



# WARP2 Charger Betriebsanleitung

Version 1.1

26. Oktober 2021





## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>2</b>	7.3 Erweiterte Konfiguration . . . . .	17
1.1 Vorwort . . . . .		7.4 Fehlerbehebung . . . . .	18
1.2 Funktionsweise . . . . .			
<b>2 Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>	<b>8 Fehlerbehebung</b>	<b>19</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . .	4	8.1 Fehlersuche . . . . .	19
2.2 Gerätestörung / Technischer Defekt . . . . .	4	8.2 Ersatzteile . . . . .	20
2.3 Schutzeinrichtungen der Wallbox . . . . .	4	8.3 Sicherungswechsel . . . . .	20
<b>3 Montage und Installation</b>	<b>5</b>	<b>9 Konformitätserklärung</b>	<b>20</b>
3.1 Montage . . . . .	5	<b>10 Entsorgung</b>	<b>20</b>
3.1.1 Lieferumfang . . . . .		<b>11 Technische Daten</b>	<b>20</b>
3.1.2 Montageort . . . . .		<b>12 Kontakt</b>	<b>20</b>
3.1.3 Wandmontage . . . . .		<b>13 Dokumentversionen</b>	<b>21</b>
3.1.4 Anforderungen an die Elektroinstal-			
lation . . . . .			
3.2 Elektrischer Anschluss . . . . .	6	<b>1 Einführung</b>	
3.2.1 Variante Basic / Smart . . . . .		<b>1.1 Vorwort</b>	
3.2.2 Variante Pro . . . . .		Vielen Dank, dass du dich für einen WARP Charger von	
3.2.3 Varianten mit werkseitig ange-		Tinkerforge entschieden hast!	
schlossener Zuleitung . . . . .		„WARP“ steht für <b>Wall Attached Recharge Point</b> . Mit	
3.2.4 Einphasiger Betrieb . . . . .		dem WARP2 Charger erhältst du die zweite Generation	
3.2.5 Einstellen des Ladestroms (Alle Va-		der hochwertigen und langlebigen Wallbox, mit der du	
riantnen) . . . . .		dein Elektrofahrzeug laden kannst. Die Wallbox ist mo-	
3.2.6 LAN- / RJ45-Kabel anfertigen . . . . .		dular aufgebaut, sodass einzelne Komponenten einfach	
3.3 Prüfungen . . . . .	7	ausgetauscht werden können. Sowohl Hardware als auch	
3.4 Bedienelemente . . . . .		Software sind Open Source. Die nachfolgende Betriebs-	
<b>4 Webinterface</b>	<b>9</b>	anleitung gibt dir alle notwendigen Informationen zu Si-	
4.1 Ersteinrichtung . . . . .	9	cherheit, Montage, Installation, Betrieb und Wartung der	
4.1.1 Konfiguration der LAN-Verbindung		Wallbox.	
4.1.2 Einbinden in ein vorhandenes WLAN			
4.1.3 Konfiguration des Access-Points .	10		
4.2 Startseite / Status . . . . .	10		
4.3 Ladecontroller . . . . .	11		
4.4 Stromzähler (Nur bei Variante Pro) . . . . .	11		
4.5 System . . . . .	12		
4.5.1 Ereignis-Log . . . . .	12		
4.5.2 Firmware-Update . . . . .	12		
4.5.3 Zugangsdaten . . . . .	12		
4.6 Zurücksetzen auf Auslieferungszustand .	12		
<b>5 MQTT- und HTTP-Schnittstelle zur Fern-</b>	<b>14</b>		
<b>steuerung der Wallbox</b>			
<b>6 Ladefreigabe per NFC</b>	<b>15</b>		
6.1 Konfiguration . . . . .	15		
6.2 Verwendung . . . . .	16		
<b>7 Lastmanagement zwischen mehreren WARP</b>	<b>17</b>		
<b>Chargern</b>			
7.1 Funktionsweise . . . . .	17		
7.2 Konfiguration . . . . .	17		



## 1.2 Funktionsweise

Den WARP2 Charger bieten wir aktuell in drei Varianten: Basic, Smart und Pro. Mit dem **WARP2 Chargers 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 laden (abhängig vom ). Jede Wallbox kann ein- oder dreiphasig angeschlossen werden und ist als 11 kW- und 22 kW-Variante erhältlich. Bei der 11 kW- und der 22 kW-Variante unterscheidet sich unter anderem der Leitungsquerschnitt des Typ2-Ladekabels der Wallbox. Der maximale Ladestrom kann von 6 A bis 16 A (dreiphasig 11 kW) bzw. 32 A (dreiphasig 22 kW) über Schiebeschalter in der Wallbox eingestellt werden.

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

Die Variante **WARP2 Charger Smart** ist zusätzlich 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 mittels einer spritzwassergeschützten RJ45-Buchse auf der Unterseite der Wallbox möglich.

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. Per MQTT- und HTTP-API kannst du aus der Ferne den aktuellen Zustand der Wallbox kontrollieren. Die Einbindung der Wallbox in andere Systeme ist somit 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. Mehrere WARP Charger können sich auch einen Stromanschluss teilen und diesen mittels eines aktiven Lastmanagements optimal nutzen.

Die Variante **WARP Charger Pro** bietet dir alle Funktionen des WARP Chargers Smart. Zusätzlich ist diese Wallbox mit einem MID-geeichten Zähler ausgestattet, der misst, wie viel Energie (kWh) geladen wurde. Außerdem bietet der Zähler dir Statistiken mit denen du einen Überblick über deine Stromkosten erhältst. Zukünftig wird es auch möglich sein eine Statistik bezogen auf die jeweiligen NFC-Tags zu erhalten. Damit wird es dann möglich sein eine Ladestatistik pro Nutzer aufzubauen.

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.

Als Option können alle Wallboxen mit einem bereits ab Werk installierten Anschlusskabel bestellt werden. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit dieses mit einem CEE-Stecker auszustatten 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.

### Hinweis

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

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 8 Fehlerbehebung beschrieben, diagnostiziert 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 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
- 3x NFC-Karte (nur Varianten Smart und Pro)
- Umschlag mit:
  - RJ45-Verschraubung für RJ45-Durchführung
  - RJ45-Crimpstecker

#### 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.

#### 3.1.3 Wandmontage

Zur Montage der Wallbox muss der Deckel entfernt werden. Dazu müssen die vier Kreuzschlitzschrauben gelöst werden.



Nach 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 der Raste vom Kabel gelöst werden.



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

Nach Entfernen des Deckels kann das Gehäuse an die 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

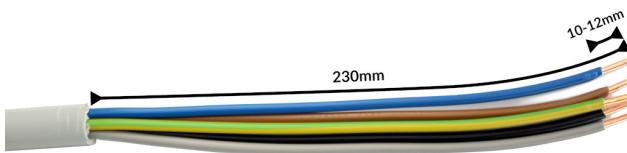
Die Wahl des Leitungsquerschnitts und der Leitungsabsicherung der Wallboxzuleitung muss in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften erfolgen. Üblicherweise erfolgt der Anschluss der Wallbox dreiphasig. Dafür sollte ein dreiphasiger Leitungsschutzschalter mit C-Charakteristik verwendet werden. 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). Die Wallbox darf nur in einem TN / TT-Netz angeschlossen werden.

## 3.2 Elektrischer Anschluss

### Hinweis

Die in diesem Kapitel 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 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 von der Rückseite 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! Fortfahren mit 3.2.5 Einstellen des Ladestroms (Alle Varianten).

### 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! Fortfahren mit 3.2.5 Einstellen des Ladestroms (Alle Varianten).

### 3.2.3 Varianten mit werkseitig angeschlossener Zuleitung

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

Der korrekte Sitz der Adern und die Phasenzugehörigkeit ist nach der Installation zu prüfen! Fortfahren mit 3.2.5 Einstellen des Ladestroms (Alle Varianten).

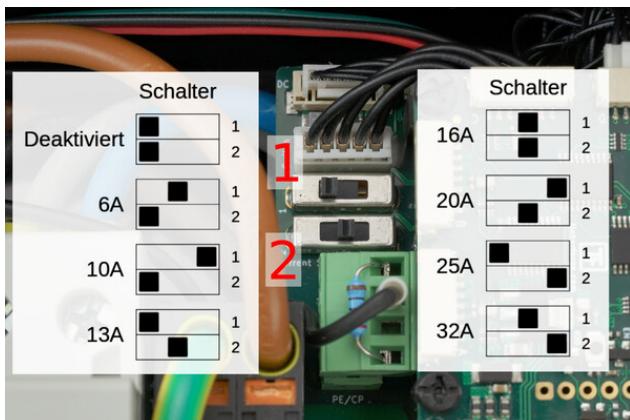
### 3.2.4 Einphasiger Betrieb

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 unbeschaltet bleiben.

### 3.2.5 Einstellen des Ladestroms (Alle Varianten)

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 3.1.3 Wandmontage) geöffnet werden. Über zwei Schiebeschalter auf dem internen Ladecontroller (EVSE) wird der maximale Ladestrom eingestellt.



Die verschiedenen Schalterstellungen sind im obigen Foto dokumentiert. Der schwarze Block stellt dabei jeweils die Position des Schalters dar. Im Auslieferungszustand 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 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) 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

### 3.2.6 LAN- / RJ45-Kabel anfertigen

Auf der Unterseite der Wallbox befindet sich eine spritzwassergeschützte RJ45-Durchführung 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. LAN-Kabel durch den Aufsatz ziehen
2. Mitgelieferten RJ45-Stecker auf das LAN-Kabel crimpfen. 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 Steckeraufsatz nicht verwendet werden.

3. Kabel im Aufsatz zurückziehen und die Zugentlastung handfest anziehen



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



### 3.3 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.

Die Wallbox führt in den ersten drei Sekunden nach dem Herstellen der Stromversorgung eine DC-Fehlerstromerkennungskalibrierung durch (siehe 8.1 Blaue LED blinkt sehr schnell). Ein Ladevorgang kann erst nach dieser Kalibrierung beginnen.

Bei der Messung des Isolationswiderstands wird für L1 ein niedrigerer Wert gemessen (ca.  $249\text{ k}\Omega$ ). Dies hat den Hintergrund, dass der verbaute Ladecontroller über je

einen Optokoppler mit  $249\text{ k}\Omega$  Vorwiderstand, vor und nach dem Schütz, zwischen L1 und PE verfügt (Er- dungsüberwachung, Schützüberwachung). Wird während der Messung ein EVSE-Adapter verwendet, kann es auf- grund der genannten Überwachungsschaltung in Wechsel- wirkung 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 Wall- box automatisch getestet.

Nachdem die Wallbox installiert und die korrekte elektri- sche 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. Die Wallbox führt für die ersten 12 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 leuch- ten wurde ein Fehler erkannt (siehe 8 Fehlerbehebung).

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

### 3.4 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 Ver- bindung 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. Eine genaue Beschreibung befindet sich im Kapitel 6 Ladefreigabe per NFC.

## 4 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. Die Wallbox kann mit einem LAN-Kabel oder als WLAN-Client zu einem Netzwerk verbunden werden. Außerdem kann sie als Access-Point einen eigenen WLAN eröffnen. Der Betrieb mit LAN-Kabel, als WLAN-Client und als Access-Point ist parallel möglich.

### 4.1 Ersteinrichtung

Im Auslieferungszustand öffnet die Wallbox einen WLAN-Access-Point, über den die Konfiguration des Webinterfaces vorgenommen werden kann. Außerdem verbindet sie sich automatisch zum entsprechenden Netzwerk, falls ein LAN-Kabel eingesteckt ist.

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 SSID und Passphrase abschreiben.

Wenn die Verbindung mit dem Access-Point der Wallbox hergestellt ist, kannst du das Webinterface unter <http://10.0.0.1> erreichen. Alternativ kannst du den nebenstehenden QR-Code scannen. Eventuell musst du deine mobile Datenverbindung deaktivieren.



Die Wallbox kann jetzt in ein vorhandenes WLAN eingebunden werden.

#### 4.1.1 Konfiguration der LAN-Verbindung

##### LAN-Verbindungseinstellungen

Verbindung aktiviert

Wenn aktiviert, verbindet sich das Gerät beim Start oder wenn ein Kabel eingesteckt wird, automatisch.

Hostname

warp2-AbC

IP-Konfiguration

automatisch (DHCP)

Speichern

In den meisten Fällen wird eine LAN-Verbindung automatisch hergestellt, falls ein Kabel eingesteckt ist. Es ist aber auf der Unterseite „LAN-Verbindung“ des Webinterfaces möglich, eine statische IP-Konfiguration einzutragen, den Hostnamen anzupassen und, 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.

#### 4.1.2 Einbinden in ein vorhandenes WLAN

##### WLAN-Verbindungseinstellungen

Verbindung zu Netzwerk aktivieren

Wenn aktiviert, verbindet sich das Gerät beim Start automatisch zum konfigurierten Netzwerk.

Netzwerkname (SSID)

Wallbox Testnetz

Netzwerksuche ▾

BSSID

9C:C7:A6:68:0D:2E

BSSID-Sperre

Verbinde nur zum Netzwerk mit der konfigurierten BSSID. Deaktiviert lassen, falls mehrere Access Points oder Repeater mit dem selben Netzwerknamen verwendet werden.

Passphrase

Unverändert

Anzeigen

Hostname

wallbox-innen

IP-Konfiguration

Automatisch (DHCP)

Auf der Unterseite „WLAN-Verbindung“ kannst du die Verbindung zu einem WLAN konfigurieren. Durch Drücken des Netzwerksuche-Buttons öffnet sich ein Menü, in dem das gewünschte WLAN ausgewählt werden kann. Es werden dann automatisch Netzwerkname (SSID) und BSSID eingetragen, sowie die Verbindung beim Neustart aktiviert. Gegebenenfalls musst du jetzt noch die Passphrase des gewählten Netzes eintragen.

Falls die Wallbox sich zu einem versteckten Access-Point verbinden soll, musst du den Netzwerknamen selbst eingeben, nachdem das Netzwerk mit der passenden BSSID ausgewählt wurde.

Du kannst jetzt die Konfiguration mit dem Speichern-Button abspeichern. Das Webinterface startet dann neu und verbindet sich zum konfigurierten WLAN. Die Statusseite zeigt an, ob die Verbindung erfolgreich war. Der Access-Point bleibt weiterhin geöffnet, sodass Konfigurationsfehler behoben werden können. Da der Access-Point den selben Kanal wie ein eventuell verbundenes Netz verwendet, kann es sein, dass du dich jetzt neu zum Access-Point verbinden musst.

Bei einer erfolgreichen Verbindung sollte die Wallbox jetzt im konfigurierten Netz unter [http://\[konfigurierter\\_hostname\]](http://[konfigurierter_hostname]), z.B. <http://warp2-ABC> erreichbar sein.

#### 4.1.3 Konfiguration des Access-Points

##### WLAN-Access-Point-Einstellungen

Access Point

aktiviert

Netzwerkname (SSID)

warp-Swt

Netzwerknamen verstecken

Versteckt den Netzwerknamen. Das Gerät ist unter der BSSID 40:F5:20:5C:BD:35 erreichbar.

Passphrase

Unverändert

Hostname

warp-Swt

Kanal ignoriert wenn WLAN-Verbindung aktiv ist

1

IP-Adresse

10.0.0.1

Subnetzmaske

255.255.255.0

Gateway

10.0.0.1

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.

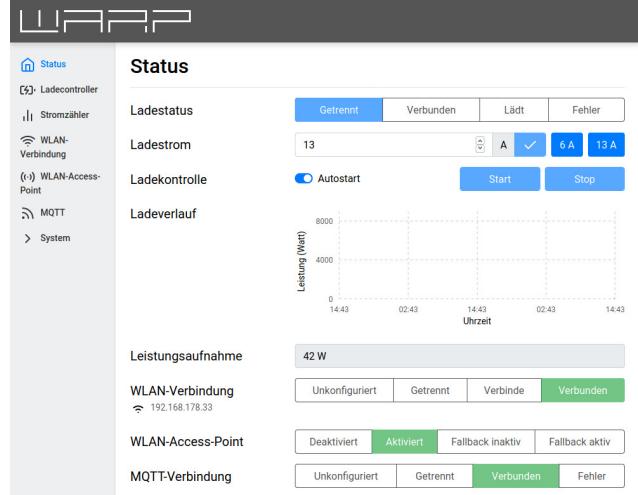
##### Hinweis

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 einzige Möglichkeit das Interface wieder zu erreichen ist dann ein Zurücksetzen auf Auslieferungszustand, siehe 4.6.

Der Modus des Access-Points und weitere Einstellungen wie Netzwerkname, Passphrase usw. können auf der Unterseite „WLAN-Access-Point“ konfiguriert werden.

#### 4.2 Startseite / Status

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



In der Variante Pro mit verbautem Stromzähler wird zusätzlich der Ladeverlauf über die letzten 48 Stunden und die aktuelle Leistungsaufnahme gezeigt.

Der **Ladestatus** gibt dir die Information, ob aktuell ein mit der Wallbox verbunden ist und ob dieses geladen wird.

Der **Ladestrom** zeigt dir an, mit welchem Strom das Fahrzeug geladen wird bzw. würde. Über den Haken kannst du diesen Strom innerhalb der Min- und Max-Grenzen einstellen. Minimal können 6 A eingestellt werden. Das Maximum hängt von der Hardware-Konfiguration deiner Wallbox ab.

Die **Ladekontrolle** ermöglicht es dir, manuell einen Ladevorgang zu starten oder abzubrechen (Start / Stop). Wenn du **Autostart** einschaltest, startet der Ladevorgang automatisch, sobald ein angeschlossen wird.

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

**WLAN-Verbindung** zeigt dir an, wie der Status der WLAN-Verbindung ist.

Der **WLAN-Access-Point**-Status bildet den Status des Access-Points ab. „Deaktiviert“ beziehungsweise „Aktiviert“ zeigt den Zustand, wenn der Access-Point nicht nur als Fallback für die WLAN-Verbindung verwendet wird. Falls der Status „Fallback inaktiv“ ist, war die WLAN-Verbindung 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.

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

## 4.3 Ladecontroller

### Ladecontroller (EVSE)

#### Zustand

IEC-61851-Zustand	A (getrennt)	B (verbunden)	C (lädt)	D (nicht unterstützt)		
E/F (Fehler)						
Ladefreigabe	Automatisch	Manuell	Deaktiviert	Lastmanagement		
Erlaubter Ladestrom	32,000 A					
Minimum der Ladestromgrenzen						
Fehlerzustand	OK	Schalter	DC-Fehlerstromschutz	Schütz	Kommunikation	
<small>siehe Betriebsanleitung für Details</small>						
Schützprüfung vor Schütz, nach Schütz, Zustand	Stromlos	Stromführend	Stromlos	Stromführend	OK Fehler	
<small>vor Schütz, nach Schütz, Zustand</small>						
DC-Fehlerstromzustand	OK	Gleichstromfehler	Systemfehler	Unbekannter Fehler	Kalibrierungsfehler	Zurücksetzen
Zeit seit Zustandswechsel	00:53:07					
Laufzeit	6 Tage, 23:27:01					

#### Hardware-Konfiguration

Kabelverriegelung vorhanden	Nein	Ja						
Maximalstrom der Zuleitung durch Schalter konfiguriert	6 A	10 A	13 A	16 A	20 A	25 A	32 A	Software
<small>Unkonfiguriert</small>								

#### Ladestromgrenzen

Konfiguriert	32,000 A
Zuleitung	32,000 A
Typ-2-Ladekabel	32,000 A
Lastmanagement ignoriert; Lastmanagement deaktiviert	32,000 A

#### Einstellungen

Lastmanagement	<input checked="" type="radio"/> Erlaubt anderen Wallboxen diese zu steuern
<small>siehe Betriebsanleitung für Details</small>	
Abschalteintrag	Nicht konfiguriert
Konfigurierbarer Eingang	Nicht konfiguriert
Konfigurierbarer Ausgang	Nicht konfiguriert

#### Ladeprotokoll

Ladeprotokoll erstellen	<input type="button" value="Start"/>	<input type="button" value="Stop + Download"/>
<small>zur Diagnose bei Ladeproblemen</small>		

#### Low-Level-Zustand

Anzeigen / Verstecken

Die Unterseite des Ladecontrollers gibt detaillierte Auskunft über den Zustand des Ladecontrollers (des EVSEs) und dessen Hardware-Konfiguration. Der erlaubte Ladestrom, mit dem ein Fahrzeug geladen werden kann, ist das Minimum des konfigurierten Ladestroms und der Maximalströme der Zuleitung und des Typ-2-Kabels.

Probleme beim Laden kannst du mit den Informationen dieser Seite diagnostizieren.

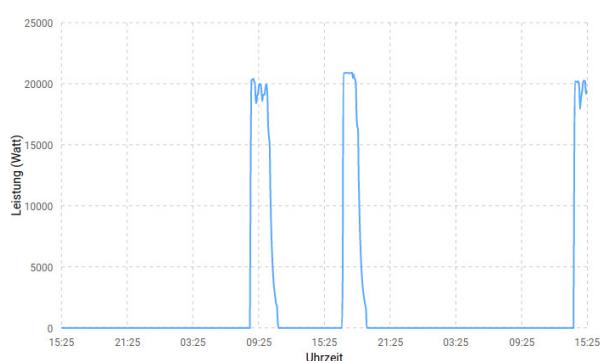
Der Ladecontroller kann durch eine andere Wallbox gesteuert werden (siehe 7 Lastmanagement zwischen mehreren WARP Chargern). Das Lastmanagement kann im Einstellungsabschnitt aktiviert werden. Hier kann auch das Verhalten des konfigurierbaren Ein- und Ausgangs, sowie des Abschalteintrags eingestellt werden. Der Abschalteintrag kann z.B. zur Anbindung eines Rundsteuerempfängers verwendet werden.

## 4.4 Stromzähler (Nur bei Variante Pro)

Auf der Seite siehst du ein Diagramm mit der Leistungsaufnahme für die letzten 48 Stunden und die Statistiken dazu. Außerdem wird angezeigt, auf welchen Phasen gerade geladen wird. Die Detail-Ansicht zeigt eine Vielzahl an Messwerten, beispielsweise Leistungswerte und -faktoren, Phasenverschiebungen, THD-Werte und Energiemessungen.

#### Stromzähler

Verlauf (48 h) ▾



#### Statistiken

Leistungsaufnahme 20.138 W

Stromverbrauch seit dem letzten Zurücksetzen 739,894 kWh

Stromverbrauch seit Herstellung des Stromzählers 762,801 kWh

Aktive Phasen L1, L2, L3



#### Details

Anzeigen / Verstecken

## 4.5 System

Im System-Unterabschnitt kannst du das Ereignis-Log einsehen, das Webinterface durch Zugangsdaten schützen und Firmware-Updates einspielen.

### 4.5.1 Ereignis-Log

#### Ereignis-Log

```

48      **** TINKERFORGE WARP Charger V1.1.1-604a1ac6 ****
48      310K RAM SYSTEM 283664 HEAP BYTES FREE
49
560      READY.
560      WARP Charger SPIFFS version 1.0.1-601d09ab
966      Had to configure softAP ip 1 times.
2967      Soft AP started.
2967          SSID: warp-Sx7
2968          hostname: warp-Sx7
2706          IP: 19.9.9.1
3708      mDNS responder started
3863      Web interface authentication enabled.
3919      Connecting to Wallbox Testnetz
7105      Connected to Wallbox Testnetz
7147      Got IP address: 192.168.178.33
8149      Connecting to MQTT broker
8169      Connected to MQTT session=0 max payload size=46648

```

Ereignis-Log

[Log speichern](#)

Speichert das aktuelle Ereignis-Log

[Debug-Report](#)

Ein kompletter Report aller Statusinformationen des Geräts außer Passwörtern

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.

### 4.5.2 Firmware-Update

#### Firmware-Aktualisierung

1.1.1-604a1ac6		
Firmware-Version		
Firmware-Datei	Durchsuchen	Hochladen
1.0.1-601d09ab		
Konfigurationsversion		
<a href="#">Neu starten</a>		
Startet das Webinterface neu. Eine laufende Ladung wird dabei nicht unterbrochen		
<a href="#">Zurücksetzen</a>		
Setzt die gesamte Konfiguration auf den Auslieferungszustand zurück		

Hier kannst du die Firmware der Wallbox aktualisieren. Wir werden die Funktionalität laufend weiterentwickeln. Aktuelle Firmwares findest du unter [warp-charger.com](http://warp-charger.com). Außerdem kannst du hier das Webinterface neustarten, ohne einen Ladevorgang zu unterbrechen.

### 4.5.3 Zugangsdaten

Auf dieser Unterseite kannst du Zugangsdaten konfigurieren, mit denen man sich anmelden muss, damit das Webinterface und die HTTP-API verwendet werden können.

#### Hinweis

Wenn du die Zugangsdaten des Webinterfaces vergisst, kannst du nur nach einem Zurücksetzen auf den Auslieferungszustand wieder darauf zugreifen.

## 4.6 Zurücksetzen auf Auslieferungszustand

Falls das Webinterface nicht korrekt funktioniert, oder die Konfiguration defekt ist, kannst du auf der Firmware-Update-Unterseite alle Einstellungen auf den Auslieferungszustand zurücksetzen. Das Zurücksetzen dauert ungefähr eine Minute, danach 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 4.1 Ersteinrichtung konfiguriert werden.

Falls du das Webinterface nicht mehr erreichen kannst, musst du die Wallbox (genauer: den verbauten ESP32 Ethernet Brick) neu flashen. Du benötigst dazu einen PC mit installiertem Brick Viewer 2.4.20 oder neuer. Diesen findest du unter [tinkerforge.com/de/doc/Software/Brickv.html](http://tinkerforge.com/de/doc/Software/Brickv.html). Außerdem benötigst du ein USB-C-Kabel um den Brick an deinen PC anzuschließen. Brick Daemon wird nicht benötigt. Gehe zum Neuflashen wie folgt vor:

1. Mache die Wallbox stromlos
2. Nimm den Deckel ab wie in 3.1.3 Wandmontage beschrieben.
3. Rechts findest du den ESP32 Ethernet Brick. Von diesem musst du das LAN-Kabel, sowie die zwei Bricklet-Kabel mit weißem Stecker abziehen.
4. Schraube danach die vier schwarzen Kunststoffschrauben los und nimm den ESP32 Ethernet Brick aus der Wallbox
5. Den Brick musst du dann an deinen PC anschließen und Brick Viewer starten
6. Klicke links unten auf Updates / Flashing, dann oben auf Brick
7. Bei Serial Port musst du den Port auswählen 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“ aufgeführt wird.

8. Wähle dann unter Firmware „WARP2 Charger“ aus. Die aktuelle Firmware-Version wird automatisch ausgewählt.
9. Klicke auf „Flash“
10. Der Flash-Vorgang ist erst dann beendet, wenn die Status-LED des ESP32 Ethernet Brick beginnt blau zu blinken. Dies kann bis zu eine Minute länger dauern als das eigentliche Flashen.

**Hinweis**

Der ESP32 Ethernet Brick darf nicht abgezogen werden, bevor die Status-LED blau blinkt. Andernfalls muss der Flash-Vorgang wiederholt werden.

11. Nachdem der Brick neu geflasht wurde, kannst du ihm vom PC abziehen und wie folgt in die Wallbox einbauen
12. Stecke zuerst die weißen Bricklet-Stecker, sowie das LAN-Kabel wieder ein
13. Schraube dann den Brick mit den Kunststoffschrauben auf die entsprechenden Abstandshalter.
14. Schließe jetzt die Wallbox, indem du zuerst den Taster im Deckel, sowie den Erdungsstecker anschließt, den Deckel aufsetzt und die vier Schrauben festziehst
15. 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.

## 5 MQTT- und HTTP-Schnittstelle zur Fernsteuerung der Wallbox

Die Wallbox kann per MQTT oder HTTP ferngesteuert werden. Über diese Schnittstellen ist eine Einbindung in Hausautomationssysteme wie openHAB, ioBroker, FHEM o.ä. möglich. Die aktuelle Dokumentation der Schnittstellen findet sich auf [warp-charger.com/api.html](http://warp-charger.com/api.html)

Falls du die Zugangsdaten für das Webinterface gesetzt und die Anmeldung aktiviert hast, musst du für die HTTP-API die selben Zugangsdaten verwenden.

### MQTT-Einstellungen

#### MQTT aktiviert

Hierdurch kann das Gerät über den konfigurierten MQTT-Broker kontrolliert werden.  
[MQTT-API-Dokumentation](#)

#### Broker-Hostname oder -IP-Adresse

192.168.178.142

#### Broker-Port typischerweise 1883

1883



#### Broker-Benutzername optional

#### Broker-Passwort optional

Anzeigen

#### Topic-Präfix

warp/Swt

#### Client-ID

warp-Swt

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

- **Broker-Hostname oder -IP-Adresse** Der Hostname oder die IP-Adresse des Brokers, zu dem sich die Wallbox verbinden soll.
- **Broker-Port** Der Port, unter dem der Broker erreichbar ist. Der typische MQTT-Port 1883 ist voreingestellt.
- **Broker-Benutzername** und **-Passwort** Manche Broker unterstützen eine Authentifizierung mit Benutzername und Passwort.
- **Topic-Präfix** Dieses Präfix wird allen Topics 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.

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.

## 6 Ladefreigabe per NFC

Der WARP2 Charger unterstützt eine Ladefreigabe per NFC. Wenn diese aktiviert ist, muss zum Starten und/oder zum Stoppen einer Ladung ein NFC-Tag an die rechte Seite der Wallbox gehalten werden. Im Lieferumfang des WARP2 Chargers sind drei NFC-Karten enthalten, die bereits angelernt sind. Es können aber beliebige andere NFC-Tags der Typen 1 bis 4, sowie Mifare Classic angelernt werden. Mit einem WARP2 Charger Pro wird es nach einem kommenden Softwareupdate zudem möglich sein, über den eingebauten Stromzähler den verbrauchten Strom einzelnen NFC-Tags zuzuordnen. Der WARP2 Charger unterstützt bis zu acht angelernte Tags.

### Hinweis

Aktuell kann die Ladefreigabe per NFC nicht mit einer manuellen Kontrolle der Ladefreigabe von außen (z.B. über die API oder EVCC) verwendet werden. Die Kombination mit dem Lastmanagement ist jedoch möglich.

### NFC

#### Start mit Tag

Wenn aktiviert, wird ein berechtigtes NFC-Tag zum Starten einer Ladung benötigt.

#### Stop mit Tag

Wenn aktiviert, wird ein berechtigtes NFC-Tag zum Stoppen einer Ladung benötigt.  
Achtung: Die Stop-Funktion des Knopfes an der Wallbox wird damit deaktiviert! Ein Stoppen der Ladung ist dann nur mit Tag möglich.

#### Berechtigte Tags

01:23:45:67:89:AB:CD	
Tag Name	Mein eigenes Tag
Tag Type	4
00:11:22:33:44:55:66	
Tag Name	warp2-AbC Tag 1
Tag Type	2
Tag hinzufügen	

Speichern

## 6.1 Konfiguration

Auf der NFC-Unterseite des Webinterfaces kannst du die Ladefreigabe per NFC aktivieren und die berechtigten Tags konfigurieren. Im Auslieferungszustand sind die drei mitgelieferten NFC-Karten angelernt, das Starten und Stoppen einer Ladung ist aber ohne Tag möglich. Durch Setzen der entsprechenden Optionen kann ein Tag für Start bzw. Stop verlangt werden.

### Hinweis

Wenn ein Tag zum Stoppen einer Ladung verlangt wird, wird die Stop-Funktion des Knopfes an der Wallbox deaktiviert. Die Ladung kann aber weiterhin am Fahrzeug deaktiviert werden.

Durch Klicken auf den -Button kann ein neues Tag angelernt werden. Es werden die zuletzt erkannten, aber noch nicht berechtigten Tags angezeigt, durch Klicken auf eins der Tags kann es ausgewählt werden. Alternativ können Tag-ID und -Typ manuell eingegeben werden. In beiden Fällen muss noch ein Tag-Name vergeben werden.

### Berechtigtes Tag hinzufügen

Tag-Name	<input type="text" value="Mein neues Tag"/>
Zuletzt erkannte Tags	
<b>04:3E:DF:FA:E7:1D:80</b>	erkannt vor 00:01:25
NFC Forum Typ 2	
<b>04:B8:BE:FA:E7:1D:80</b>	erkannt vor 00:01:34
NFC Forum Typ 2	
Tag-ID	<input type="text"/>
Tag-Typ	<input type="text" value="Mifare Classic"/>
<input type="button" value="Verwerfen"/> <input type="button" value="Speichern"/>	

## 6.2 Verwendung

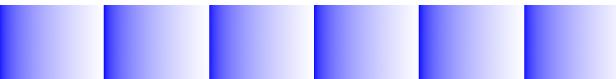
Wenn die Freigabe per NFC aktiviert ist und ein Fahrzeug angeschlossen wird, beginnt die Wallbox mit einem schnellen Auf- und Abblenden der blauen LED. Dies soll daran erinnern, dass ein Tag notwendig ist, um zu laden. Die nachfolgende Grafik illustriert diesen Blinkcode.



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 schnelllem Aufleuchten sechsmal.



Wenn ein berechtigtes Tag erkannt wurde, sollte der Ladevorgang kurz danach freigeschaltet werden. Es kann sein, dass die Ladung nicht sofort beginnt, sondern erst nachdem eine Ladefreigabe vom Lastmanagement erhalten wurde, und das Fahrzeug eine Ladung anfordert. Die NFC-Freigabe bleibt aber erhalten, bis die Ladung durch ein Tag, den Knopf an der Wallbox, oder über das Web-interface gestoppt wird oder das Ladekabel vom Fahrzeug getrennt wird.

## 7 Lastmanagement zwischen mehreren WARP Chargern

Mit dem Lastmanagement ist es möglich, einen verfügbaren Gesamt-Ladestrom zwischen WARP Chargern aufzuteilen. Hierbei wird eine Wallbox als Lastmanager konfiguriert, die die weiteren 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.

### 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 die Ladung 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 die zweite Ladung Strom verfügbar wird.

### 7.2 Konfiguration

Um das Lastmanagement zu verwenden, muss zunächst auf allen Wallboxen, die gesteuert werden sollen, sowie auf der Wallbox, die die anderen steuern soll, auf der Ladecontroller-Unterseite das Lastmanagement aktiviert werden. Nach Aktivierung lädt eine Wallbox nur noch, wenn die Ladung vom Lastmanagement freigegeben wird.

Zusätzlich müssen auf der Wallbox, die die anderen steuern soll (dem Lastmanager), auf der Lastmanager-Unterseite alle weiteren Wallboxen mit ihrer IP-Adresse hinzugefügt werden. Im einfachsten Fall, in dem eine feste Menge Strom verteilt werden soll, muss nun nur noch dieser Strom als „Voreingestellt verfügbarer Strom“ **und** als „Maximal verfügbarer Strom“ konfiguriert und der Lastmanager aktiviert werden.

### 7.3 Erweiterte Konfiguration

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.

#### Lastmanager

##### Lastmanager aktivieren

[siehe Betriebsanleitung für Details](#)

##### Watchdog aktivieren

Setzt den verfügbaren Strom auf die Voreinstellung, wenn er nicht spätestens alle 30 Sekunden aktualisiert wurde.

##### Stromverteilung protokollieren

Erzeugt Einträge im Ereignislog, wenn Strom umverteilt wird.

##### Voreingestellt verfügbarer Strom

wird nach Neustart des Lastmanagers verwendet

0,000

A

##### Maximal verfügbarer Strom

verfügbarer Strom kann über Webinterface und API nur bis zu diesem Wert eingestellt werden

0,000

A

##### Minimaler Ladestrom

muss mindestens verfügbar sein, damit eine Wallbox lädt

6,000

A

##### Kontrollierte Wallboxen

warp2-Wrn	
Host	
127.0.0.1	

Wallbox hinzufügen

Speichern

**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 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

**Maximal verfügbarer Strom** Der maximal verfügbare Strom ist das Maximum, das 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.

**Watchdog aktivieren** Der Watchdog erlaubt es der steuernden Wallbox, robust 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.

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

**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.

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 gleichzeitig, aber langsam, sondern ein Fahrzeug möglichst schnell nacheinander geladen werden soll, kann der minimale Ladestrom auf den selben Wert wie der verfügbare Strom gesetzt werden.

## 7.4 Fehlerbehebung

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 8 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. Netzwerkverbindung und 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. Ereignis-Log der betroffenen Wallbox prüfen.

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

## 8 Fehlerbehebung

### 8.1 Fehlersuche

Fehlerzustände werden von der Wallbox durch die blaue LED im Deckel dargestellt. Bei den Varianten WARP2 Charger Smart und WARP2 Charger Pro gibt 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 zur Ladung 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 Auslieferungszustand. Siehe 3.2.5 Einstellen des Ladestroms (Alle Varianten).

#### 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 2.3 Schutzeinrichtungen der Wallbox beachten!

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

Für diesen Fehlerzustand gibt es verschiedene mögliche Ursachen:

- Erdungsfehler der Wallbox
- Phase L1 ohne Spannung
- 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 blinkt 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 Auslieferungszustand 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.

## 8.2 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	3×WARP2 NFC-Karten
WARP2-SCREWS	WARP2 Schraubenset
WARP2-PB-LED	WARP2 Taster/LED
WARP-RES-220	Widerstand 220Ω
WARP-RES-680	Widerstand 680Ω
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)

## 8.3 Sicherungswechsel

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

## 9 Konformitätserklärung

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

## 10 Entsorgung

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



## 11 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 ** Konfigurierbare Ladezeiten **
<b>Betriebstemperatur</b>	–25 °C bis 50 °C (Durchschnitt in 24 h: ≤ 35 °C)
<b>Fehlerstromerkennung</b>	DC 6 mA (integriert)
<b>Schutzart</b>	IP54 (spritzwassergeschützt, für den Außenbereich geeignet)

\*\* je nach Variante

## 12 Kontakt

Tinkerforge GmbH  
Zur Brinke 7  
33758 Schloß Holte-Stukenbrock

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

**Website** warp-charger.com

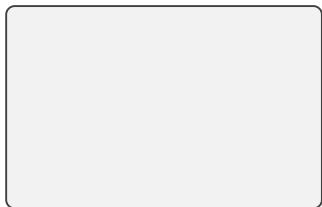
**Shop** tinkerforge.com/de/shop/warp.html

## 13 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 Werks- einstellung per Brick Viewer hinzugefügt

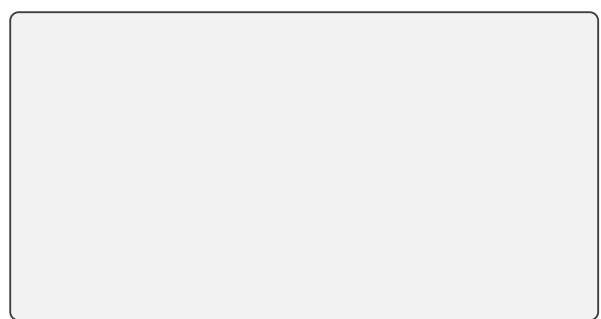


WLAN-Zugangsdaten



Dieser Aufkleber befindet sich  
auch unter dem Deckel der Wallbox.

Typenschild



Dieser Aufkleber befindet sich auch auf der Unterseite  
der Wallbox.