

Projekt: solaranzeige.de

Solaranlagen überwachen mit einem Raspberry Pi

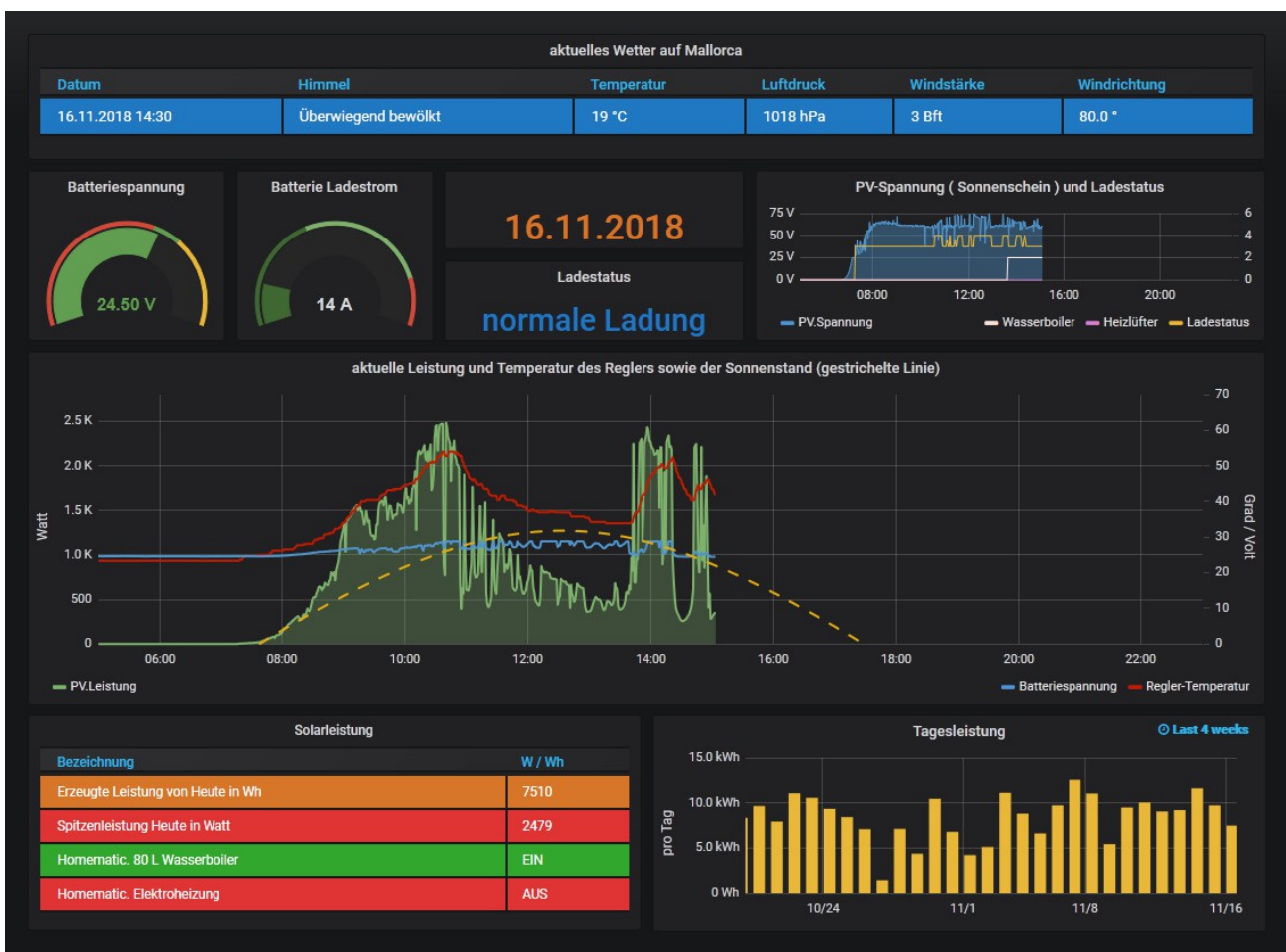
Projektstart Herbst 2016

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	2
Funktionsweise lokal und im lokalen Netzwerk	3
Steuerung der Wechselrichter / Laderegler usw.....	5
Steuerung der Solaranlage mittels Smart Home Zentralen.....	5
Zentrale Darstellung von unterschiedlichen Geräten.....	5
Messengerdienst Pushover.....	6

Übersicht

Die Solaranzeige ist ein Projekt, nicht nur zur grafischen Darstellung von Daten verschiedener Laderegler, Wechselrichtern und Batteriemanagementsystemen, sondern kann ausgebaut werden zur kompletten Steuerung von Solaranlagen. Es handelt sich nicht um ein fertiges Produkt, welches man kaufen kann, sondern um eine Nachbauanleitung für den Raspberry Pi mit funktionierender Software. Durch das Open Source Prinzip kann die Software erweitert werden, sodass eine komplette Steuerung der Anlage nach eigenen Wünschen möglich ist. Die ausgelesenen Daten werden in einer Influx Datenbank gesammelt und können dann mit dem Open Source Programm Grafana dargestellt werden. Dabei ist es wichtig, dass der Nutzer selbst die Anzeige ändern oder auch ganz neu gestalten kann. Dazu sind keine Programmierkenntnisse nötig. Es reicht, wenn man sich etwas damit beschäftigt. Dadurch kann die Anzeige genau die Daten enthalten, die für einen wichtig sind. Ein Beispiel ist hier zu sehen. Es handelt sich um ein SmartSolar Regler 150/85 von Victron.



In der Influx Datenbank sind mehr Daten enthalten, wie in der Ansicht dargestellt werden. Auch können die Daten noch mathematisch bearbeitet werden. So kann z.B. die Summe pro Monat oder pro Jahr dargestellt werden. Auch Durchschnittswerte können gebildet werden usw. Die Influx Datenbank ist besonders für das Speichern zeitlicher Abläufe geeignet.

Weiterhin können die Daten an eine Smart Home Zentrale übermittelt werden, damit diese die Daten verarbeiten kann. Die geänderten Schaltzustände können dann wieder zurück zum Raspberry gesendet werden. In der oberen Anzeige ist z.B. unten links zu sehen, dass die HomeMatic aufgrund der gelieferten Daten den 80 Liter Wasserboiler eingeschaltet hat. Die Sonnenenergie reicht dafür in diesem Fall aus.

Die ausgelesenen Daten können weiterhin an eine Influx Datenbank im lokalen Netz oder im Internet gesendet werden. Zusätzlich können dann noch, aufgrund der Daten, Nachrichten an Desktop Browser oder an Handys gesendet werden. Als Warnung oder Erinnerung.

Funktionsweise lokal und im lokalen Netzwerk

Die gesamte Software befindet sich auf einem Raspberry Pi 2B oder 3B oder 3B+ Als Betriebssystem wird das Raspbian benutzt. (Linux) Die komplette Software befindet sich in einem Image, das sich auf dem Support Forum solaranzeige.de im Bereich „Download“ befindet und von dort herunter geladen werden kann. Den Bereich kann man jedoch nur nach einer Registrierung erreichen. Die Registrierung ist kostenlos und verpflichtet zu nichts.



Das Image kann dann mit dem Windows Programm „Win32DiskImager“ auf eine SD-Karte oder einen USB-Stick übertragen werden. Ein einfaches kopieren geht nicht!

Mit einer SD-Karte bootet der Raspberry schneller, jedoch gibt es nach 2-3 Monaten meist lese Probleme, wenn der Raspberry Pi im Keller installiert oder der Außenluft ausgesetzt ist. In diesen Fällen sollte man das Image auf einem USB Stick übertragen und diesen als Speicher nutzen. Das Raspberry Pi Modell 3B+ kann direkt von einem USB Stick booten. Eine SD-Karte ist nur zu empfehlen,

wenn der Raspberry sich in einem trockenen und warmen Raum befindet.

Das Image beinhaltet die gesamte Software für das Auslesen aller hier aufgeführten Geräte:

- IVT Regler SCplus und SCDplus
- Steca TAROM 6000 und TAROM 4545
- Steca Solarix PLI 5000-48
- Regler der Tracer Serie z.B. von Solar XXL
- Victron BlueSolar und SmartSolar Regler
- Victron BMV 700
- Victron Phoenix Wechselrichter
- AEconversion INV Wechselrichter
- Effekta AX Serie
- Voltronic Axpert Serie
- InfiniSolar PIP Serie
- InfiniSolar V Serie
- MPPSolar PIP HSE/MSE Serie
- MPPSolar PIP-MS/MSX SERIES
- MPPSolar MPI Hybrid 3-Phasen 10kW
- SolarMax S-Serie
- Fronius Symo Serie

- AutarcTech Joulie-16 BMS Batteriemanagementsystem
- Rover-Serie Laderegler von Renogy

Diese Liste ist nicht tagesaktuell! Die aktuellste Liste finden Sie auf dem Support Forum hier:

solaranzeige.de → Foren-Übersicht → Regler und Wechselrichter → Welcher Regler läuft mit welcher Software

Während der Installation geben Sie dann an, welches Gerät sie auslesen möchten. Dafür wird auch noch ein Verbindungskabel zum Gerät benötigt. Es kann ein spezielles Kabel vom Hersteller oder aber auch ein einfaches USB oder Netzwerkkabel sein. Das hängt vom Hersteller und vom Gerätetyp ab.

Die Software läuft Hersteller übergreifend. D.h. Sie können Geräte unterschiedlicher Hersteller auslesen und diese Daten dann zusammenführen. Wie das geht wird später beschrieben.

Ein Raspberry Pi kann immer nur ein Gerät auslesen! Für jeden Wechselrichter / Regler usw. benötigen Sie einen separaten Raspberry Pi. Vorteil davon ist, dass es nur ein Image für viele verschiedene Hersteller und Geräte gibt. Die einfache Handhabung und Installation war Priorität eins, bei dem Erstellen der Software. Wenn sie PHP programmieren und mit Linux umgehen können, wäre es möglich mit einem Raspberry mehrere Geräte auszulesen. Es hat aber den Nachteil, dass Sie bei jedem Update, die Software wieder selber zusammensetzen müssen. Da es doch recht häufig Updates gibt, kann das eventuell sehr aufwendig werden. Deshalb ist es einfacher, für jedes Gerät einen separaten Raspberry Pi zu haben, zumal die nicht sehr teuer sind. Auch fällt ein Raspberry einmal aus, so ist nur ein Gerät betroffen.



Die ausgelesenen Daten werden von der Software in eine Influx Datenbank geschrieben, die sich auf dem Raspberry Pi befindet. Auch ist das Programm Grafana dort installiert. Mit dem Aufruf <http://solaranzeige.local:3000> kann im lokalen Netzwerk dann die Solaranzeige aufgerufen werden. Falls Ihr DNS Server im Router das nicht unterstützt, bitte folgendes aufrufen: <http://xxx.xxx.xxx.xxx:3000> (xxx.xxx.xxx.xxx ist Ihre IP Adresse des Raspberry)

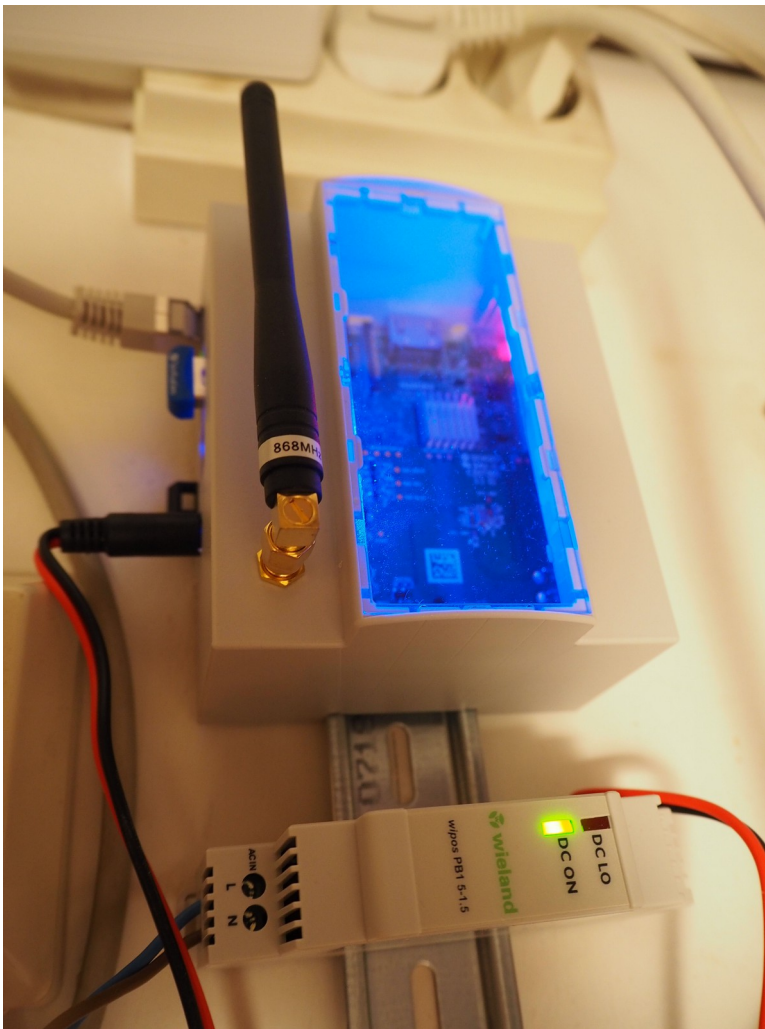
Haben Sie kein lokales Netzwerk, können Sie auch ein HDMI-Monitor direkt an den Raspberry anschließen und direkt vor Ort die Solaranzeigen sehen.

Steuerung der Wechselrichter / Laderegler usw.

Einige Geräte können per HTTP Aufruf auch gesteuert werden. Das ist jedoch sehr Hersteller spezifisch. Deshalb hier nur ein Überblick.

Erlaubt es der Hersteller, dass über das Kommunikationsprotokoll auch Einstellungen geändert werden können, so kann das mit einem HTTP Aufruf durchgeführt werden. Theoretisch auch parallel in unterschiedlichen Geräten unterschiedlicher Hersteller! Wenn Sie so etwas vor haben melden Sie sich bitte: [eMail: support@solaranzeige.de] Zur Zeit sind nur einzelne Befehle von einzelnen Geräten implementiert. Der Vorteil der HTTP Aufrufe ist, dass solche Änderungen im Gerät auch ganz automatisch ablaufen können, z.B. mittels einer Smart Home Zentrale.

Zur Zeit implementiert ist die Übertragung von Daten an eine HomeMatic Zentrale, die dann aufgrund der Daten Verbraucher ein und ausschalten oder auch Einstellungen in Wechselrichtern oder Laderegler vornehmen kann. So kann auf Stromüberschuss sehr genau reagiert werden. Herstellerunabhängig! In der Regel bekommen sie solche Lösungen nur von einem Hersteller und müssen alle Geräte von diesem beziehen.



Steuerung der Solaranlage mittels Smart Home Zentralen

Hier wird das Ganze schon sehr interessant. Jeder Raspberry, der an einem Wechselrichter / Laderegler / Batteriemanagementsystem hängt, kann die Daten an eine HomeMatic senden. (Bild links) Theoretisch auch an andere Smart Home Zentralen. Das muss nur noch implementiert werden. Melden Sie sich bei Bedarf.

[eMail: support@solaranzeige.de]

Die HomeMatic Zentrale kann dann aus den Daten der verschiedenen Geräten eine gesamte Solaranlage steuern. Damit ist der Eigenverbrauch kinderleicht zu optimieren.

Zentrale Darstellung von unterschiedlichen Geräten.

Haben Sie mehrere unterschiedliche Geräte in Ihrer Solaranlage, so können die Daten jedes einzelnen Raspberry angezeigt werden, indem Sie im Browser die einzelnen IP Adressen der Raspberry Pi aufrufen. Sie können aber auch einen zentralen Computer mit einer Influx Datenbank und Grafana versehen. Die Daten kann jeder Raspberry zusätzlich an diesen zentralen Computer schicken. Der Computer kann in Ihrem lokalen

Netzwerk sich befinden oder aber auch ein virtueller Server bei einem Provider sein um weltweit darauf zu zugreifen. Genau nach Ihren Anforderungen. Bei der weltweiten Lösung muss keiner Ihrer Raspberry vom Internet her erreichbar sein! Es reicht wenn der Raspberry Zugang zum Internet hat.

Unter keinen Umständen sollten Sie den Raspberry Pi vom Internet her erreichbar machen! Das Image ist dafür nicht geeignet. Es fehlen viele Sicherheitsmechanismen! Nur ein Fachmann könnte das Betriebssystem so sicher machen, wie es nötig wäre.

In der zentralen Influx Datenbank befinden sich dann alle Daten aller unterschiedlichen Geräte und können entweder Gerät für Gerät getrennt angezeigt werden oder aber auch die wichtigsten Daten zusammen auf nur einem Photovoltaik Display. Von dort können die Geräte dann auch gesteuert werden. So ein komplexes System wurde von Mitgliedern schon aufgebaut, bedarf aber noch einiges an Eigenleistung. Das Support Forum kann Sie bei der Solar Fernanzeige unterstützen.

Messengerdienst Pushover

Mit dem Messenger Dienst Pushover können Daten bei Limit's oder zeitlich kontinuierlich an ein oder mehrere Handys gesendet werden. Auch an einen Browser auf jedem Desktop Computer. Auch so kann die Solaranlage zusätzlich überwacht werden, wenn man mal nicht die Fernanzeige im Auge hat.

Für viele dieser zusätzlichen Funktionen gibt es im Bereich „Dokumente und Bauanleitungen“ genaue Anleitungen als PDF Dokumente. Schauen Sie auf unser Support Forum <https://solaranzeige.de> und registrieren Sie sich bitte dort.