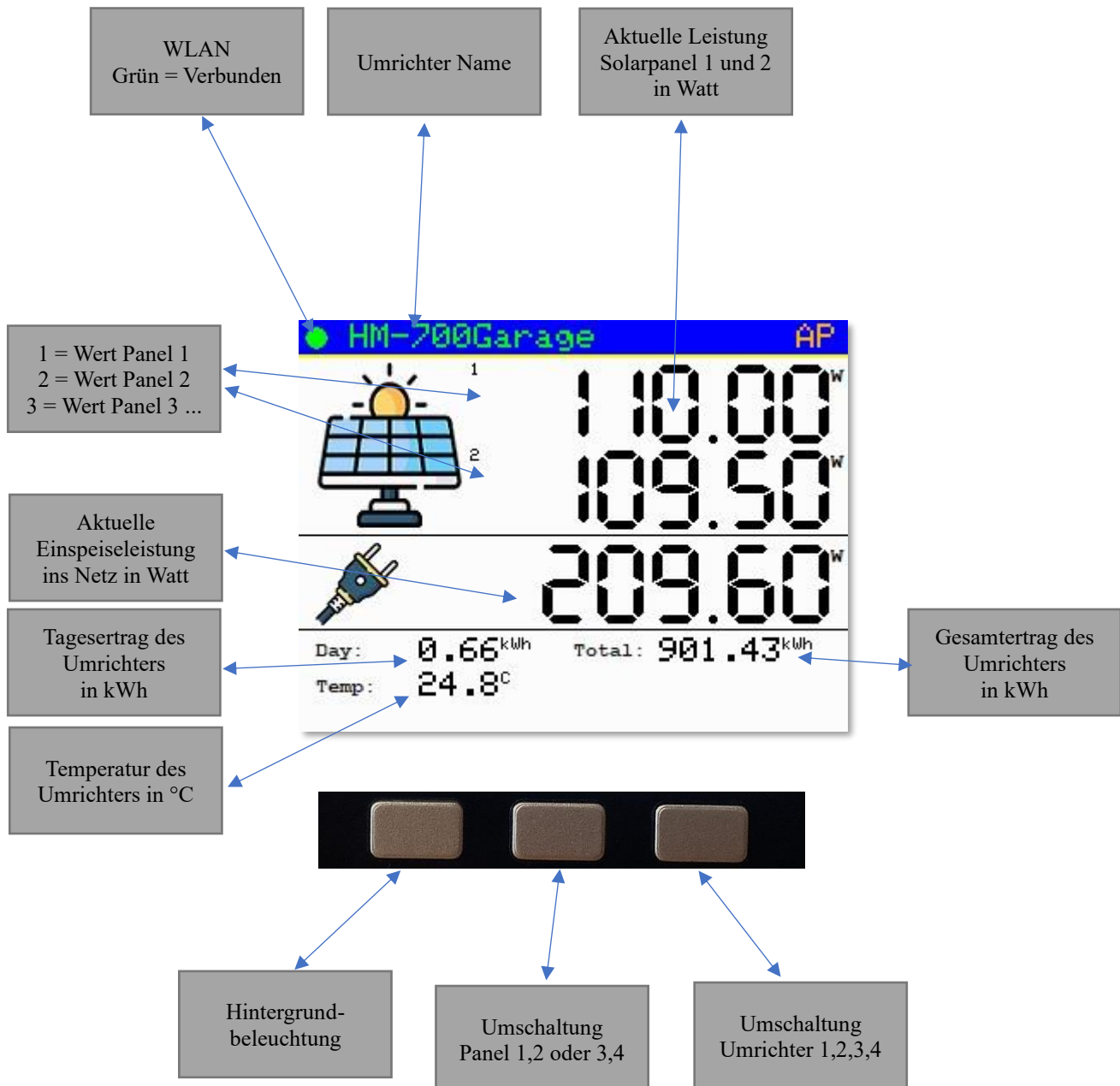
Angezeigt wird:

- Der Wechselrichter Name
- Die aktuelle Leistung von 2 Solarmodulen in Watt
- Die in das Netz eingespeiste Leistung des Wechselrichters in Watt
- Der Tagesertrag des Wechselrichters in kWh
- Der Gesamtertrag des Wechselrichters in kWh
- Die aktuelle Temperatur des Wechselrichters

Ein-Ausschalten

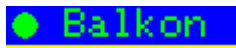
Seitlich am Display befindet sich ein roter Taster, mit dem das Gerät Ein/Ausgeschaltet werden kann. Wenn das Gerät vom USB-Netzteil versorgt wird, ist es immer eingeschaltet.

Anzeige und Tasten



Das **Solar-Remote-Display** empfängt die Daten von einem oder mehreren verbundenen OpenDTU's.

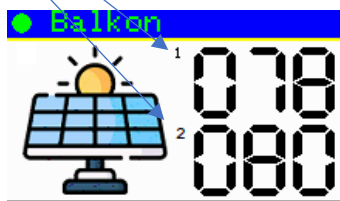
Es erkennt automatisch den Namen des Wechselrichters und zeigt diesen in der Statuszeile oben an.



Wenn mehrere Wechselrichter Daten liefern, kann mit der rechten Taste zwischen den Umrichtern umgeschaltet werden. Der Name wird jeweils in der Statuszeile dargestellt.

Wenn an einem Wechselrichter mehr als 2 Solarpanele angeschlossen sind, kann mit der mittleren Taste zwischen den Solarpanelen umgeschaltet werden.

Eine Ziffer zeigt an welche Panele aktuell dargestellt werden. 1 = Panel 1, 2 = Panel 2, 3 = Panel 3 usw.



In der aktuellen Software können bis zu 4 Panele angezeigt werden.

Hardware und Gehäuse

Das [Solar-Remote-Display](#) basiert auf einem

M5Stack ESP32 Basic Core IoT-EntwicklungsKit

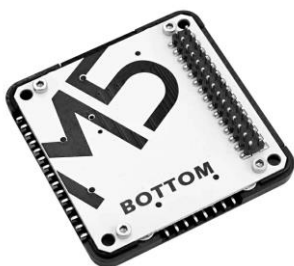
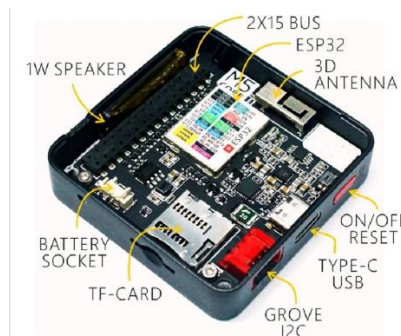
Informationen zum M5Stack finden Sie unter <https://m5stack.com/>

Der M5Stack ist ein modulares, stapelbares, skalierbares und tragbares Gerät, das mit einem ESP-32-Kern ausgestattet ist. Dadurch ist es Open Source, kostengünstig, voll funktionsfähig und für Entwickler einfach zu nutzen. Es kommt fertig im Gehäuse und hat einen USB-Anschluss zur Stromversorgung und zur Kommunikation mit dem Gerät.

Software kann direkt über die USB-Schnittstelle auf das Gerät geflashed werden. Ein Programmiergerät ist nicht notwendig.

Weitere Features des M5Stack ESP32 Basic Core IoT-EntwicklungsKit

- Modulares, stapelbares, skalierbares und tragbares Gerät
- Eingebauter Lautsprecher, Tasten, Farb-LCD, Power / Reset-Taste, Batterie
- Bietet SD-Kartensteckplatz (16G maximale Größe)
- Integrierte Wi-Fi & Bluetooth Module
- Programmplattform: UIFlow, MicroPython, Arduino
- Magnete auf der Rückseite zur Befestigung an Metalloberflächen.
(Achtung – Gerät nicht auf Scheckkarten, Kreditkarten ö.ä legen)



Stromversorgung

Das Gerät hat einen USB-Anschluss zur Stromversorgung und zur Kommunikation mit dem Gerät. Es wird mit einem ca. 20cm USB Kabel geliefert das an ein handelsübliches USB Steckernetzteil angeschlossen wird, das mindestens 1A liefern sollte (nicht im Lieferumfang).

Es hat einen eingebauten Akku, so dass es ein Zeit lang auch ohne Stromversorgung betrieben werden kann. Der Akku wird automatisch geladen, wenn die Stromversorgung angeschlossen ist.

Der Akku ist im Auslieferungszustand abgeschaltet.
Den Akkuschalter finden Sie auf der Rückseite.



Installation

Die Installation besteht aus zwei Schritten.

1. Das Gerät muss an das Haus-WLAN angemeldet werden.
(Siehe: WLAN-Anmeldung)
2. Es muss eingestellt werden, woher das Gerät seine Daten bekommt.
(Siehe: MQTT Konfig./OpenDTU Einstellungen)

WLAN-Anmeldung

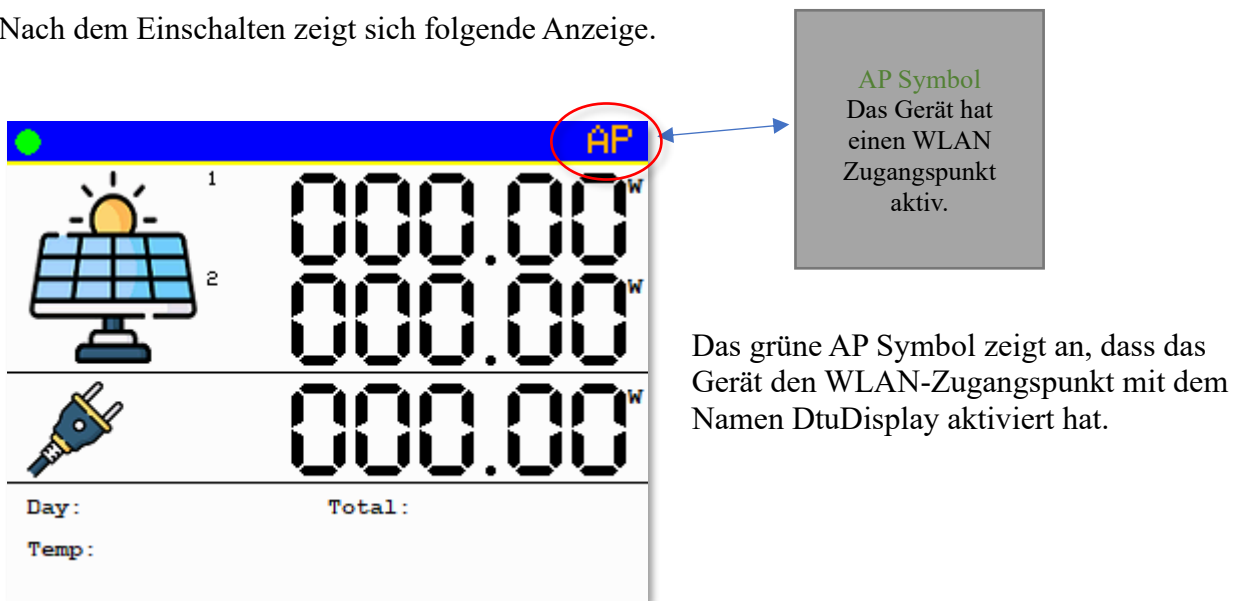
Wir gehen bei dieser Installationsanleitung davon aus, dass der OpenDTU bereits konfiguriert ist, mit dem Wechselrichter verbunden ist und mit dem Haus WLAN verbunden ist. Siehe auch Installationsanleitung der OpenDTU.

Das **Solar-Remote-Display** muss zuerst mit den Haus WLAN verbunden werden.

Hierzu benötigen Sie ein Smartphone oder PC/Notebook mit WLAN Schnittstelle.

Für die Erstinstallation wird das **Solar-Remote-Display** temporär einen eigenen WLAN-Zugangspunkt (AP Access Point) bereitstellen.

Nach dem Einschalten zeigt sich folgende Anzeige.



Verbinden Sie nun Ihr Smartphone / PC / Notebook mit dem WLAN-Netzwerk **DtuDisplay**.

Netzwerkname: DtuDisplay

Password: DtuDisplay

Wenn das Smartphone / PC / Notebook mit dem WLAN „DtuDisplay“ verbunden ist, öffnen Sie einen Webbrowser wie z.B. Chrome oder Microsoft Edge o.ä.

Geben Sie folgende Webadresse ein.

<http://192.168.4.1>

OpenDTU Solar-Remote-Display

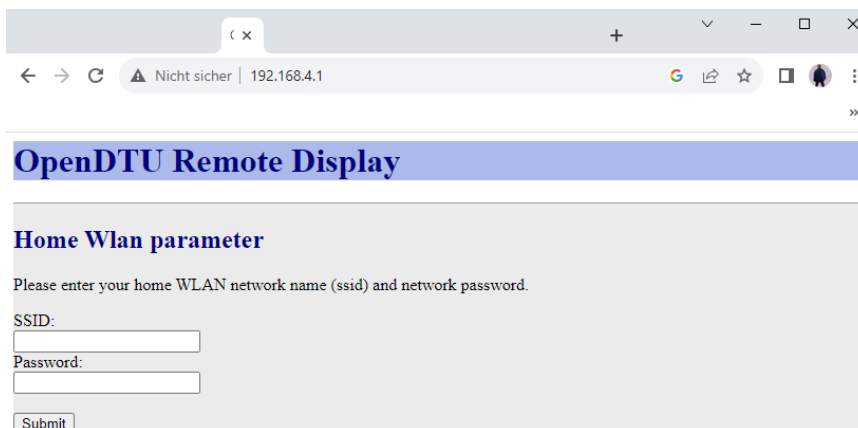
Main Menue

- [Screen dump](#)
- [Display log data chart](#)
- [Get log data \(Text\)](#)
- [Get log data \(JSON\)](#)
- [Get log data daily production](#)

- [WLAN settings](#)
- [MQTT settings](#)
- [Update firmware](#)
- [Update filesystem](#)
- [Erase log data](#)

Wählen Sie WLAN settings

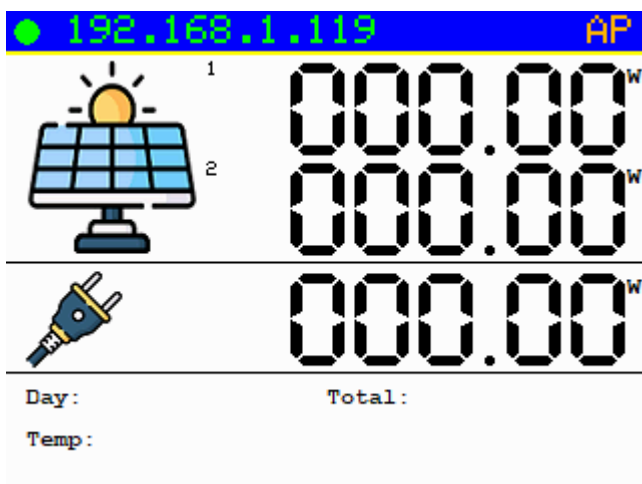
Es öffnet sich eine Webseite. Hier können Sie ihre WLAN Zugangsdaten eingeben.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "Nicht sicher | 192.168.4.1". The page title is "OpenDTU Remote Display". Below the title, the section is "Home Wlan parameter". A message reads: "Please enter your home WLAN network name (ssid) and network password." There are two input fields: "SSID:" and "Password:". Below these fields is a "Submit" button.

Geben Sie hier die Kennung Ihres Haus WLAN's und das Zugangskennwort ein und betätigen Sie den **Submit** Knopf.

Das Gerät wird neu starten und sich mit dem Haus WLAN verbinden.



Es wird die vom WLAN-Router vergebene Netzwerkadresse angezeigt.
Das Display ist nun über diese Adresse im Hausnetzwerk erreichbar.

(Das AP Symbol wird Orange. Der lokale WLAN-Zugangspunkt (AP) wird nun eigentlich nicht mehr benötigt. Er bleibt jedoch noch ca. 3 Minuten bestehen um eventuelle Fehleingaben ändern zu können. Nach ca. 3 Minuten wird der lokale AP abgeschaltet.)

MQTT Konfiguration

Das [Solar-Remote-Display](#) kann seine Daten entweder von einem externen MQTT Broker beziehen, oder es kann selbst als MQTT Broker arbeiten.

Wenn im Hausnetz bereits ein MQTT Broker verwendet wird, an den OpenDTU seine Daten sendet, dann soll das [Solar-Remote-Display](#) seine Daten von diesem externe MQTT Broker abholen.

Wenn im Hausnetz kein MQTT Broker vorhanden ist, dann soll das [Solar-Remote-Display](#) selbst als MQTT Broker arbeiten. OpenDTU soll dann seine Daten direkt an das [Solar-Remote-Display](#) senden.

Wählen sie im Hauptmenue den Punkt „MQTT Settings“ aus.

OpenDTU Solar-Remote-Display

MQTT Server parameter

Please enter address of external MQTT Borker .
If nothing is entered (field empty), a built in broker will be startet and used.

MQTT broker:

[Go Back](#)

Wenn ein externer MQTT Broker verfügbar ist, geben Sie hier den Namen oder die IP Adresse des Broker ein. das [Solar-Remote-Display](#) wird nun seine Daten von diesem Broker beziehen.

Wenn kein externer MQTT Broker verfügbar ist, lassen Sie das Eingabefeld leer.
In diesem Fall wird beim Start automatisch der interne MQTT Broker aktiviert.

OpenDTU Einstellungen

Wenn kein externer MQTT Broker verwendet wird, muss als nächstes OpenDTU so konfiguriert werden, dass es seine Daten an das [Solar-Remote-Display](#) sendet.

Öffnen Sie dafür die Web Oberfläche des OpenDTU und gehen zu Einstellungen->MQTT

The screenshot shows the OpenDTU web interface in a browser window. The address bar shows the URL 'opendtu2.tklinux.de/settings/mqtt'. The page title is 'MQTT-Einstellungen'. The interface is in German. The 'MQTT-Konfiguration' section has 'MQTT aktivieren' turned on and 'Home Assistant MQTT-Auto-Discovery aktivieren' turned off. The 'MQTT-Broker-Parameter' section has the following values: Hostname: 192.168.1.107, Port: 1883, Benutzername: (empty), Passwort: (empty), Basis-Topic: solar/, Veröffentlichungsintervall: 5 Sekunden, Retain Flag aktivieren: (off), and TLS aktivieren: (off). The 'IWT-Parameter' section is partially visible at the bottom.

Tragen Sie die folgenden Werte ein:

MQTT aktivieren: eingeschaltet
Hostname: <Die IP-Adresse, die das Display anzeigt> Beispiel: 192.168.1.107
Port: 1883
Benutzername: nichts eintragen
Passwort: nichts eintragen
Basic-Topic: solar/
Retain Flag: ausgeschaltet
TLS: ausgeschaltet

Damit das Logging korrekt funktioniert, muss das Veröffentlichungsintervall kleiner als 60 Sekunden sein.

Wenn Sie nun die Taste **SPEICHERN** betätigen, werden die Solardaten der Wechselrichter auf dem

Solar-Remote-Display angezeigt. Die Installation ist nun beendet.

Erweiterte Funktionen (MQTT, Logging, Webserver, Chart ...)

MQTT Broker für andere Geräte

Der im [Solar-Remote-Display](#) implementierte MQTT-Broker empfängt MQTT Daten von angeschlossenen OpenDTU's.

Dieser MQTT-Broker kann auch verwendet werden, um andere Geräte mit MQTT Daten zu versorgen.

Viele Heimautomatierungssysteme nutzen das MQTT Protokoll. Somit kann das [Solar-Remote-Display](#) als Datenquelle für Systeme wie Homeassistant, openHAB, ioBroker, node Red oder ähnliche Systeme verwendet werden, ohne dass ein MQTT Broker auf einem PC oder RaspberryPi ö.ä. laufen muss.

Der Broker ist auf der IP-Adresse des Geräts auf Port 1883 erreichbar.

Der MQTT Broker läuft unverschlüsselt und ohne Benutzername/Passwort Kennung. Bitte achten Sie darauf, dass Ihr System nicht offen aus dem Internet erreichbar ist.

SD Logging

Der M5Stack hat eine SD-Karten Slot.

Wenn das [Solar-Remote-Display](#) beim Starten eine SD-Karte findet, speichert es jede Minute die aktuelle Netzeinspeisung in Watt und die tägliche Netzeinspeisung in Wh auf der SD-Karte ab.

Die Datei hat für aktuelle Netzeinspeisung den Namen **soldata.txt**

Die Datei hat für tägliche Netzeinspeisung den Namen **daydata.txt**

In der Datei ist eine Liste mit Leistungswerten.

Die Listenelemente sind mit ; (Semikolon) abgetrennt.

Dies erlaubt ein einfaches Einlesen der Daten in z.B. MS-Excel

Die Liste enthält:

DateTime	- Datum und Uhrzeit
Name	- Name des Umrichters
Power	- Einspeiseleistung

Beispiel :

```
2023-08-04 15:23:51;Balkon;182.8
2023-08-04 15:24:02;Balkon;158.7
2023-08-04 15:25:04;Balkon;124.4
2023-08-04 15:26:01;Balkon;125.2
2023-08-04 15:27:03;Balkon;164.1
2023-08-04 15:28:00;Balkon;144.2
```

Die SD-Karte kann entweder mit einem SD-Karten Lesegerät am PC/Notebook gelesen werden. Alternativ die Liste mit einem Webbrowser wie z.B. Chrome oder Microsoft Edge gelesen werden. Geben Sie die URL <http://<IP-ADRESSE>/logdata> ein (Bsp. <http://192.168.1.107/logdata>)

Webserver

Das **Solar-Remote-Display** hat einen eingebauten Webserver.
Über die Webseiten können Daten ausgelesen werden und die Konfiguration des Gerätes erfolgen.

Der Webserver kann über die vom WLAN Router vergebene IP-Adresse oder über die IP-Adresse des eingebauten Access Points erreicht werden. (Siehe Installation – WLAN Anmeldung)

Aufruf aus dem Webbrowser mit <http://<IP-ADRESSE>>

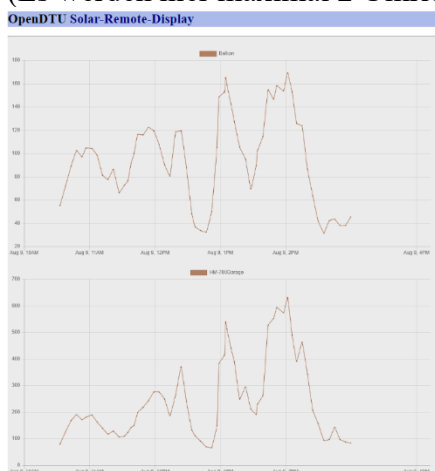
OpenDTU Solar-Remote-Display

Main Menue

- [Screen dump](#)
- [Display log data chart](#)
- [Get log data \(Text\)](#)
- [Get log data \(JSON\)](#)
- [Get log data daily production](#)

- [WLAN settings](#)
- [MQTT settings](#)
- [Update firmware](#)
- [Update filesystem](#)
- [Erase log data](#)

- Screen Dump -> Lädt das aktuell auf dem Display angezeigte Bild
- Display log data chart. -> Zeigt die gespeicherten Daten als Graph an.
(Es werden hier maximal 2 Umrichter unterstützt)



- Get log data (Text) -> Lädt die gespeicherten Solardaten als Textdatei,
- Get log data (JSON) -> Lädt die gespeicherten Solardaten als JSON Datei.
- Get log data daily production -> Lädt die Daten der täglichen Produktion:
Die Tagesproduktion wird jeden Tag auf 0 zurückgesetzt.
- WLAN settings -> Siehe Kapitel Installation
- MQTT settings -> Siehe Kapitel Installation

- Update firmware. -> Wenn es neue Programmversionen gibt, können sie hier eingespielt werden. Der neuen Programmversion wird eine Anleitung zum Update beigelegt sein.
- Update filesystem -> Wenn es neue Programmversionen gibt, können sie hier eingespielt werden. Der neuen Programmversion wird eine Anleitung zum Update beigelegt sein.
- Erase log data. -> Löscht die protokollierten Daten für die grafische Anzeige und die JSON Ausgabe. Die Daten für die Textausgabe werden hier nicht gelöscht. (Siehe SD Karte Wartung)

SD Karte Wartung

Das [Solar-Remote-Display](#) kann Solardaten auf einer SD-Karte speichern.

Bitte die SD-Karte nur bei ausgeschaltetem Gerät einschieben oder entnehmen. Neue Daten werden an vorhandene Daten angehängt. Dadurch wird die SD-Karte immer mehr gefüllt.

Wenn im Laufe der Zeit die Protokolldatei „sodata.txt“ zu groß wird, sollte das Gerät ausgeschaltet werden, die SD-Karte entnommen werden, und mit einem PC mit SD Lesegerät verkleinert oder gelöscht werden.

Wenn Geräte, die auf SD-Karte schreiben, im Betrieb plötzlich ausgeschaltet oder neu gestartet werden, kann es vorkommen, dass die SD Datendatei nicht korrekt geschrieben wird. Das kann dazu führen, dass die Daten nicht mehr zu lesen sind. Sollte die Graph Anzeige oder die JSON Ausgabe nicht mehr richtig funktionieren, ist wahrscheinlich die Datendatei defekt.

Durch das Löschen der Datendatei können zukünftige Daten wieder protokolliert und gelesen werden.

DS Karten haben nur eine begrenzte Lebensdauer. Sie sind nicht für Langzeitspeicherung geeignet. Für die Sicherung der Daten sollten die Solardaten immer wieder ausgelesen und auf einem anderen Gerät (PC) gespeichert werden.

Softwareaktualisierung

Über neue Versionen der PC-Software werden Sie auf der [gadgetPool.eu](http://gadgetpool.eu) Webseite informiert.

Technische Daten

Betriebsspannung:	5 Volt Gleichspannung vom USB-Steckernetzteil.
Stromaufnahme:	60 mA (500 mA max. bei voller Auslastung)
PC-Schnittstelle:	1 * USB Virtuelle serielle Schnittstelle. Webserver
Anzeige:	2.0"@320*240 ILI9342C IPS
Tasten:	3 Tasten
Abmessungen:	54mm x 54mm x 18mm
Gehäuse:	Plastic (PC)
Gewicht:	93 Gramm
Schutzklasse:	keine

Solar panel: Icons Solar panel [created by Freepik - Flaticon](#)