

# Open Wallbox Installation Anleitung

Die folgende ausführliche Anleitung sollte jedem Laien auch ohne Linux Kenntnisse die Installation der OpenWB gelingen. Die Hinweise, Tipps und Tricks aus dem Forum und die im folgenden aufgelisteten Quellen haben mit dabei sehr geholfen. Das Ganze setzt auf der OpenWB auf: <https://openwb.de>.

Viele Tipps habe ich bekommen von Der-Kieler: <https://openwb.de/forum/viewtopic.php?t=1785>

## **Hinweis**

Open WB ist ein Open source Projekt. Statt die Installation selbst vorzunehmen, kann man die OpenWB auch als Fertigprodukt erwerben. Damit unterstützt man das Projekt auch finanziell. Nebenbei erhält man so auch Support direkt vom Hersteller. Natürlich kann (und soll) man auch als nicht Kunde das Projekt finanziell unterstützen.

## **Inhalt**

- Open Wallbox Installation Anleitung
- Funktionsprinzip
- PC vorbereiten
- Raspberry Pi auf microSD Karte installieren
- Raspberry in Betrieb nehmen
- Raspberry Pi Grundkonfiguration
- OpenWB einrichten
- OpenWB in Betrieb nehmen
- OpenWB konfigurieren

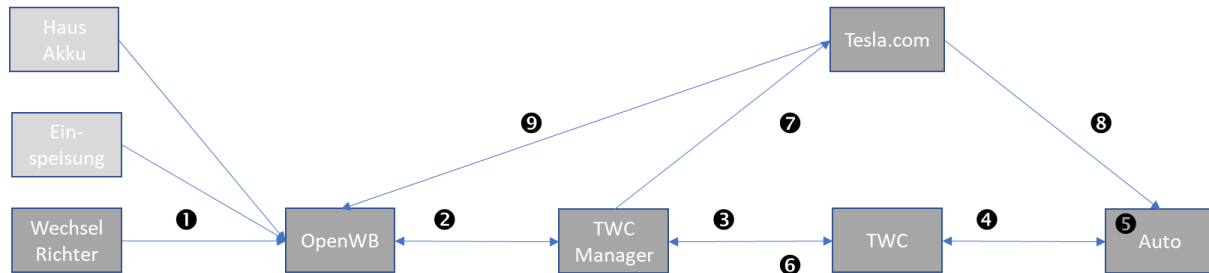
## Funktionsprinzip

OpenWB überwacht die Produktionsleistung des Wechselrichters und (optional) den Stromverbrauch vom Haus, sowie (optional) die Ladeleistung des Haus-Akkus. Strom, der da noch übrig bleibt wird dann ins Auto geladen. Ziel ist, dass möglichst nur mit Solarstrom geladen wird. Dazu wird die Ladeleistung der Wallbox (TWC) ständig so nachgeregelt, dass kein Strom ins Netz abgegeben bzw. kein Strom vom Netz bezogen wird.

Im Folgenden gehe ich davon aus, dass ein TWC als Wallbox genutzt wird. Bei anderen Wallboxen ist die Funktion ganz ähnlich.

### TWC Manager mit OpenWB

Die komplette Steuerung der Leistungsverteilung erfolgt mit der OpenWB. Der TWC Manager dient nur als Zugang zum TWC.



1. Der Wechselrichter meldet die aktuelle Solarleistung an OpenWB (Modbus TCP).  
OpenWB teilt dem TWC Manager den verfügbaren Strom mit (Netzwerk).
2. Der TWC Manager teilt dem TWC den verfügbaren Strom mit (RS-485).
3. Der TWC meldet dem Auto den verfügbaren Strom (Ladekabel).
4. Das Auto lädt mit dem vorgegebenen Strom.
5. Der TWC teilt dem TWC Manager tatsächliche Ladeleistung und die Fahrgestellnummer (VIN) mit (RS-485).
6. Der TWC Manager sendet Kommandos zum Starten und Beenden der Ladung an Tesla (Internet).
7. Tesla weckt das Auto und startet die Ladung oder stoppt die Ladung (Mobilfunk).
8. Tesla meldet der OpenWB den Ladestand der Batterie (SOC) (Internet).

### OpenWB Manager Hardware

Die OpenWB ist eine Software, die auf einem kleinen Computer (Raspberry Pi) installiert wird. Der Raspberry ist ein winziger Computer auf dem ein komplette Linux läuft. Den Raspberry kann man einfach im Internet für wenig Geld kaufen. Die benötigte Software wird aus dem Internet geladen und ist kostenlos. Für Aufbau und Installation muss man dafür etwas Zeit mitbringen.

### Benötigte Fähigkeiten

Um die SW zu installieren sind Basis-PC Kenntnisse erforderlich. Wichtig ist viel Geduld.

### Benötigtes Material:

- Raspberry Pi 3 Model B+  
Der TWC Manager läuft auf einem Raspberry Pi 3B+.  
<https://www.rasppishop.de/Raspberry-Pi-Model-B-2>
- Netzteil für raspberry  
Raspberry ist bzgl. der Stromversorgung empfindlich. Er braucht 5,1 Volt. Am besten Original Netzteil verwenden.

## PC vorbereiten

Für die Einrichtung der OpenWB werden einige Programme auf dem PC benötigt.

### **Raspberry PI Imager installieren** (erforderlich)

Um das Betriebssystem für den Raspberry zu installieren, benutzen wir den Raspberry PI Imager. Damit laden wir das Betriebssystem aus dem Internet und spielen es auf die microSD-Karte

Software aus dem Internet laden: <https://www.raspberrypi.org/software/>

Software auf dem PC installieren.

### **PuTTY installieren** (erforderlich)

Mit PuTTY holen wir uns eine Kommandozeile (Konsole) auf den PC. Darüber erfolgt die ganze Installation und Konfiguration. PuTTY verbindet sich über WLAN und ssh mit dem Raspberry. Wir können also alle Konfigurationsschritte bequem vom PC aus machen. Es ist (bei entsprechender Vorbereitung, siehe unten) nicht erforderlich Bildschirm, Tastatur und Maus an den Raspberry anzuschließen)

Software aus dem Internet laden: <https://www.putty.org/>

Software auf dem PC installieren.

### **VNC Viewer installieren** (optional)

Der Raspberry kommt mit einer kompletten Linux Oberfläche (wie Windows). Mit dem VNC Viewer können wir uns diese Oberfläche auch vom PC aus ansehen und bedienen. Der TWC Manager kann auch auf einem Raspberry ohne Oberfläche (OS LITE) installiert werden. Dann ist der VNC Viewer nutzlos.

Software herunterladen: <https://www.realvnc.com/de/connect/download/viewer/>

Software auf dem PC installieren.

### **WinSCP installieren** (optional)

Der Raspberry hat ein Dateisystem wie Windows. Der WinSCP zeigt und die Verzeichnisstruktur des Raspberry auf dem PC an (ähnlich wie der Date Explorer). Damit kann man leicht Dateien vom PC auf dem Raspberry kopieren, oder die Konfigurationsdatei des TWCManagers auf dem PC sichern.

Software herunterladen: <https://winscp.net/eng/download.php>

Software auf dem PC installieren.

# Raspberry Pi auf microSD Karte installieren

Nun installieren wir das Betriebssystem des Raspberry auf der microSD Karte

## Image für Raspberry herunterladen

OpenWB benötigt eine ältere Version vom raspbian OS. Das kann nicht direkt bei der Installation ausgewählt werden, sondern muss erst heruntergeladen werden.

Datei von folgendem Pfad herunterladen und auf dem PC speichern.

<https://downloads.raspberrypi.org/raspbian/images/raspbian-2019-04-09/2019-04-08-raspbian-stretch.zip>

Die Datei ist komprimiert (zip) und muss entpackt werden. Dazu einfach die Datei aus dem Archiv mit drag and drop herauschieben.

Damit sollte die Datei „2019-04-08-raspbian-stretch.img“ nun auf dem PC liegen.

Hinweis: der Download ist ~1,1 GB groß, das entpackte Image ist ungefähr ~3,4 GB groß.

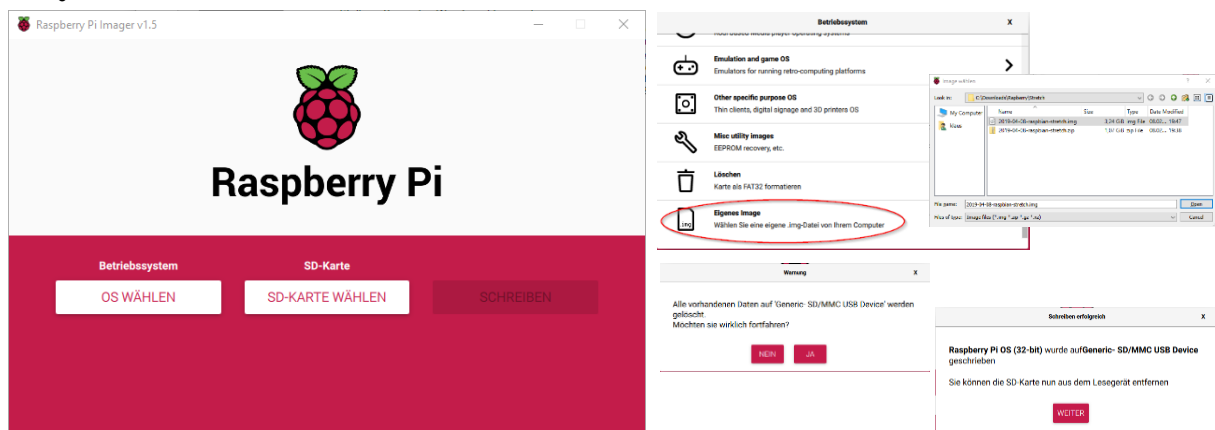
## Image auf die microSD Karte schreiben

MicroSD Karte mit dem PC verbinden.

Raspberry Pi Imager starten.

Betriebssystem wählen

- Letzter Eintrag „Eigenes Image“, dann die eben heruntergeladene Datei wählen.
- SD-Karte wählen (Vorsicht, alles auf der SD Karte wird gelöscht).
- Schreiben: Betriebssystem (Imagedatei) wird auf die microSD Karte geschrieben.
- 



Nach der Fertigstellung microSD Karte vom PC trennen (ja, das ist erforderlich).

## WLAN vorab Konfiguration

Um den Raspberry ohne Bildschirm und Tastatur in Betrieb nehmen zu können, benötigen wir WLAN Zugriff.

MicroSD Karte wieder mit dem PC verbinden. Die microSD Karte hat nun zwei Partitionen. Eine davon ist nicht unter Windows verwendbar. Einfach ignorieren. Die andere nutzen wir nun zur Konfiguration.

Im root-Verzeichnis eine Text Datei erstellen. Der Name ist erstmal beliebig.

Mit dem Text Editor folgenden Inhalt eintragen (kopieren):

```
country=DE
ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant GROUP=netdev
network={
    ssid="Netzwerknamen"
    psk="Passwort"
    key_mgmt=WPA-PSK
}
```

Netzwerkname und Passwort bitte entsprechend eintragen.

Datei umbenennen in „wpa\_supplicant.conf“. Darauf achten, dass nicht noch das .txt am Ende (versteckt) dranbleibt.

WLAN wird dann beim ersten Start automatisch konfiguriert.

## SSH vorab aktivieren

Um den Raspberry ohne Bildschirm und Tastatur in Betrieb nehmen zu können, benötigen wir SSH Zugriff.

Im root Verzeichnis eine leere Datei mit dem Namen „ssh“ erstellen (ohne Dateieindung, ohne Inhalt).

SSH wird dann beim ersten Start automatisch aktiviert.

## MicroSD Karte entfernen

Nun ist die Karte fertig für den ersten Einsatz und kann vom PC getrennt werden.

# Raspberry in Betrieb nehmen

## Raspberry vorbereiten und anschließen

MicroSD Karte in den Raspberry einsetzen (Richtung beachten).

USB-RS485 Adapter einstecken.

Auf stabile Stromversorgung achten. Eine instabile Stromversorgung führt oft zu Problemen. Man kann es an einer blinkenden / flackernden roten LED auf dem Raspberry erkennen.

## Raspberry einschalten.

Strom einschalten.

Der Raspberry braucht 1-2 Minuten bis er gestartet ist. Erkennbar wenn die grüne LED aufhört zu flackern.

Nun müssen wir uns Zugriff verschaffen.

## IP Adresse ermitteln

Der Zugriff auf den Raspberry erfolgt über die IP Adresse im WLAN.

Der Raspberry meldet sich im WLAN an. Über den Router die Netzwerkadresse (IP Adresse) vom Raspberry herausfinden. Netzwerkadresse merken oder notieren.

Fehlermöglichkeiten:

- WLAN Vorabkonfiguration war fehlerhaft oder hat nicht funktioniert
- Router sperrt neue Teilnehmer im WLAN

Abhilfe:

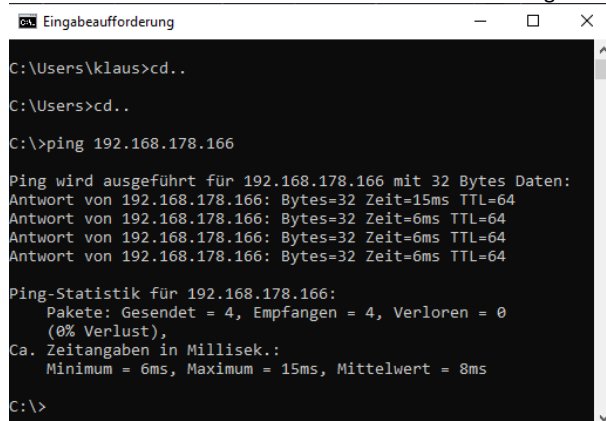
- Router entsprechend konfigurieren
- WLAN Konfiguration wiederholen
- Zugang über Bildschirm und Tastatur

## IP Adresse testen

Auf dem PC einen Eingabeaufforderung öffnen (Windows Taste, dann „cmd“ eintippen).

Eingabe: `ping 192.168.187.166`

Hier die IP Adresse durch die oben aus dem Router ausgelesene Adresse ersetzen).



```
C:\Users\klaus>cd ..
C:\Users>cd ..
C:\>ping 192.168.178.166

Ping wird ausgeführt für 192.168.178.166 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 192.168.178.166: Bytes=32 Zeit=15ms TTL=64
Antwort von 192.168.178.166: Bytes=32 Zeit=6ms TTL=64
Antwort von 192.168.178.166: Bytes=32 Zeit=6ms TTL=64
Antwort von 192.168.178.166: Bytes=32 Zeit=6ms TTL=64

Ping-Statistik für 192.168.178.166:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0
    (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
        Minimum = 6ms, Maximum = 15ms, Mittelwert = 8ms

C:\>
```

Fehlermöglichkeiten:

- IP Adresse nicht korrekt.
- WLAN nicht aktiviert oder falsch konfiguriert

Abhilfe:

- IP Adresse prüfen, korrekte IP Adresse verwenden.
- WLAN korrekt konfigurieren.
- Zugang über Bildschirm und Tastatur.

## PuTTY starten

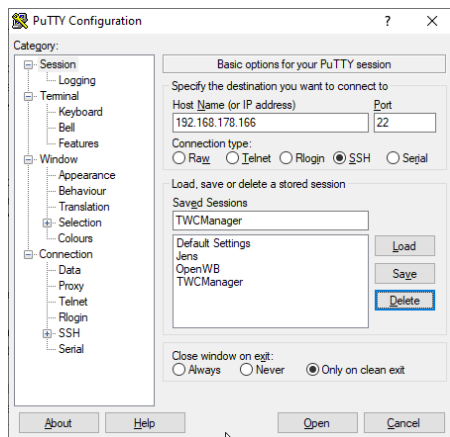
IP Adresse eingeben (Im Feld "Host Name or IP-Address").

Wir wollen nicht immer wieder die IP Adresse eingeben. Daher speichern wir diese als Session.

Session Name eingeben (Im Feld "Saved Session"). Z.B. „OpenWB“

Session speichern (Button „Save“).

Später können wir die Session einfach wieder laden (Button „Load“).



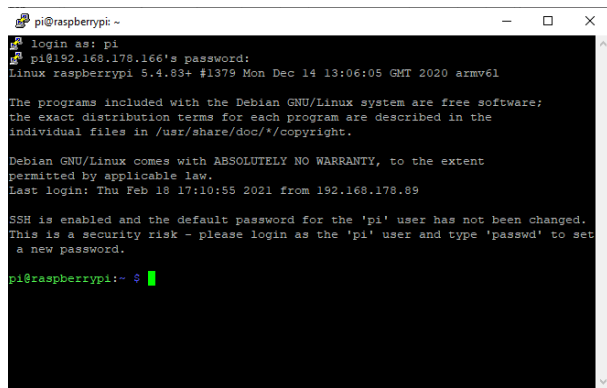
### Mit dem Raspberry verbinden

Session öffnen (Button „Open“).

Ein neues Fenster zeigt die Konsole vom Raspberry. Das ist nun erstmal unser Fenster zum Raspberry.

Benutzer eingeben: `pi` (kleingeschrieben).

Passwort eingeben: `raspberrypi` (wird bei der Eingabe nicht angezeigt).



Fehlermöglichkeiten:

- Vorkonfiguration von SSH hat nicht funktioniert.

Abhilfe

- SSH Konfiguration wiederholen.
- Zugang über Bildschirm und Tastatur.

### PuTTY Bedienung

Hier ein paar Hinweise zur Bedienung:

- Pfeil rauf / runter wiederholt die letzten Eingaben.
- Jede Eingabe wird mit der Eingabetaste abgeschlossen.
- Groß / Kleinschreibung wird unterschieden.
- Alles geht mit der Tastatur, mit der Maus geht (fast) nichts.
- Strg + rechter Mausklick öffnet Popup mit copy und paste um Kommandos direkt zu kopieren oder einzufügen.
- Rechter Mausklick fügt den Inhalt der Zwischenablage ein.

Die beiden letzten Hinweise helfen die Kommandos aus dieser Anleitung fehlerfrei zu übertragen.

# Raspberry Pi Grundkonfiguration

Nun erfolgen einige Grundeinstellungen auf dem Raspberry.  
Alles erfolgt über PuTTY auf der Eingabeaufforderung / Konsole.

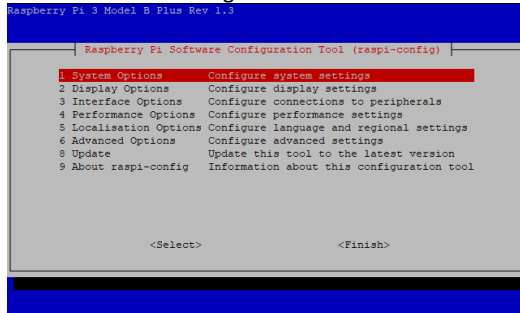
Hinweise zur Bedienung:

Für die Konfiguration verwenden wir „raspi-config“. Die Markierung mit den Pfeiltasten nach oben oder unten verschieben.  
Zur Auswahl die Eingabetaste betätigen. Mit der Tabulatortaste zu „select“ oder „Finish“ springen.

Einträge markiert man mit der Leertaste.

Wer alle Einstellungen am Stück durchführt kann auch einfach im Konfigurationstool bleiben und muss es nicht für jede Einstellung neu starten.

Hier ein Bild vom Konfigurationsmenü:



## VNC konfigurieren (optional)

VNC erlaubt uns die Bedienung der grafischen Oberfläche des Raspberry vom PC aus. VNC muss dazu auf dem Raspberry aktiviert werden. Raspberry OS with desktop muss installiert sein.

```
Eingabe: sudo raspi-config
Auswahl: 3 Interface Options  Configure connections to peripherals
Auswahl: P3 VNC                Enable/disable graphical remote access using RealVNC
```

## Hostname konfigurieren (optional)

Wir können dem Raspberry einen aussagekräftigen Namen geben.

```
Eingabe: sudo raspi-config
Auswahl: 1 System Options      Configure system settings
Auswahl: S4 Hostname          Set name for this computer on a network
Eingabe: "TWC-Manager"
```

## Passwort konfigurieren

Wir sollten das Passwort ändern

```
Eingabe: sudo raspi-config
Auswahl: 1 System Options      Configure system settings
Auswahl: S3 Password          Change password for the 'pi' user
```

Hinweis 1: Standardpasswort ist "raspberrypi"

Hinweis 2: Neues Passwort bitte gut merken.

Hinweis 3: U.U. wird ein amerikanisches Tastaturlayout verwendet. Da sind Y und Z vertauscht und die Sonderzeichen liegen auf anderen Tasten.

## Gebietsschema konfigurieren

Raspberry auf Deutschland und deutsch konfigurieren.

```
Eingabe: sudo raspi-config
Auswahl: 5 Localisation Options Configure language and regional settings
Sprache
Auswahl: L1 Locale            Configure language and regional settings
Auswahl: [*] de_DE.UTF-8 UTF-8 (Mit Leertaste Auswahl bestätigen, dann Eingabetaste)
Auswahl: de_DE.UTF-8
Zeitzone
Auswahl: L2 Timezone          Configure time zone
Auswahl: Europa
Auswahl: Berlin
Tastatur (Nur erforderlich, wenn Tastatur direkt angeschlossen wird)
Auswahl: L3 Keyboard          Set keyboard layout to match your keyboard
WLAN (falls nicht schon vorher auf der microSD Karte eingestellt)
Auswahl: WLAN
Auswahl: L4 WLAN Country      Set legal wireless channels for your country
```

### SSH konfigurieren (falls nicht schon vorher auf der microSD Karte eingestellt)

Nur erforderlich, wenn Maus und Tastatur direkt am Raspberry angeschlossen sind und ssh erst aktiviert werden soll.

Eingabe: `sudo raspi-config`

Auswahl: 3 Interface Options Configure connections to peripherals

Auswahl: P2 SSH Enable/disable remote command line access using SSH

### WLAN konfigurieren (falls nicht schon vorher auf der microSD Karte eingestellt)

Eingabe: `sudo raspi-config`

Auswahl: 1 System Options

Auswahl: S1 Wireless LAN Enter SSID and passphrase

Nun ist alles konfiguriert und wir verlassen das Konfigurationstool.

### WLAN so einstellen, dass es sich nie abschaltet

Konfigurationsdatei öffnen:

Eingabe: `sudo nano /etc/rc.local`

Vor der letzten Zeile (die mit „exit 0“) folgende Zeile einfügen:

```
/sbin/iwconfig wlan0 power off
```

Änderungen abspeichern: `Strg + o` und mit der Eingabetaste bestätigen.

Editor verlassen: `Strg + x`

### Konfiguration abschließen

Der Raspberry ist nun vollständig konfiguriert.

Als nächstes kommt die Installation der OpenWB.

Vorher starten wir de Raspberry neu.

Eingabe: `sudo reboot`

Nach dem Neustart (ca. zwei Minuten) schließen wir das PuTTY Fenster und starten auch PuTTY neu.

Wir laden (Button „load“) die „OpenWB“ Session in PuTTY und verbinden uns (Button „Open“) mit dem Raspberry.

Nun wieder anmelden

Benutzer eingeben: `pi` (kleingeschrieben)

Passwort eingeben: `...` (das haben wir vorher definiert...)

## OpenWB einrichten

Nun kommt die Installation der OpenWB Software auf dem Raspberry.  
Alles erfolgt über PuTTY auf der Eingabeaufforderung / Konsole.

### OpenWB installieren

Folgende Kommando-Zeile eingeben (oder kopieren) und mit der Eingabetaste bestätigen (eine Zeile) und mit der Eingabetaste bestätigen:

```
curl -s https://raw.githubusercontent.com/snaptec/openWB/master/openwb-install.sh | sudo sh
```

Damit wird die aktuelle OpenWB software aus dem Internet geladen und auf dem raspberry installiert.

Hinweis: Die Installation kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Also nur Geduld.

### Zeitgeber konfigurieren

Die Crontab auf dem Raspberry muss für den Betrieb von OpenWB konfiguriert werden.

Eingabe: `crontab -e`

Bei der Rückfrage den Editor `nano` auswählen.

In der Datei folgende Zeilen vor der Zeile mit „reboot“ einfügen:

```
* * * * * /var/www/html/openWB/regel.sh >> /var/log/openWB.log 2>&1
* * * * * sleep 10 && /var/www/html/openWB/regel.sh >> /var/log/openWB.log 2>&1
* * * * * sleep 20 && /var/www/html/openWB/regel.sh >> /var/log/openWB.log 2>&1
* * * * * sleep 30 && /var/www/html/openWB/regel.sh >> /var/log/openWB.log 2>&1
* * * * * sleep 40 && /var/www/html/openWB/regel.sh >> /var/log/openWB.log 2>&1
* * * * * sleep 50 && /var/www/html/openWB/regel.sh >> /var/log/openWB.log 2>&1
```

Änderungen abspeichern: `Strg + o` und mit der Eingabetaste bestätigen.

Editor verlassen: `Strg + x`

### Raspberry neu starten

Nun ist alles installiert und wir müssen den Raspberry neu starten um die OpenWB in Betrieb zu nehmen.

Eingabe: `sudo reboot`

## OpenWB in Betrieb nehmen

Nun ist es an der Zeit zu prüfen, ob alles funktioniert.

### Zugriff über Browser

Die OpenWB kommt mit einer hübschen Oberfläche zur Bedienung.

Im Webbrowser auf dem PC in die IP Adresse der OpenWB eingeben und noch „/openWB/web/index.php“ hinzufügen

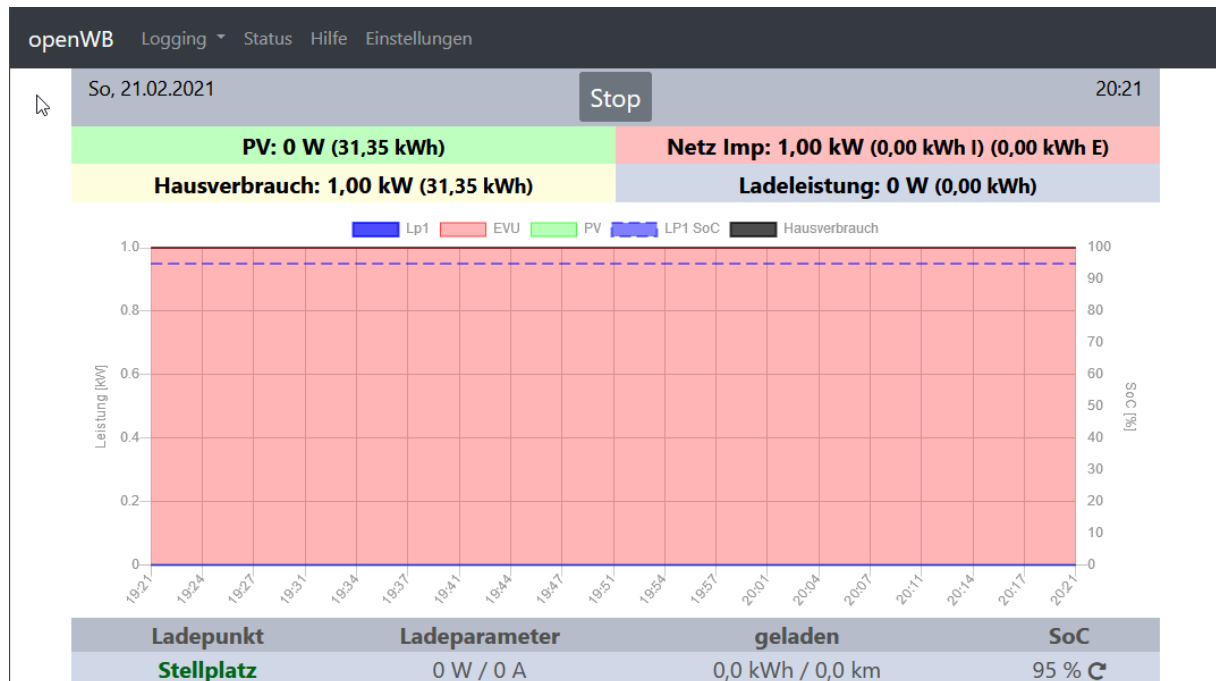
Beispiel: 192.186.178.123/openWB/web/index.php

Vorsicht, nicht mit Google nach der Adresse suchen.

Hinweis: Zu Beginn wird noch kein Graph angezeigt.

### Test

Im Browser sollte nun die OpenWB Webseite angezeigt werden.



# OpenWB konfigurieren

In OpenWB können alle Einstellungen über die Oberfläche vorgenommen werden.

## Verbindung zum TWCManger einstellen

Kommunikation zwischen OpenWB und TWC Manager konfigurieren  
Einstellungen -> Modulkonfiguration -> Ladepunkte -> Ladepunkt 1  
Anbindung: Tesla TWC mit TWCManger  
IP Adresse: Adresse des Raspberry pi mit dem TWC Manager  
Anzahl Phasen: 1

## Abfrage Ladezustand (SOC) über Tesla konfigurieren (optional)

Einstellungen -> Modulkonfiguration -> Ladepunkte -> Ladepunkt 1  
SOC Modul: Tesla  
SoC nur Abfragen wenn Auto angesteckt: Nein  
E-mail: Individuell  
Passwort: Individuell  
MFA-PassCode: Individuell (nur wenn bei Tesla 2FA aktiviert)  
Abfrageintervall Standby: 3000 (vermeidet unnötiges Wecken des Autos)  
Abfrageintervall Laden: 15

## Verbindung zum Wechselrichter einstellen

Kommunikation zwischen OpenWB und dem Wechselrichter konfigurieren  
Einstellungen -> Modulkonfiguration -> PV -> PV-Module 1  
PV-Modul: SolarEdge WR  
WR Solaredge IP: Ip Adresse des Wechselrichters eintragen

## Hausverbrauch konfigurieren

Messgerät konfigurieren oder konstanten Wert eintragen.  
Einstellungen -> Modulkonfiguration -> EVU  
Strombezugsmodul: Nicht vorhanden  
Angenommener Hausverbrauch: 500

## Ladeeinstellungen

Stromstärke konfigurieren  
Einstellungen -> Ladeeinstellungen -> Übergreifendes  
Maximalstromstärke: 16A  
Sofortladen konfigurieren  
Einstellungen -> Ladeeinstellungen -> Sofortladen  
Mindeststromstärke: 6A  
Ladestrom: 16A  
Begrenzung: EV-SoC (nur wenn SoC Abfrage konfiguriert)  
SoC: 90%  
PV Laden konfigurieren  
Einstellungen -> Ladeeinstellungen -> PV & Min+PV  
Einschaltswelle: 1500  
Einschaltverzögerung: 120  
Abschaltswelle: 250  
Abschaltverzögerung: 120  
Mindeststromstärke: 6A  
Mindest-SoC: 20%  
Mindest-SoC-Stromstärke: 16A  
Maximal-SoC: 90%  
Mindest Stromstärke: 6A

## Allgemeine Einstellungen

Einstellungen -> Einstellungen -> Allgemein  
Anzahl genutzter Phasen: 1  
Maximale Stromstärke: 16A  
Automatische Phasenumschaltung: Aus  
Nachtlademodus: Alles Aus

## Verschiedenes

Einstellungen -> Einstellungen -> Allgemein  
Geschwindigkeit Regelintervall: Sehr Langsam