Wetterstation

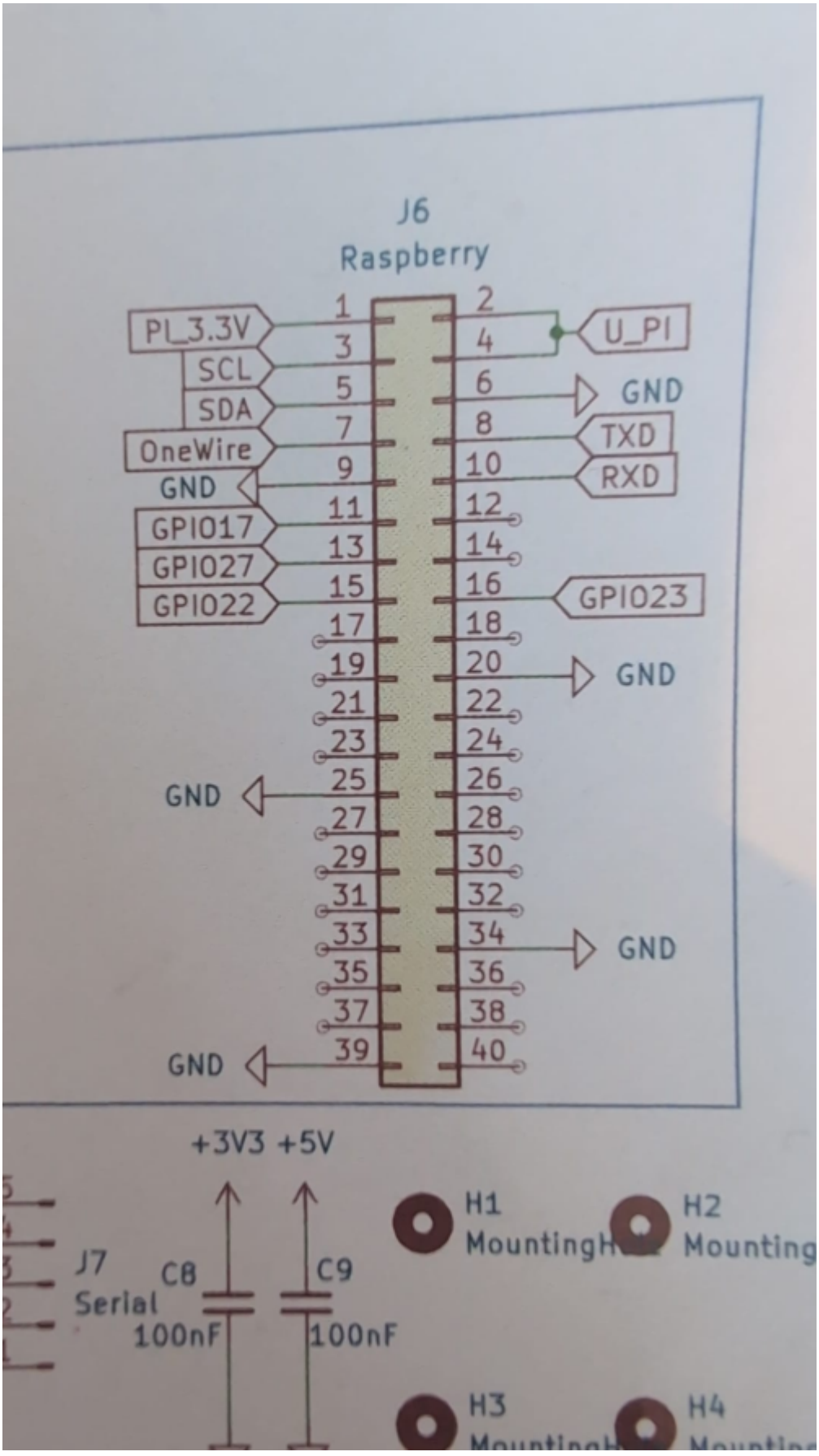
Konfiguration: Victron MPPT & JBD BMS

Vergleich der Einstellungen für den aktuellen **3S Li-Ion** Akku und den geplanten **4S LiFePO4** Akku. Ziel ist eine maximale Lebensdauer durch konservative Ladespannungen im Victron und harte Sicherheitsgrenzen im BMS.

Parameter	**Li-Ion (3S) (aktuell)**	**LiFePO4 (4S) (geplant)**	**Bemerkung / Logik**
Victron MPPT 75|10			
Batterie-Voreinstellung	Benutzerdefiniert	LiFePO4 (oder Benutzerdef.)	Basis für die Spannungen.
Absorptionsspannung (Ladeschluss)	**12,45 V**	**14,20 V**	**Li-Ion:** 4,15V/Zelle (schont die Chemie). **LiFePo:** 3,55V/Zelle (vermeidet BMS-Abschaltung).
Erhaltungsspannung (Float)	**12,15 V**	**13,50 V**	Spannung halten, wenn Akku voll.
Ausgleichsspannung (Equalization)	**AUS**	**AUS**	**Wichtig!** Niemals bei Lithium-Akkus aktivieren.
Last-Ausgang Modus	Benutzerdefiniert	BatteryLife oder Benutzerdef.	Steuert die Wetterstation.
Last trennen bei (Low Voltage Cut-off)	**9,60 V** (3,2V/Zelle)	**12,00 V** (3,0V/Zelle)	Schaltet Verbraucher ab, bevor Akku tiefentladen ist.
Last wieder verbinden (Reconnect)	**11,10 V** (3,7V/Zelle)	**12,80 V** (3,2V/Zelle)	Verbraucher erst zuschalten, wenn Solar etwas nachgeladen hat.
JBD BMS Einstellungen			
Zell-Chemie (Type)	**Li-Ion** / NMC	**LiFePO4**	Grundlegende Einstellung in der App ändern!
Anzahl Zellen (Count)	**3**	**4**	Muss zwingend stimmen.
Cell Over Voltage (Schutzabschaltung)	**4,25 V**	**3,65 V**	BMS greift ein, falls Victron die Absorptionsspannung überschießt.
Cell Over Voltage Release	4,15 V	3,45 V	Hysterese zum Wiedereinschalten.
Cell Under Voltage (Not-Aus)	**2,80 V**	**2,50 V**	BMS greift ein, falls Victron-Lastabschaltung versagt.
Cell Under Voltage Release	3,00 V	2,80 V	Hysterese.
Balancer Start Voltage	4,00 V	3,40 V	Balancing erst kurz vor “Akku voll” starten.
Balance only charging	ON	ON	Verhindert De-Balancing bei Nacht.
Charge Under Temp.	**0 °C**	**0 °C**	**Wichtig:** Lithium niemals bei Frost laden (Zerstörungsgefahr).
Discharge Under Temp.	-20 °C	-20 °C	Entladen ist bei Kälte unproblematisch.

Konvertierung Pi > ESP32

- Anschluss Pi



- Anschluss ESP32

Pi Pin	ESP32 Pin	Funktion
GPIO 5	GPIO21	I2C SDA
GPIO 3	GPIO22	I2C SCL
GPIO 7	GPIO17	OneWire
GPIO21	GPIO25	Regenmesser
GPIO20	GPIO27	Windgeschwindigkeit
GPIO17	GPIO26	LED Wlan
GPIO27	GPIO18	LED Akku
GPIO22	GPIO19	LED Regen
GPIO23	GPIO23	LED Reserve
5V	Vin ??	5V Versorgung
3,3V		3,3V Kommen vom Pi !
6, 20, 25, 34, 39		**GND**

- Dallas Adressen

Sensor Nr	Dallas MAC	Dallas MAC (Pi)	Funktion
1	0xae01184286d5ff28	28-01184286d5ff	Bodentemperatur +5cm (Luft)
2	0x270318408bf1ff28	28-0318408bf1ff	Bodentemperatur -5cm (Oberflaeche)
3	0xd30118428444ff28	28-0118428444ff	Bodentemperatur -30cm
4	0x370118428919ff28	28-0118428919ff	Bodentemperatur -100cm

Anschluss Windsensoren

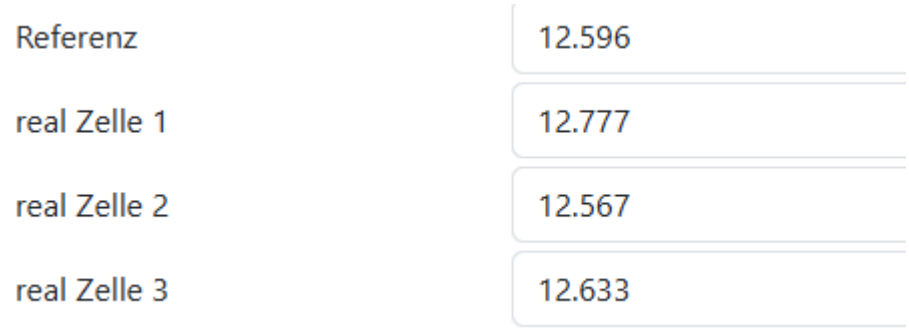
Kabel	Funktion	Notes
Schwarz	Wind Richtung	Widerstandsskala (siehe Doku)
Grün	Wind Richtung	Auslesen über AD
Gelb	Wind Geschwindigkeit	Read Kontakt !
Rot	Wind Geschwindigkeit	**löst 2x aus pro Umdrehung**

https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/dokumentationen/allgemein/basis_windgeschwindigkeit_doku.html

Regenmesser

- Sensor Size : 153.94
- ml per Change : 4.590 ml

Lipo Zellen Kalibrierung



- Alle Zellen hängen an gleich aufgebauten Spannungsteilern
  150.000 Ohm & 27.000 Ohm
  → https://www.peacesoftware.de/einigewerte/spannungsteiler.html
- Die Kalibrierung erfolgt dann so, dass man eine Referenz Spannung auf alle Pins gibt (12.0V z.B.)
- Dann muss man die Spannung am AD messen und auf 12 V hoch rechnen
  ''dataC = Cell.value * (150000 + 27000) / 27000) ''
- Jetzt kann man den Faktor berechnen der eben die Korrektur bildet
  cellok = dataC * self.calibCellReference / self.calibCellVolt
  calibCellReference → Referenzspannung
  calibCellVolt → gemessene Spannung

Beispiel

- Referenz = 12.596
- Gemessen über AD Pin = 12.777
- Spannung zu hoch am AD → muss also der Faktor <1 sein …
- 12.596 : 12.777 → 0.985834
- Ergebnis → 12.777 * 0.985834 → **12.596001**

Extra Berechnungen U/I

Bereich/Sensor	Gemessene Werte	Abgeleiteter Wert	Formel	Beschreibung		
µController (5V)	Spannung (V_µC) Strom (I_µC)	Leistung (P_µC)	P_µC = V_µC * I_µC	Zeigt den aktuellen Leistungsverbrauch des Mikrocontrollers und aller angeschlossenen Peripheriegeräte in Watt; hilfreich zur Überwachung des Energiebedarfs und zur Erkennung von Anomalien wie Überlastungen.		
		Energie verbraucht (Wh_µC)	Wh_µC = ∫ P_µC dt (Integration über Zeit)	Kumulierte Energie, die der µController und seine Komponenten über einen bestimmten Zeitraum verbraucht haben; ideal für langfristige Analysen, z. B. tägliche oder monatliche Verbrauchsbilanzen und Optimierungen.		

Akku (12V)	Spannung (V_Akku) Strom (I_Akku) (positiv: Entladung; negativ: Ladung)	Leistung (P_Akku)	P_Akku = V_Akku * I_Akku	Gibt die aktuelle Leistung an, die der Akku abgibt (bei Entladung) oder aufnimmt (bei Ladung) in Watt; ermöglicht die Echtzeit-Überwachung des Akku-Zustands und der Lade-/Entladeprozesse.		
		SOC (State of Charge) in % (genau)	SOC = [(Kapazität_Ah - ∫ I_Akku dt * Effizienz) / Kapazität_Ah] * 100 (Effizienz ~0.95; Initial aus V-LUT)	Berechnet den genauen Füllstand des Akkus in Prozent unter Berücksichtigung von Coulomb-Zählung und Lade-/Entladeeffizienz; verbessert die Genauigkeit im Vergleich zu reiner Spannungsmessung und hilft bei der Vorhersage der Restkapazität.		
		Restlaufzeit (h)	Restlaufzeit = (SOC/100 * Kapazität_Ah) / I_µC_eq (I_µC_eq = I_µC * (V_µC / V_Akku) angepasst)	Schätzt die verbleibende Betriebszeit in Stunden basierend auf dem aktuellen Füllstand und dem angepassten Verbrauchsstrom; nützlich für Alarme bei niedrigem Ladestand und Planung von Ladezyklen (nur relevant bei Entladung).		
		Energie entnommen/geladen (Wh_Akku)	Wh_Akku = ∫ P_Akku dt	Kumulierte Energiebilanz des Akkus, die entnommen oder geladen wurde; ermöglicht die Analyse von Zyklen, Degradation und Gesamteffizienz über längere Perioden.		
Solarpanel	Spannung (V_Solar) Strom (I_Solar)	Leistung (P_Solar)	P_Solar = V_Solar * I_Solar	Zeigt den aktuellen Energieertrag des Solarpanels in Watt; hilft bei der Bewertung der Sonneneinstrahlung und der Panel-Leistung in Echtzeit.		
		Energie erzeugt (Wh_Solar)	Wh_Solar = ∫ P_Solar dt	Kumulierter Energieertrag des Solarpanels über Zeit; eignet sich für Statistiken wie täglichen Ertrag, Saisonalvergleiche und Systemoptimierung.		
Systemweit (kombiniert)	-	Effizienz Laderegler (Solar → Akku)	Eff_Laden = (\	P_Akku\	/ P_Solar) * 100 (nur bei Ladung, I_Akku < 0)	Misst den Wirkungsgrad des Ladereglers, d. h. welcher Anteil der Solarleistung effektiv im Akku gespeichert wird; niedrige Werte können auf Verluste durch Wärme, falsche MPPT-Einstellungen oder Defekte hinweisen.
		Effizienz DC-DC-Wandler (Akku → µC)	Eff_Wandler = (P_µC / P_Akku) * 100 (nur bei Entladung, I_Akku > 0)	Berechnet den Wirkungsgrad des Spannungswandlers von 12V auf 5V; zeigt Verluste und hilft bei der Diagnose von Ineffizienzen oder Hardwareproblemen.		

		Gesamteffizienz (Solar → µC)	Eff_Gesamt = (P_µC / P_Solar) * 100 (bei direkter Solarversorgung)	Gibt den Gesamtwirkungsgrad des Systems von Solarerzeugung bis zum Verbrauch am µController an; nützlich für die Bewertung der Systemeffizienz und Identifikation von Optimierungspotenzialen.		
		Autarkie-Grad (%)	Autarkie = [min(P_Solar, P_µC) / P_µC] * 100	Prozentsatz, zu dem der µController-Verbrauch direkt durch Solarenergie gedeckt wird, ohne den Akku zu belasten; fördert die Analyse der Systemunabhängigkeit von externen Quellen.		

Sensoren

Sensor	Typ	Adresse	Notes	IO / NIO
AHT20	I2C	0x38	Variante AHT20 angeben!	IO
SHT 3x	I2C	0x44	Kein SHT2x wie bei Thomas	IO
INA 3221	I2C	0x40	Thomas → 0x41 !	IO
ADS1115	I2C	0x48		IO
BME280	I2C	0x76	BME und **nicht BMP** !	IO

AHT20

```
# AHT10/AHT20 Sensor
 - platform: aht10
   variant: AHT20
   i2c_id: wetter_i2c_bus
   address: 0x38
   update_interval: 60s
   temperature:
     name: "AHT20 Aussentemperatur"
     icon: 'mdi:thermometer'
     id: aht_temp
   humidity:
     name: "AHT20 Aussenluftfeuchtigkeit"
     icon: 'mdi:water-percent'
     id: aht_hum
```

BME280

```
 # --- ATMOSPHÄRISCHE SENSOREN ---
 - platform: bme280_i2c
   i2c_id: wetter_i2c_bus
   address: 0x76
   update_interval: 60s
   temperature:
```

```
    name: "BME280 Temperatur"
    icon: 'mdi:thermometer-alert'
    oversampling: 1x
    filters:
      - or:
        - heartbeat: 900s
        - delta: 0.25
  pressure:
    name: "BME280 Luftdruck (hPa)"
    icon: 'mdi:gauge'
    oversampling: 16x
    filters:
      - or:
        - heartbeat: 900s
        - delta: 0.35
  humidity:
    name: "BME280 Luftfeuchte"
    oversampling: 1x
    filters:
      - or:
        - heartbeat: 900s
        - delta: 0.25
- platform: wifi_signal
  name: "BME280 WiFi Signal"
  update_interval: 900s
```

SHT3x

```
- platform: sht3xd
  temperature:
    name: "SHT3x Temperature"
  humidity:
    name: "SHT3x Humidity"
  address: 0x44
  update_interval: 60s
```

INA3221

```
# INA3221 Sensor (Solar-Ladekontrolle)
- platform: ina3221
  i2c_id: wetter_i2c_bus
  address: 0x40
  update_interval: 5min
  channel_1: # Meist Batterie
    shunt_resistance: 0.022
    bus_voltage:
      name: "INA3221 Batterie-Spannung Gesamt (V)"
      icon: 'mdi:battery-charging-100'
```

```
      current:
        name: "INA3221 Batterie-Strom (A)"
        icon: 'mdi:battery-charging-100'
      power:
        name: "INA3221 Batterie-Leistung (W)"
        icon: 'mdi:battery-charging-100'
    channel_2: # Meist Solarpanel
      shunt_resistance: 0.022
      bus_voltage:
        name: "INA3221 Panel-Spannung (V)"
        icon: 'mdi:solar-panel-large'
      current:
        name: "INA3221 Panel-Strom (A)"
        icon: 'mdi:solar-panel-large'
      power:
        name: "INA3221 Panel-Leistung (W)"
        icon: 'mdi:solar-panel-large'
    channel_3: # Meist Last/Verbraucher
      shunt_resistance: 0.022
      current:
        name: "INA3221 Verbrauch (mA)"
        unit_of_measurement: "mA"
        icon: 'mdi:battery-minus-variant'
        filters:
          - multiply: 1000
      bus_voltage:
        name: "INA3221 Verbraucher-Spannung (V)"
        unit_of_measurement: "V"
        icon: 'mdi:battery-minus-variant'
      power:
        name: "INA3221 Verbraucher-Leistung (W)"
        unit_of_measurement: "W"
        icon: 'mdi:battery-minus-variant'
```

From:
https://drklipper.de/ - **Dr. Klipper Wiki**

Permanent link:
https://drklipper.de/doku.php?id=haussteuerung:esphome:wetterstation&rev=1764496731

Last update: **2025/11/30 10:58**