



WARP Energy Manager Betriebsanleitung

Version 1.0.1

14.03.2023



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	3	5.6.3 Debug	16
1.1 Features	3	5.6.4 Zugangsdaten	16
1.1.1 Energiemonitoring	3	5.6.5 Ereignis-Log	16
1.1.2 Steuerung von Wallboxen	3	5.6.6 Firmware-Aktualisierung	17
1.1.3 Phasenumschaltung	3	5.7 Zurücksetzen auf Werkzustand	17
1.1.4 Eingänge für potentialfreie Kontakte	3		
1.1.5 Potentialfreier Relaisausgang	4	6 Fehlerbehebung	18
1.1.6 Status-LED	4	6.1 Status-LED blinkt gelb	18
1.2 Typische Anwendungen	4	6.2 Status-LED blinkt rot	18
1.2.1 PV-Überschussladen	4	6.3 Status-LED blinkt violett	18
1.2.2 Statisches Lastmanagement	4	6.4 Sicherungswechsel	18
1.2.3 Dynamisches Lastmanagement	4		
1.2.4 Kombination PV + Lastmanagement	5	7 Konformitätserklärung	18
2 Sicherheitshinweise	6	8 Entsorgung	18
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6	9 Technische Daten	18
2.2 Gerätestörung / Technischer Defekt	6	10 Kontakt	18
3 Montage und Installation	7	11 Dokumentversionen	18
3.1 Montage	7		
3.1.1 Lieferumfang	7		
3.1.2 Montageort	7		
3.1.3 Montage	7		
3.2 Elektrischer Anschluss	7		
3.2.1 Stromversorgung	8		
3.2.2 Schütz zur Phasenumschaltung	8		
3.2.3 Eingänge	8		
3.2.4 Relais-Ausgang	8		
3.2.5 RS485 Modbus Stromzähler	8		
3.2.6 LAN-Anschluss	8		
4 Erste Schritte	9		
4.1 Schritt 1: Verbindung herstellen	9		
4.2 Schritt 2: Konfiguration mittels Webinterface	9		
5 Webinterface	10		
5.1 Status (Startseite)	10		
5.2 Energiebilanz	11		
5.3 Energiemanager	11		
5.3.1 Einstellungen	11		
5.3.2 Stromzähler	12		
5.3.3 Wallboxen	13		
5.4 Netzwerk	13		
5.4.1 Allgemein	13		
5.4.2 WLAN-Verbindung	14		
5.4.3 WLAN-Access-Point	14		
5.4.4 LAN-Verbindung	14		
5.4.5 WireGuard	14		
5.5 Schnittstellen	15		
5.5.1 MQTT	15		
5.6 System	15		
5.6.1 Zeitsynchronisierung	15		
5.6.2 SD-Karte	16		

1 Einführung

Vielen Dank, dass du dich für einen WARP Energy Manager von Tinkerforge entschieden hast! Mit dem WARP Energy Manager erhältst du unseren Energiemanager zur Schaltschrankmontage, mit dem du den Energieverbrauch zu Hause überwachen, steuern und optimieren kannst.



In Verbindung mit unseren WARP Charger Wallboxen kannst du das Laden von Elektrofahrzeugen abhängig von deinem Strombezug und deiner Stromspeisung steuern. Unter anderem ist damit ein PV-Überschussladen oder ein dynamisches Lastmanagement möglich.

Hinweis

Der WARP Energy Manager ist mit einer Basisfirmware veröffentlicht worden. Mittels kostenloser Firmwareupdates wird die Funktionalität Schritt für Schritt erweitert. Der hier dokumentierte Stand bezieht sich auf die Funktionen der Firmware 1.0.1. Informationen zum dynamischen Lastmanagement werden gegeben, auch wenn diese Funktion noch nicht in der Basisfirmware enthalten ist.

1.1 Features

Der WARP Energy Manager kann mit einem dreiphasigen bidirektionalen Stromzähler die Leistung am Stromnetzanschluss (z. B. Hausanschluss) kontinuierlich messen. Es werden verschiedene Zählertypen und Anschlussarten unterstützt.

1.1.1 Energiemonitoring

Die Messwerte des Stromzählers stellt der WARP Energy Manager in seinem Webinterface dar. Dort wird angezeigt, wie groß die Leistung ist, die aus dem Stromnetz bezogen

bzw., falls du eine Photovoltaik-Anlage besitzt, eingespeist wird. Leistungs- und weitere Messwerte werden dir live auf dem Webinterface dargestellt.

Alle fünf Minuten werden die Messwerte lokal auf der microSD-Karte des Energiemanagers gespeichert. Damit ist der WARP Energy Manager unabhängig von Datenaufzeichnungen auf Cloud-Servern. Diese Daten kannst du dir für jeden Tag graphisch anzeigen lassen.

Zusätzlich werden auf Tagesebene dein Energiebezug und -einspeisung aufgezeichnet. Damit kannst du deinen Energieverbrauch auf Tages-, Monats- und Jahresbasis analysieren.

1.1.2 Steuerung von Wallboxen

Der WARP Energy Manager kann WARP Charger Wallbox verbrauchsabhängig steuern. Bis zu zehn Wallboxen vom Typ WARP Charger Smart, WARP Charger Pro, WARP2 Charger Smart und WARP2 Charger Pro werden unterstützt. Die Steuerung erfolgt über eine Netzwerkverbindung (LAN, WLAN) zwischen den Wallboxen und dem WARP Energy Manager.

Mit verschiedenen Einstellungen kannst du definieren, unter welchen Bedingungen und mit wie viel Leistung Fahrzeuge geladen werden.

1.1.3 Phasenumschaltung

Mittels eines externen Schützes kann der WARP Energy Manager angeschlossene Wallboxen zwischen einem ein- und dreiphasigen Betrieb umschalten.

Hinweis

WARP Charger (1. Generation) Wallboxen unterstützen leider keine Phasenumschaltung.

Durch die Phasenumschaltung kann die minimale Ladeleistung von ca. 4,1 kW bei einem dreiphasigen Betrieb (minimaler Ladestrom 6 A) auf ca. 1,4 kW reduziert werden. Somit kann auch ein geringer Leistungsüberschuss zum Laden eines Fahrzeugs verwendet werden. Ohne Phasenumschaltung ist bei kleinem Leistungsüberschuss ein Ladevorgang nicht möglich und der Überschuss wird ins Netz eingespeist. Alternativ müsste zusätzliche Leistung aus dem Netz bezogen werden, damit ein Ladevorgang beginnen kann.

1.1.4 Eingänge für potentialfreie Kontakte

Der WARP Energy Manager verfügt über zwei Eingänge für potentialfreie Schaltkontakte. Wird die Phasenumschaltung genutzt, wird einer dieser Eingänge fest zur

Schützüberwachung verwendet. Ansonsten kann die Reaktion des Energiemanagers auf die Eingänge konfiguriert werden. Es kann zum Beispiel eine generelle Ladefreigabe realisiert oder der Ladestrom der Wallboxen begrenzt werden.

1.1.5 Potentialfreier Relaisausgang

Der potentialfreie Relaischaltausgang des WARP Energy Managers kann genutzt werden, um externe Verbraucher o.ä. zu schalten. Der Ausgang kann konfiguriert werden und zum Beispiel abhängig von der verfügbaren Leistung, des momentanen Netzbezuges oder einer erfolgten Phasenumschaltung geschaltet werden.

Hinweis

Mit dem Relais kann keine Netzspannung (230V) geschaltet werden. Es können bis zu 30V/1A geschaltet werden.

Mit einem künftigen Firmware-Update können beispielsweise SG Ready-Steuereingänge von Wärmepumpen mit diesem Relaisausgang gesteuert werden.

1.1.6 Status-LED

Der WARP Energy Manager besitzt auf der Frontseite eine Status-LED. Ist PV-Überschussladen aktiviert (siehe 1.2.1), visualisiert diese LED den Zustand am Netzanschluss durch ein langsames Pulsieren bzw. „atmen“. Die LED-Farben sind wie folgt:

Grün Leistung wird ins Netz eingespeist

Gelb Leistung wird aus dem Netz bezogen

Blau „Keine“ Leistung am Netzanschluss ($< \pm 200 \text{ W}$)

Wenn PV-Überschussladen nicht aktiviert ist, atmet die LED grün. In Fehlerfällen blinkt die Status-LED (siehe 6).

1.2 Typische Anwendungen

1.2.1 PV-Überschussladen

Besitzt du eine Photovoltaik-Anlage, möchtest du vermutlich möglichst viel von deinem produzierten Strom selbst nutzen. Der WARP Energy Manager kann dir dabei helfen, indem er ein reines PV-Überschussladen ermöglicht, bei dem nur überschüssige Energie ins Fahrzeug geladen wird. Alternativ kannst du auch erlaubten anteiligen Netzbezug definieren. Das ist sinnvoll, wenn die selbst produzierte Leistung nicht ausreicht, um einen Ladevorgang zu starten, du aber dennoch laden möchtest.

Für das PV-Überschussladen benötigt der WARP Energy Manager einen Stromzähler an deinem Stromnetz-

schluss, um den Überschuss, d.h. die Einspeisung von elektrischer Leistung ins Stromnetz, zu ermitteln. Der WARP Energy Manager steuert dann die Wallboxen so, dass keine Leistung ins Netz eingespeist wird (Netzbezug = 0) oder aber ein definierter Netzbezug eingehalten wird. Dies ist abhängig von deinen Einstellungen.

Entscheidend ist hier, dass nur eine Leistungsregelung stattfindet, die einzelnen Phasenströme werden nicht geregelt. Da der Netzbetreiber-Stromzähler, der die Stromkosten ermittelt, saldierend arbeitet, ist eine Phasenstromregelung nicht notwendig.

1.2.2 Statisches Lastmanagement

Teilen sich mehrere Wallboxen eine gemeinsame Zuleitung, ist oft der Maximalstrom durch diese Zuleitung begrenzt. Als Beispiel könnten sich mehrere Wallboxen eine 32 A Leitung teilen. Zwei Wallboxen könnten jeweils als 11 kW Wallboxen ($2 \cdot 16 \text{ A}$) betrieben werden. Es wäre aber auch möglich, eine Wallbox mit 22 kW (32 A) zu betreiben, wenn die zweite Wallbox nicht genutzt wird. Für diese Anwendungen kommt das statische Lastmanagement zum Einsatz.

Der WARP Energy Manager kann das statische Lastmanagement für die Wallboxen übernehmen. Hierbei ist kein Stromzähler notwendig, es ist nur der Maximalstrom der Zuleitung zu definieren. Dieser Strom muss jederzeit zur Verfügung stehen. Der Energiemanager verteilt den Strom je nach Anforderung an die kontrollierten Wallboxen.

1.2.3 Dynamisches Lastmanagement

In manchen Fällen ist ein dynamisches Lastmanagement auf Phasenstromebene erforderlich. Ein typisches Beispiel dafür sind Mietobjekte, bei denen der Stromnetzanschluss der Immobilie nicht ausreicht, um mehrere Wallboxen gleichzeitig zu betreiben. Die Absicherung des Netzanschlusses beschränkt den zulässigen Phasenstrom.

Im einfachsten Fall kann für alle Wallboxen ein bestimmter Phasenstrom garantiert werden. In diesem Fall können die Wallboxen ein statisches Lastmanagement durchführen, bei dem der verfügbare Phasenstrom zwischen den WARP Chargern aufgeteilt wird. (siehe 1.2.2 Statisches Lastmanagement).

Oftmals kann jedoch nicht garantiert werden, dass ein bestimmter Phasenstrom jederzeit für Ladevorgänge zur Verfügung steht, da sich die Wallboxen den Netzanschluss mit anderen Verbrauchern teilen. Wenn diese Verbraucher ein- und ausgeschaltet werden, ändert sich der für die Wallboxen zur Verfügung stehende Phasenstrom ständig. In diesem Fall ist ein dynamisches Lastmanagement notwendig, um sicherzustellen, dass der maximale Phasenstrom nicht überschritten wird und keine Sicherung auslöst.

Der WARP Energy Manager ermöglicht ein dynamisches Lastmanagement auf Phasenstromebene. Dazu ist ein Stromzähler am Stromnetzanschluss erforderlich, der vom Energiemanager ausgewertet werden kann. Der Energiemanager überwacht den zur Verfügung stehenden Phasenstrom vom Netzanschluss und regelt die Leistung der Wallboxen entsprechend. Dadurch wird sichergestellt, dass der maximale Phasenstrom nicht überschritten wird und keine Sicherung auslöst. Wenn eine Photovoltaik-Anlage vorhanden ist und Energie produziert, erhöht sie automatisch die zur Verfügung stehende Leistung für den Energiemanager, um das Laden der Elektrofahrzeuge zu optimieren.

1.2.4 Kombination PV + Lastmanagement

PV-Überschussladen und ein statisches oder dynamisches Lastmanagement können kombiniert werden. Der WARP Energy Manager betreibt dann die Leistungsregelung für das PV-Überschussladen und stellt parallel sicher, dass die Phasenstrom-Begrenzungen durch das Lastmanagement eingehalten werden.

2 Sicherheitshinweise

Der WARP Energy Manager ist so konstruiert, dass ein sicherer Betrieb gewährleistet ist, wenn er korrekt installiert wurde, in einem einwandfreien technischen Zustand ist und diese Betriebsanleitung befolgt wird.

Hinweis

Der WARP Energy Manager darf nur von einer ausgewiesenen Elektrofachkraft installiert werden.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Mit dem WARP Energy Manager kann in Verbindung mit einem externen Stromzähler ein Energie-Monitoring realisiert werden. In Verbindung mit WARP Charger Wallboxen kann somit eine leistungsbezogene Ladevorgangsteuerung von Elektrofahrzeugen realisiert werden. Für andere Anwendungen ist der Energiemanager nicht geeignet. Eine Verwendung an Orten, an denen explosionsfähige oder brennbare Substanzen lagern, ist nicht zulässig. Jegliche Modifikation des Energiemanagers oder unsachgemäßer Betrieb ist verboten. Der Energiemanager ist in einem geeigneten Verteilerschrank zu installieren und vor Beschädigungen, Feuchtigkeit/Verschmutzungen und unsachgemäßem Zugriff zu schützen. Er darf nicht genutzt werden, wenn kein sicherer Betrieb gewährleistet werden kann.

2.2 Gerätestörung / Technischer Defekt

Sollte es Anzeichen für einen technischen Defekt geben, ist sofort die Stromversorgung des Energiemanagers zu trennen und gegen erneutes Einschalten zu sichern. Danach ist eine Elektrofachkraft zu informieren.

3 Montage und Installation

3.1 Montage

3.1.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang des WARP Energy Managers befinden sich:

- WARP Energy Manager (Hutschienenmodul)
- Steckbare Schraubklemmen
 - 2-pol Schraubklemme 5 mm (230 V Stromversorgung (L+N))
 - 2-pol Schraubklemme 5 mm (Schütz)
 - 4-pol Schraubklemme 3,5 mm (Eingänge)
 - 2-pol Schraubklemme 3,5 mm (Relaisausgang)
 - 4-pol Schraubklemme 3,5 mm (RS485 Modbus-RTU)
- Diese Betriebsanleitung inkl. individueller WLAN-Zugangsdaten
- RJ45-LAN-Winkeladapter

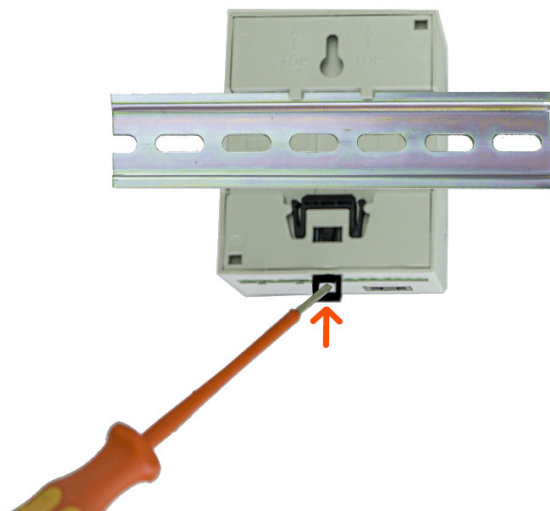
3.1.2 Montageort

Der WARP Energy Manager darf nur in einem geeigneten Verteilerschrank im Innenbereich installiert werden. Er ist vor Staub, Nässe und unsachgemäßem Zugriff zu schützen. Es sollte eine LAN-Verbindung zum WARP Energy Manager gelegt werden, da in vielen Fällen eine Anbindung des WARP Energy Managers mittels WLAN aufgrund der Metallabschirmung der Verteilung nicht zuverlässig möglich ist.

Es muss ausreichend Platz vorhanden sein. Es darf kein Druck auf die Kabel ausgeübt werden, insbesondere nicht auf die LAN-Verbindung. Aus diesem Grund empfehlen wir die Verwendung des mitgelieferten LAN-Winkeladapters.

3.1.3 Montage

Zur Montage des WARP Energy Managers muss dieser auf die Hutschiene gesetzt werden. Das Gehäuse muss so installiert werden, dass die Anschlüsse nach unten zeigen.



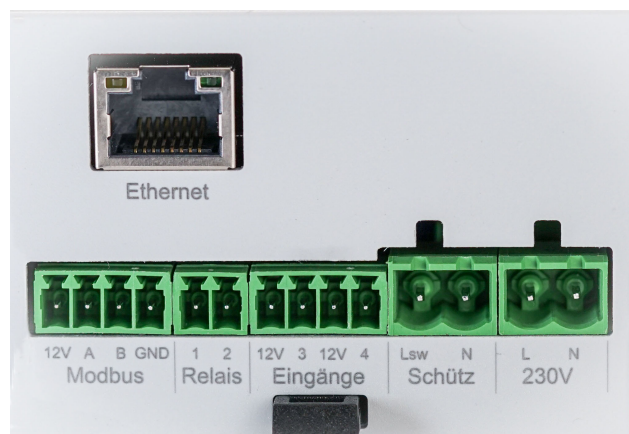
Zuerst wird die obere Halterung auf die Hutschiene aufgesetzt und anschließend die Untere. Der Energiemanager sollte sich selbstständig verriegeln, falls dies nicht der Fall ist, kann mit einem Schraubendreher an der schwarzen Verriegelung auf der Unterseite nachgeholfen werden.

Soll der WARP Energy Manager wieder von der Hutschiene entfernt werden, so müssen zuerst alle Zuleitungen entfernt werden (**Achtung: Spannungsfreiheit sicherstellen!**). Anschließend kann mittels Schlitz-Schraubendreher die schwarze Federverriegelung gezogen und der Energiemanager von der Hutschiene gehoben werden. Dabei sollte zuerst die untere Halterung angehoben werden, gefolgt von der oberen Halterung.

3.2 Elektrischer Anschluss

Hinweis

Die in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten dürfen nur von einer ausgewiesenen Elektrofachkraft durchgeführt werden!



3.2.1 Stromversorgung

Nachdem der WARP Energy Manager montiert wurde, kann dieser angeschlossen werden. Die Schraubklemmen sind steckbar, sodass der elektrische Anschluss außerhalb erfolgen kann. Anschließend können die Schraubklemmen wieder in den WARP Energy Manager gesteckt werden.

Die Stromversorgung des WARP Energy Managers erfolgt über eine zweipolige Schraubklemme (**L+N**). Die Zuleitung ist mit einem max. 16 A Leitungsschutzschalter mit B-Charakteristik abzusichern.

Die Stromversorgung des Energiemanagers ist zusätzlich intern über eine Glassicherung (mittelträge (m), 500 mA) abgesichert.

3.2.2 Schütz zur Phasenumschaltung

Hinweis

Es ist nicht notwendig, ein Schütz zu installieren. Dieser Schritt ist optional, wenn keine Phasenumschaltung erfolgen soll.

Ein externes Schütz kann zur Phasenumschaltung, das heißt, der Umschaltung zwischen einphasigem und dreiphasigem Fahrzeug-Ladevorgang, installiert werden. Das Schütz wird mittels 230 V Schaltanschluss vom WARP Energy Manager gesteuert (**Lsw**). Der minimale Phasenstrom für das Typ-2 Laden beträgt 6 A. Somit kann die Minimale Ladeleistung von 4,1 kW auf 1,4 kW reduziert werden.

Zu Ansteuerung werden **N** und **Lsw** nach außen geführt. Der **Lsw**-Schaltanschluss ist intern über eine Glassicherung (mittelträge (m), 500 mA) abgesichert.

3.2.3 Eingänge

Der WARP Energy Manager besitzt zwei Eingänge für potentialfreie Kontakte. An diesen können Schließer und Öffner angeschlossen werden. Das Verhalten des Energiemanagers in Bezug auf diese Eingänge kann im Webinterface konfiguriert werden.

Wird ein Schütz zur Phasenumschaltung installiert, so ist der Eingang **4** fest zur Schützüberwachung konfiguriert. Es ist erforderlich, einen Schließer zwischen **12V** und **4** zu installieren, der vom zu überwachenden Schütz geschaltet wird.

Wird kein Schütz zur Phasenumschaltung verwendet, kann Eingang **4** für andere Zwecke verwendet werden. Eingang **3** steht immer für eigene Zwecke zur Verfügung. Die Eingänge sind so ausgelegt, dass ein potentialfreier Kontakt extern angeschlossen werden kann (Schalter als Öffner/Schließer, Relais etc.). Die **12V** Anschlüsse der Eingänge sind hochohmig ausgelegt, liefern keine Leistung

und sind daher nicht zur Stromversorgung anderer Verbraucher geeignet.

3.2.4 Relais-Ausgang

Mit dem potentialfreien Relaischaltanschluss können bis zu 30 V/1 A geschaltet werden. Das Schalten von Netzspannung ist nicht möglich!

3.2.5 RS485 Modbus Stromzähler

Hinweis

Es ist nicht notwendig, einen RS485-Modbus-Stromzähler zu installieren. Dieser Schritt ist optional, wenn ein anderer unterstützter Stromzähler konfiguriert wird.

Der WARP Energy Manager benötigt einen Stromzähler, um den Leistungsbezug regeln zu können. Eine Möglichkeit dafür ist die Installation eines RS485-Modbus-Stromzählers vom Typ Eastron SDM72DMV2, SDM630MCT oder SDM630Modbus.

Die Steckerbelegung ist **12V, A, B, GND**. Der Anschluss **12V** darf nicht belegt werden. **A (+), B (-), GND** sind entsprechend am jeweiligen Stromzähler anzuschließen.

3.2.6 LAN-Anschluss

Die Steuerung der Wallboxen erfolgt über ein Netzwerk. Wir empfehlen den Anschluss des WARP Energy Managers per LAN. Der dafür notwendige LAN-Anschluss befindet sich im eingebauten Zustand vor den anderen Anschlüssen. Um Beschädigungen zu vermeiden, ist die LAN-Buchse flexibel befestigt. Wir empfehlen es dennoch, ein LAN-Kabel nicht direkt an den Energiemanager anzuschließen, sondern den mitgelieferten RJ45-Winkeladapters zwischen Energiemanager und LAN-Kabel zu verwenden.

Hinweis

Der Energiemanager ist noch nicht betriebsbereit! Er muss jetzt über das Webinterface konfiguriert werden. Siehe 4 Erste Schritte

4 Erste Schritte

Nach der elektrischen Installation kann der WARP Energy Manager konfiguriert werden. Dazu muss zuerst eine Verbindung zum Energiemanager hergestellt werden, damit dieser dann über den Browser konfiguriert werden kann.

4.1 Schritt 1: Verbindung herstellen

Hinweis

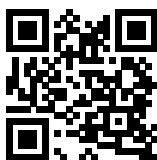
Wir empfehlen unbedingt eine Anbindung des WARP Energy Managers per LAN. Auch wenn technisch eine Anbindung mittels WLAN möglich ist, so muss sichergestellt werden, dass diese Verbindung dauerhaft stabil ist. Gerade in Schaltschränken gestaltet sich dies meist schwierig.

Option 1: WLAN

Im Werkzustand öffnet der WARP Energy Manager einen WLAN-Access-Point. Über diesen kann die Konfiguration vorgenommen werden, indem auf das Webinterface des Energiemanagers zugegriffen wird.

Die Zugangsdaten des Access-Points findest du auf dem WLAN-Zugangsdaten-Aufkleber auf der Rückseite dieser Anleitung. Ein weiterer identischer Aufkleber befindet sich auf der Rückseite der Frontplatte des WARP Energy Managers. Du kannst entweder den QR-Code des Aufklebers verwenden, der das WLAN automatisch konfiguriert, oder SSID und Passphrase abschreiben. Die meisten Kamera-Apps von Smartphones unterstützen das Auslesen des QR-Codes und das automatische Verbinden zum WLAN. Viele Smartphones erkennen, dass über das WLAN des Energiemanagers (Access-Point) kein Zugriff auf das Internet möglich ist. Dein Telefon fragt dann nach, ob du zu dem WLAN verbunden bleiben möchtest. Damit du weiter auf den Energiemanager zugreifen kannst, darfst du das WLAN nicht wieder verlassen.

Wenn die Verbindung mit dem Access-Point des Energiemanagers hergestellt ist, kannst du das Webinterface unter <http://10.0.0.1> über einen Browser deiner Wahl erreichen. Alternativ kannst du dazu den nebenstehenden QR-Code scannen. Eventuell musst du deine mobile Datenverbindung (z. B. LTE) deaktivieren.



Option 2: LAN

Als Alternative zum Zugriff über den WLAN-Accesspoint verbindet sich der Energiemanager in den Werkseinstellungen automatisch zu einem kabelgebundenen Netzwerk (LAN), wenn ein LAN-Kabel eingesteckt ist,

und bezieht eine IP-Adresse mittels DHCP. Der Energiemanager kann dann entweder über die zugewiesene IP-Adresse ([http://\[IP-des-Energy-Managers\]](http://[IP-des-Energy-Managers]), z. B. <http://192.168.0.42>) oder den Hostnamen ([http://\[hostname\]](http://[hostname]), z. B. <http://wem-ABC>) erreicht werden.

Der Hostname des Energiemanagers ist identisch zur SSID des WLANs. Den Hostnamen findest du auf dem WLAN-Zugangsdaten-Aufkleber auf der Rückseite dieser Anleitung.

Kann die per DHCP vergebene IP des Energiemanagers nicht ermittelt werden, so kann der zuvor genannte Zugriff auf den Energiemanager mittels WLAN-Access-Point genutzt werden, um die IP-Adresse der LAN-Schnittstelle zu ermitteln („Status-Seite“, Abschnitt „LAN-Verbindung“).

4.2 Schritt 2: Konfiguration mittels Webinterface

Generell empfehlen wir nach der Installation ein Update der Firmware des Energiemanagers, um die neusten Funktionen und Bugfixes zu erhalten. Wie ein Firmware-Update durchgeführt wird, ist unter 5.6.6 Firmware-Aktualisierung beschrieben.

Anschließend kann der WARP Energy Manager über das Webinterface konfiguriert werden. Die Einstellungen hängen vom Anwendungsfall ab. Das Webinterface ist unter 5 Webinterface vollständig beschrieben.

Folgende Einstellungen müssen **in jedem Fall** vorgenommen werden:

- Auf der Wallboxen-Einstellungsseite (siehe 5.3.3):
 - Den maximalen Gesamtstrom konfigurieren.
 - Mindestens eine Wallbox hinzufügen.
- Auf der Energy Manager-Einstellungsseite (siehe 5.3.1):
 - Konfigurieren, ob ein Schütz zur Phasenumschaltung angeschlossen ist.
 - Phasenumschaltungs-Modus konfigurieren.

Für das PV-Überschussladen müssen zusätzlich mindestens folgende Einstellungen vorgenommen werden:

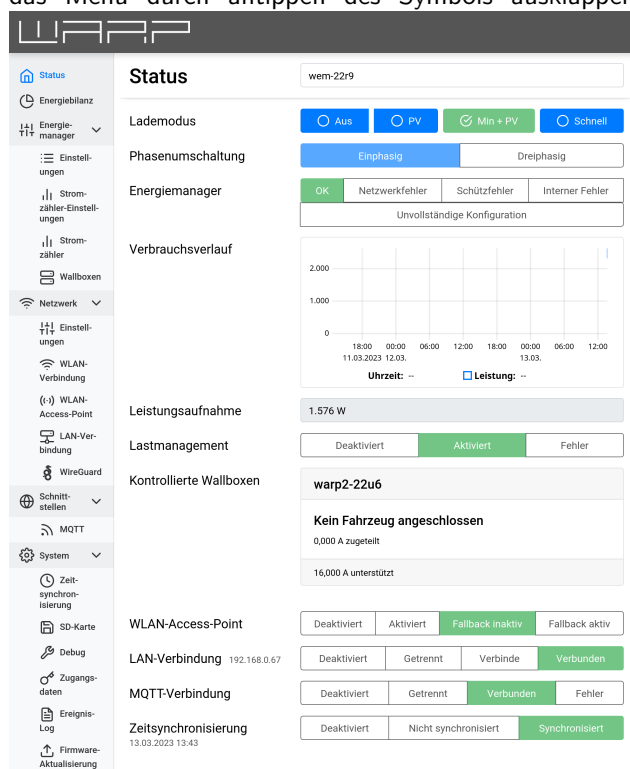
- Auf der Energy Manager-Einstellungsseite (siehe 5.3.1):
 - Überschussladen aktivieren.
- Auf der Stromzähler-Einstellungsseite (siehe 5.3.2)
 - Stromzähler konfigurieren.

5 Webinterface

Über das Webinterface kannst du den Energieverbrauch überwachen und unter anderem das Laden der kontrollierten Wallboxen steuern. Es können diverse Einstellungen vorgenommen werden, die nachfolgend dokumentiert sind.

Wenn du auf das Webinterface der Wallbox mit einem Browser zugreifst, gelangst du auf die Start-/ Statusseite. Auf der linken Seite befindet sich die Menüleiste, über die du zu weiteren Einstellungen kommst.

Auf mobilen Endgeräten wird diese Menüleiste stattdessen versteckt unter einem Menü-Symbol oben rechts im grauen Balken neben dem WARP Logo angezeigt („drei Striche untereinander“). Hier kannst du das Menü durch antippen des Symbols ausklappen.



5.1 Status (Startseite)

Die Startseite des Webinterfaces bietet Schnelleinstellungen und zeigt Statusinformationen an.

Mittels Schaltflächen kann der Lademodus gesteuerter Wallboxen gewählt werden:

PV „100% Eigener Strom“. Ob ein Ladevorgang startet, ist davon abhängig, ob die minimale Ladeleistung als Überschuss zur Verfügung steht. Ist dies nicht der Fall, so wird kein Ladevorgang gestartet.

Min + PV Es wird die minimal notwendige Ladeleistung sichergestellt, damit immer ein Ladevorgang begonnen werden kann. Diese Leistung kann (anteilig) aus

dem Netz bezogen werden. Wird genügend Leistung produziert (Netzeinspeisung), so wird der Ladestrom so weit erhöht, bis keine Einspeisung ins Stromnetz mehr erfolgt, oder aber die maximale Ladeleistung erreicht wird.

Schnell Alle Wallboxen laden mit der maximal möglichen Ladeleistung ohne Beachtung einer Netzeinspeisung bzw. eines Netzbezugs. Die konfigurierte Ladestromgrenze wird weiterhin eingehalten, damit die Zuleitung der Wallboxen nicht überlastet wird.

Aus Die kontrollierten Wallboxen sind deaktiviert. Es kann nicht geladen werden.

Die Optionen **PV** und **Min + PV** sind nur verfügbar, wenn PV-Überschussladen aktiviert wurde.

Energy Manager zeigt den Zustand des Energy Managers an. Wenn der Zustand nicht OK ist, wird das Laden an allen gesteuerten Wallboxen deaktiviert.

Verbrauchsverlauf und **Leistungsaufnahme** sind nur vorhanden, wenn ein Stromzähler konfiguriert ist. Hier werden dir der aktuelle Netzbezug und ein Diagramm über die letzten 48 Stunden angezeigt.

Kontrollierte Wallboxen zeigt den aktuellen Zustand des Lastmanagers und der vom Energiemanager gesteuerten Wallboxen an.

WLAN-Verbindung zeigt an, ob eine Verbindung konfiguriert ist, ob sie erfolgreich aufgebaut wurde und unter welcher IP-Adresse die Wallbox per WLAN erreichbar ist.

LAN-Verbindung zeigt analog dazu an, ob eine LAN-Verbindung besteht und unter welcher IP-Adresse die Wallbox erreichbar ist.

Der **WLAN-Access-Point**-Status bildet den Status des Access-Points ab. „Deaktiviert“ beziehungsweise „Aktiviert“ zeigt den Zustand, wenn der Access-Point nicht nur als Fallback für die WLAN-Verbindung verwendet wird. Falls der Status „Fallback inaktiv“ ist, war die WLAN-Verbindung bzw. LAN-Verbindung erfolgreich und der Access-Point wurde deshalb deaktiviert. Beim Status „Fallback aktiv“ ist der Aufbau der WLAN-Verbindung fehlgeschlagen und der Access-Point wurde deshalb aktiviert.

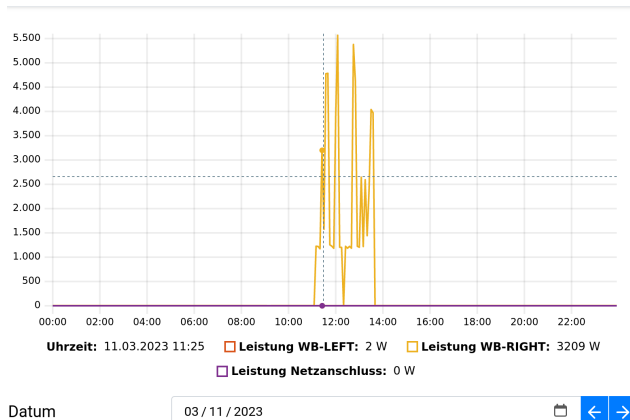
Zeitsynchronisierung zeigt an, ob Datum und Uhrzeit per Netzwerk-Zeitsynchronisierung (NTP) aktualisiert werden konnten.

WireGuard-Verbindung zeigt an, ob die konfigurierte WireGuard-VPN-Verbindung aufgebaut werden konnte. Hierfür ist eine bestehende Zeitsynchronisierung notwendig.

MQTT-Verbindung zeigt den aktuellen Status der MQTT-Verbindung zum konfigurierten Broker an.

5.2 Energiebilanz

Energiebilanz



Die Seite Energiebilanz stellt Informationen zum Energiebezug zur Verfügung. Die Daten werden lokal auf dem WARP Energy Manager gespeichert und können als Tages- und Monatsverlauf dargestellt werden. Der Energy Manager zeichnet Daten aller konfigurierten Stromzähler und kontrollierten Wallboxen auf.

5.3 Energiemanager

5.3.1 Einstellungen

Alle Einstellungen bezüglich des Energiemanagements werden hier vorgenommen.

Als erstes kann der **Standard-Lademodus** definiert werden. Die verschiedenen Modi werden in 5.1 Status (Startseite) erläutert. Wird der Modus auf der Statusseite geändert, so bleibt dieser Modus gesetzt, bis ein anderer gewählt wird, oder der Energiemanager neustartet. Mittels **Täglich rücksetzen** kann die Einstellung aber auch automatisch täglich wieder auf den Standard-Lademodus zurückgesetzt werden.

PV-Überschussladen

PV-Überschussladen kann im entsprechenden Abschnitt mittels Schieberegler aktiviert werden. Nach der Aktivierung werden die Lademodi „PV“ und „Min + PV“ (siehe 5.1 Status (Startseite)) angeboten. Für das PV-Überschussladen muss ein Stromzähler konfiguriert werden, wie unter 5.3.2 beschrieben.

Soll eine Phasenumschaltung zwischen einem einphasigen und dreiphasigen Betrieb der Wallboxen erfolgen, so muss ein externes Schütz entsprechend installiert werden und die Option **Schütz angeschlossen** aktiviert werden. Bei Konfiguration der Option **Phasenumschaltung auf automatisch** schaltet der WARP Energy Manager dann selbstständig auf einen einphasigen Betrieb, sollte die PV-Leistung unterhalb von 4,1 kW liegen ($3 \cdot 230 \text{ V} \cdot 6 \text{ A}$), um

eine minimale Ladeleistung von 1,4 kW zu ermöglichen ($1 \cdot 230 \text{ V} \cdot 6 \text{ A}$). Entsprechend schaltet der WARP Energy Manager wieder automatisch zurück, sobald die Mindestladeleistung für ein dreiphasiges Laden erreicht wird.

Über die Einstellungen **Immer einphasig/Immer dreiphasig** kann das Schütz auch fest konfiguriert werden.

Energiemanager

Zurücksetzen

Speichern

Standardlademodus

wird nach Neustart des Energiemanagers verwendet

Min + PV

Tägliches Zurücksetzen

☒ Setzt den Lademodus täglich auf den Standardlademodus zurück.

Zurücksetzen um

03:00

Photovoltaik-Überschussladen

Überschussladen aktiviert

siehe Betriebsanleitung für Details

☒ Der Energiemanager regelt die verwalteten Wallboxen abhängig vom gemessenen Überschuss einer Photovoltaikanlage und vom Lademodus.

Min + PV: Mindestladeleistung
Leistung, die im Min + PV-Modus zum Laden von Fahrzeugen aus dem Netz bezogen werden darf.

1,38

kW

- +

1,380 kW 22 kW

Regelverhalten

siehe Betriebsanleitung für Details

Ausgeglichen ($\pm 0 \text{ W}$) – empfohlen ohne Batteriespeicher

Schütz angeschlossen

☒ Der Energiemanager verfügt über ein Schütz, mit dem die von ihm verwalteten Wallboxen zwischen ein- und dreiphasigem Anschluss umgeschaltet werden können.

Phasenumschaltung

Automatisch

Dynamisches Lastmanagement

Der Energiemanager regelt die verwalteten Wallboxen so, dass der maximal zulässige Strom des Gebäudeanschlusses auf keiner Phase überschritten wird. (Bald verfügbar: Diese Funktion befindet sich aktuell noch in der Entwicklung.)

Relais

Modus

Regelbasiert

Wenn

Netzbezug

Ist

bezieht Energie aus dem Netz

Dann

Relais schließen

Eingang 3

Modus

Ladestrom begrenzen

Wenn

Eingang geschlossen

Begrenzen auf

6,000

A

- +

Eingang 4

Modus

Schützüberwachung

Der Energiemanager unterbricht alle Ladevorgänge, bevor eine Phasenumschaltung stattfindet.

Ist kein externes Schütz installiert, muss eingestellt werden, ob die vorhandenen Wallboxen fest einphasig oder dreiphasig angeschlossen sind.

Das **Regelverhalten** bestimmt, wieviel Leistung den angeschlossenen Wallboxen in Abhängigkeit vom gemessenen PV-Überschuss zur Verfügung gestellt wird. Dabei ist relevant, ob ein Batteriespeicher vorhanden ist oder nicht. Wenn kein Batteriespeicher vorhanden ist, beeinflusst das Regelverhalten, ob tendenziell Strom bezogen oder eingespeist wird. Die konservativen Modi versuchen, Bezug zu reduzieren. Dadurch wird entsprechend mehr PV-Überschuss nicht verbraucht und stattdessen eingespeist. Die aggressiven Modi versuchen, PV-Überschuss selbst zu verwenden und Einspeisung zu verhindern. Dadurch muss häufiger Strom bezogen werden. Im ausgeglichenen Modus halten sich Bezug und Einspeisung ungefähr die Waage. **Wenn ein Batteriespeicher vorhanden ist**, ist dies dem Energy Manager aktuell nicht bekannt. In den konservativen Modi wird dem Batteriespeicher Vorrang gegeben, sodass dieser tagsüber erst geladen wird und nachts nicht zum Laden des Fahrzeuges verwendet wird. In den aggressiven Modi wird der Wallbox Vorrang gegeben, sodass der Batteriespeicher sowohl tagsüber als auch nachts verwendet wird, um das Fahrzeug zu laden. Im ausgeglichenen Modus hängt das Verhalten vom Batteriespeicher ab und kann nicht vorhergesagt werden. Dieser Modus wird nicht empfohlen. Der leicht konservative oder leicht aggressive Modus ist üblicherweise ausreichend, um eine gewünschte Tendenz vorzugeben.

Dynamisches Lastmanagement

Hinweis

Die Funktion **Dynamisches Lastmanagement** wird mit einem künftigen Firmware-Update zur Verfügung gestellt.

Beim dynamischen Lastmanagement misst der WARP Energy Manager laufend mittels eines Stromzählers die Ströme aller Phasen am Stromnetzanschluss. Der noch rechnerisch zur Verfügung stehende Strom kann für jede Phase unterschiedlich sein und ändert sich laufend aufgrund des Zu- und Abschaltens von Verbrauchern. Auch eine parallel angeschlossene PV-Anlage beeinflusst die Phasenströme. Der WARP Energy Manager ermittelt rechnerisch den noch zur Verfügung stehenden Phasenstrom und gibt diesen den gesteuerten Wallboxen frei. Dabei wird sichergestellt, dass der Maximalstrom jeder Phase nicht überschritten wird und keine Sicherung ausgelöst wird.

Relais

Der WARP Energy Manager verfügt über einen potentialfreien Schaltausgang (Relais). Dessen Funktion kann hier definiert werden.

Im Modus **Regelbasiert** können mittels Drop-Down-Boxen verschiedene Bedingungen definiert werden, in denen der Relais-Ausgang geschlossen wird und geschlossen bleibt. Ist die Bedingung nicht mehr erfüllt, dann wird das Relais wieder geöffnet. Im Modus **Manuell gesteuert oder nicht verwendet** wird das Relais nicht automatisch vom Energy Manager geschaltet. Es kann mittels der API gesteuert werden.

Eingänge 3 und 4

Die Eingänge 3 und 4 können genutzt werden, um potentialfreie Kontakte auszulesen, z. B. Schalter oder Relaisausgänge. Die Reaktion des WARP Energy Managers auf diese Eingänge kann hier definiert werden. Wird ein Schütz zur Phasenumschaltung angeschlossen und genutzt, dann steht Eingang 4 nicht mehr zur Verfügung, da mit diesem das Schütz überwacht wird.

Als Optionen stehen zur Verfügung

Nicht verwendet Der Eingang wird nicht genutzt.

Laden blockieren Wenn der Eingang geschlossen bzw. geöffnet ist, sind Ladevorgänge bei allen Wallboxen nicht möglich bzw. werden gestoppt.

Ladestrom begrenzen Wenn der Eingang geschlossen bzw. geöffnet ist, wird der Ladestrom aller Wallboxen auf den eingestellten Wert begrenzt.

Moduswechsel Wenn der Eingang geschlossen bzw. geöffnet wird, wird der Lademodus auf den konfigurierten gewechselt.

5.3.2 Stromzähler

Stromzähler-Einstellungen

Zurücksetzen

Speichern

Stromzähler-Typ
zur Messung der Energie-
bilanz am Hausanschluss

SDM630*/SDM72* am WARP Energy Manager

SDM630*/SDM72* am WARP Energy Manager

Angeschlossener
Zähler

Kein Zähler

SDM630

SDM72DM V2

SDM630MCT V2

Leistungs-
aufnahme

1,929 kW

Netzbezug

2.829,226 kWh

Netzeinspeisung

0,000 kWh

Als Stromzähler am Netzanschluss können verschiedene Stromzähler-Typen konfiguriert werden. Hier muss ein

Stromzähler konfiguriert werden, wenn der WARP Energy Manager die Funktionen 1.2.1 PV-Überschussladen oder 1.2.3 Dynamisches Lastmanagement ausführen soll.

Mit der Einstellung **SDM630*/SDM72*** werden folgende RS485-(Modbus RTU-)Stromzähler unterstützt:

- Eastron SDM630
- Eastron SDM72DM V2
- Eastron SDM630MCT V2

Mit der Einstellung **Benutzerdefinierter Zähler MQTT/HTTP** werden Stromzählerwerte verwendet, die dem WARP Energy Manager per API übergeben werden.

5.3.3 Wallboxen

Wallboxen

Zurücksetzen

Speichern

Maximaler Gesamtstrom

32,000

A

-

+

maximal zulässiger Ladestrom aller Wallboxen in Summe. Dies ist üblicherweise die Nennbelastbarkeit der gemeinsamen Zuleitung.

Minimaler Ladestrom

6,000

A

-

+

geringster Ladestrom, der vom Fahrzeug unterstützt wird

Kontrollierte Wallboxen

✖ Löschen

Anzeigenname

warp2-22u6

Host

warp2-22u6.local

Wallbox hinzufügen

Hier werden die vom Energiemanager kontrollierten Wallboxen konfiguriert. Die hier vorgenommenen Einstellungen beeinflussen das Lastmanagement zwischen den Wallboxen.

Typ-2-Wallboxen kommunizieren den angeschlossenen Fahrzeugen den maximal zur Verfügung stehenden Ladestrom. Das Fahrzeug entscheidet, ob dieser Ladestrom voll ausgenutzt wird und ob ein Ladevorgang ein-, zwei- oder dreiphasig durchgeführt wird.

Als erste Einstellung muss der **Maximale Gesamtstrom** der Zuleitung zu den Wallboxen konfiguriert werden. Der Energiemanager stellt sicher, dass dieser Strom auf keiner Phase überschritten wird, indem niemals mehr als dieser Strom an die Wallboxen verteilt wird. Besitzen alle Wallboxen ausreichend dimensionierte getrennte Zuleitungen kann dieser Strom so hoch eingestellt werden, dass alle

Wallboxen sicher ihren Maximalstrom erhalten. Alle andere Komponenten, wie zum Beispiel der Netzanschluss, müssen dann den konfigurierten maximalen Gesamtstrom liefern können. Der individuelle Maximalstrom jeder Wallbox bleibt hiervon unberührt (Zuleitung der Wallbox - Schiebeschaltereinstellung innerhalb der Wallbox).

Hinweis

Hierbei handelt es sich um ein statisches Lastmanagement, bei dem davon ausgegangen wird, dass der eingestellte Strom auf jeder Phase zu jeder Zeit zur Verfügung steht. Andere Verbraucher als WARP Charger, welche vom Energiemanager nicht gesteuert werden können, werden nicht berücksichtigt!

Mit der Einstellung **Minimaler Ladestrom** kann der minimale Ladestrom angehoben werden. Der Typ-2-Ladestandard setzt als Minimum 6 A voraus. Eine Einstellung darunter ist nicht möglich. Allerdings gibt es Fahrzeuge, welche bei einem verfügbaren Strom von 6 A nicht mit einem Ladevorgang beginnen oder nur sehr ineffizient laden. Falls notwendig, kann hier ein höherer Ladestrom definiert werden.

Am Ende der Seite werden die **Kontrollierten Wallboxen** dargestellt. Weitere Wallboxen können mittels Klick auf **Wallbox hinzufügen** der Steuerung durch den WARP Energy Manager hinzugefügt werden. Dazu muss der Anzeigename und die IP-Adresse oder der Hostname der Wallbox eingetragen werden und mittels Klick auf „hinzufügen“ übernommen werden.

Automatisch ermittelte Wallboxen, die noch nicht vom Energiemanager gesteuert werden, werden als Liste dargestellt.

5.4 Netzwerk

Die Wallbox kann in dein Netzwerk per WLAN oder LAN eingebunden werden. In diesem Unterabschnitt können alle dazugehörigen Einstellungen vorgenommen werden.

5.4.1 Allgemein

Netzwerk

Zurücksetzen

Speichern

Hostname

wem-22r9

mDNS aktiviert

☒ Erlaubt es anderen Geräten in diesem Netzwerk, der Energy Manager zu finden.

Hier kannst du den Hostnamen des WARP Energy Managers in allen verbundenen Netzwerken konfigurieren. Außerdem kann mDNS aktiviert oder deaktiviert werden. Über mDNS können andere Geräte im Netzwerk den WARP Energy Manager finden.

5.4.2 WLAN-Verbindung

WLAN-Verbindung
Zurücksetzen
Speichern

Verbindung aktiviert
☐
Der Energy Manager verbindet sich beim Start automatisch zum konfigurierten Netzwerk

Netzwerkname (SSID)
Netzwerksuche

BSSID

BSSID-Sperre
☐
Verbindet sich nur zur konfigurierten BSSID. Bei Einsatz mehrerer Access Points und/oder Repeater mit demselben Netzwerknamen wird so immer derselbe AP oder Repeater verwendet.

Passphrase
👁
🗑

IP-Konfiguration

Es besteht die Möglichkeit, den WARP Energy Manager mittels WLAN in dein Netzwerk zu integrieren. **Diese Option empfehlen wir aber ausdrücklich nicht!** Durch Drücken des „Netzwerksuche“-Buttons öffnet sich ein Menü, in dem das gewünschte WLAN ausgewählt werden kann. Es werden dann automatisch Netzwerkname (SSID) und BSSID eingetragen, sowie die Verbindung beim Neustart aktiviert. Gegebenenfalls musst du jetzt noch die Passphrase des gewählten Netzes eintragen.

Du kannst jetzt die Konfiguration mit dem Speichern-Button abspeichern. Das Webinterface startet dann neu und verbindet sich zum konfigurierten WLAN. Die Statusseite zeigt an, ob die Verbindung erfolgreich war. Der Access-Point bleibt weiterhin geöffnet, sodass Konfigurationsfehler behoben werden können. Da der Access-Point den selben Kanal wie ein eventuell verbundenes Netz verwendet, kann es sein, dass du dich jetzt neu zum Access-Point verbinden musst. Bei einer erfolgreichen Verbindung sollte den Energiemanager jetzt im konfigurierten Netzwerk unter `http://[konfigurierter_hostname]`, z. B. `http://wem-ABC` erreichbar sein.

5.4.3 WLAN-Access-Point

Der Access-Point kann in einem von zwei Modi betrieben werden: Entweder kann er immer aktiv sein, oder nur dann, wenn die Verbindung zu einem Netzwerk nicht konfiguriert oder fehlgeschlagen ist. Außerdem kann der Access-Point komplett deaktiviert werden.

Hinweis

Wir empfehlen, den Access-Point nie komplett zu deaktivieren, da sonst bei einer fehlgeschlagenen Verbindung zu einem anderen Netzwerk das Webinterface nicht mehr erreicht werden kann. Der WARP Energy Manager kann dann nur über ein Zurücksetzen auf Werkszustand, siehe 5.7, erreicht werden.

WLAN-Access-Point

Zurücksetzen
Speichern

Access Point
siehe Betriebsanleitung für Details

Netzwerkname (SSID)

Netzwerkname versteckt
☐
Der Energy Manager ist unter der BSSID C4:5B:BE:33:97:D1 erreichbar

Passphrase
👁

Kanal
ignoriert wenn WLAN-Verbindung aktiv ist

IP-Adresse

Gateway

Subnetzmaske

Weitere Einstellungen, wie der Modus des Access-Points, Netzwerkname, Passphrase usw. können hier festgelegt werden.

5.4.4 LAN-Verbindung

LAN-Verbindung
Zurücksetzen
Speichern

Verbindung aktiviert
☒
Der Energy Manager verbindet sich beim Start automatisch zum konfigurierten Netzwerk

IP-Konfiguration

In den meisten Fällen wird eine LAN-Verbindung automatisch hergestellt, wenn ein Kabel eingesteckt ist. Eine IP-Adresse wird per DHCP bezogen. Es ist aber auch möglich, eine statische IP-Konfiguration einzutragen, oder, falls gewünscht, die LAN-Verbindung komplett zu deaktivieren. Bei einer erfolgreichen Verbindung sollte der WARP Energy Manager jetzt im LAN unter `http://[konfigurierter_hostname]`, z. B. `http://wem-ABC` erreichbar sein.

5.4.5 WireGuard

WireGuard ist eine Möglichkeit, den WARP Energy Manager mittels einer verschlüsselten Verbindung in ein virtuelles privates Netzwerk (VPN) einzubinden. WireGuard wird von verschiedenen Routern direkt unterstützt. Dies kann zum Beispiel genutzt werden, um aus der Ferne auf den Energiemanager zuzugreifen oder das Wallbox-Netzwerk vor fremdem Zugriff zu schützen. Zusätzlich kann das Lastmanagement zwischen Energy Manager und den Wallboxen per WireGuard abgesichert werden.

Die notwendigen Parameter sind WireGuard-typisch und werden an dieser Stelle nicht gesondert erläutert. Weitere Informationen finden sich auf <https://www.wireguard.com/>.

WireGuard

Zurücksetzen Speichern

WireGuard aktiviert ☐ Verbindung wird automatisch aufgebaut, sobald eine Zeitsynchronisierung besteht.

Als Default-Interface verwenden ☒ Bei aktiver WireGuard-Verbindung wird sämtlicher nicht-lokaler Netzwerkverkehr über das VPN geschickt.

IP-Adresse im WireGuard-Netz

Gateway des WireGuard-Netzes

Subnetzmaske des WireGuard-Netzes

Peer-Hostname oder IP-Adresse

Peer-Port - +

Eigener privater Schlüssel 👁 🔒 🗑

Öffentlicher Schlüssel des Peers 👁 🔒 🗑

Preshared-Key optional 👁 🔒 🗑

Erlaubte Quell-IP-Adresse empfangener Pakete

Erlaubte Subnetzmaske empfangener Pakete

5.5 Schnittstellen

5.5.1 MQTT

Auf der MQTT-Unterseite kannst du die Verbindung zu einem MQTT-Broker konfigurieren. Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- **Broker-Hostname oder -IP-Adresse** Der Hostname oder die IP-Adresse des Brokers, zu dem sich der WARP Energy Manager verbinden soll.
- **Broker-Port** Der Port, unter dem der Broker erreichbar ist. Der typische MQTT-Port 1883 ist voreingestellt.
- **Broker-Benutzername** und **-Passwort** Manche Broker unterstützen eine Authentifizierung mit Benutzername und Passwort.
- **Topic-Präfix** Dieses Präfix wird allen Topics vorgelegt, die der Energy Manager verwendet. Voreingestellt ist wem/ABC, wobei ABC die eindeutige Kennung des WARP Energy Managers ist, es sind aber andere Präfixe möglich. Falls mehrere Energiemanager mit dem selben Broker kommunizieren, müssen eindeutige Präfixe gewählt werden.

- **Client-ID** Mit dieser ID registriert sich der WARP Energy Manager beim Broker.
- **Sendeintervall** Der WARP Energy Manager verschickt MQTT-Nachrichten nur, wenn sich die beinhalteten Daten geändert haben. Es gibt aber Teile der API, deren Daten sich sekundlich ändern. Das Sendintervall kann hier reduziert werden, wenn weniger Netzwerktraffic erzeugt werden soll.

Nachdem die Konfiguration gesetzt und der „MQTT aktivieren“-Schalter aktiviert ist, kann die Konfiguration gespeichert werden. Das Webinterface startet dann neu und der Energy Manager verbindet sich zum Broker. Auf der Status-Seite wird angezeigt, ob die Verbindung aufgebaut werden konnte.

Weitere Informationen über die MQTT-API des WARP Energy Managers findest du auf warp-charger.com/api.html

MQTT

Zurücksetzen Speichern

MQTT aktiviert ☐ Hierdurch kann der Energy Manager über den konfigurierten MQTT-Broker kontrolliert werden. [MQTT-API-Dokumentation](#)

Broker-Hostname oder -IP-Adresse

Broker-Port - +
typischerweise 1883

Broker-Benutzername optional

Broker-Passwort optional 👁 🔒 🗑

Topic-Präfix optional

Client-ID

Maximales Sendintervall s - +
Daten werden nur bei Änderung übertragen

5.6 System

Im System-Unterabschnitt kannst du Einstellungen zur Zeitsynchronisation vornehmen, die interne microSD-Karte formatieren und diverse Informationen zur Fehlerbehebung bekommen. Auch das Aktualisieren der Firmware ist hier möglich.

5.6.1 Zeitsynchronisierung

Um für die Aufzeichnung der Energiebilanz und das Ereignis-Log die aktuelle Uhrzeit zur Verfügung zu haben, kann der WARP Energy Manager diese per NTP über eine Netzwerkverbindung synchronisieren. Auf dieser Unterseite kannst du NTP aktivieren oder deaktivieren

und die Zeitzone, in der sich der WARP Energy Manager befindet, konfigurieren.

Außerdem ist es möglich, zusätzlich zum konfigurierten Zeitserver einen Zeitserver zu verwenden, der von deinem Router per DHCP gesetzt wird. Dies funktioniert allerdings nur, wenn in der Netzwerkkonfiguration keine statische IP-Konfiguration verwendet wurde.

Zeitsynchronisierung

Zurücksetzen

Speichern

Zeitsynchronisierung aktiviert ☒ Synchronisiert die interne Zeit über das Netzwerk (NTP)

DHCP verwendet ☒ Verwendet Zeitserver, die per DHCP gesetzt werden

Zeitzone Europe Berlin

[Zeitzone aus Browser übernehmen](#)

Zeitserver

Alternativer Zeitserver

5.6.2 SD-Karte

Die Daten des WARP Energy Managers werden intern auf einer microSD-Karte aufgezeichnet. Hier werden Informationen über die eingelegte Karte ausgegeben. Die microSD-Karte kann hier formatiert werden. Dadurch werden alle aufgezeichneten Informationen gelöscht!

Energy Manager SD-Karte

Hersteller-ID

Produktcode

Produktrevision

SD-Karten-Typ

Speichergöße

Sektorgöße

Anzahl Sektoren

Status SD-Karte

Status Dateisystem

SD-Karte formatieren

Karte einrichten und alle Daten darauf löschen

5.6.3 Debug

Auf der Debug-Seite kann ein Energiemanager-Protokoll erstellt werden. Dies ist hilfreich, um etwaige Probleme bei der Energieverteilung zu diagnostizieren. Um ein Protokoll zu erzeugen, muss einfach nur auf **Start** geklickt werden. Der Energy Manager beginnt dann hochfrequent

alle Zustände aufzuzeichnen. Mit **Stop+Download** kann die Aufzeichnung gestoppt und das erstellte Protokoll heruntergeladen werden.

Unter **Interner Zustand** und **Low-Level-Zustand** werden interne Zustände vom Energy Manager dargestellt, die zur Fehlerbehebung hilfreich sein können.

5.6.4 Zugangsdaten

Zugangsdaten

Zurücksetzen

Speichern

Anmeldung aktiviert ☒ Beim Aufrufen des Webinterfaces oder bei Verwendung der HTTP-API muss eine Anmeldung mit den konfigurierten Zugangsdaten durchgeführt werden

Benutzername

Passwort ☒ ☐

Auf dieser Unterseite kannst du einen Benutzernamen und ein Passwort konfigurieren, mit denen du den Zugriff auf das Web Interface des WARP Energy Managers schützt. Zugriffe auf das Webinterface und die HTTP-API sind bei aktivierter Anmeldung nur möglich, wenn die korrekten Zugangsdaten angegeben werden.

Hinweis

Falls du die Zugangsdaten vergisst ist ein Zugriff auf das Webinterface nur noch nach einem Zurücksetzen auf Werkzustand möglich. Siehe 5.7 Zurücksetzen auf Werkzustand

5.6.5 Ereignis-Log

Ereignis-Log

Ereignis-Log

```
0,534 **** TINKERFORGE WARP ENERGY MANAGER
0,534 315K RAM SYSTEM 297284 HEAP B
0,545 READY.
0,545 Last reset reason was: Software reset via
0,663 Mounted data partition: 28672 of 3538944
0,891 WARP Energy Manager config version: 0.0.1
0,892 ESP32 Ethernet Brick UID: 22r9
4,487 Ethernet started
4,489 Ethernet connected
4,512 Ethernet MAC: C4:5B:BE:33:97:D3, IPv4: 192.168.0.67
4,513 Ethernet got IP address: 192.168.0.67
4,553 Ethernet MAC: C4:5B:BE:33:97:D3, IPv4: 192.168.0.67
4,553 Ethernet got IP address: 192.168.0.67
4,646 Set timezone to Europe/Berlin
5,091 mDNS responder started
5,360 This is wem-22r9 (wem-22r9), a WARP Energy Manager
5,362 energy_manager: Not seen all chargers yet!
5,372 MQTT: Connected to broker.
6,410 Resolved warp2-22u6.local to 192.168.0.11
6,594 energy_manager: Seen all chargers.
6,594 energy_manager: Seen all chargers.
```

Debug-Report

kompletter Report aller Statusinformationen des Energy Managers außer Passwörtern

[Debug-Report + Ereignis-Log](#)

Das Ereignis-Log zeichnet relevante Informationen des Systemstarts, sowie WLAN- und MQTT-Verbindungsabbrüche und Regelungsinformationen auf. Falls Probleme mit dem WARP Energy Manager auftreten, kannst du diese mit dem Log diagnostizieren. Falls du ein

Problem mit dem WARP Energy Manager an uns melden möchtest, kannst du einen Debug-Report abrufen, der uns helfen kann, das Problem zu verstehen und zu lösen. Diese beinhaltet neben dem Ereignis-Log die vollständige Konfiguration des Energiemanagers, mit Ausnahme von Passwörtern o. Ä.

5.6.6 Firmware-Aktualisierung

Firmware-Aktualisierung

Firmware-Version	1.0.0-640f1816		
Firmware-Aktualisierung	Firmware-Datei	Durchsuchen	Hochladen
Firmware-Download			
Neu starten	Neu starten		
Konfigurationsversion	0.0.1		
Zurücksetzen auf Werkszustand	Zurücksetzen auf Werkszustand		

löscht die gesamte Konfiguration

Hier kannst du die Firmware des Energy Managers aktualisieren und das Webinterface neustarten. Wir entwickeln die Funktionalität des Energy Managers laufend weiter. Bitte beachte, dass daher ggf. auch eine neue Version dieser Betriebsanleitung bereitgestellt wird. Die aktuelle Firmware und die neuste Betriebsanleitung findest du unter warp-charger.com zum Download.

5.7 Zurücksetzen auf Werkszustand

Falls das Webinterface nicht korrekt funktioniert, oder die Konfiguration defekt ist, kannst du auf der Firmware-Aktualisierungs-Unterseite alle Einstellungen auf den Werkszustand zurücksetzen.

Hinweis

Durch das Zurücksetzen auf Werkszustand gehen **alle** Konfigurationen verloren.

Nach dem Zurücksetzen startet das Webinterface wieder und öffnet den Access-Point mit der SSID und Passphrase, die auf dem Aufkleber vermerkt sind. Der WARP Energy Manager kann jetzt wieder nach 4 Erste Schritte konfiguriert werden.

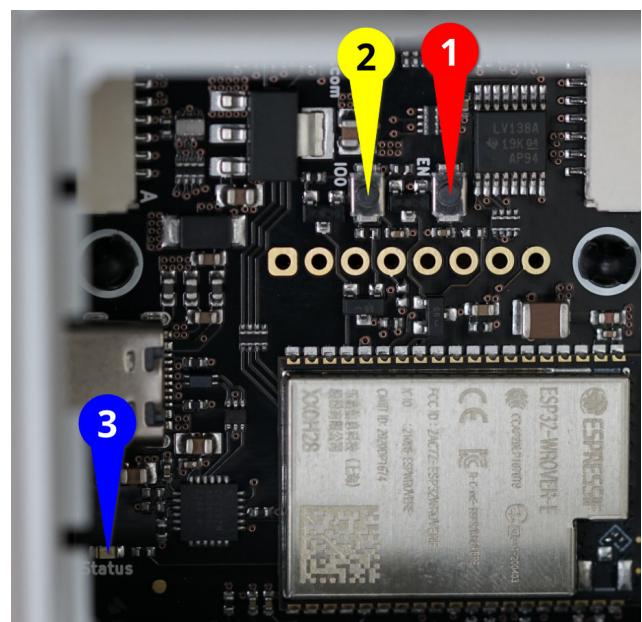
Falls du das Webinterface nicht mehr erreichen kannst, kannst du versuchen, die Recovery-Seite zu öffnen. Falls du über den Access Point der Wallbox verbunden bist, erreichst du diese unter <http://10.0.0.1/recovery>, bei einer bestehenden Verbindung zu einem LAN oder WLAN über [http://\[konfigurierter_hostname\]/recovery](http://[konfigurierter_hostname]/recovery), also

z. B. <http://wem-ABC/recovery>. Über die Recovery-Seite kannst du den WARP Energy Manager neustarten, Firmware-Updates einspielen, den Energy Manager auf den Werkszustand zurücksetzen (Factory Reset) und Debug-Reports herunterladen.

Falls der WARP Energy Manager weder seinen Access Point öffnet, noch über ein konfiguriertes Netzwerk auf das Webinterface zugegriffen werden kann, kannst du wie folgt das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen starten:

1. Suche dir einen elektrisch nicht leitenden Stift (Kugelschreiber o. Ä.) und einen kleinen Schlitz-Schraubendreher (z. B. Phasenprüfer o. Ä.).
2. Öffne den Energy Manager, indem du die bedruckte Frontplatte mit dem Schraubendreher entfernst. Setze dazu in einem der seitlichen Schlitz an.
3. Drücke mit dem Stift einmal kurz auf **EN** (1). Die blaue LED fängt an zu blinken.
4. Drücke anschließend mit dem Stift **IO0** (2) und halte diesen gedrückt. Die blaue LED (3) fängt an schneller zu blinken.
5. Halte **IO0** (2) ca. 8 Sekunden gedrückt, bis die LED (3) dauerhaft leuchtet.
6. Sobald die blaue LED (3) dauerhaft leuchtet, ist der Vorgang abgeschlossen. Sollte die LED (3) währenddessen ausgehen, so war der Vorgang nicht erfolgreich und muss wiederholt werden.

Der WARP Energy Manager setzt jetzt alle Einstellungen auf den Werkszustand zurück. Bei Erfolg sollte es jetzt möglich sein, über den Access Point wieder auf den Energiemanager zuzugreifen.



6 Fehlerbehebung

Die Status-LED des WARP Energy Manager blinkt in Fehlerfällen. Die Farbe gibt dir die Art des Fehlers an.

6.1 Status-LED blinkt gelb

Ist PV-Überschussladen aktiviert, atmet die Status-LED gelb, sobald Strom aus dem Netz bezogen wird. Dies ist kein Fehlerzustand. Sollte PV-Überschussladen nicht aktiv sein und die Status-LED blinkt gelb, dann ist der WARP Energy Manager nicht zum konfigurierten WLAN verbunden und es ist kein LAN-Kabel angeschlossen.

6.2 Status-LED blinkt rot

Blinkt die Status-LED rot, so ist der WARP Energy Manager in einem Fehlerzustand. Gründe können eine fehlergeschlagene Schützüberwachung oder ein interner Fehler sein. Das Webinterface gibt genauere Auskunft.

6.3 Status-LED blinkt violett

Blinkt die Status-LED violett, so ist die Konfiguration nicht vollständig. Es muss mindestens die in 4 Erste Schritte beschriebene Minimalkonfiguration vorgenommen werden, damit der Energy Manager korrekt funktioniert.

6.4 Sicherungswechsel

Der WARP Energy Manager ist intern über zwei 5×20 mm Feinsicherungen (mittelträge (m), 500 mA) abgesichert. Tinkerforge verbaut Sicherungen vom Typ „ESKA 521.014“. Die eine Sicherung befindet sich im Eingangspfad der 230V Stromversorgung (L). Die andere Sicherung befindet sich im Schaltausgang der Schützsteuerung.

7 Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung zum WARP Energy Manager ist in einem gesonderten Dokument verfügbar.

8 Entsorgung

WARP Energy Manager und Verpackung sind bei Gebrauchsende ordnungsgemäß zu entsorgen. Altgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.



9 Technische Daten

Abmessungen	70 × 90 × 63 mm (B/H/T)
Montageort	Schaltschrank
Montageart	Tragschiene
Nennspannung	230 V AC
Nennfrequenz	50 Hz
Eigenverbrauch min.	1,1 W*
Eigenverbrauch max.	~2 W**
Betriebstemperatur	0 °C bis 30 °C
Schutzklasse	II
PV-Überschussladen	max. 10 WARP Charger***
Lastmanagement	max. 10 WARP Charger***
Netzwerk	LAN, WLAN
Schnittstellen	HTTP, MQTT

*LAN aktiv, WLAN Fallback, Relais aus, LED aus

**LAN aktiv, WLAN ein, Relais ein, LED ein

***WARP Charger/WARP Charger 2 in Varianten Smart/Pro

10 Kontakt

Tinkerforge GmbH
Zur Brinke 7
33758 Schloß Holte-Stukenbrock

E-Mail info@tinkerforge.com

Website warp-charger.com

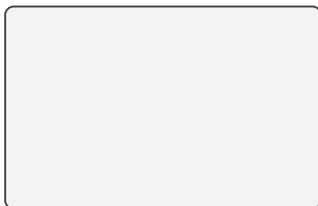
Telefon 052 07/899 86 14

Shop tinkerforge.com/de/shop/warp.html

11 Dokumentversionen

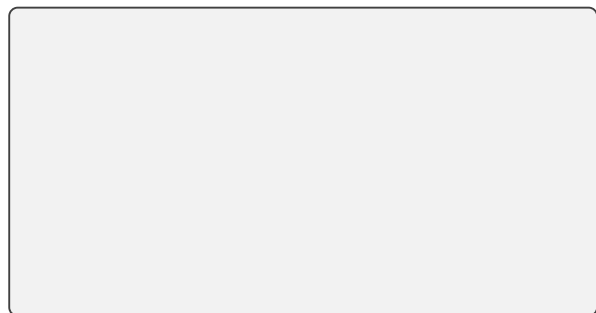
Datum	Version	Kommentar
03.03.2023	1.0.0	Initialversion
14.03.2023	1.0.1	Aktualisiert für Firmware 1.0.1

WLAN-Zugangsdaten



Dieser Aufkleber befindet sich auch unter der Frontplatte des WARP Energy Managers.

Typenschild



Dieser Aufkleber befindet sich auch an der Seite des WARP Energy Managers.