



# WARP2 Charger Betriebsanleitung

Version 2.2.0

14.03.2024





## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>3</b>	5.6.1 TLS-Zertifikate . . . . .	17
1.1 Vorwort . . . . .	3	5.6.2 Zeitsynchronisierung . . . . .	17
1.2 Funktionsweise . . . . .	3	5.6.3 Ereignis-Log . . . . .	17
		5.6.4 Firmware-Aktualisierung . . . . .	18
<b>2 Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>	<b>6 Schnittstellen zur Fernsteuerung der Wallbox</b>	<b>19</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . .	4	6.1 HTTP . . . . .	19
2.2 Gerätestörung / Technischer Defekt . . . . .	4	6.2 MQTT . . . . .	19
2.3 Schutzeinrichtungen der Wallbox . . . . .	4	6.3 Modbus/TCP . . . . .	19
		6.4 OCPP . . . . .	20
<b>3 Montage und Installation</b>	<b>5</b>	<b>5 7 Lastmanagement zwischen mehreren WARP</b>	<b>21</b>
3.1 Montage . . . . .	5	<b>Chargern</b>	<b>21</b>
3.1.1 Lieferumfang . . . . .	5	7.1 Funktionsweise . . . . .	21
3.1.2 Montageort . . . . .	5	7.2 Konfiguration . . . . .	21
3.1.3 Wandmontage . . . . .	5	7.3 Experteneinstellungen . . . . .	21
3.1.4 Anforderungen an die Elektroinstal-			
lation . . . . .			
3.2 Elektrischer Anschluss . . . . .	6	<b>5 8 Ladetracker</b>	<b>23</b>
3.2.1 Variante Basic / Smart . . . . .	6		
3.2.2 Variante Pro . . . . .	6	<b>6 9 Benutzerverwaltung</b>	<b>24</b>
3.2.3 Variante mit werkseitig angeschlos-	6		
sen Zuleitung . . . . .	6	<b>6 10 Ladefreigabe per NFC</b>	<b>25</b>
3.2.4 Kableinführung von der Rückseite	7	10.1 Konfiguration . . . . .	25
3.2.5 Einphasiger Betrieb . . . . .	7	10.2 Verwendung . . . . .	25
3.2.6 Einstellen des Ladestroms . . . . .	7		
3.2.7 LAN- / RJ45-Kabel anfertigen . . . . .	7	<b>7 11 Fehlerbehebung</b>	<b>26</b>
3.3 Steuerbare Verbrauchseinrichtung nach	7	11.1 Fehlersuche . . . . .	26
§14a EnWG . . . . .	8	11.2 Wiederherstellungsmodus . . . . .	27
3.4 Prüfungen . . . . .	9	11.3 Zurücksetzen auf Werkszustand . . . . .	27
3.5 Bedienelemente . . . . .	9	11.4 Probleme bei Ladevorgängen lösen . . . . .	28
		11.5 Lastmanagementfehler . . . . .	28
		11.6 Ersatzteile . . . . .	29
		11.7 Sicherungswechsel . . . . .	29
<b>4 Erste Schritte</b>	<b>10</b>	<b>12 Konformitätserklärung</b>	<b>29</b>
4.1 Schritt 1: Verbindung zur Wallbox herstellen	10	<b>13 Entsorgung</b>	<b>29</b>
4.2 Schritt 2: Integration in das eigene Netzwerk	10		
4.3 Schritt 3: Weitere Optionen . . . . .	10	<b>14 Technische Daten</b>	<b>29</b>
<b>5 Webinterface</b>	<b>11</b>	<b>15 Kontakt</b>	<b>30</b>
5.1 Status (Startseite) . . . . .	11	<b>16 Dokumentversionen</b>	<b>30</b>
5.2 Wallbox . . . . .	12		
5.2.1 Ladestatus . . . . .	12	<b>A Modbus/TCP Registertabelle</b>	<b>30</b>
5.2.2 Ladeeinstellungen . . . . .	14		
5.2.3 Stromzähler . . . . .	15	A.1 Input Registers . . . . .	31
5.2.4 Ladetracker . . . . .	15	A.2 Holding Registers . . . . .	32
5.2.5 Lastmanagement . . . . .	15	A.3 Discrete Inputs . . . . .	33
5.2.6 Automatisierung . . . . .	15	A.4 Coils . . . . .	34
5.3 Netzwerk . . . . .	15		
5.3.1 Allgemein . . . . .	15		
5.3.2 WLAN-Verbindung . . . . .	15		
5.3.3 WLAN-Access-Point . . . . .	16		
5.3.4 LAN-Verbindung . . . . .	16		
5.3.5 WireGuard . . . . .	16		
5.4 Schnittstellen . . . . .	17		
5.5 Benutzer . . . . .	17		
5.6 System . . . . .	17		

# 1 Einführung

## 1.1 Vorwort

Vielen Dank, dass du dich für einen WARP Charger von Tinkerforge entschieden hast!

„WARP“ steht für **Wall Attached Recharge Point**. Mit dem WARP2 Charger erhältst du die zweite Generation der hochwertigen und langlebigen Wallbox, mit der du dein Elektrofahrzeug laden kannst. Die Wallbox ist modular aufgebaut, sodass einzelne Komponenten einfach ausgetauscht werden können. Sowohl Hardware als auch Software sind Open Source. Die nachfolgende Betriebsanleitung gibt dir alle notwendigen Informationen zur Sicherheit, Montage, Installation, Betrieb und Wartung der Wallbox.



## 1.2 Funktionsweise

Den WARP2 Charger bieten wir aktuell in drei Varianten: Basic, Smart und Pro. Mit dem **WARP2 Charger Basic** und den weiteren Varianten kannst du dein Elektrofahrzeug nach DIN EN 61851-1 Mode 3 laden. Fahrzeuge können an der Wallbox ein-, zwei- oder dreiphasig geladen werden (abhängig vom Fahrzeug). Jede Wallbox kann ein- oder dreiphasig angeschlossen werden und ist als 11 kW- und 22 kW-Variante erhältlich. Die 11 kW- und die 22 kW-Variante unterscheiden sich unter anderem durch den Leitungsquerschnitt des Typ-2-Ladekabels der Wallbox. Der maximale Ladestrom kann von 6 A bis 16 A (dreiphasig 11 kW) bzw. von 6 A bis 32 A (dreiphasig 22 kW) über Schiebeschalter in der Wallbox eingestellt werden.

Nach dem Einsticken des Typ-2-Ladesteckers in dein Fahrzeug zeigt dir die blaue LED auf der Frontblende der Wallbox den Ladezustand deines Fahrzeugs an. Innerhalb der LED befindet sich ein Taster, mit dem du sofort einen aktiven Ladevorgang abbrechen kannst.

Die Variante **WARP2 Charger Smart** ist zusätzlich zu den Basic-Funktionen mit einem WLAN und LAN-fähigen Controller ausgestattet. Dieser kann als Access Point ein eigenes WLAN eröffnen oder in ein vorhandenes Netzwerk eingebunden werden. Alternativ ist ein Anschluss per LAN möglich. Dazu kann ein LAN Kabel in die Wallbox geführt werden.

Per WLAN oder LAN kannst du auf das Webinterface des WARP2 Chargers Smart zugreifen. Auf diesem kannst du den aktuellen Ladezustand einsehen und Einstellungen an der Wallbox vornehmen. Du kannst über das Webinterface zum Beispiel das Ladeverhalten und die maximale Ladeleistung konfigurieren. Über verschiedene Schnittstellen (siehe Abschnitt 6 Schnittstellen zur Fernsteuerung der Wallbox) kannst du aus der Ferne den aktuellen Zustand der Wallbox kontrollieren. Die Einbindung der Wallbox in andere Systeme ist somit über diese Schnittstellen möglich.

Zusätzlich bietet dir der WARP2 Charger Smart die Möglichkeit, Ladevorgänge per NFC (RFID) freizuschalten. Über die Webseite kannst du dazu NFC-Tags anlernen und verwalten. Sollen sich mehrere WARP Charger einen Stromanschluss teilen, so ist dies mittels dem eingebauten Lastmanagement möglich.

Die Variante **WARP Charger Pro** bietet dir alle Funktionen des WARP Chargers Smart. Zusätzlich ist diese Wallbox mit einem MID-geeichten Stromzähler (EU-Messgeräterichtlinie 2014/32/EU) ausgestattet, der misst, wie viel Energie (kWh) geladen wurde. Außerdem bietet der Zähler dir Statistiken, mit denen du einen Überblick über deine Stromkosten erhältst. Die Statistiken können pro NFC-Tag bzw. Benutzer aufgezeichnet, und im Tabellenkalkulationsprogramm kompatiblen CSV-Format heruntergeladen werden.

Alle Wallboxen werden mit einem fest angeschlossenen 5 m- oder 7,5 m-Ladekabel mit Typ-2-Stecker geliefert. In der Standardausführung werden alle WARP2 Charger ohne Anschlusskabel (Zuleitung zur Wallbox) ausgeliefert. In diesem Fall muss bei der Installation ein Anschlusskabel bereitgestellt und in der Wallbox angeschlossen werden. Die Einführung des Anschlusskabels kann entweder von der Unter- oder von der Rückseite der Wallbox erfolgen.

Optional können alle Wallboxen mit einem bereits ab Werk installierten Anschlusskabel bestellt werden. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, dieses mit einem CEE-Stecker ausstatten zu lassen. Für die optionalen Anschlusskabel verwenden wir folgende Leitungen und CEE-Stecker:

**11 kW** Gummianschlussleitung H07RN-F 5G4 (4 mm<sup>2</sup> Querschnitt) + 16 A-CEE-Stecker

**22 kW** Gummianschlussleitung H07RN-F 5G6 (6 mm<sup>2</sup> Querschnitt) + 32 A-CEE-Stecker

## 2 Sicherheitshinweise

Die Wallbox ist so konstruiert, dass ein sicherer Betrieb gewährleistet ist, wenn sie korrekt installiert wurde, in einem einwandfreien technischen Zustand ist und diese Betriebsanleitung befolgt wird.

### Hinweis

Die Wallbox darf nur von einer ausgewiesenen Elektrofachkraft installiert werden.

### Hinweis

Tritt ein DC-Fehlerstrom auf ist unbedingt die Ursache zu ermitteln! Ein DC-Fehlerstrom kann den vorgeschalteten Fehlerstromschutzschalter „erblinden“ lassen, so dass dann auch Wechselspannungs (AC)-Fehlerströme nicht mehr korrekt erkannt werden!

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Mit dem WARP Charger können Elektrofahrzeuge gemäß DIN EN 61851-1 geladen werden. Für andere Anwendungen ist die Wallbox nicht geeignet. Eine Verwendung an Orten, an denen explosionsfähige oder brennbare Substanzen lagern, ist nicht zulässig. Jegliche Modifikation des Ladesystems und auch der Betrieb mit Verlängerungskabeln, Mehrfach-Steckdosen oder Ähnlichem ist verboten. Der Ladestecker ist vor Beschädigungen, Feuchtigkeit und Verschmutzungen zu schützen und darf nicht genutzt werden, wenn kein sicherer Betrieb gewährleistet werden kann.

Darüber hinaus bietet die Wallbox weitere Schutzeinrichtungen: Dazu zählt eine permanente Erdungsüberwachung (PE). Ist die Erdung unterbrochen, so geht die Wallbox in einen Fehlerzustand. Außerdem prüft die Wallbox bei jedem Schaltvorgang, ob das verbaute Schütz korrekt schaltet. Sollte das Schütz nicht mehr korrekt schalten, geht die Wallbox ebenfalls in einen Fehlerzustand. Fehler können, wie im Abschnitt 11 Fehlerbehebung beschrieben, diagnostiziert werden.

### Hinweis

Mit einem beschädigten, verschmutzten oder feuchten Ladestecker darf kein Ladevorgang durchgeführt werden.

### 2.2 Gerätestörung / Technischer Defekt

Sollte es Anzeichen für einen technischen Defekt geben, ist sofort die Stromversorgung der Wallbox durch Abschalten der Wallbox-Sicherung im Verteilerkasten zu trennen. Die Sicherung ist mit dem Hinweis, dass sie nicht wieder eingeschaltet werden darf, zu markieren. Danach ist eine Elektrofachkraft zu informieren.

### 2.3 Schutzeinrichtungen der Wallbox

Der AC-Fehlerstromschutz wird über den hausseitig verbauten Typ-A AC-Fehlerstromschutzschalter (RCCB) oder einem eigens dafür installierten Typ-A 30 mA-Fehlerstromschutzschalter gewährleistet. Die Wallbox ist mit einer integrierten DC-Fehlerstromüberwachung ausgestattet. Bei einem DC-Fehlerstrom  $\geq 6 \text{ mA}$  wird dieser Fehlerstrom von der Wallbox erkannt und die Verbindung zum Fahrzeug wird sofort unterbrochen (Schütz schaltet ab). Die Wallbox befindet sich ab sofort in einem Fehlerzustand und kann erst durch Aus- und Einschalten der Stromversorgung oder über das Webinterface wieder zurückgesetzt werden.

## 3 Montage und Installation

### 3.1 Montage

#### 3.1.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang der Wallbox befinden sich:

- Vormontierte Wallbox inkl. Deckel
- DIN A4 Umschlag mit:
  - Dieser Betriebsanleitung
  - Testprotokoll der Wallbox
  - Bohrschablone
- Bei den Varianten Smart und Pro zusätzlich:
  - 3x NFC-Karte

#### 3.1.2 Montageort

Nach Möglichkeit sollte die Wallbox vor Witterungseinflüssen geschützt installiert werden. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, um ein unnötiges Aufheizen der Wallbox zu verhindern. Auf eine ausreichende Belüftung ist zu achten. Die Staubschutzkappe des Typ-2-Steckers sollte nicht aufgesteckt werden, wenn diese durch Regen o.ä. mit Wasser voll laufen könnte. In diesem Fall droht eine Korrosion der Kontakte des Typ-2-Steckers.

#### 3.1.3 Wandmontage

Zur Montage der Wallbox muss der Deckel entfernt werden. Dazu müssen die vier Kreuzschlitzschrauben gelöst werden. Nach dem Lösen der Schrauben des Deckels kann dieser von der Wallbox herunter genommen werden.



#### Hinweis

Der Taster im Deckel ist über ein Anschlusskabel verbunden und muss durch Drücken des Rasthebels vom Kabel gelöst werden.



Zusätzlich muss der Erdungsstecker von der Frontblende abgesteckt werden. Erst danach kann der Deckel vollständig zur Seite gelegt werden.

Nach dem Entfernen des Deckels kann das Gehäuse an der Wand montiert werden. Zum Bohren der Befestigungslöcher kann die mitgelieferte Bohrschablone genutzt werden. Bei der Montage ist auf einen ausreichend stabilen Untergrund zu achten.

Wir empfehlen zur Montage den Einsatz von 5 mm oder 6 mm Schrauben. Die Schraubenlänge ist abhängig vom Untergrund. Der Schraubenkopfdurchmesser darf nicht mehr als 11 mm betragen, da ansonsten die Schraube nicht durch die entsprechende Öffnung im Gehäuse passt. Bei einer Montage auf einer Steinwand können beispielsweise 5×80 mm Holzschrauben mit 8×50 mm Dübeln verwendet werden.

#### 3.1.4 Anforderungen an die Elektroinstallation

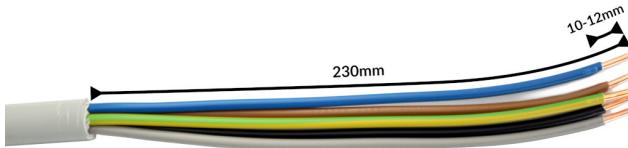
Die Wahl des Leitungsquerschnitts und der Leitungsabsicherung der Wallboxzuleitung muss in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften erfolgen. Üblicherweise erfolgt der Anschluss der Wallbox dreiphasig. Dafür sollte ein dreiphasiger Leitungsschutzschalter mit C-Charakteristik verwendet werden. Bei einem einphasigen Betrieb der Wallbox ist dementsprechend ein einphasiger Leitungsschutzschalter einzusetzen. Die Wallbox verfügt über eine interne DC-Fehlerstromerkennung, welche bei einem DC-Fehlerstrom  $\geq 6 \text{ mA}$  den Ladevorgang unterbricht. Daher ist nur ein vorgeschalteter Typ-A 30 mA-Fehlerstromschutzschalter (RCCB) notwendig. Die Wallbox darf nur in einem TN / TT-Netz angeschlossen werden.

## 3.2 Elektrischer Anschluss

### Hinweis

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Arbeiten dürfen nur von einer ausgewiesenen Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Nachdem die Wallbox montiert wurde, kann sie nun angeschlossen werden. Dazu muss der Deckel (siehe Abschnitt 3.1.3 Wandmontage) entfernt werden.



Die Zuleitung muss für alle Varianten wie auf dem Foto oben abgebildet angefertigt werden. Wir empfehlen, das Kabel dafür auf einer Länge von 23 cm abzumanteln. Für die Klemmen wird eine Abisolierlänge von 10 bis 12 mm vorgegeben.

Wie diese Zuleitung angeschlossen wird, unterscheidet sich bei den Varianten Basic / Smart (ohne Zähler) und Pro (mit Zähler) und ist nachfolgend beschrieben.

### 3.2.1 Variante Basic / Smart



WARP Charger Basic

Bei den Wallbox-Varianten Basic und Smart wird die Zuleitung an einen internen Klemmenblock angeschlossen. Um bei starren Leitern maximalen Bewegungsspielraum zu bieten, werden die Adern um den Klemmenblock geführt und an den freien Federklemmplätzen angeschlossen. Die Adern werden anhand der Reihenfolge und Klemmenbeschriftungen in die Klemmen gesteckt.

Als Letztes muss die Kabelverschraubung festgezogen werden. Die Verschraubung hat einen Klemmbereich von 11 mm bis 22 mm und soll laut Hersteller mit 10 Nm angezogen werden.

Der korrekte Sitz der Adern und die Phasenzugehörigkeit ist nach der Installation zu prüfen! Alle Verschraubungen innerhalb der Wallbox sind nachzuziehen. Als nächstes muss der maximale Ladestrom eingestellt werden. Siehe dazu den Abschnitt 3.2.6 Einstellen des Ladestroms.

### 3.2.2 Variante Pro



WARP Charger Pro

Die Variante Pro verfügt aus Platzgründen nur über einen Klemmenblock für PE. Die Zuleitungsadern außer PE müssen oben an den Zähler angeschlossen werden.

Als Letztes muss die Kabelverschraubung festgezogen werden. Die Verschraubung hat einen Klemmbereich von 11 mm bis 22 mm und soll laut Hersteller mit 10 Nm angezogen werden.

Der korrekte Sitz der Adern und die Phasenzugehörigkeit ist nach der Installation zu prüfen! Alle Verschraubungen innerhalb der Wallbox sind nachzuziehen. Als nächstes muss der maximale Ladestrom eingestellt werden. Siehe dazu den Abschnitt 3.2.6 Einstellen des Ladestroms.

### 3.2.3 Variante mit werkseitig angeschlossener Zuleitung

Wird die Wallbox mit einer ab Werk vorinstallierten Zuleitung bestellt, so muss diese außerhalb der Wallbox verbunden werden. Die Farben sind nach DIN belegt und wie folgt zugeordnet: L1 braun, L2 schwarz, L3 grau, N blau, PE gelb/grün.

Der korrekte Sitz der Adern und die Phasenzugehörigkeit ist nach der Installation zu prüfen! Als nächstes muss der maximale Ladestrom eingestellt werden. Siehe dazu den Abschnitt 3.2.6 Einstellen des Ladestroms.

### 3.2.4 Kabeleinführung von der Rückseite

Ab Version 2.1 des WARP Chargers kann die Kabeleinführung von der Unterseite (Auslieferungszustand) umgebaut werden, so dass eine Kabeleinführung von der Rückseite erfolgt.

Dazu müssen die Kabeleinführung (M32) für die Zuleitung und die Kabeleinführung für das Netzwerkkabel vom Wallboxgehäuse abgeschraubt werden. Die Bohrungen in der Rückseite der Wallbox sind im Auslieferungszustand mit Blindstopfen von innen verschlossen. Diese müssen entfernt und in die nun offenen Bohrungen an der Unterseite eingeschraubt werden. Die Kabeleinführungen werden anschließend von der Rückseite in das Wallboxgehäuse eingeschraubt.



### 3.2.5 Einphasiger Betrieb

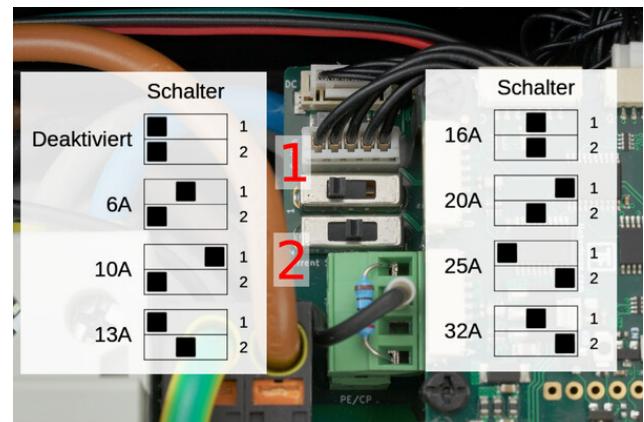
Alle Wallboxen können auch einphasig angeschlossen und betrieben werden. Dazu ist unbedingt Phase L1 anzuschließen, da diese Phase ebenfalls zur Stromversorgung der Wallbox genutzt wird. L2 und L3 werden von der Wallbox nur durchgeschaltet und können dementsprechend unangeschlossen bleiben.

### 3.2.6 Einstellen des Ladestroms

Der maximal erlaubte Ladestrom muss abhängig von der gebäudeseitigen Leitungsabsicherung eingestellt werden. Der Ladestrom darf nicht höher gewählt werden, als die Leitungsabsicherung es zulässt.

Zum Einstellen des Ladestroms muss der Deckel (siehe Abschnitt 3.1.3 Wandmontage) geöffnet werden. Über zwei

Schiebeschalter auf dem internen Ladecontroller (EVSE) wird der maximale Ladestrom wie folgt eingestellt:



Die verschiedenen Schalterstellungen sind im obigen Foto dokumentiert. Der schwarze Block stellt dabei jeweils die Position des Schalters dar. Im Werkszustand sind die Schalter so eingestellt, dass die Wallbox inaktiv ist. Im Foto ist exemplarisch der obere Schalter auf die linke und der untere auf die mittlere Position gestellt worden. Damit wird eine maximale Ladeleistung bei einem dreiphasigen Betrieb, von 9 kW ( $3 \times 13\text{ A}$ ) vorgegeben. Wird die Wallbox nur einphasig angeschlossen, können maximal 3 kW ( $1 \times 13\text{ A}$ ) über die Wallbox vom Hausanschluss bezogen werden.

#### Hinweis

Die Schalterstellung und der damit verbundene maximale Ladestrom dürfen nach der Installation nur von einer ausgewiesenen Elektrofachkraft unter Berücksichtigung der genannten Bedingungen geändert werden!

Schalterstellung oben (1)	Schalterstellung unten (2)	Strom	Ladeleistung	
			einphasig	dreiphasig
links	links	0 A	0 kW	0 kW
mitte	links	6 A	1,4 kW	4,1 kW
rechts	links	10 A	2,3 kW	6,0 kW
links	mitte	13 A	3,0 kW	9,0 kW
mitte	mitte	16 A	3,7 kW	11,0 kW
rechts	mitte	20 A	4,6 kW	13,8 kW
links	rechts	25 A	5,6 kW	17,3 kW
mitte	rechts	32 A	7,4 kW	22,0 kW

### 3.2.7 LAN- / RJ45-Kabel anfertigen

Um den WARP Charger mittels LAN anzubinden, muss ein LAN- / RJ45-Kabel angefertigt werden. Je nach Version der Wallbox unterscheidet sich hierbei die Ausführung.

**Warp 2.1** Ab Version 2.1 des WARP Chargers kann das RJ45-Kabel einfach mittels einer Kabdeldurchführung in die Wallbox geführt werden. In der Wallbox befindet sich eine kabelgebundene RJ45-Buchse an der das eingeführte Kabel einfach mittels eines am Kabel anzubringenden RJ45-Steckers angeschlossen werden kann. Es können somit auch größere RJ45-Stecker, wie werkzeuglose RJ45-Stecker oder RJ45-Stecker mit einem LSA Anschluss, genutzt werden.



**Warp 2.0** Bei dem WARP Charger 2.0 befindet sich eine spritzwassergeschützte RJ45-Durchführung auf der Unterseite, an die der in der Wallbox verbaute Controller intern angeschlossen ist. Um ein LAN-Kabel anzuschließen, muss der Blinddeckel abgeschraubt werden.



Anschließend muss ein LAN-Kabel (z.B. Cat. 7) wie folgt angefertigt werden:

1. Das LAN-Kabel durch den Aufsatz ziehen
2. Den mitgelieferten RJ45-Stecker auf das LAN-Kabel crimpeln. Die Kontaktierung erfolgt typischerweise nach TIA-568 Schema A oder B. Das verwendete Schema sollte auf beiden Kabelseiten identisch sein.



#### Hinweis

Es sollte der mitgelieferte RJ45-Stecker verwendet werden. Werkzeuglose RJ45-Stecker können auf Grund des begrenzten Platzes im Steckeraufsatze bei dem WARP Charger 2.0 nicht verwendet werden.

3. Das Kabel im Aufsatz zurückziehen und die Zugentlastung handfest anziehen



Zum Schluss wird der RJ45-Stecker in die Wallbox eingesetzt und die Überwurfmutter wird handfest angezogen.



### 3.3 Steuerbare Verbrauchseinrichtung nach §14a EnWG

Wallboxen gehören nach §14a EnWG zu sogenannten Steuerbaren Verbrauchseinrichtungen, da deren Anschlussleistung über 4,2 kW beträgt.

WARP Charger können auf verschiedenen Arten vom Netzbetreiber gesteuert werden. Welche Möglichkeit genutzt werden kann, hängt von den Vorgaben des örtlichen Netzbetreibers ab.

#### Schnittstellen (OCPP, Modbus TCP, HTTP, MQTT)

Generell kann die Ladeleistung der Wallbox über alle implementierten Schnittstellen gesteuert werden, siehe Abschnitt 6 Schnittstellen zur Fernsteuerung der Wallbox. Netzbetreiber setzen zur Steuerung typischerweise OCPP oder Modbus TCP ein.

**Rundsteuerempfänger/Steuerbox** Am Abschalteinang innerhalb der Wallbox kann ein potentialfreier Kontakt (spannungsfreier Schaltkontakt) angeschlossen werden. Dazu muss eine Steuerleitung vom Rundsteuerempfänger oder der Steuerbox des Netzbetreibers in die Wallbox gelegt werden und am Ladecontroller (untere Platine) am mit „Enable“ beschrifteten, dreipoligen Stecker an Pin 1 und Pin 2 angeschlossen werden. Damit die Wallbox abschaltet, muss unter Wallbox → Ladeinstellungen die Einstellung „Abschalteingang“ auf „Begrenzen auf 4300 W wenn geschlossen“ bzw. „wenn geöffnet“ konfiguriert werden.

**Rundsteuerempfänger/Steuerbox (mittels WARP Energy Manager)** Anstatt eine Steuerleitung bis in die Wallbox zu legen, besteht auch die Möglichkeit, die Eingänge des WARP Energy Managers mit dem Rundsteuerempfänger oder der Steuerbox zu verbinden. Der WARP Energy Manager steuert dann die Leistung der Wallbox(en) über das Netzwerk (LAN/WLAN). Eine gesonderte Steuerleitung entfällt. Der WARP Energy Manager muss hierfür als Lastmanager der betreffenden Wallbox(en) konfiguriert werden. Anschließend muss in „Energiemanager“ → „Automatisierung“ folgende Regel angelegt werden:

**Bedingung** „Eingang 3 geschaltet“ (bzw. Eingang 4 → „auf geschlossen“)

**Aktion** „Begrenze maximalen Gesamtstrom“.

**Maximaler Gesamtstrom** 6 A (bzw. 18 A bei einphasigem Anschluss)

### 3.4 Prüfungen

Im Werk wurde jede Wallbox einzeln nach IEC 60364-6 sowie den entsprechenden gültigen nationalen Vorschriften geprüft, das jeweilige Messprotokoll liegt bei. Vor der ersten Inbetriebnahme ist dennoch eine Prüfung der Gesamtinstallation nach den selben Vorschriften notwendig.

Bei der Messung des Isolationswiderstands wird für L1 ein niedrigerer Wert gemessen (ca. 249 kΩ). Dies hat den Hintergrund, dass der verbaute Ladecontroller über je einen Optokoppler mit 249 kΩ Vorwiderstand, vor und nach dem Schütz, zwischen L1 und PE verfügt (Erdfüllungsüberwachung, Schützüberwachung). Wird während der Messung ein EVSE-Adapter verwendet, kann es aufgrund der genannten Überwachungsschaltung in Wechselwirkung mit dem EVSE-Adapter zu Fehlmessungen auf L2, L3 und N (gemessen gegen PE) kommen. Ist dies der Fall, so muss die Isolationsmessung ohne EVSE-Adapter direkt am Typ-2-Stecker durchgeführt werden.

Die interne DC-Fehlerstromerkennung wird von der Wallbox automatisch getestet.

Nachdem die Wallbox installiert und die korrekte elektrische Installation überprüft wurde, kann die Wallbox in Betrieb genommen werden. Im ersten Schritt wird die Stromversorgung zur Wallbox eingeschaltet. Die blaue LED blinkt anschließend sehr schnell (siehe 11.1). Die Wallbox führt für die ersten drei Sekunden eine Kalibrierung der DC-Fehlerstromerkennung durch. Nach Abschluss dieser Kalibrierung leuchtet die LED dauerhaft. Die Wallbox ist nun betriebsbereit. Sollte die LED jetzt nicht permanent leuchten wurde ein Fehler erkannt (siehe Abschnitt 11 Fehlerbehebung).

Als nächstes kann ein Elektrofahrzeug zum Laden mit der Wallbox verbunden werden. Dazu wird die Schutzkappe vom Ladestecker entfernt und der Stecker wird in die Ladebuchse des Elektrofahrzeugs gesteckt. Nach einer kurzen Zeit sollte hörbar das Schütz in der Wallbox schalten und das Fahrzeug sollte den Beginn des Ladevorgangs anzeigen. Die blaue LED „atmet“ während des Ladevorgangs. Ist der Ladevorgang beendet, so leuchtet die LED permanent. Nach ca. 15 Minuten Inaktivität schaltet sich die LED aus.

### 3.5 Bedienelemente

Das Drücken des Tasters auf der Frontseite unterbricht einen aktiven Ladevorgang sofort. Alternativ kann das Ladekabel vom Elektrofahrzeug entriegelt werden, wodurch der Ladevorgang ebenfalls unterbrochen wird. Um den Ladevorgang erneut zu starten, muss in beiden Fällen die Verbindung zum Fahrzeug getrennt und anschließend erneut hergestellt werden (Kabel aus- und wieder einstecken).

Zusätzlich verfügen die Wallbox-Varianten Smart und Pro über ein NFC-Modul wodurch eine Ladefreigabe z.B. per Chipkarte möglich ist. Eine genaue Beschreibung befindet sich im Abschnitt 10 Ladefreigabe per NFC.

## 4 Erste Schritte

Bei dem WARP Charger Basic können nach der elektrischen Installation keine weiteren Einstellmöglichkeiten vorgenommen werden. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich daher nur auf die Smart bzw. Pro Variante des WARP Chargers.

Um weitere Einstellungen durchführen zu können, muss zuerst eine Verbindung zur Wallbox hergestellt werden, damit diese über das Webinterface mittels Webbrowser konfiguriert werden kann.

### 4.1 Schritt 1: Verbindung zur Wallbox herstellen

**Option 1: WLAN** Im Werkzustand öffnet die Wallbox einen WLAN-Access-Point. Über diesen kann die Konfiguration der Wallbox vorgenommen werden, indem auf das Webinterface der Wallbox zugegriffen wird.

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

Wenn die Verbindung mit dem Access-Point der Wallbox 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 die Wallbox in den Werkseinstellungen automatisch mit einem kabelgebundenen Netzwerk (LAN), wenn ein LAN-Kabel eingesteckt wird (IP Bezug mittels DHCP). Die Wallbox kann dann entweder über die zugewiesene IP Adresse ([http://\[IP-der-Wallbox\]](http://[IP-der-Wallbox]), z.B. <http://192.168.0.42>) oder den Hostnamen der Wallbox ([http://\[hostname\]](http://[hostname]), z.B. <http://warp2-ABC>) erreicht werden.

Der Hostname der Wallbox 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 der Wallbox nicht ermittelt werden, so kann der zuvor genannte Zugriff auf die Wallbox mittels WLAN-Access-Point genutzt werden, um die IP Adresse der LAN Schnittstelle zu ermitteln („Status-Seite“, Abschnitt „LAN-Verbindung“).

**Konfiguration mittels Webinterface** Ist die Wallbox nun per WLAN (Accesspoint) oder LAN mittels Browser erreichbar, können alle weiteren Einstellungen darüber durchgeführt werden. Das Webinterface ist im Abschnitt 5 Webinterface vollständig beschrieben.

### 4.2 Schritt 2: Integration in das eigene Netzwerk

In den allermeisten Fällen soll die Wallbox in das eigene WLAN/LAN integriert werden. Dazu müssen die Netzwerkeinstellungen der Wallbox angepasst werden. Wie dies funktioniert ist im Abschnitt 5.3 Netzwerk beschrieben.

### 4.3 Schritt 3: Weitere Optionen

Generell empfehlen wir nach der Installation ein Update der Firmware der Wallbox durchzuführen. Somit erhältst du die neusten Funktionen und ggf. Bugfixes. Wie ein Firmware-Update durchgeführt wird, ist unter dem Abschnitt 5.6.4 Firmware-Aktualisierung beschrieben.

Weitere Einstellungen hängen vom Verwendungszweck der Wallbox ab. Teilen sich mehrere Wallboxen einen Stromanschluss kann die Konfiguration eines Lastmanagements gewünscht sein (siehe Abschnitt 7 Lastmanagement zwischen mehreren WARP Chargern).

Soll eine Ladefreigabe nur mittels NFC möglich sein oder Ladevorgänge Nutzern bzw. Fahrzeugen zugeordnet werden (Ladelogbuch) oder das Webinterface mit einem Passwort geschützt werden, kann dieses in der Benutzerverwaltung konfiguriert werden. Siehe dazu Abschnitt 9 Benutzerverwaltung. Bei einer Ersteinrichtung empfehlen wir zuerst die Benutzer anzulegen und anschließend den Benutzern NFC Tags zuzuordnen. Siehe dazu Abschnitt 10 Ladefreigabe per NFC.

Am besten du schaust dir die diversen Möglichkeiten im Webinterface an und entscheidest selbst, welche Optionen du nutzen möchtest.

## 5 Webinterface

Das Webinterface der Wallbox ist nur bei den Varianten Smart und Pro verfügbar.

Über das Webinterface kannst du unter anderem das Laden steuern und überwachen. Es können diverse Einstellungen vorgenommen werden, die nachfolgend erläutert werden.

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 Einstellungsmöglichkeiten 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 einen Klick auf das Symbol ausklappen.

### 5.1 Status (Startseite)

Die Startseite des Webinterfaces zeigt kompakt den aktuellen Ladestatus der Wallbox sowie Ladezeit und -Strom und erlaubt es, den Ladevorgang zu steuern. Du kannst hier sowohl das automatische Laden (de-)aktivieren, als auch manuell einen Ladevorgang starten oder stoppen.

Außerdem wird der aktuell laufende Ladevorgang, die letzten drei Ladevorgänge sowie der Status weiterer Features angezeigt. In der Variante Pro mit verbautem Stromzähler wird zusätzlich der Ladeverlauf über die letzten 48 Stunden und die aktuelle Leistungsaufnahme gezeigt.

Bestimmte Einträge werden auf der Statusseite nur angezeigt, wenn die entsprechende Funktionalität konfiguriert ist. Beispielsweise wird der Zustand einer OCPP-Verbindung nur dann angezeigt, wenn eine OCPP-Verbindung konfiguriert und aktiviert ist.

Der **Ladestatus** zeigt dir, ob aktuell ein Fahrzeug mit der Wallbox verbunden ist und ob dieses geladen wird.

Die **Ladesteuerung** ermöglicht es, manuell einen Ladevorgang zu starten oder zu stoppen. Wenn die manuelle Ladefreigabe (siehe Abschnitt 5.2.2 Ladeeinstellungen) aktiviert ist, wird die Wallbox niemals einen Ladevorgang automatisch starten. In diesem Fall hast du manuell die Kontrolle mittels Start/Stop. Ist die manuelle Ladefreigabe deaktiviert, startet der Ladevorgang automatisch, sobald ein Fahrzeug angeschlossen wird und keine weiteren Freigabemechanismen (z.B. NFC) den direkten Start verhindern.

Der **Konfigurierter Ladestrom** bietet eine einfache Möglichkeit, den Ladestrom, mit dem ein Fahrzeug maximal geladen wird, einzustellen. Minimal können 6 A eingestellt werden. Der maximale Wert, den du hier einstellen kannst, hängt vom Anschluss, sowie der Konfiguration deiner Wallbox ab.

Der **Erlaubter Ladestrom** gibt an, welcher Ladestrom derzeit einem Fahrzeug erlaubt wird. Der Ladestrom ist das Minimum aller begrenzenden Faktoren wie beispielsweise dem Anschluss der Wallbox, eventuellen Grenzen pro konfiguriertem Benutzer, dem Lastmanagement und auch dem oben gesetzten konfigurierten Ladestrom.

**Zeitlimit** gibt die noch zur Verfügung stehende Ladezeit an. Die Ladezeit kann hier auch gesetzt werden. Ist kein Ladevorgang aktiv, dann gilt die Ladezeit für den nächsten Ladevorgang. Nach Ablauf des Zeitlimits wird der Ladevorgang unterbrochen. Wird ein Zeitlimit eingestellt, während eine bereits Ladung erfolgt, gilt das Zeitlimit für den gesamten laufenden Ladevorgang. Das eingegebene Zeitlimit gilt also auch hier ab dem Beginn des Ladevorgangs.

**Energielimit** kann nur bei der Pro Variante eingestellt

werden und gibt die zur Verfügung stehende Restenergie für den Ladevorgang an. Diese Einstellung ist analog zum Zeitlimit zu verwenden.

**Ladeverlauf** und **Leistung** sind nur in der Variante Pro vorhanden. Hier wird die aktuelle Leistungsaufnahme und ein Diagramm über die letzten 48 Stunden angezeigt.

**Letzte Ladevorgänge** zeigt den Verlauf der zuletzt durchgeföhrten Ladevorgänge an. Je nach Variante und Konfiguration der Wallbox können Ladevorgänge Benutzern zugeordnet und der geladene Strom benutzerabhängig aufgezeichnet werden. Falls gerade ein Ladevorgang läuft, wird über den letzten Ladevorgängen zusätzlich der **aktuelle Ladevorgang** angezeigt.

**Lastmanager** zeigt den aktuellen Zustand des Lastmanagers an, falls diese Wallbox andere Wallboxen steuert. Hier kann der **Verfügbare Strom** des Lastmanagement-Verbunds eingestellt werden und der Zustand der **kontrollierten Wallboxen** wird angezeigt.

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.

**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. Ein Symbol zeigt die Signalstärke des WLANs an.

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

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

**OCPP-Verbindung** und der **OCPP-Status** zeigen den aktuellen Status der Verbindung zum konfigurierten OCPP-Server an. Darunter wird textuell der Zustand des WARP Chargers aus Sicht des Servers angezeigt.

**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 eine zwingende Voraussetzung.

## 5.2 Wallbox

Die Wallbox-Gruppe enthält Unterseiten mit Zustand und Einstellungen des Ladecontrollers, Stromzählers, Lastmanagements und Ladetrackers.

### 5.2.1 Ladestatus

Die Unterseite „Ladestatus“ gibt detaillierte Auskunft über den Zustand des Ladecontrollers (EVSE) und dessen Hardware-Konfiguration. Probleme beim Laden können mit den Informationen dieser Seite diagnostiziert werden.

**Ladestromgrenzen** In diesem Abschnitt werden die aktuellen Ladestromgrenzen angezeigt. Alle Grenzen, die derzeit aktiv sind, werden zur Entscheidung, ob ein Ladevorgang erlaubt ist und zur Berechnung des maximalen Ladestroms einbezogen: Nur wenn alle aktiven Ladestromgrenzen nicht blockieren, wird ein Ladevorgang erlaubt. Der erlaubte Ladestrom ist dann das Minimum aller aktiven Grenzen. Folgende Grenzen können Teil der Berechnung sein:

**Zuleitung** Der Maximalstrom der Zuleitung zum WARP Charger, wird über die Schalter auf dem Ladecontroller konfiguriert. Siehe Abschnitt 3.2.6 Einstellen des Ladestroms.

**Typ-2-Ladekabel** Der Maximalstrom des Typ-2-Ladekabels (fest).

**Abschalteingang** Je nach Konfiguration des Abschalteingangs kann diese Ladestromgrenze den Ladevorgang blockieren oder freigeben.

**Konfigurierbarer Eingang** Analog zum Abschalteingang kann diese Ladestromgrenze den Ladevorgang je nach Konfiguration blockieren, limitieren oder freigeben.

**Manuelle Ladefreigabe** Die Autostart-Einstellung bzw. das Drücken des Tasters können diese Ladestromgrenze blockieren oder freigeben.

**Konfiguration** Diese Ladestromgrenze wird durch das Eingabefeld auf der Statusseite eingestellt. Durch den „Freigaben“-Button wird eine eventuell eingetragene Ladestromgrenze komplett aufgehoben.

**Benutzer/NFC** Falls die Benutzeroberfläche aktiviert ist, blockiert diese Ladestromgrenze den Ladevorgang bis ein Benutzer den Ladevorgang durch einen NFC-Tag freigibt. Danach wird die diesem Benutzer zugeordnete Ladestromgrenze eingetragen.

**Lastmanagement** Der Lastmanager steuert diese Ladestromgrenze, falls das Lastmanagement aktiviert ist.

**Externe Steuerung** Diese Ladestromgrenze wird durch eine externe Steuerung über die API, beispielsweise EVCC gesteuert.

**Modbus TCP-Strom** Beschränkung des Ladestroms bei aktiverter Modbus TCP Schnittstelle. Siehe „Ladestromgrenze“.

**Modbus TCP-Freigabe** Freigabe/Blockierung des Ladevorgangs bei aktiverter Modbus TCP Schnittstelle. Siehe „Ladefreigabe“.

**OCPP** Freigabe/Blockierung des Ladevorgangs bei aktiver OCPP Schnittstelle.

**Energie/Zeitlimit** Begrenzung durch konfigurierte Energie- oder Zeitlimits.

**Zählerüberwachung** Ist die Zählerüberwachung eingeschaltet und ist keine Kommunikation mit dem Stromzähler möglich, so wird die Ladung blockiert.

**Automatisierung** Begrenzung durch eine Regel im Bereich „Automatisierung“.

Die Farbmarkierung neben einer Grenze hat folgende Bedeutung:

**Grau** Diese Ladestromgrenze ist nicht aktiv. Sie kann den Ladevorgang nicht blockieren und geht nicht in Berechnung des erlaubten Ladestroms ein.

**Grün** Diese Ladestromgrenze ist aktiv, beschränkt den erlaubten Ladestrom aber nicht.

**Blau** Diese Ladestromgrenze ist aktiv und gibt ein Ladestromlimit vor. Es gibt aber andere aktive Grenzen, die den Ladestrom stärker limitieren.

**Gelb** Diese Ladestromgrenze ist aktiv, blockiert den Ladevorgang nicht, gibt aber die aktuell stärkste Limitierung des Ladestroms vor.

**Rot** Diese Ladestromgrenze ist aktiv und blockiert den Ladevorgang.

**Hardware-Konfiguration** Unter der Überschrift „Hardware-Konfiguration“ werden Informationen zur verbaute Hardware aufgeführt.

**Ladeprotokoll** Bei Ladeabbrüchen kann ein Ladeprotokoll helfen, die Ursache eines Fehlers zu ermitteln. Ein Ladeprotokoll kann wie folgt aufgezeichnet werden:

1. Ladeprotokoll im Browser starten („Start“), Browserfenster geöffnet halten.
2. Fahrzeug an Wallbox anschließen und Ladevorgang starten
3. Nach Auftreten des Fehlers „Stop+Download“ klicken. Es sollte eine Textdatei heruntergeladen werden.
4. Die Textdatei mit einer Problembeschreibung an info@tinkerforge.com senden.

## Ladestatus

IEC-61851-Zustand	A (getrennt)	B (verbunden)	C (lädt)	D (nicht unterstützt)	E/F (Fehler)
Erlaubter Ladestrom	0.000 A				
Minimum der Ladestromgrenzen					
Fehlerzustand	<b>OK</b> Schalter DC-Fehlerstromschutz Schütz/PE Kommunikation				
siehe Betriebsanleitung für Details					
Schützprüfung	Stromlos Stromführend Stromlos Stromführend <b>OK</b> Fehler				
vor Schütz, nach Schütz, Zustand					
DC-Fehlerstromzustand	<b>OK</b> DC-Fehler Systemfehler Unbekannter Fehler				
	Kalibrierungsfehler				
Zurücksetzen					
Zeit seit Zustandswechsel	1 Tag, 18:06:57				
Laufzeit	1 Tag, 18:06:57				

## Ladestromgrenzen

Zuleitung	32,000 A
Typ-2-Ladekabel	20,000 A
Abschalteingang	Nicht aktiv
Konfigurerbarer Eingang	Nicht aktiv
Manuelle Lade-freigabe	Freigegeben
Konfiguration	Freigegeben
Benutzer/NFC	Nicht aktiv
Lastmanagement	Blockiert
Externe Steuerung	Nicht aktiv
Modbus TCP-Strom	Nicht aktiv
Modbus TCP-Freigabe	Nicht aktiv
OCPP	Nicht aktiv
Energie/Zeitlimit	Freigegeben
Zählerüberwachung	Freigegeben
Automatisierung	Nicht aktiv

## Hardware-Konfiguration

Maximalstrom der Zuleitung	6 A	10 A	13 A	16 A	20 A	25 A	<b>32 A</b>	Software
durch Schalter konfiguriert								
Hardware-Version des Ladecontrollers	Unkonfiguriert							
Firmware-Version des Ladecontrollers	2.0							
Stromzählertyp	208.2.3							
Stromzählertyp	Eastron SDM72V2							

## Ladeprotokoll

Ladeprotokoll erstellen	<b>Start</b>	Stop+Download
zur Diagnose bei Lade-problemen		

## 5.2.2 Ladeeinstellungen

### Ladeeinstellungen

[Zurücksetzen](#) [Speichern](#)

Manuelle Ladefreigabe <small>siehe Betriebsanleitung für Details</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Erzwingt dass Ladevorgänge immer über das Webinterface, die API oder (je nach Tastereinstellung) den Taster manuell gestartet werden müssen.
Externe Steuerung <small>für Details</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Erlaubt einer externen Steuerung (z.B. EVCC) diese Wallbox zu steuern
Status-LED-Steuerung	<input checked="" type="checkbox"/> Erlaubt die externe Steuerung der Status-LED.
Boost-Modus <small>siehe Betriebsanleitung für Details</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Gibt der Ladeelektronik des Fahrzeugs einen leicht höheren Ladestrom vor (+ 0,24 A) um Messfehler der Ladeelektronik zu kompensieren. Nur Verwenden, falls ein Fahrzeug mit einem kleineren als dem erlaubten Ladestrom lädt!
Zählerüberwachung	<input checked="" type="checkbox"/> Überwacht den Stromzähler und blockiert Ladevorgänge im Falle eines Defekts.
Zeitlimit <small>Kann auf der Statusseite für einen Ladevorgang überschrieben werden.</small>	Unbegrenzt
Energielimit <small>Kann auf der Statusseite für einen Ladevorgang überschrieben werden.</small>	Unbegrenzt
Tastereinstellung <small>Aktion, die bei Druck des Tasters ausgeführt wird.</small>	Ladestop
Abschalteintrag <small>siehe Betriebsanleitung für Details</small>	Nicht konfiguriert
Konfigurierbarer Eingang <small>kann als GPIO 16 gelesen werden</small>	Nicht konfiguriert
Konfigurierbarer Ausgang <small>Open-Collector-Ausgang</small>	Hochohmig
Fahrzeug-Weckruf <small>siehe Betriebsanleitung für Details</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Versucht die Ladeelektronik des Fahrzeugs aus einem Energiesparmodus zu wecken, indem ein Abziehen und Anstecken des Ladekabels vortäuscht wird.

Auf dieser Unterseite können verschiedene Einstellungen des Ladecontrollers verändert werden:

**Manuelle Ladefreigabe** Wenn die manuelle Ladefreigabe aktiviert wird, wird ein Ladevorgang niemals automatisch begonnen. Jeder Ladevorgang muss über das Webinterface, die API oder (je nach Tastereinstellung) den Taster gestartet werden. Die manuelle Ladefreigabe blockiert **zusätzlich** zu eventuell anderen aktiven Ladestromgrenzen. Das heißt, dass sie **nicht** aktiviert werden muss, wenn Ladevorgänge beispielsweise mit der Benutzerfreigabe per NFC-Tag, oder der Steuerung per OCPP kontrolliert werden.

**Externe Steuerung** Wenn die externe Steuerung erlaubt ist, darf eine externe Steuerungssoftware, beispielsweise EVCC ([evcc.io](http://evcc.io)) den WARP Charger steuern. Eine Steuerungssoftware kann auch selbst entwickelt werden, hierzu stellen wir unter

[warp-charger.com/api.html](http://warp-charger.com/api.html) eine detaillierte API-Dokumentation zur Verfügung.

**Status-LED-Steuerung** Ermöglicht die Steuerung der Front-LED mit einer externen Steuerung oder über die API, z.B. für eine externe NFC-Freigabe.

**Boost-Modus** Die Ladeelektronik mancher Fahrzeuge interpretiert einen vom WARP Charger vorgeschriebenen Ladestrom zu niedrig. Der Boost-Modus versucht diesen Effekt auszugleichen, indem ein leicht höherer Ladestrom kommuniziert wird.

**Zählerüberwachung** Im WARP Charger Pro ist ein Stromzähler verbaut. Wenn diese Option aktiviert ist, wird ein Ladevorgang unterbrochen bzw. nicht freigegeben, falls der Stromzähler, bzw. die Kommunikation mit diesem gestört zu sein scheint. Wenn die Zählerüberwachung aktiviert ist, wird also sichergestellt, dass die geladene Energie zu jedem aufgezeichneten Ladevorgang erfasst wird.

**Zeitlimit** Setzt ein generelles Zeitlimit für Ladevorgänge. Nach Ablauf der Zeit muss ein Fahrzeug abgesteckt werden um einen erneuten Ladevorgang zu ermöglichen. Das Zeitlimit kann für den nächsten oder laufenden Ladevorgang auf der Statusseite überschrieben werden.

**Energielimit** Setzt bei den Pro Wallboxen ein generelles Energienlimit für Ladevorgänge. Diese Funktion wird analog zum Zeitlimit eingerichtet.

**Tastereinstellung** Hiermit wird konfiguriert, welche Funktion der Taster an der Front des WARP Chargers ausführen soll. Im halb-öffentlichen Raum kann es beispielsweise sinnvoll sein, den Ladestop per Taster zu verbieten.

**Abschalteintrag** Am Abschalteintrag kann zum Beispiel ein Rundsteuerempfänger angeschlossen werden. Hier kann eingestellt werden, wie auf Änderungen am Abschalteintrag reagiert werden soll.

**Konfigurierbarer Eingang** Der konfigurierbare Eingang kann über die API abgefragt werden.

**Konfigurierbarer Ausgang** Der konfigurierbare Ausgang kann über die API gesteuert werden.

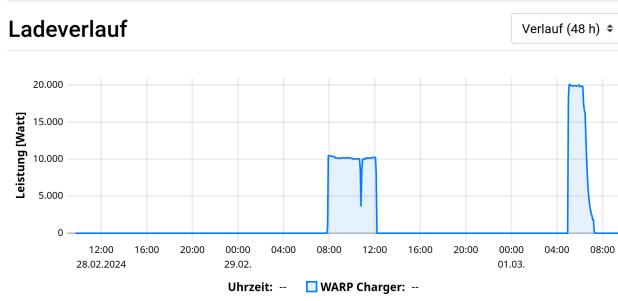
**Fahrzeug-Weckruf** Die Ladeelektronik mancher Fahrzeuge wechselt in einen Energiesparmodus, falls ein Ladevorgang nicht innerhalb einer gewissen Zeit gestartet wird. Der Fahrzeug-Weckruf versucht, solche Ladeelektroniken automatisch zu wecken, falls das Fahrzeug nicht innerhalb von 30 Sekunden reagiert, wenn Strom zur Verfügung steht. Umgesetzt wird das durch eine kurzzeitige Trennung des Control-Pilot- bzw. CP-Signals.

### 5.2.3 Stromzähler

Auf dieser Unterseite kann die Kommunikation mit Stromzählern konfiguriert werden. Da der WARP Charger Pro über einen eingebauten Stromzähler verfügt, ist dieser bei allen WARP Chargern vorkonfiguriert. Beim WARP Charger Smart kann dieser Zähler entfernt werden. Im Graph wird die gemessene Leistung aller konfigurierten Stromzähler angezeigt, entweder als Verlauf über die letzten 48 h oder als Live-Ansicht. Die Ansicht jeders Zählers kann aufgeklappt werden, um weitere Statistiken und Messwerte anzuzeigen. Dazu muss auf den jeweiligen blauen Pfeil geklickt werden.

Es können insgesamt zwei Stromzähler konfiguriert werden, beispielsweise SunSpec-Zähler oder -Wechselrichter sowie Stromzähler, die über die API gefüllt werden können. SunSpec-(Modbus-TCP)-Geräte können nach Angabe des Hosts automatisch erkannt werden. Abhängig von den Fähigkeiten des SunSpec-Geräts werden verschiedene Messwerte abgerufen.

#### Stromzähler



#### Einstellungen

Anzeigename	Leistung	Energie-bezug	Energieein-speisung	Phasen
WARP Charger	9 W	77,920 kWh	14,013 kWh	

1 von 2 Stromzählern konfiguriert

### 5.2.4 Ladetracker

Siehe Abschnitt 8 Ladetracker.

### 5.2.5 Lastmanagement

Siehe Abschnitt 7 Lastmanagement zwischen mehreren WARP Chargern.

### 5.2.6 Automatisierung

Der WARP Charger kann automatisiert Regeln ausführen. So kann beispielsweise der Empfang von MQTT-Nachrichten, das Auslesen eines NFC-Tags oder eine andere Bedingung Regeln ausführen, die beispielsweise Ladevorgänge steuern, MQTT-Nachrichten schicken oder

den konfigurierbaren Ausgang schalten. Es können bis zu 14 Regeln definiert werden um Vorgänge zu automatisieren, dazu sind jeweils eine Bedingung und die Aktion der Wallbox bei Erfüllung der Bedingung zu definieren.

**Beispiel: Ladevorgänge nur zu bestimmten Uhrzeiten zulassen** Hierzu muss als Bedingung „Zeitpunkt“ gewählt werden. Anschließend kann über die Einstellung Tag und Uhrzeit ein Zeitpunkt definiert werden, an dem die Wallbox eine Aktion ausführt. Wähle in diesem Fall die Aktion „Steuere Ladevorgang“ und „Laden blockieren“. Nach Hinzufügen der Regel blockiert die Wallbox nun jedes mal zum definierten Zeitpunkt das Laden bis auf weiteres. Mit einer weiteren Regel kann das Laden zu einem anderen Zeitpunkt wieder freigegeben werden. Füge dazu eine zweite Regel ein, definiere den Zeitpunkt und wähle „Laden freigeben“. Mittels dieser zwei Regeln kann also die Ladung an gewissen Tagen und oder Uhrzeiten eingeschränkt werden.

## 5.3 Netzwerk

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

### 5.3.1 Allgemein

Hier kannst du den Hostnamen des WARP Chargers in allen verbundenen Netzwerken konfigurieren. Außerdem kann mDNS aktiviert oder deaktiviert werden. Über mDNS können andere Geräte im Netzwerk den WARP Charger finden. Damit wird zum Beispiel das Einrichten eines Lastmanagementverbunds vereinfacht. Zusätzlich kann der Port, auf dem das Webinterface erreichbar ist, geändert werden (Standard ist Port 80).

#### Netzwerk

Hostname	warp2-dev-box
mDNS aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/> Erlaubt es anderen Geräten in diesem Netzwerk die Wallbox zu finden
Listen-Port des Webinterfaces	80

### 5.3.2 WLAN-Verbindung

Eine Möglichkeit, um die Wallbox in dein Netzwerk zu integrieren, ist eine Anbindung mittels WLAN. 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 muss jetzt noch die Passphrase des gewählten Netzes eintragen werden.

## WLAN-Verbindung

[Zurücksetzen](#)

[Speichern](#)

WLAN-Verbindung aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/> Die Wallbox verbindet sich beim Start automatisch zum konfigurierten Netzwerk
Netzwerkname (SSID)	Tinkerforge WLAN <a href="#">Netzwerksuche</a>
BSSID	00:00:00:00:00:00
BSSID-Sperre	<input checked="" type="checkbox"/> Verbindet sich nur zur konfigurierten BSSID. Bei Einsatz mehrerer Access Points und/oder Repeater mit demselben Netzwerknamen wird so immer dieselbe AP oder Repeater verwendet.
Authentifizierung	WPA2/3 Personal
Passphrase	Unverändert <a href="#"></a> <a href="#"></a> <a href="#"></a>
IP-Konfiguration	Automatisch (DHCP)

Du kannst jetzt die Konfiguration mit dem Speichern-Button abspeichern. Das Webinterface startet dann neu und verbindet sich mit dem 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 die Wallbox jetzt im konfigurierten Netzwerk unter [http://\[konfigurierter\\_hostname\]](http://[konfigurierter_hostname]), z.B. <http://warp2-ABC> erreichbar sein.

### 5.3.3 WLAN-Access-Point

#### WLAN-Access-Point

[Zurücksetzen](#)

[Speichern](#)

Access Point <small>siehe Betriebsanleitung für Details</small>	Aktiviert
Netzwerkname (SSID)	warp2-dev-box
Netzwerkname versteckt	<input checked="" type="checkbox"/> Die Wallbox ist unter der BSSID C4:5B:BE:33:92:AD erreichbar
Passphrase	Unverändert <a href="#"></a>
Kanal <small>ignoriert wenn WLAN-Verbindung aktiv ist</small>	1
IP-Adresse	10.0.0.1
Gateway	10.0.0.1
Subnetzmaske	/24 (255.255.255.0)

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 anderen WLAN bzw. zu einem LAN 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. Die Wallbox kann dann nur über den Wiederherstellungsmodus (Abschnitt 11.2) oder ein Zurücksetzen auf Werkszustand, siehe Abschnitt 11.3, erreicht werden.

Der Modus des Access-Points, Netzwerkname, Passphrase usw. können hier festgelegt werden.

### 5.3.4 LAN-Verbindung

#### LAN-Verbindung

[Zurücksetzen](#)

[Speichern](#)

LAN-Verbindung aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/> Die Wallbox verbindet sich automatisch beim Start oder wenn ein Kabel eingesteckt wird
IP-Konfiguration	Statisch
IP-Adresse	192.168.142.10
Gateway	192.168.142.142
Subnetzmaske	/24 (255.255.255.0)
DNS-Server optional	0.0.0.0
Alternativer DNS-Server optional	0.0.0.0

Alternativ zur WLAN-Verbindung kann die Wallbox auch per LAN kabelgebunden ins Netzwerk integriert werden. In den meisten Fällen wird eine LAN-Verbindung automatisch hergestellt, falls ein Kabel eingesteckt ist (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 die Wallbox jetzt im LAN unter [http://\[konfigurierter\\_hostname\]](http://[konfigurierter_hostname]), z.B. <http://warp2-ABC> erreichbar sein.

#### Hinweis

Die LAN- und WLAN-Verbindung sollten nicht gleichzeitig zum selben Netzwerk bzw. IP-Bereich verbunden sein, da es sonst zu Verbindungsproblemen kommen kann.

### 5.3.5 WireGuard

WireGuard ist eine Möglichkeit, die Wallbox in ein virtuelles privates Netzwerk (VPN) mittels einer verschlüsselten Verbindung einzubinden. WireGuard wird von verschiedenen Routern direkt unterstützt. Dies kann zum Beispiel genutzt werden, um aus der Ferne auf die Wallboxen zugreifen und das Wallbox-Netzwerk vor einem Zugriff zu

schützen. Zusätzlich kann das Lastmanagement zwischen 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

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

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

**IP-Adresse im WireGuard-Netz**

**Gateway des WireGuard-Netzes**

**Subnetzmaske des WireGuard-Netzes**  Auswählen...

**Peer-Hostname oder -IP-Adresse**

**Peer-Port** 51820  -  +

**Eigener privater Schlüssel**  Unverändert

**Öffentlicher Schlüssel des Peers**  Unverändert

**Preshared-Key optional**  PSK wird nicht verwendet

**Erlaubte Quell-IP-Adresse empfang-  
ener Pakete**  0.0.0.0

**Erlaubte Subnetz-  
maske empfang-  
ener Pakete**  /0 (0.0.0.0)

**Zurücksetzen** **Speichern**

## 5.4 Schnittstellen

Siehe Abschnitt 6 Schnittstellen zur Fernsteuerung der Wallbox.

## 5.5 Benutzer

Siehe Abschnitt 9 Benutzerverwaltung und Abschnitt 10 Ladefreigabe per NFC.

## 5.6 System

Im System-Unterabschnitt können das Ereignis-Log einge-  
sehen und Firmware-Aktualisierungen eingespielt werden.  
Außerdem können hier die Benutzer der WARP Chargers  
verwaltet werden (Siehe Abschnitt 9).

### 5.6.1 TLS-Zertifikate

Hier können bis zu acht TLS-Zertifikate hochgeladen werden. Diese Zertifikate können für OCPP- und MQTT-Verbindungen sowie zum Aufbau einer WiFi-Enterprise-Verbindung genutzt werden.

### 5.6.2 Zeitsynchronisierung

Der WARP Charger kann die aktuelle Uhrzeit per NTP über das Netzwerk empfangen. Die Uhrzeit ist notwendig, um diese im im Ladetracker und dem Ereignis-Log anzeigen zu können und WireGuard-Verbindungen aufzubauen zu können.

Auf dieser Unterseite kann NTP aktiviert oder deaktiviert und die Zeitzone, in der sich der WARP Charger befindet konfiguriert werden.

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

### Zeitsynchronisierung

**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** ptptime1.ptb.de

**Alternativer Zeitserver optional** ptptime4.ptb.de

**Zurücksetzen** **Speichern**

### 5.6.3 Ereignis-Log

#### Ereignis-Log

```
0,475 **** TINKERFORGE WARP2 CHARGER V2.2.1
0,475 314K RAM SYSTEM 293056 HEAP B'
0,486 READY.
0,486 Last reset reason was: Software reset via
1,887 Mounted data partition. 73728 of 3538944
2,134 WARP2 Charger config version: 2.2.0 (warl
2,453 ESP32 Ethernet Brick UID: 220H
5,487 Ethernet started
5,488 Ethernet connected: 100 Mbps Full Duplex
5,490 Ethernet got IP address: 192.168.142.10/24
5,795 Had to configure soft AP IP address 1 to
5,795 Wifi soft AP started
5,795 SSID: warp2-dev-box
5,857 MAC address: C4:5B:BE:33:92:AD
5,858 IP address: 10.0.0.1
5,868 Set timezone to Europe/Berlin
5,965 meters: Meter in slot 0 declared 38 value
6,157 Charge Tracker found 1 record: first is :
6,180 Last charge record size is 32 (32, 0)
6,672 mDNS responder started
```

**Debug-Report**  
kompletter Report aller  
Statusinformationen der  
Wallbox außer Passwörtern

**Debug-Report + Ereignis-Log** 

Das Ereignis-Log zeichnet relevante Informationen des Systemstarts, sowie WLAN- und MQTT-Verbindungsabbrüche und Ladefehler auf. Falls Probleme mit der Wallbox auftreten, kannst du diese mit dem Log diagnostizieren. Falls du ein Problem mit der Wallbox an uns melden möchtest, kannst du das Ereignis-Log sowie einen Debug-Report abrufen, die uns helfen das Problem zu verstehen und zu lösen.

#### 5.6.4 Firmware-Aktualisierung

Hier kannst du die Firmware der Wallbox aktualisieren. Wir entwickeln die Funktionalität der Wallbox 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](http://warp-charger.com) zum Download.

#### Firmware-Aktualisierung

Firmware-Version 2.2.1-65e09650 (erstellt 29.02.2024 15:36:00)

Firmware-Aktualisierung  Firmware-Datei auswählen... Durchsuchen Hochladen

Firmware-Download

Neu starten Neu starten  
ein laufender Ladevorgang wird nicht unterbrochen

Konfigurationsversion 2.2.0 (warp)

Konfiguration zurücksetzen Konfiguration zurücksetzen  
aufgezeichnete Ladevorgänge bleiben erhalten

Zurücksetzen auf Werkzustand Zurücksetzen auf Werkzustand  
löscht die Konfiguration und alle aufgezeichneten Ladevorgänge

Außerdem kannst du hier das Webinterface neustarten, ohne einen Ladevorgang zu unterbrechen.

## 6 Schnittstellen zur Fernsteuerung der Wallbox

Die Wallbox kann per HTTP, MQTT, Modbus/TCP und OCPP ferngesteuert werden. Über diese Schnittstellen ist eine Einbindung in Hausautomationssysteme wie openHAB, ioBroker, FHEM o.ä. möglich. Auch eine Verwendung mit Lastmanagern oder Energiemanagern von Fremdanbietern ist darüber ebenfalls möglich.

### 6.1 HTTP

Eine Möglichkeit die Wallbox fernzusteuern ist HTTP. Dazu ist keine spezielle Konfiguration notwendig. Falls du die Zugangsdaten für das Webinterface gesetzt und die Anmeldung aktiviert hast, musst du für die HTTP-API die selben Zugangsdaten verwenden. Weitere Informationen über die HTTP-API der Wallbox befinden sich auf [warp-charger.com/api.html](http://warp-charger.com/api.html)

### 6.2 MQTT

**MQTT**

Zurücksetzen
Speichern

MQTT aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/> Hierdurch kann die Wallbox über den konfigurierten MQTT-Broker kontrolliert werden. <a href="#">MQTT-API-Dokumentation</a>
Protokoll	MQTT (unverschlüsselt)
Broker-Hostname oder -IP-Adresse	
Broker-Port	1883
Broker-Benutzername	optional
Broker-Passwort	optional
Topic-Präfix	optional
Client-ID	warp2-dev-box
Maximales Sendenintervall	1 s - +
Discovery-Modus	Deaktiviert
Discovery-Topic-Präfix	homeassistant

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

**Broker-Hostname oder -IP-Adresse** Definiert den Hostname oder die IP-Adresse des Brokers, zu dem sich die Wallbox verbinden soll.

**Broker-Port** Definiert den 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 vorangestellt, die die Wallbox verwendet. Voreingestellt ist warp/ABC, wobei ABC eine eindeutige Kennung pro Wallbox ist, es sind aber andere Präfixe wie z.B. garage\_links möglich. Falls mehrere Wallboxen mit dem selben Broker kommunizieren, müssen eindeutige Präfixe pro Wallbox gewählt werden.

**Client-ID** Mit dieser ID registriert sich die Wallbox beim Broker.

**Sendeintervall** Der WARP Charger verschiickt MQTT-Nachrichten nur, wenn sich die beinhalteten Daten geändert haben. Es gibt aber Teile der API, deren Daten sich sekündlich ändern. Das Sendeintervall 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 verbindet sich zum Broker. Auf der Status-Seite wird angezeigt, ob die Verbindung aufgebaut werden konnte.

Weitere Informationen über die MQTT-API der Wallbox findest du auf [warp-charger.com/api.html](http://warp-charger.com/api.html).

### 6.3 Modbus/TCP

**Modbus/TCP**

Zurücksetzen
Speichern

Modbus/TCP-Modus	Deaktiviert
Port	typischerweise 502
Registertabelle	WARP Charger

#### WARP Register-Dokumentation

Anzeigen

Mittels Modbus/TCP kann auf Funktionen der Wallbox zugegriffen werden. Als erstes muss mittels **Modbus/TCP-Modus** die Funktion aktiviert werden. Dazu kann entweder ein reiner Lesezugriff, d.h. ohne eine Steuerungsmöglichkeit von außen oder ein Lese-/Schreibzugriff konfiguriert werden, mit dem z.B. Ladevorgänge gesteuert werden können. Der **Port** über dem die Funktion bereit gestellt wird, kann ebenfalls konfiguriert werden. Abschließend muss eine Registertabelle gewählt werden. Diese definiert, welche Funktionen unter welchen Registern bereit gestellt werden. Leider

gibt es hier keinen allgemein nutzbaren Standard. Daher werden drei Möglichkeiten geboten:

**WARP Charger** Diese Registertabelle bietet einen nahezu vollständigen Zugriff auf die Wallbox. Du findest sie im Abschnitt A Modbus/TCP Registertabelle, auf [warp-charger.com/api.html](http://warp-charger.com/api.html) oder jeweils passend zur ausgeführten Firmware auf der Modbus/TCP-Unterseite des Webinterfaces.

**Kompatibilität zu Bender CC613** Mit dieser Registertabelle emuliert der WARP Charger einen Bender CC613 Ladecontroller. Dieser wird in vielen Wallboxen verschiedener Hersteller verbaut.

**Kompatibilität zu Keba C Series** Mit dieser Registertabelle emuliert der WARP Charger eine Wallbox der C-Series von Keba.

Sollen Fremdgeräte den WARP Charger fernsteuern, kann gegebenenfalls eine der kompatiblen Registertabellen verwendet werden.

## 6.4 OCPP

OCPP

Zurücksetzen Speichern

OCPP aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/> Erlaubt dem konfigurierten OCPP-Server diese Wallbox zu steuern
Endpoint-URL	<input type="text"/>
TLS-Zertifikat	Eingebettetes Zertifikatsbundle
Ladepunkt-Identität	warp2-22oH
Autorisierung aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/> Sendet das Passwort oder den 40 Zeichen langen Hex-Key zur Autorisierung beim OCPP-Server
Passwort oder Hex-Key	<input type="text"/> Unverändert <input type="button"/> <input type="checkbox"/> <input type="button"/>
Zurücksetzen	Zurücksetzen

### Debug

Anzeigen

### Konfiguration

Anzeigen

OCPP (Open Charge Point Protocol) ist ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll zwischen Ladestationen und einem zentralen Managementsystem. Der WARP Charger unterstützt OCPPJ 1.6 Core Profile und Smart Charging Profile.

Um OCPP zu nutzen, muss auf der Konfigurationsseite OCPP aktiviert und die Endpoint-URL des Managementsystems eingetragen werden. Zusätzlich kann die Ladepunkt-Identität geändert werden. Diese wird sowohl an die Endpoint-URL angehängt, als auch gegebenenfalls zum Anmelden per HTTP-Basic-Auth am OCPP-Server verwendet.

Falls eine Anmeldung durchgeführt werden soll, muss die Autorisierung aktiviert werden und ein Passwort oder Hex-Key gesetzt werden. Wenn das eingegebene Passwort exakt 40 Zeichen lang ist und nur aus Hexadezimal-Zeichen (0-9, A-F, a-f) besteht, wird es als Hex-Key interpretiert, der ein 20 Byte langen Schlüssel kodiert.

Unter den Punkten Debug und Konfigurationen finden sich weiterführende Informationen mit denen Probleme bei der Interaktion mit einem OCPP-Server diagnostiziert werden können.

## 7 Lastmanagement zwischen mehreren WARP Chargern

Mit dem Lastmanagement ist es möglich, einen verfügbaren Gesamt-Ladestrom zwischen bis zu 32 WARP Chargern aufzuteilen. Hierbei wird eine Wallbox als Lastmanager konfiguriert, die die weiteren bis zu 31 Wallboxen im Verbund steuert und ihnen Ladeströme zuweist. Es kann sowohl ein fester Gesamtstrom verteilt werden, um zum Beispiel den Hausanschluss nicht zu überlasten, als auch der Gesamtstrom über das Webinterface und die API dynamisch gesetzt werden, um einen PV-Überschussstrom auf mehreren Wallboxen zu verteilen.

**Lastmanagement**

Zurücksetzen Speichern

Lastmanagement-modus

siehe Betriebsanleitung für Details

Dieser WARP Charger steuert einen Lastmanagement-Verbund mit anderen WARP Chargern um sicherzustellen, dass nie mehr als der verfügbare Strom bezogen wird.

Anzeigen

Maximaler Gesamtstrom: 32,000 A - +

Automatischer minimaler Ladestrom:  Minimaler Ladestrom wird abhängig vom gewählten Fahrzeugmodell eingestellt.

Fahrzeugmodell: Standard

Kontrollierte Wallboxen

Anzeigename	Host	Aktionen
warp2-dev-box	127.0.0.1	
warp2-emu1	192.168.142.142	
warp2-emu2	192.168.142.143	
warp2-emu3	192.168.142.144	
4 von 32 Wallboxen konfiguriert		

### 7.1 Funktionsweise

Durch das Lastmanagement kontrollierte Wallboxen laden nur, wenn ihnen von außen ein erlaubter Ladestrom mitgeteilt wird. Wenn eine gewisse Zeit lang kein erlaubter Ladestrom empfangen wurde, stoppt die Wallbox den Ladevorgang automatisch. Der Lastmanager stoppt seinerseits das Laden an allen kontrollierten Wallboxen, wenn eine Wallbox nicht mehr reagiert oder erreicht wird. Damit wird sichergestellt, dass der verfügbare Strom nicht überschritten wird. Der Lastmanager verteilt den verfügbaren Strom gleichmäßig zwischen allen Wallboxen, die laden bzw. ladebereit sind. Falls bereits eine Wallbox lädt, und an eine zweite ein Fahrzeug angeschlossen wird, wird der Ladestrom der ladenden Wallbox so beschränkt, dass für den zweiten Ladevorgang Strom verfügbar wird.

### 7.2 Konfiguration

Lastmanagement-Einstellungen werden für alle Wallboxen (egal ob Manager oder zu steuernde Wallbox) auf der Lastmanagement-Unterseite vorgenommen.

Um das Lastmanagement zu verwenden, muss zunächst auf allen Wallboxen, die gesteuert werden sollen, der Lastmanagement-Modus auf „fremdgesteuert“ konfiguriert werden. In diesem Modus lädt eine Wallbox nur noch, wenn der Ladevorgang vom Lastmanager freigegeben wird.

Auf der Wallbox, die die anderen Wallboxen steuern soll (dem Lastmanager), muss zunächst der Modus „Lastmanager“ gewählt werden. Zusätzlich muss hier jede Wallbox, die gesteuert werden soll, als „Kontrollierte Wallbox“ hinzugefügt werden. Bei Klick auf „Wallbox hinzufügen“ erscheinen nach wenigen Sekunden alle Wallboxen, die vom Lastmanager erreicht werden können. Durch Klicken auf eine gefundene Wallbox wird diese hinzugefügt. Wallboxen die nicht hinzugefügt werden können werden grau hinterlegt.

Im einfachsten Fall, in dem eine feste Menge Strom verteilt werden soll, muss nun nur noch dieser Strom als „Maximal verfügbarer Strom“ konfiguriert werden.

### 7.3 Experteneinstellungen

Je nach Einsatzzweck (z.B. PV-Überschussladen auf mehreren Wallboxen) können die folgenden Konfigurationen hilfreich sein. Diese werden für eine einfache Lastverteilung, z.B. 16 A auf zwei Wallboxen **nicht** benötigt. Die Konfigurationen finden sich unter den „Experteneinstellungen“.

**Stromverteilungsprotokoll aktiviert** Wenn das Stromverteilungsprotokoll aktiv ist, fügt der Lastmanager dem Ereignis-Log detaillierte Ausgaben hinzu, wann immer Strom umverteilt wird. Damit kann unerwartetes Verhalten des Lastmanagements untersucht werden.

**Watchdog aktiviert** Der Watchdog erlaubt es der steuernden Wallbox, auf Ausfälle einer externen Steuerung zu reagieren. Falls über die API der Wallbox nicht mindestens alle 30 Sekunden der verfügbare Strom gesetzt wird und der Watchdog aktiv ist, wird der verfügbare Strom wieder zurück auf den „Voreingestellt verfügbare Strom“ gesetzt. Falls die externe Steuerung später wieder läuft, wird der Watchdog zurückgesetzt.

#### Hinweis

Der Watchdog sollte nur dann aktiviert werden, wenn eine selbst programmierte Steuerung den für den Wallbox-Verbund verfügbaren Strom über die API dynamisch ändern soll. Für den normalen Lastmanagement-Betrieb ist der Watchdog nicht notwendig.

**Maximaler Gestamtstrom** Der maximal verfügbare Strom ist das Maximum, der über das Webinterface, bzw. die API als verfügbarer Strom gesetzt werden darf. Größere Ströme werden nicht akzeptiert. Falls eine externe Steuerung verwendet wird, empfehlen wir, den maximal verfügbaren Strom anhand der Kapazität der Zuleitungen und des Hausanschlusses so zu beschränken, dass durch die externe Steuerung nie zu große Ströme gesetzt werden können.

**Voreingestellt verfügbarer Strom** Der voreingestellte verfügbare Strom ist der, der vom Lastmanagement verteilt werden darf, nachdem die steuernde Wallbox neugestartet wurde. Der verfügbare Strom kann über die API neu gesetzt werden, nach einem Neustart der Wallbox wird aber zunächst der voreingestellte Strom verwendet. Falls beispielsweise durch eine externe Steuerung der verfügbare PV-Überschussstrom gesetzt werden soll, kann der voreingestellte Strom auf 0 A konfiguriert werden, damit zwingend erst geladen wird, wenn die externe Steuerung mindestens einmal den verfügbaren Strom gesetzt hat.

**Länge der Startphase + Spielraum des Phasenstroms** WARP Charger Pro können den realen Strombezug des Fahrzeugs pro Phase messen. Mit dieser Information kann das Lastmanagement effizienter Strom verteilen: Falls beispielsweise der Strombezug eines Fahrzeug sinkt, weil der Akku bald voll ist, oder ein Fahrzeug, dass nur mit 16 A laden kann, an einer 32 A Wallbox angeschlossen ist, kann der übrige Strom auf andere Wallboxen im Lastmanagementverbund verteilt werden.

Damit ein Fahrzeug mehr Strom anfordern kann, darf das Lastmanagement eine Wallbox nicht exakt auf den realen Strombezug (den maximalen Phasenstrom) limitieren, sondern muss einen gewissen Spielraum mehr zuteilen, damit Fahrzeug und Lastmanager nachregeln können.

Für WARP Charger Smart sind diese Einstellungen nicht relevant, der Lastmanager nimmt bei Wallboxen ohne Stromzähler immer an, dass der zugeteilte Strom komplett vom Fahrzeug verwendet wird.

**Länge der Startphase** gibt an, wie lange der reale Strombezug eines Fahrzeugs ignoriert wird, einer Wallbox also der maximal verfügbare Strom zugewiesen wird. Die Länge der Startphase sollte also länger sein, als die Startverzögerung eines angeschlossenen Fahrzeugs, damit dieses beim Ladebeginn sofort den präferierten Strom beziehen kann.

**Spielraum des Phasenstroms** gibt an, wie viel mehr Strom als der reale Strombezug des Fahrzeugs einer Wallbox zugeteilt werden soll, sobald die Startphase beendet ist. Dieser Spielraum ist notwendig, damit das Fahrzeug mehr Strom anfordern kann.

Viele Fahrzeuge laden nicht exakt mit dem vorgegebenen Ladestrom sondern unterstützen nur Abstufungen, von beispielsweise 0,5 A. Ein solches Fahrzeug würde also bei einer Stromvorgabe von 6,23 A nur mit 6 A laden und müsste mehr als 6,5 A zugeteilt bekommen, damit es von der Stufe 6 A auf die Stufe 6,5 A springt. Damit dieses Fahrzeug mehr Strom anfordern kann, müsste der Spielraum also mehr als 0,5 A betragen.

**Minimaler Ladestrom** Der minimale Ladestrom ist der Strom, der für eine Wallbox zur Verfügung stehen muss, damit diese lädt. Dieser Strom muss mindestens 6 A betragen. Bestimmte Fahrzeuge laden aber erst bei höheren Strömen effizient. Mit einem WARP2 Charger Pro kann der Leistungsfaktor ermittelt werden.

#### Hinweis

Wir empfehlen die automatische Einstellung des minimalen Ladestroms, die sich nach der Wahl des Fahrzeugmodells richtet.

Mit dem minimalen Ladestrom kann zusätzlich gesteuert werden, wie viele Fahrzeuge gleichzeitig laden können. Maximal sind  $\frac{\text{Verfügbarer Strom}}{\text{Minimaler Ladestrom}}$  Ladevorgänge gleichzeitig möglich. Falls beispielsweise nicht möglichst viele Fahrzeuge zwar langsam dafür aber gleichzeitig geladen werden sollen, sondern mehrere Fahrzeuge möglichst schnell nacheinander geladen werden sollen, kann der minimale Ladestrom auf den selben Wert wie der verfügbare Strom gesetzt werden.

## 8 Ladetracker

**Ladetracker**

Strompreis 34,01 ct/kWh - + Zurücksetzen Speichern

**Ladelog herunterladen**

Benutzerfilter Alle Benutzer heruntergeladene Datei wird nur Ladevorgänge des ausgewählten Benutzers beinhalten

Zeitfilter von TT.MM.JJJJ bis TT.MM.JJJJ heruntergeladene Datei wird nur Ladevorgänge in der ausgewählten Zeitspanne beinhalten

Dateiformat PDF

Briefkopf

Ladelog als PDF herunterladen ↴

**Aufgezeichnete Ladevorgänge**

Aufgezeichnete Ladevorgänge 2 von maximal 7680 (0 %)

Ältester aufgezeichneter Ladevorgang 28.02.2024 13:56

Aufgezeichnete Ladevorgänge löschen

Letzte Ladevorgänge bis zu 30 Ladevorgänge werden angezeigt

Baroness Blahington	33,610 kWh
29.02.2024 11:04	02:42:07
	11,43 €
Herr von und zu Testuser	36,913 kWh
28.02.2024 13:56	04:16:27
	12,55 €

Der WARP Charger zeichnet alle durchgeführten Ladevorgänge auf. Pro Ladevorgang werden die folgenden Informationen gespeichert:

- Startdatum und Zeit des Ladevorgangs, falls Datum und Zeit bekannt sind. Siehe Abschnitt 5.6.2 Zeitsynchronisierung.
- Benutzer, der den Ladevorgang gestartet hat, falls bekannt.
- Zählerstand beim Start und Ende des Ladevorgangs (nur WARP Charger Pro). Hieraus wird die geladene Energie in kWh berechnet.
- Dauer des Ladevorgangs.

Aus diesen Informationen und dem konfigurierten Strompreis werden die Kosten der Ladevorgänge berechnet.

Die Kosten werden nicht pro Ladevorgang aufgezeichnet, sondern anhand des konfigurierten Strompreises berechnet. Das heißt insbesondere, dass, wenn der Strompreis geändert wird, auch die angezeigten Kosten älterer Ladevorgänge geändert werden.

### Hinweis

Damit Ladevorgänge einem Benutzer zugeordnet werden können, muss

- mindestens ein Benutzer angelegt sein und die Ladefreigabe der Benutzerverwaltung aktiviert sein (Siehe Abschnitt 9 Benutzerverwaltung)
- dem Benutzer ein NFC-Tag zugeordnet sein (Siehe Abschnitt 10 Ladefreigabe per NFC)

Im Werkszustand sind drei Benutzer mit je einem NFC-Tag eingerichtet. Es muss dann nur die Ladefreigabe unter System → Benutzerverwaltung aktiviert werden.

Diese Informationen werden **nur** auf dem WARP Charger gespeichert. Aufgezeichnete Ladevorgänge können im Webinterface auf der Ladetracker-Unterseite entweder als PDF, oder als ein CSV-Dokument, kompatibel zu üblichen Tabellenkalkulationsprogrammen, heruntergeladen werden. Außerdem kann das erzeugte Dokument vorgefiltert werden, um beispielsweise nur Ladevorgänge eines bestimmten Benutzers in einem festgelegten Zeitraum zu erhalten.

Werden die Ladevorgänge als PDF heruntergeladen, so kann zusätzlich ein Briefkopf angegeben werden. Dieser kann maximal 6 Zeilen zu je 50 Zeichen umfassen. Der Briefkopf wird in der PDF so hinterlegt, dass er bei üblicher Faltung im Fenster eines Briefumschlags sichtbar ist.

Werden die Ladevorgänge als CSV heruntergeladen, kann zwischen zwei Formaten gewählt werden:

**Excel-kompatibel** Erzeugt eine CSV-Datei, die ohne Importkonfiguration von Excel geladen werden kann. Der Feldtrenner ist ein Semikolon, in der ersten Zeile wird dies (für andere Sprachversionen) mit sep=; markiert. Die Datei wird Windows-1252 kodiert, deshalb sind möglicherweise nicht alle Benutzernamen darstellbar.

**RFC4180** Erzeugt eine CSV-Datei die nach RFC4180 formatiert ist. Der Feldtrenner ist ein Komma, die Datei wird UTF-8 kodiert.

Der WARP Charger kann bis zu 7680 Ladevorgänge aufzeichnen.

## 9 Benutzerverwaltung

Auf der Unterseite „Benutzerverwaltung“ im System-Abschnitt des Webinterfaces können bis zu 32 Benutzer angelegt werden. Einem angelegten Benutzer, dem ein NFC-Tag zugeordnet wurde (siehe Abschnitt 10 Ladefreigabe per NFC) können vom Ladetracker Ladevorgänge zugeordnet werden.

In der Werkseinstellung sind exemplarisch drei Nutzer bereits angelegt, denen jeweils eine NFC Karte (mitgeliefert) zugeordnet wurde. Diese können umbenannt oder gelöscht werden.

Ein neuer Nutzer kann mittels Klicken auf „Benutzer hinzufügen“ hinzugefügt werden. Anschließend öffnet sich ein kleines Fenster in dem der eigentliche Benutzername, der Anzeigename (für die Anzeige im Ladetracker) und der dem Nutzer erlaube maximale Ladestrom eingestellt werden können. Zusätzlich kann dem Nutzer ein Passwort für die HTTP-Anmeldung (siehe folgenden Abschnitt) gegeben werden.

Soll nur eine Ladefreigabe mittels NFC/Benutzerfreigabe möglich sein, so muss „Benutzeroberisierung“ aktiviert werden.

Eine weitere Funktion der Benutzerverwaltung ist die HTTP-Anmeldung. Diese kann mittels „Anmeldung aktiviert“ aktiviert werden. Wenn diese aktiviert ist, muss zum Zugriff auf das Webinterface und zur Verwendung der HTTP-API eine Anmeldung als einer der Benutzer durchgeführt werden. Eine HTTP-Anmeldung als ein Benutzer ist nur möglich, wenn dem Benutzer ein Passwort gegeben wurde. Entsprechend können Benutzer erstellt werden, die nur für das Ladetracking per NFC-Tag verwendet werden, aber keinen Zugriff auf das Webinterface haben sollen, indem diesen kein Passwort gegeben wird.

### Hinweis

Wenn du die Zugangsdaten des HTTP-Anmeldung vergisst, kannst du nur über den Wiederherstellungsmodus (Abschnitt 11.2) oder nach einem Zurücksetzen auf den Werkszustand (Abschnitt 11.3) wieder darauf zugreifen.

Die Funktion ist nur aktivierbar, wenn mindestens ein Nutzer mit einem aktiviertem Passwort existiert.

Standardmäßig können sich Benutzer nicht am Webinterface anmelden. Dies wird im Passwort-Feld des Nutzers angezeigt indem das Verbotschild aktiviert ist. Wird einem Nutzer ein Passwort vergeben, so ist das Verbotschild deaktiviert. Der Nutzer kann sich mit seinem Nutzernamen und Passwort im Webinterface anmelden, wenn die Option „Benutzeroberisierung“ aktiviert wurde (siehe Abschnitt zuvor). Um einem Nutzer die Anmeldemöglichkeit wieder

zu entziehen und sein Passwort zu löschen muss einfach das Verbotschild aktiviert werden. Das Passwort des Nutzers wird dann gelöscht und die Anmeldung deaktiviert. Der Nutzer kann aber nach wie vor einen Ladevorgang per NFC Tag freigeben, wenn ihm ein Tag zugeordnet wurde. Um dem Nutzer wieder eine Anmeldung zu ermöglichen, muss sein Passwort neu gesetzt werden.

Sollen mehrere Nutzer angelegt werden, so empfehlen wir diese direkt nacheinander anzulegen. Anschließend müssen die Änderungen gespeichert und die Wallbox neugestartet werden, damit die Änderungen übernommen werden.

### Benutzerverwaltung

Zurücksetzen

Speichern

Anmeldung aktiviert	<input checked="" type="radio"/> Beim Aufrufen des Webinterfaces oder bei Verwendung der HTTP-API muss eine Anmeldung als einer der konfigurierten Benutzer durchgeführt werden		
Ladefreigabe	<input type="radio"/> Verlangt eine Freigabe des Ladevorgangs durch einen Benutzer zum Laden (z.B. per NFC-Tag)		
Details			
Anzeigename des unbekannten Benutzers	<input type="checkbox"/> Unbekannter Benutzer		
<b>Berechtigte Benutzer</b>			
Benutzername	Anzeigename	Maximaler Ladestrom	Passwort
testuser	Herr von und zu Testuser	32,000 A	<input checked="" type="checkbox"/>  
testuser2	Baroness Blahington	32,000 A	 
testuser3	Earl of Blahiton	16,000 A	 
3 von 32 Benutzern konfiguriert			
<a href="#">+</a>			

## 10 Ladefreigabe per NFC

Der WARP2 Charger unterstützt eine Ladefreigabe per NFC (siehe Abschnitt 9 Benutzerverwaltung). Wenn diese aktiviert ist, muss zum Starten und/oder zum Stoppen eines Ladevorgangs ein NFC-Tag, das einem Benutzer zugeordnet ist, an die rechte Seite der Wallbox gehalten werden. Es können beliebige andere NFC-Tags der Typen 1 bis 4 sowie Mifare Classic angelernt werden. Der WARP2 Charger unterstützt bis zu 32 angelernte Tags.

### 10.1 Konfiguration

NFC-Tags			
Tag-ID	Tag-Typ	Zugeordneter Benutzer	Zuletzt erkannt
7F:42:23:7F	NFC Forum Typ 2	Herr von und zu Testuser	Unbekannt
DE:AD:BE:EF	NFC Forum Typ 1	Baroness Blahington	Unbekannt
2 von 32 Tags konfiguriert			

Auf der NFC-Unterseite des Webinterfaces kannst du die berechtigten Tags konfigurieren. Im Werkszustand sind die drei mitgelieferten NFC-Karten angelernt, das Starten und Stoppen eines Ladevorgangs ist aber so konfiguriert, dass eine Freigabe ohne Tag möglich ist.

Durch Klicken auf den „Tag hinzufügen“-Button kann ein neues Tag angelernt werden. Es werden die zuletzt erkannten, aber noch nicht berechtigten Tags in einer Liste angezeigt, durch Klicken auf eines der Tags kann dieses übernommen werden. Ein Neustart der Wallbox leert die Liste. Sollen also mehrere Tags nacheinander hinzugefügt werden empfehlen wir, die Tags nacheinander an die Wallbox zu halten. Die Tags werden anschließend chronologisch in der Liste aufgeführt und können dann einfach nacheinander angelegt und existierenden Benutzern zugeordnet werden. Wurden alle NFC Tags angelernt, können die Einstellungen gespeichert und die Wallbox neu gestartet werden.

Alternativ können Tag-ID und -Typ manuell eingegeben werden. Dies ist zum Beispiel sinnvoll, wenn Tag-ID und -Typ mittels externer Geräte (z.B. Smartphone mit passender App) ermittelt und eingetragen werden sollen.

Auf der Benutzerverwaltungs-Unterseite (siehe Abschnitt 9 Benutzerverwaltung) kann die Option „Ladefreigabe“ aktiviert werden. Wenn diese aktiv ist, muss ein NFC-Tag verwendet werden, um einen Ladevorgang zu starten. Wenn zusätzlich die „Tastereinstellung“ auf der Ladecontroller-Unterseite auf „keine Aktion“ konfiguriert wird, muss auch zum Stoppen eines Ladevorgangs ein NFC-Tag an die Wallbox gehalten werden. Dies kann im halb-öffentlichen Raum sinnvoll sein.

### 10.2 Verwendung

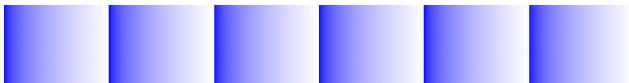
Wenn die Benutzerautorisierung aktiviert ist und ein Fahrzeug angeschlossen wird, beginnt die Wallbox mit einem schnellen Auf- und Abblenden der blauen LED. Dies soll daran erinnern, dass ein Tag notwendig ist, um zu laden. Die nachfolgende Grafik illustriert diesen Blinkcode.



Wenn ein berechtigtes Tag erkannt wurde geht die LED dreimal aus und blendet danach wieder langsam auf. Danach folgt eine längere Pause.



Wenn ein unberechtigtes Tag erkannt wurde, wiederholt sich ein Muster von langsamem Abblenden und schnellem Aufleuchten sechsmal.



Wenn ein berechtigtes Tag erkannt wurde, sollte der Ladevorgang kurz danach freigeschaltet werden. Es kann sein, dass der Ladevorgang nicht sofort beginnt, sondern erst nachdem eine Ladefreigabe z.B. vom Lastmanagement erhalten wurde und das Fahrzeug einen Ladevorgang fordert. Die NFC-Freigabe bleibt aber erhalten, bis das Ladekabel vom Fahrzeug getrennt wird.

## 11 Fehlerbehebung

### 11.1 Fehlersuche

Fehlerzustände werden von der Wallbox durch die blaue LED im Deckel dargestellt. Bei den Varianten WARP2 Charger Smart und WARP2 Charger Pro gibt das Webinterface bzw. die Statusseite des Ladecontrollers weitere Informationen.

#### Blaue LED ist aus

Für diesen Fehlerzustand gibt es verschiedene mögliche Ursachen:

- Die blaue LED geht nach etwa 15 Minuten Inaktivität aus. Das Drücken des Tasters oder das Anschließen eines Elektrofahrzeugs weckt die Wallbox wieder und die LED sollte wieder dauerhaft leuchten.
- Die Wallbox ist nicht mit Strom versorgt. Mögliche Ursachen: Stromausfall, Sicherung oder Fehlerstromschutzschalter haben ausgelöst.
- Der interne Ladecontroller ist ohne Strom. Die Wallbox verfügt intern über zwei Feinsicherungen, gegebenenfalls ist eine defekt.
- Das innere Anschlusskabel zum Deckel wurde nicht korrekt aufgesteckt (zum Beispiel am Taster 180° verdreht).

#### Blaue LED blinkt sehr schnell

Nach dem Einschalten der Stromversorgung kalibriert die Wallbox die DC-Fehlerstromerkennung. Nach drei Sekunden sollte die Kalibrierung abgeschlossen sein und die blaue LED sollte dauerhaft leuchten (betriebsbereit).

#### Blaue LED blinkt 2× im Intervall Webinterface zeigt Schalterfehler

Die Wallbox wurde nicht korrekt installiert. Die Schalter-Einstellung des Ladecontrollers ist noch auf dem Werkzustand. Siehe Abschnitt 3.2.6 Einstellen des Ladestroms.

#### Blaue LED blinkt 3× im Intervall Webinterface zeigt DC-Fehler

Ein DC-Fehlerstrom wurde erkannt. Der Fehler kann entweder über die Webseite der Wallbox oder aber über ein kurzzeitiges Trennen der Stromversorgung der Wallbox zurückgesetzt werden. Achtung: den Hinweis in Abschnitt 2.3 Schutzeinrichtungen der Wallbox beachten!

#### Blaue LED blinks 4× im Intervall Webinterface zeigt Schützfehler

Für diesen Fehlerzustand gibt es verschiedene mögliche Ursachen:

- Erdungsfehler der Wallbox (ggf. PE nicht korrekt angeschlossen?)
- Phase L1 ohne Spannung (ggf. L1/N vertauscht?)
- Schütz schaltet nicht korrekt ein (keine Spannung an L1 nach dem Schütz), kein Kontakt
- Schütz schaltet nicht korrekt ab (Spannung von L1 liegt trotz Abschalten noch nach dem Schütz an), „Schütz klebt“
- Eine der beiden internen Feinsicherungen ist defekt.

#### Blaue LED blinks 5× im Intervall Webinterface zeigt Kommunikationsfehler

Es besteht ein Kommunikationsfehler mit dem Elektrofahrzeug. Bei erstmaligem Auftreten das Ladekabel vom Fahrzeug trennen, 10 Sekunden warten und das Ladekabel erneut mit dem Fahrzeug verbinden (erneuter Ladevorgang).

Sollte das Problem bestehen bleiben, so kann es verschiedene Gründe dafür geben:

- Es liegt ein Fehler beim Ladekabel vor (Kurzschluss, verschmutzte / feuchte Kontakte o.ä.). Die Wallbox ist dann sofort außer Betrieb zu nehmen und in Stand zu setzen.
- Es liegt ein technischer Defekt beim Fahrzeug vor.
- Es liegt ein technischer Defekt bei der Wallbox vor (Ladecontroller defekt o.ä.).
- Das Fahrzeug fordert den IEC 61851-1 Status „D – Laden mit Belüftung“ an. Dieser Modus wird von der Wallbox nicht unterstützt.
- Das Fahrzeug übermittelt den IEC 61851-1 Status E oder F. In beiden Fällen handelt es sich um einen Fehler, den das Fahrzeug erkannt hat.

#### Die Wallbox ist nicht über LAN / WLAN erreichbar, aber die blaue LED leuchtet

In diesem Fall ist zu prüfen, ob die Wallbox gegebenenfalls in den Access-Point-Fallback gegangen ist. Wie im Werkzustand eröffnet die Wallbox dann ein eigenes WLAN. Wenn die Zugangsdaten nicht geändert wurden, entsprechen sie den Werkseinstellungen und sind dem Aufkleber auf der Rückseite der Anleitung zu entnehmen.

## 11.2 Wiederherstellungsmodus

Falls die Wallbox weder ihren Access Point öffnet, noch über ein konfiguriertes Netzwerk auf das Webinterface zugegriffen werden kann, kannst du wie folgt den Wiederherstellungsmodus starten:

1. Mache die Wallbox stromlos.
2. Halte den Taster im Deckel gedrückt.
3. Schalte den Strom der Wallbox wieder ein (ggf. mittels einer zweiten Person).
4. Halte den Taster mindestens 10, aber maximal 30 Sekunden gedrückt.

Die Wallbox startet dann im Wiederherstellungsmodus. Zunächst werden die Netzwerkeinstellungen gelöscht, sowie die Anmeldung deaktiviert. Anschließend sollte es wieder möglich sein, über den Access Point auf die Wallbox zuzugreifen.

Durch erneutes Trennen und Verbinden der Stromversorgung innerhalb der ersten Minute im Wiederherstellungsmodus kann ein Zurücksetzen auf Werkszustand ausgelöst werden.

## 11.3 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, angelegte Benutzer, angelernte NFC-Tags und getrackte Ladevorgänge verloren.

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

Damit getrackte Ladevorgänge nicht verloren gehen, kann alternativ nur die Konfiguration zurückgesetzt werden. Angelegte Benutzer (aber nicht der Benutzerverlauf des Ladetrackers) und NFC-Tags werden dennoch gelöscht.

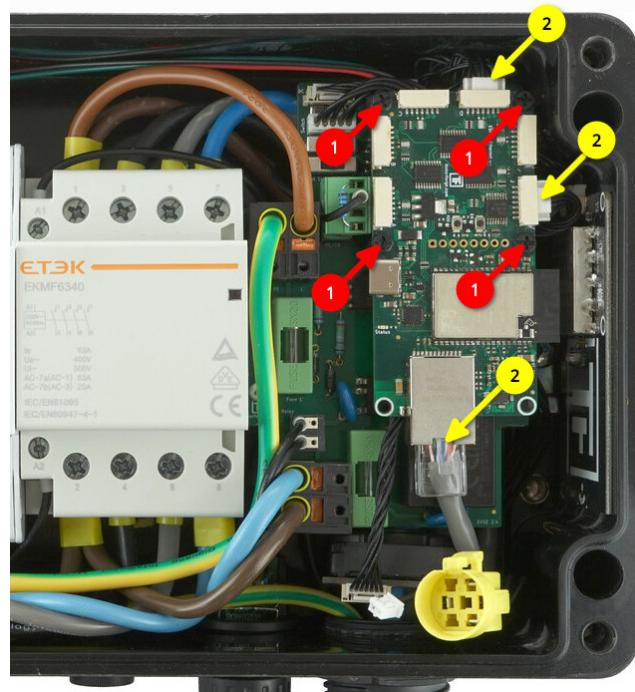
Falls das Webinterface nicht mehr zu erreichen ist, bestehen folgende Optionen:

Falls eine Netzwerkverbindung aufgebaut werden kann, aber das Webinterface selbst nicht mehr funktioniert, kann versucht werden, die Recovery-Seite zu öffnen. Falls man über den Access Point der Wallbox verbunden ist, gelangt man auf die Recovery-Seite unter

<http://10.0.0.1/recovery>. Bei einer bestehenden Verbindung zu einem LAN oder WLAN über erreicht man die Seite über [http://\[konfigurierter\\_hostname\]/recovery](http://[konfigurierter_hostname]/recovery), also z.B. <http://warp2-ABC/recovery>. Mittels der Recovery-Seite kann man die Wallbox neu-starten, Firmware-Updates einspielen, die Wallbox auf den Werkszustand zurücksetzen (Factory Reset), Debug-Reports herunterladen und die HTTP-API verwenden (siehe Abschnitt 6.1 HTTP)

Alternativ kann man die Wallbox (genauer: den verbaute ESP32 Ethernet Brick) neu flashen. Dazu wird ein PC mit installiertem Brick Viewer 2.4.20 oder neuer benötigt. Diesen findest man unter [tinkerforge.com/de/doc/Software/Brickv.html](https://tinkerforge.com/de/doc/Software/Brickv.html). Außerdem wird ein USB-C-Kabel benötigt um den Brick dem PC anzuschließen. Brick Daemon wird nicht benötigt. Zum Neufachen geht man wie folgt vor:

1. Wallbox stromlos machen.
2. Wallbox-Deckel abnehmen wie in Abschnitt 3.1.3 Wandmontage beschrieben.
3. Rechts in der Wallbox befindet sich der ESP32 Ethernet Brick. Die vier schwarzen Kunststoffschrauben los schrauben (1) und das LAN-Kabel, sowie die zwei Bricklet-Kabel mit weißem Stecker abziehen (2). Danach kann der ESP32 Ethernet Brick aus der Wallbox genommen werden.



4. Der ESP32 Ethernet Brick muss dann per USB-C an den PC angeschlossen und der Brick Viewer gestartet werden.

5. Anschließend links unten auf Updates / Flushing und dann oben auf Brick klicken.



6. Bei Serial Port der Port ausgewählt werden an dem der Brick angeschlossen ist. Typischerweise sollte nur ein Port in der Liste auftauchen. Der richtige Port ist einer, an dem ein „CP2102N USB to UART Bridge Controller“ bzw. ein „ESP32 Ethernet Brick“ aufgeführt wird.
7. Unter Firmware den „WARP2 Charger“ auswählen. Die aktuelle Firmware-Version wird automatisch ausgewählt.
8. Auf „Flash“ klicken. Der Flash-Vorgang ist beendet, wenn die Status-LED des ESP32 Ethernet Brick beginnt blau zu blinken.
9. Nachdem der Brick neu geflasht wurde, kannst dieser vom PC abgezogen und wie folgt in die Wallbox eingebaut werden.
10. Zuerst die weißen Bricklet-Stecker, sowie das LAN-Kabel wieder einstecken.
11. Dann den Brick mit den Kunststoffschrauben auf die entsprechenden Abstandshalter schrauben.
12. Jetzt die Wallbox schließen, indem zuerst der Taster im Deckel sowie der Erdungsstecker angeschlossen wird. Anschließend den Deckel aufsetzen und die vier Schrauben festziehen.
13. Die Wallbox kann jetzt wieder mit Strom versorgt werden. Wenn der Flash-Vorgang erfolgreich war, sollte die Wallbox jetzt wieder den WLAN-Access-Point eröffnen und kann eingerichtet werden.

## 11.4 Probleme bei Ladevorgängen lösen

Treten Ladeabbrüche auf, so kann dies verschiedene Ursachen haben. Mögliche Ursachen können eine fehlerhafte Installation der Wallbox oder ein technischer Defekt der Wallbox oder des Fahrzeugs sein. Folgende Punkte sollten überprüft werden:

**Sitz des Typ-2-Steckers** Ein nicht vollständig eingeckter Typ-2-Stecker kann dazu führen, dass ein Fahrzeug nicht oder nur in einem Notlademodus mit minimaler Leistung lädt. Ein Indiz kann hier sein, dass das Fahrzeug den Typ-2-Stecker nicht korrekt verriegelt.

**Inspektion aller Komponenten** Es sollten alle Komponenten auf Beschädigungen und Nässe kontrolliert werden.

**Webinterface der Wallbox** Steht nur bei den Varianten Smart und Pro zur Verfügung. Die Statusseite gibt den Ladestatus, den erlaubten Ladestrom und den Grund für eventuelle Limitierungen aus Sicht der Wallbox an. Detaillierte Informationen gibt die Unterseite Ladestatus. Hier kann auch ein Ladeprotokoll erzeugt werden, welches alle Werte des Ladevorgangs aufzeichnet.

**Messung durch einen Elektriker** Elektrische Probleme können von einem Elektriker diagnostiziert werden. Er kann prüfen, ob alle Leiter korrekt angeschlossen sind.

## 11.5 Lastmanagementfehler

Bei der Verwendung des Lastmanagements können zwei Arten von Fehlern auftreten: Wallbox-Fehler, die nur eine spezifische Wallbox betreffen und Management-Fehler, bei deren Auftreten das Laden an allen gesteuerten Wallboxen gestoppt wird.

Wallbox-Fehler müssen an der entsprechenden Wallbox behoben werden. Hier hilft Abschnitt 11 Fehlerbehebung. Im Folgenden wird die Diagnose von Management-Fehlern erläutert:

**Kommunikationsfehler / Wallbox nicht erreichbar** Eine Wallbox kann nicht zuverlässig erreicht werden. Eventuell liegt ein Verbindungsproblem vor. In diesem Fall die Netzwerkverbindung bzw. das Netzwerkkabel und die IP-Konfiguration der Wallbox prüfen.

**Firmware inkompatibel** Das Lastmanagement benötigt kompatible Firmwares auf allen beteiligten Wallboxen. Die jeweils aktuellsten Firmwares sollten zueinander kompatibel sein, auch wenn WARP (1) und WARP 2 Charger in einem Lastmanagementverbund verwendet werden.

**Lastmanagement deaktiviert** Bei einer der zu steuernen Wallboxen ist das Lastmanagement deaktiviert. Damit ist keine Steuerung durch den Lastmanager möglich. Das Lastmanagement kann auf der Ladecontroller-Unterseite aktiviert werden.

**Ladecontroller nicht erreichbar** Der Ladecontroller einer Wallbox kann nicht erreicht werden, die Wallbox selbst aber schon. In diesem Fall sollte das Ereignis-Log der betroffenen Wallbox geprüft werden.

**Ladecontroller reagiert nicht** Der Ladecontroller einer Wallbox reagiert nicht auf Stromzuweisungen. Eventuell ist auf diesem das Lastmanagement deaktiviert.

## 11.6 Ersatzteile

Artikelnummer	Bauteil
WARP-CON-4P-63A	Schaltschütz 4 Pol, Hutschiene, 63 A
WARP2-METER-3PH-MID	Zweirichtungsdrehstromzähler, 3 Phasen, RS485, MID
WARP-T2-5M-16A	Typ-2-Stecker mit 5 m Kabel 11 kW/16 A
WARP-T2-5M-32A	Typ-2-Stecker mit 5 m Kabel 22 kW/32 A
WARP-T2-75M-16A	Typ-2-Stecker mit 7,5 m Kabel 11 kW/16 A
WARP-T2-75M-32A	Typ-2-Stecker mit 7,5 m Kabel 22 kW/32 A
WARP-FUSE-0.5A	2x Feinsicherung 5x20 mm mittelträge 0,5 A
WARP-ETH-FEED-THR	Ethernet-gehäusedurchführung
WARP-NFC-STICKER	NFC-Aufkleber
WARP2-DC-PROTECT	DC-Fehlerstromschutzmodul (6mA)
WARP2-CASE	WARP2 Gehäuse
WARP2-CABLE-HARNESS	WARP2 Kabelbaum
WARP2-TERMINAL-BLOCKS	WARP2 Klemmen-Baugruppe
WARP2-NFC-CARD	3x WARP2 NFC-Karten
WARP2-SCREWS	WARP2 Schraubenset
WARP2-PB-LED	WARP2 Taster/LED
WARP-RES-220	Widerstand 220 Ω
WARP-RES-680	Widerstand 680 Ω
WARP2-ESP32-ETH	ESP32 Ethernet Brick mit WARP2-Firmware
2167	EVSE Bricklet 2.0
286	NFC Bricklet
6150	Bricklet-Kabel 15 cm (7p-7p)
6149	Bricklet-Kabel 6 cm (7p-7p)

## 11.7 Sicherungswechsel

Die Wallbox ist intern über zwei 5×20 mm Feinsicherungen (mittelträge (m), 500 mA) abgesichert. Tinkerforge verbaut Sicherungen vom Typ „ESKA 521.014“.

## 12 Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung zur Wallbox ist in einem gesonderten Dokument verfügbar.

## 13 Entsorgung

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



## 14 Technische Daten

<b>Ladestandard</b>	DIN EN 61851-1
<b>Ladeleistung</b>	einstellbar bis 11 kW / 22 kW **
<b>Fahrzeugladestecker</b>	Typ 2
<b>Abmessungen</b>	280 × 215 × 95 mm (B/H/T)
<b>Nennspannung</b>	230 V / 400 V / 1/3 AC~ **
<b>Nennfrequenz</b>	50 Hz
<b>Nennstrom</b>	16 A / 32 A **
<b>Standby, WLAN an</b>	Basic/Smart ≤ 3 W; Pro ≤ 5 W
<b>Ladekabellänge</b>	5 m / 7,5 m **
<b>Zuleitungsquerschnitt</b>	2,5 mm <sup>2</sup> bis 10 mm <sup>2</sup>
<b>Zugangsverriegelung</b>	NFC ** Webinterface **
<b>Betriebstemperatur</b>	-25 °C bis 50 °C (Durchschnitt in 24 h: ≤ 35 °C)
<b>Fehlerstromerkennung</b>	DC 6 mA (integriert)
<b>Schutzzart</b>	IP54 (spritzwassergeschützt, für den Außenbereich geeignet)
<b>Strommessung</b>	integrierter MID geeichter Stromzähler nach EU-Messgeräterichtlinie 2014/32/EU **
<b>Lastmanagement</b>	max. 32 Teilnehmer **
<b>NFC-Tags</b>	3 im Lieferumfang max. 32 anlernbar **
<b>Benutzer</b>	max. 32 konfigurierbar **
<b>Schnittstellen</b>	HTTP, MQTT, Modbus/TCP, OCPP **

\*\* je nach Variante

## 15 Kontakt

Tinkerforge GmbH  
Helleforthstraße 22-28  
33758 Schloß Holte-Stukenbrock

**E-Mail** info@tinkerforge.com

**Website** warp-charger.com

**Telefon** 05207 / 89 73 00-0

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

## 16 Dokumentversionen

Datum	Version	Kommentar
09.08.2021	0.1	Initialversion
17.08.2021	0.2	Neue Features hinzugefügt
23.08.2021	0.3	Inhaltliche Verbesserungen
07.09.2021	1.0	Druckversion
12.10.2021	1.0.1	Ersatzteilliste vervollständigt
26.10.2021	1.1	Montage-, Ladestrom- und Lastmanagement- beschreibung verbessert; Zurücksetzen auf Werkeinstellung per Brick Viewer hinzugefügt
06.12.2021	1.1.1	Zuleitungsaderfarben verbessert
31.03.2022	2.0.0	Aktualisierung Firmware 2.0.0
06.04.2022	2.0.1	Watchdog-Hinweis hinzugefügt
23.06.2022	2.0.2	Staubschutzkappen- und Verschraubungshinweis hinzugefügt.
14.09.2022	2.0.3	Aktualisierung Firmware 2.0.8 Wiederherstellungsmodus hinzugefügt
11.11.2022	2.0.4	Aktualisierung für WARP2.1 mit neuer Kabelführung
09.12.2022	2.0.5	Modbus-TCP, OCPP und Wireguard hinzugefügt „Erste Schritte“ überarbeitet
28.02.2023	2.1.0	Aktualisierung Firmware 2.1.0
11.09.2023	2.1.1	Hinweis EU-Messgeräte-richtlinie 2014/32/EU hinzugefügt
14.03.2024	2.2.0	Aktualisierung Firmware 2.2.0

## A Modbus/TCP Registertabelle

Nachfolgend die Registertabelle für Modbus/TCP für die Einstellung **WARP Charger**.

Input Registers können nur gelesen werden und liefern Informationen über den Zustand der Wallbox. Gewisse Register sind nur verfügbar, wenn das dazu angegebene **Feature** verfügbar ist. So sind zum Beispiel die Informationen zur Ladeleistung, Energie usw. nur verfügbar, wenn die Wallbox über ein **Meter** verfügt. Das heißt ein WARP2 Charger Pro (Version mit Stromzähler) liefert diese Werte. Ein WARP2 Charger Smart (Version ohne Stromzähler) nicht.

Welche Features die Wallbox bietet kann über **Discrete Inputs** ausgelesen werden. Eine Steuerung der Wallbox ist über die **Holding Registers** und **Coils** möglich.

## A.1 Input Registers

Register- adresse	Name	Typ	Benötigtes Feature
0	Version der Registertabelle Aktuelle Version: 2	uint32	—
2	Firmware-Version Major, Minor, Patch, Zeitstempel jeweils uint32. Beispielsweise 2, 0, 8, 0x63218f23 für Firmware 2.0.8-63218f23. 0x63218f23 ist der Unix-Zeitstempel des 14. September 2022 08:21:55 UTC.	uint32 (x4)	—
10	Charger-ID Dekodierte Form der Base58-UID, die für Standard-Hostnamen, -SSID usw. genutzt wird. Zum Beispiel 185460 für X8A	uint32	—
12	Uptime (s) Zeit in Sekunden seit dem Start der Wallbox-Firmware.	uint32	—
1000	IEC-61851-Zustand 0-A, 1-B, 2-C, 3-D, 4-E/F	uint32	evse
1002	Fahrzeugstatus 0-Nicht verbunden, 1-Warte auf Freigabe, 2-Ladebereit, 3-Lädt, 4-Fehler	uint32	evse
1004	User-ID ID des Benutzers der den Ladevorgang gestartet hat. 0 falls eine Freigabe ohne Nutzerzuordnung erfolgt ist. 0xFFFFFFFF falls gerade kein Ladevorgang läuft.	uint32	evse
1006	Start-Zeitstempel (min) Ein Unix-Timestamp in Minuten, der den Startzeitpunkt des Ladevorgangs angibt. 0 falls zum Startzeitpunkt keine Zeitsynchronisierung verfügbar war.	uint32	evse
1008	Ladedauer (s) Dauer des laufenden Ladevorgangs in Sekunden. Auch ohne Zeitsynchronisierung verfügbar	uint32	evse
1010	Erlaubter Ladestrom Maximal erlaubter Ladestrom, der dem Fahrzeug zur Verfügung gestellt wird. Dieser Strom ist das Minimum der Stromgrenzen aller Ladeslots.	uint32	evse
1012	Ladestromgrenzen (mA) Aktueller Wert der Ladestromgrenzen in Milliampere. 0xFFFFFFFF falls eine Stromgrenze nicht aktiv ist. 0 falls eine Stromgrenze blockiert. Sonst zwischen 6000 (6A) und 32000 (32A).	uint32 (x20)	evse
2000	Stromzählertyp 0-Kein Stromzähler verfügbar, 1-SDM72 (nur WARP1), 2-SDM630, 3-SDM72 V2	uint32	meter
2002	Ladeleistung (W) Die aktuelle Ladeleistung in Watt	float	meter
2004	absolute Energie (kWh) Die geladene Energie seit der Herstellung des Stromzählers.	float	meter
2006	relative Energie (kWh) Die geladene Energie seit dem letzten Reset. (siehe Holding Register 2000)	float	meter
2008	Energie des Ladevorgangs Die während des laufenden Ladevorgangs geladene Energie	float	meter
2100	weitere Stromzähler-Werte Siehe warp-charger.com/api.html#meter_all_values	float (x85)	all_values
3000	CP-Unterbrechung Noch nicht implementiert!	uint32	cp_disc
4000	ID des letzten NFC-Tags (ASCII-kodierter Hex-String)	uint32 (x5)	nfc
4010	Alter des letzten NFC-Tags Zeit in Millisekunden seitdem das zuletzt erkannten NFC-Tag das letzte mal erkannt wurde. Zeiten < 1000 ms bedeuten typischerweise, dass das Tag gerade an die Wallbox gehalten wird.	uint32	nfc

## A.2 Holding Registers

Register- adresse	Name	Typ	Benötigtes Feature
0	Reboot  Startet die Wallbox (bzw. den ESP-Brick) neu, um beispielsweise Konfigurationsänderungen anzuwenden. Password 0x012EB007	uint32	—
1000	Ladefreigabe  <b>Veraltet! Stattdessen Coil 1000 benutzen!</b> 0 zum Blockieren des Ladevorgangs; ein Wert != 0 zum Freigeben	uint32	evse
1002	Erlaubter Ladestrom (mA)  0mA oder 6000mA bis 32000 mA. Andere Ladestromgrenzen können den Strom weiter verringern!	uint32	evse
1004	Front-LED-Blinkmuster  Steuert die LED des Fronttasters  -1 EVSE kontrolliert LED 0 LED aus 1-254 LED gedimmt 255 LED an 1001 bekanntes NFC-Tag erkannt 1002 unbekanntes NFC-Tag erkannt 1003 NFC-Tag notwendig 2001-2010 Fehlerblinken 1-10 mal	uint32	evse
1006	Front-LED-Blinkdauer  Die Dauer in Millisekunden, die das in Register 1004 gesetzte Blinkmuster angezeigt werden soll. Max. 65 535 ms	uint32	evse
2000	Relative Energie zurücksetzen  Setzt den relativen Energiewert zurück (Input Register 2006). Password 0x3E12E5E7	uint32	meter
3000	CP-Trennung auslösen  Noch nicht implementiert!	uint32	cp_disc

### A.3 Discrete Inputs

Register- adresse	Name	Typ	Benötigtes Feature
0	Feature „evse“ verfügbar	bool	—
	Ein Ladecontroller steht zur Verfügung. Dieses Feature sollte bei allen WARP Chargern, deren Hardware funktionsfähig ist, vorhanden sein.		
1	Feature „meter“ verfügbar	bool	—
	Ein Stromzähler und Hardware zum Auslesen desselben über RS485 ist verfügbar. Dieses Feature wird erst gesetzt, wenn ein Stromzähler mindestens einmal erfolgreich über Modbus ausgelesen wurde.		
2	Feature „phases“ verfügbar	bool	—
	Der verbaute Stromzähler kann Energie und weitere Messwerte einzelner Phasen messen.		
3	Feature „all_values“ verfügbar	bool	—
	Der verbaute Stromzähler kann weitere Messwerte auslesen.		
4	Feature „cp.disc“ verfügbar	bool	—
	Noch nicht implementiert!		
2100	Phase L1 angeschlossen	bool	phases
2101	Phase L2 angeschlossen	bool	phases
2102	Phase L3 angeschlossen	bool	phases
2103	Phase L1 aktiv	bool	phases
2104	Phase L2 aktiv	bool	phases
2105	Phase L3 aktiv	bool	phases

## A.4 Coils

Register- adresse	Name	Typ	Benötigtes Feature
1000	Ladefreigabe  false bzw. 0 zum blockieren, true bzw. 1 zum Freigeben. (Identisch zu Holding Register 1000)	bool	evse
2105	Manuelle Ladefreigabe  false bzw. 0 zum blockieren, true bzw. 1 zum Freigeben. Setzt die Ladefreigabe, die auch (je nach Konfiguration) vom Taster, den Start/Stop-Buttons auf der Webinterface-Statusseite und der evse/[start/stop]_charging-API verwendet wird.	bool	evse

**WLAN-Zugangsdaten**



Dieser Aufkleber befindet sich  
auch im Inneren der Wallbox.

**Typenschild**



Dieser Aufkleber befindet sich auch auf der Unterseite  
der Wallbox.