

# **SINGLY**

**Technische Dokumentation**



# INHALTSVERZEICHNIS

## SINGLY ONE

### Installation

Lieferumfang	Seite 4
Montage der Ladestation	Seite 5
Anschliessen der Ladestation	Seite 7
Ladestation schliessen	Seite 8
Anschlussbezeichnung	Seite 9
Singly ONE Menüführung	Seite 10

### Bedienung

Sicherheit und Ladeanschluss	Seite 15
Display Beschreibung	Seite 16
Ladevorgang Beschreibung	Seite 18

## SINGLY LASTMANAGEMENT

### Technische Dokumentation

Funktionsbeschreibung	Seite 23
Gerätebezeichnung	Seite 24
Singly Lastmanagement Menüführung	Seite 25

### Aufbau ModBUS

Kommunikation ModBUS	Seite 33
Kommunikation Hierarchie	Seite 34
Kabellänge ModBUS	Seite 36

### Fehlerbehebung

Kommunikation	Seite 37
---------------	----------

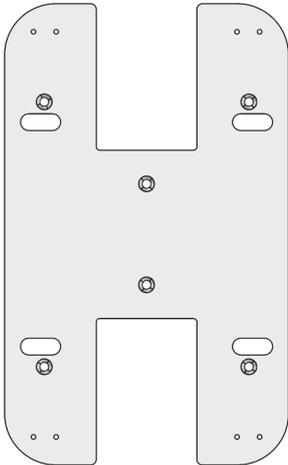
# SINGLY ONE

Installation

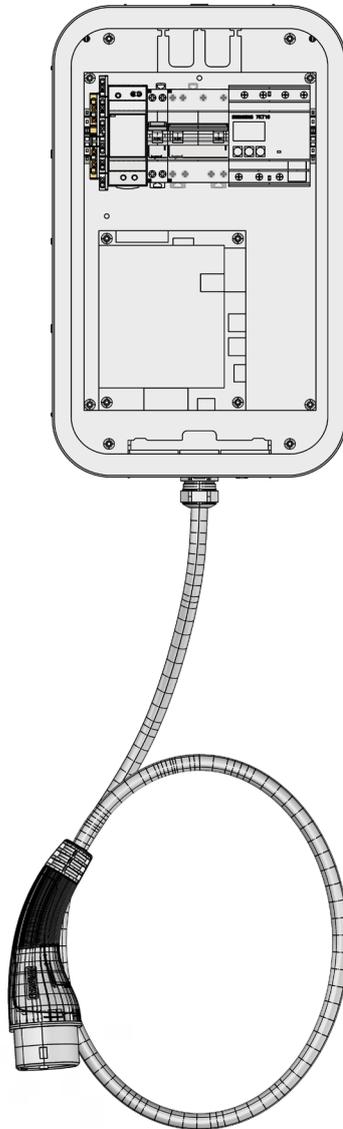


## Lieferumfang

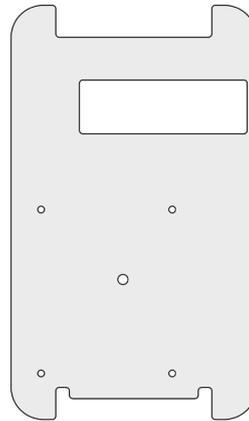
1x Montageplatte



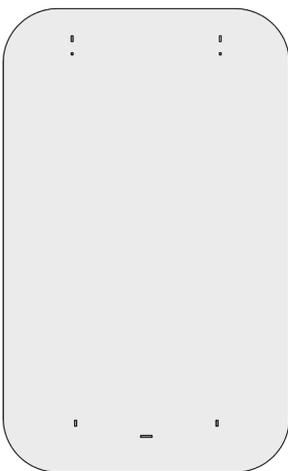
1x Ladestation  
inkl. 6m Kabel



1x Berührungsschutz



1x Deckel



6 x Montageschraube  
TX30-Antrieb, 50mm



6 x Dübel  
Bohrloch Ø8mm, 50mm



2 x Ausrichtschraube  
Schlitzantrieb, 15mm



4 x Befestigungsschraube Ladestation  
TX25-Antrieb, 6mm



1 x Kabelbinder 100mm  
für Zugentlastung Speisung



2 x Kabelbinder 80mm  
für Zugentlastung LAN



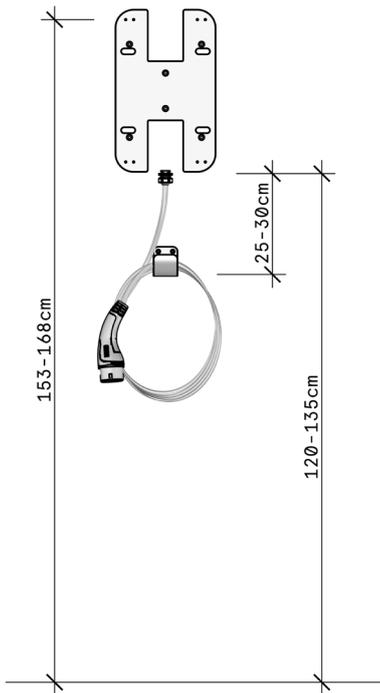
4 x Befestigungsschraube Berührungsschutz  
TX25-Antrieb, 6mm



1 x Sicherungsschraube für Deckel



## Empfohlene Höhe der Montage

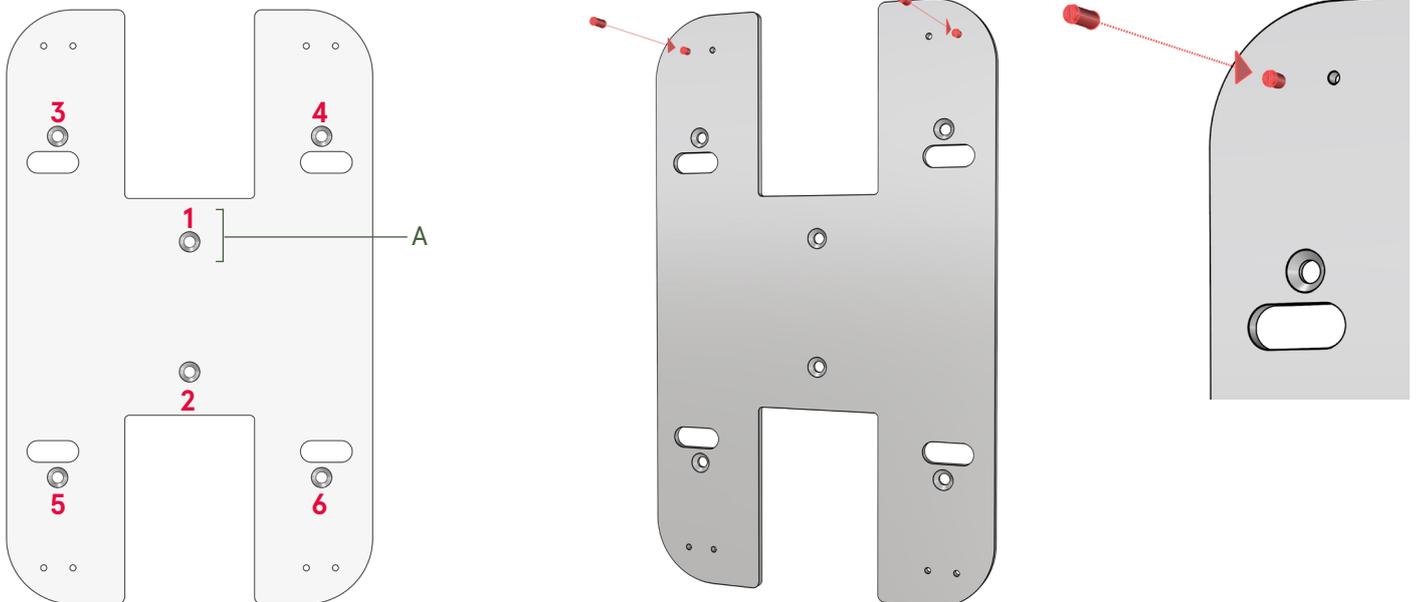


Boden zu Unterkante Ladestation: 120cm bis 135cm  
Boden zu Bohrlöcher 3 und 4: 153cm bis 168cm

## Schritt 1: Anbringen der Montageplatte

Bohre zuerst 6 Löcher mit dem Durchmesser 8mm in die für die Montage vorgesehene Wand.

Versehe die Löcher mit den Dübeln und halte die Montageplatte über das Lochbild.

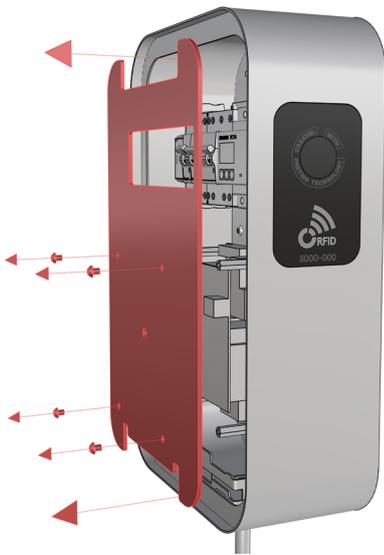


Wenn du zuerst die obere(A) der mittleren Schrauben montierst, kannst du die Montageplatte waagrecht ausrichten.

Zur einfacheren Montage schraube die Gewindebolzen in die äusseren oberen Gewinde der Montageplatte. Diese dienen zur Ausrichtung der Löcher von den Befestigungsschrauben.

Anschliessend montiere die restlichen 5 Schrauben der Montageplatte.

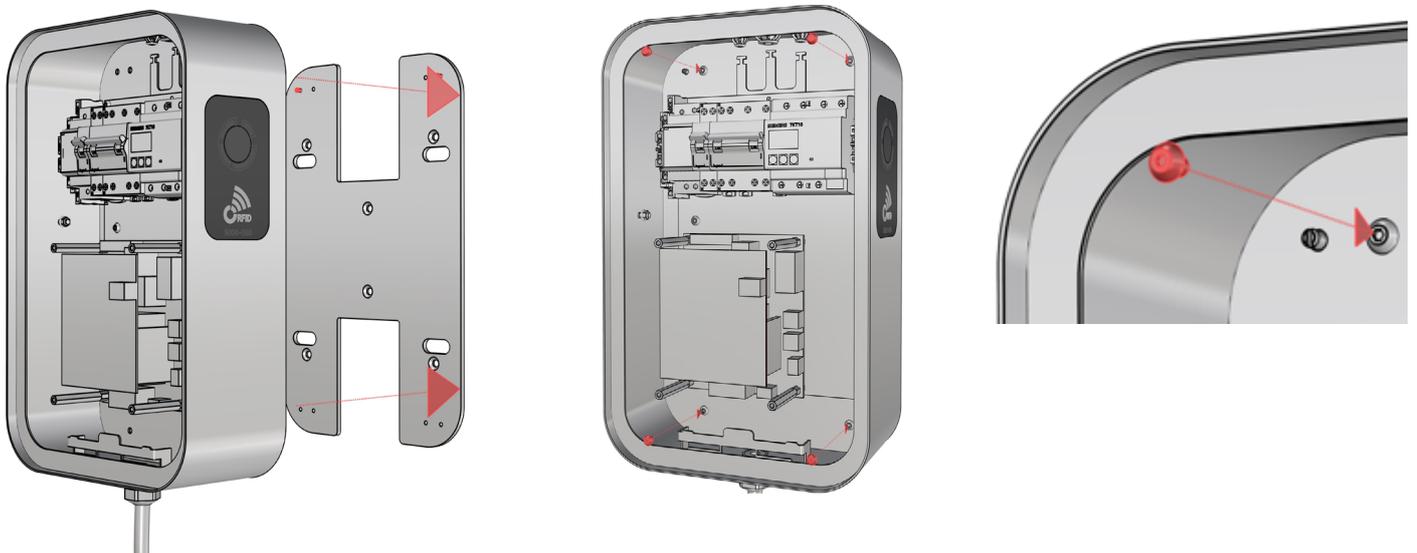
## Schritt 2: Berührungsschutz demontieren



Löse die vier TX25-Schrauben des Berührungsschutzes und lege diese zur Seite. Danach hebe den Berührungsschutz vorsichtig an und lege diesen ebenfalls auf die Seite.

## Schritt 3: Montage der Ladestation

Bereite die vier Befestigungsschrauben inklusive dem TX25 Schraubenzieher zur Befestigung der Ladestation an die Montageplatte vor.



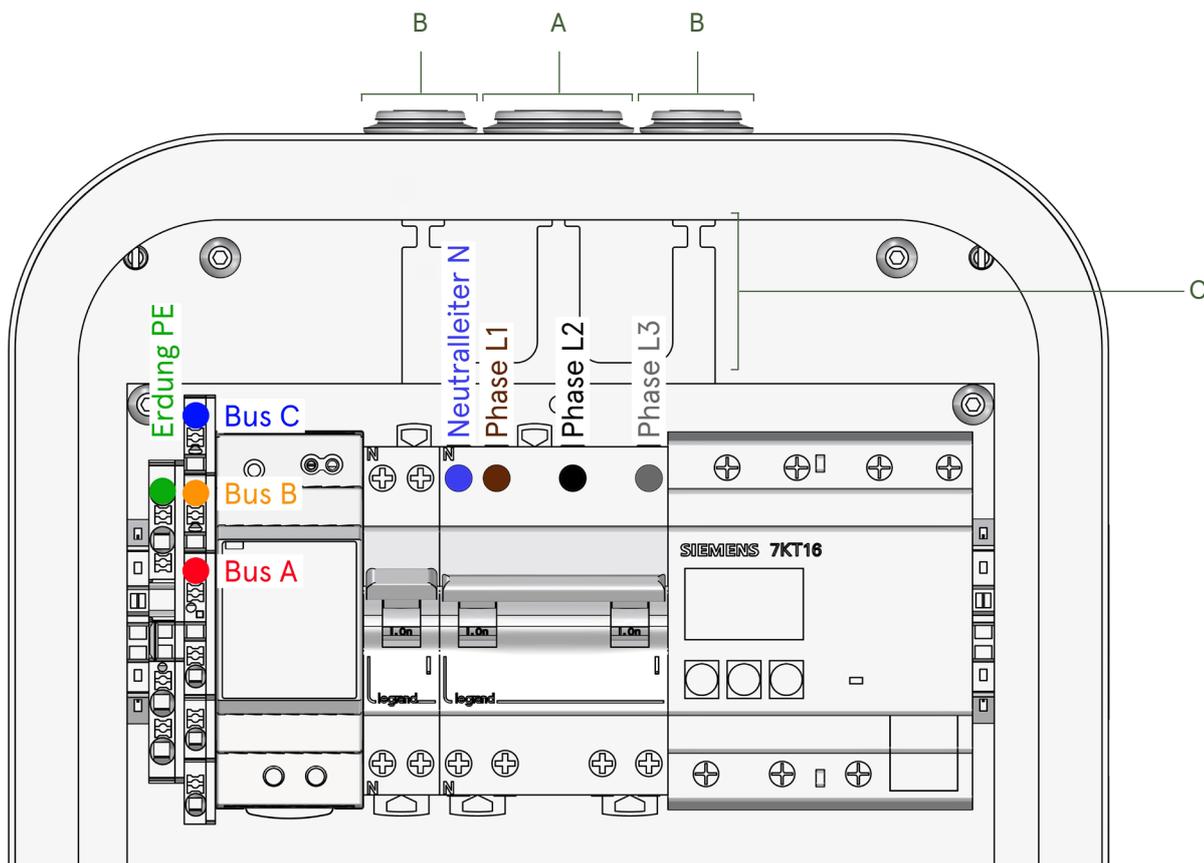
Hänge danach die Ladestation an die Montageplatte und halte sie fest. Schraube die vier vorbereiteten Schrauben in die dafür vorgesehenen Löcher und drehe sie fest.

## Schritt 4: Stromzufuhr

1. Mit einem Schraubendreher ein feines Loch in die benötigte Dichtung (A-B) stechen.
2. Das Zuleitungskabel durch die Dichtung (A) und eventuelle Kommunikationskabel (MODBUS proprietär) durch die Dichtung (B) schieben.
3. Kabel abmanteln (ca.15-20cm) und abisolieren (ca.12mm).
4. Die Kabel mit einem Kabelbinder am Dreizack (C) unterhalb der Dichtung befestigen.
5. Die Kommunikationskabel in der richtigen Reihenfolge anschliessen:  
BUS DOWN A vom Controller zu Bus A (Rot) der Ladestation  
BUS DOWN B vom Controller zu Bus B (Orange) der Ladestation  
BUS DOWN C vom Controller zu Bus C (Blau) der Ladestation
6. Die Stromzufuhr wie auf der Abbildung anschliessen.

### WICHTIG:

Bei der letzten Ladestation im Grid muss der Endwiderstand von 120 Ohm zwischen Bus A und Bus B eingesteckt werden.



## Schritt 5: Parametrierung

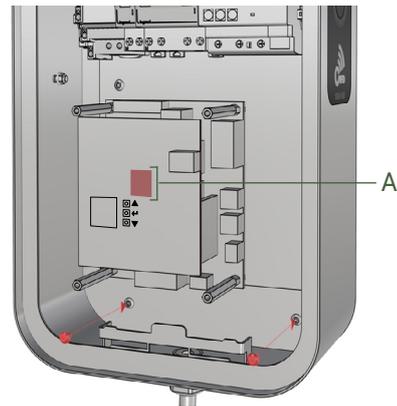
Ab Seite 10 findest du eine detaillierte Anleitung zur Parametrierung der Singly ONE Charger.

## Schritt 6: Berührungsschutz montieren



Der vorher demontierte Berührungsschutz wird nun mit den vier Schrauben und einem TX25 Schraubendreher wieder montiert.

**ACHTUNG:** Den Berührungsschutz vorsichtig und ausgerichtet montieren, damit der Schalter für die FI-Testauslösung(A) nicht beschädigt wird.



## Schritt 7: Deckel montieren



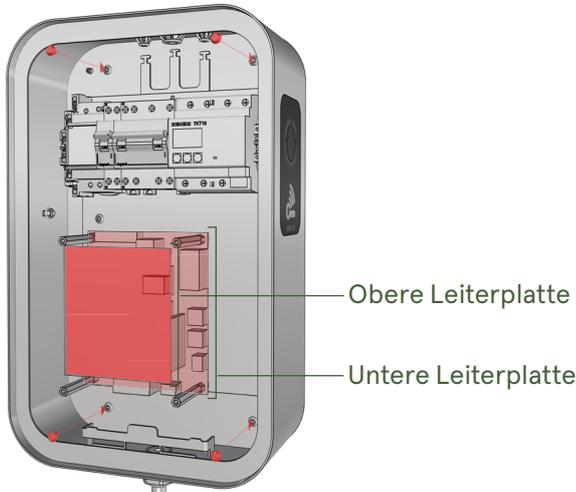
Anschließend wird der Deckel von unten her wie in der Abbildung eingeschoben und danach gegen die Ladestation gedrückt, bis er flach auf der Dichtung aufliegt.



Danach wird die Sicherungsschraube auf der Unterseite der Ladestation bis zum Anschlag festgeschraubt.

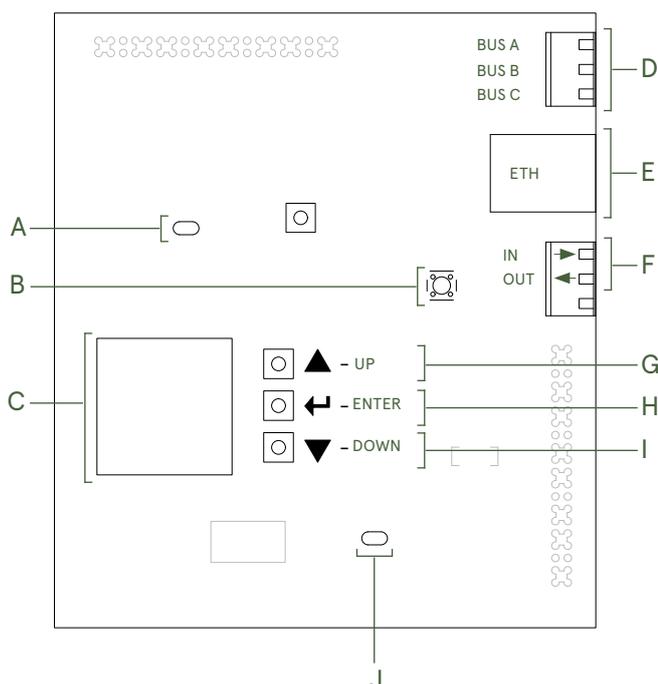
## Singly ONE Charger

Die Bedienung der Ladestation ist wie beim Singly System Controller(SSC) und der Singly Control Unit(SCU), nur die Anschlüsse unterscheiden sich. Die Anschlussklemmen sind vorsichtig festzuziehen, ohne sie zu überdrehen (max.0,4 Nm).



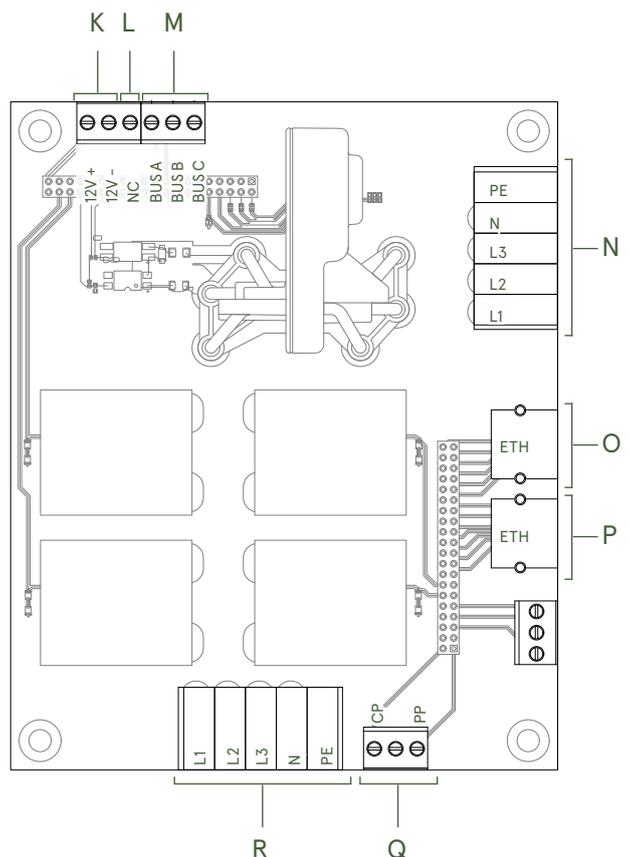
### Obere Leiterplatte

- | Pos. | Bezeichnung  |
|------|--|
| A.   | USB-C (oben)   |
| B.   | FI-Testauslöser  |
| C.   | Display (Status, Communication, usw.)                  |
| D.   | ModBUS IN (A,B,C) RS485-Signal                         |
| E.   | RJ45 / LAN-Ethernet (DHCP)                             |
| F.   | Reserve  |
| G.   | Pfeil Oben (Zeile hoch / Zahlenwert höher stellen)     |
| H.   | ENTER (Bestätigen)                                     |
| I.   | Pfeil Unten (Zeile runter / Zahlenwert tiefer stellen) |
| J.   | USB-C (unten)  |



### Untere Leiterplatte

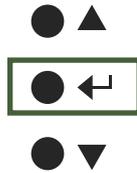
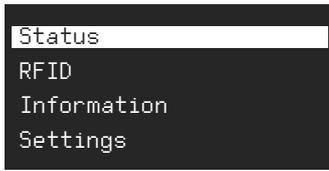
- | Pos. | Bezeichnung                               |
|------|---|
| K.   | Eingangsspannung 12V DC (12V+ / GND-)     |
| L.   | NC (not connected) reserve                |
| M.   | ModBUS Energiezähler (A,B,C) RS485-Signal |
| N.   | Ausgangsspannung zum Ladekabel Typ2       |
| O.   | RJ45 (Kommunikation zum Display)          |
| P.   | RJ45 (Kommunikation zum RFID)             |
| Q.   | Kommunikationskontakte (CP und PP)        |
| R.   | Netzanschluss Eingang 400V AC (3L,N,PE)   |



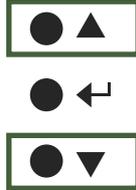
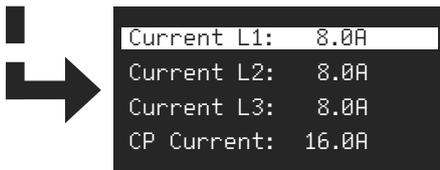


## Menü Status

### Singly ONE Charger

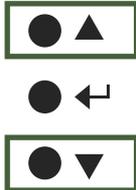
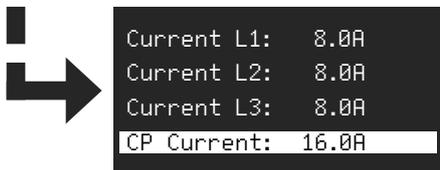


Drücke ENTER beim Menüpunkt **"Status"** um den Messstatus anzuzeigen.



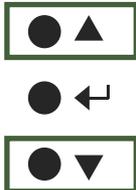
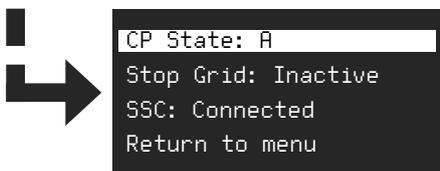
Mit den Tasten UP und DOWN kannst du durch die einzelnen Menüpunkte navigieren.

Die Punkte **"Current L1-L3"** zeigen die aktuellen Stromwerte auf den jeweiligen Phasen L1-L3.



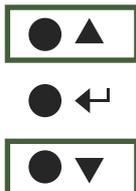
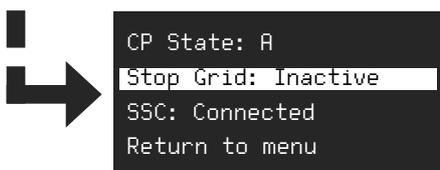
**"CP Current"** gibt den maximalen Ausgangsstrom der Ladestation an.

Dies ist ein nicht veränderbarer Wert **"16.0A"**



**"CP State"** zeigt den aktuellen Status der Verbindung zwischen Fahrzeug und Ladestation an:

- **"A"** bedeutet, das Fahrzeug ist nicht verbunden
- **"B"** bedeutet, das Fahrzeug ist verbunden
- **"C"** bedeutet, das Fahrzeug ist im Ladezustand

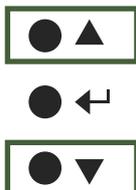
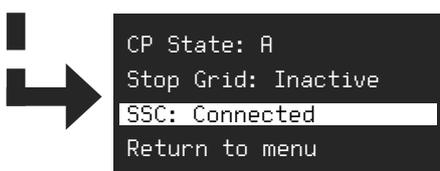


**"Stop Grid: Active"** - Ladung gesperrt

zeigt an, dass die Sperrung (RSE) aktiviert ist. In diesem Fall fließt kein Strom.

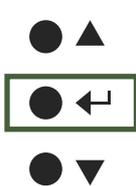
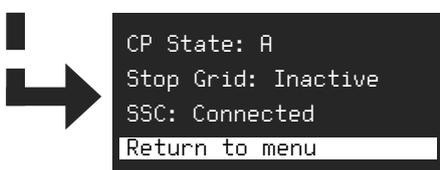
**"Stop Grid: Inactive"** - Ladung freigegeben

zeigt an, dass die Sperrung (RSE) inaktiv ist. In diesem Fall fließt Strom. („Menü Settings - RSE“ auf Seite 32)



**"SSC: Connected"** gibt an, dass die Ladestation zum System Controller verbunden ist.

**"SSC: Disconnected"** gibt an, dass die Verbindung zum System Controller getrennt ist und somit kein Lastmanagement angeschlossen ist.

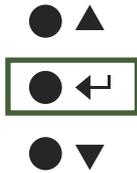
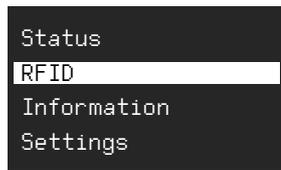


Mit drücken auf ENTER bei **"Return to menu"** gelangst du in das Hauptmenü zurück.

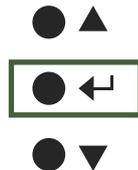


## Menü RFID

### Singly ONE Charger



Drücke ENTER beim Menüpunkt "RFID" um eine zusätzliche RFID-Karte hinzuzufügen.



Um eine neue RFID-Karte einzulesen (max.15 Stk.), halte die Karte an den RFID-Leser, wenn der Bildschirm diesen Text anzeigt. Nachdem eine Karte eingelesen ist, gelangst du automatisch wieder ins Hauptmenü. Um weitere Karten einzulesen, wiederhole den Ablauf.

RFID - Ladekarte

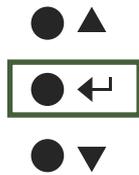
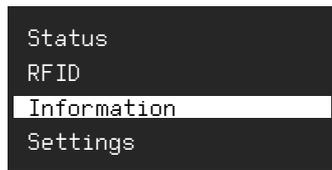


RFID - Ladebadge

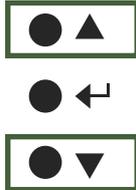
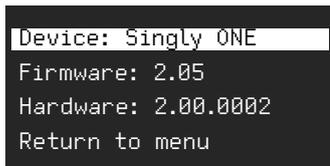
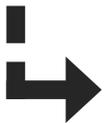




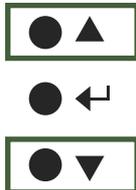
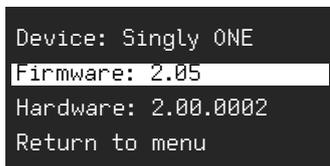
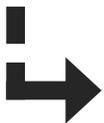
Singly ONE Charger 



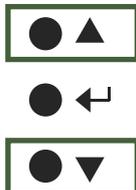
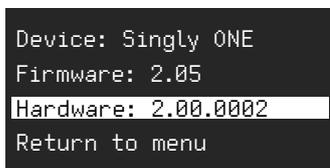
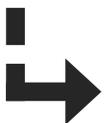
Drücke ENTER beim Menüpunkt **"Information"** um weitere Informationen wie die Gerätentypen, Firm- und Hardware Versionen zu erhalten.



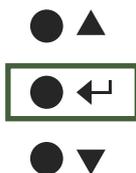
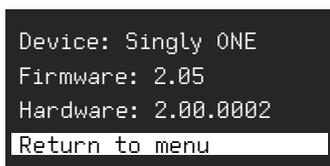
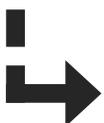
**"Device: xxxxxx"**  
Gerätetyp - Geräte name  
Singly ONE für Singly ONE Charger



**"Firmware: x.xx"**  
Aktuelle Firmwareversion  
z.B. 2.05



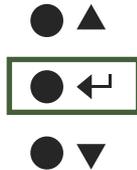
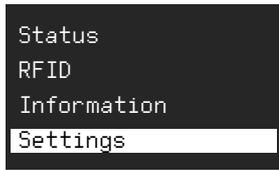
**"Hardware: x.xx.xxxx"**  
Aktuelle Hardwareversion  
z.B. 2.00.0002



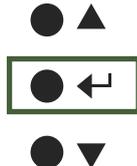
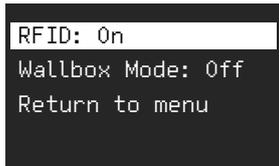
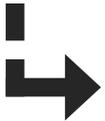
Mit drücken auf ENTER bei **"Return to menu"** gelangst du in das Hauptmenü zurück.



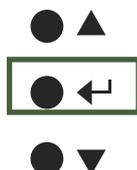
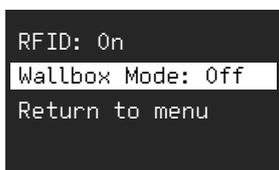
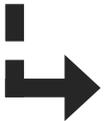
## Singly ONE Charger



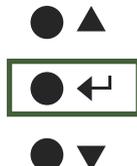
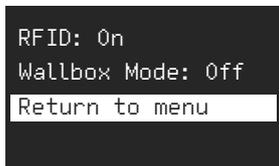
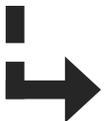
Drücke ENTER beim Menüpunkt **"Settings"** um Einstellungen an der Ladestation vorzunehmen.



Mit dem Punkt **"RFID"** kannst du mit drücken auf ENTER den RFID-Leser ein und ausschalten. In ausgeschaltetem Zustand **"Off"** wird jedes angesteckte Auto geladen (Plug + Charge). Im Zustand **"On"** können nur Benutzer mit vorher eingelesenen RFID-Karten laden.



Mit der Funktion **"Wallbox Mode"** kannst du das Lastmanagement ein und ausschalten. Mit ENTER wechselst du zwischen **"On"** und **"Off"**. **"On - kein Lastmanagement"** bedeutet, dass das Lastmanagement nicht berücksichtigt wird und ausgeschaltet ist. **"Off- mit Lastmanagement"** bedeutet, dass die Stromfreigabe über die übergeordneten Meter SSC oder SCU erfolgt.



Mit drücken auf ENTER bei **"Return to menu"** gelangst du in das Hauptmenü zurück.

# SINGLY ONE

Bedienung



## Singly ONE – Sicheres Parken an der Ladestation

Parke das Fahrzeug korrekt an der Ladestation, um sicherzustellen, dass das Kabel nicht gespannt oder gefährlich verlegt wird.

Achte darauf, das Fahrzeug möglichst nah und gerade zur Ladesäule zu positionieren, damit das Ladekabel leicht und ohne Spannung eingesteckt werden kann. Ein straffes oder quer über den Boden liegendes Kabel stellt eine Stolpergefahr dar und kann im schlimmsten Fall beschädigt werden, was zu Störungen im Ladevorgang führt.

Durch korrektes Parken trägst du nicht nur zu deiner eigenen Sicherheit bei, sondern auch zur Sicherheit anderer und ermöglichst einen problemlosen Zugang zur Ladestation.

Elektrofahrzeug



Singly ONE



## Ladeanschluss öffnen und Stecker überprüfen

Öffne den Ladeanschluss deines Elektrofahrzeugs. Je nach Modell und Hersteller kann dies unterschiedlich sein. Bei vielen Fahrzeugen wird die Ladebuchse durch einfaches Drücken auf die Klappe geöffnet. Sollte keine automatische Öffnung vorhanden sein, kannst du die Klappe manuell aufklappen, indem du sie an der vorgesehenen Stelle greifst und vorsichtig hebst. Überprüfe regelmässig, ob die Klappe und die Verriegelung ordnungsgemäss funktionieren.

In vielen Fahrzeugen wird auf dem Display angezeigt, ob der Ladeanschluss geöffnet und bereit zum Laden ist. (Weitere Informationen findest du im Benutzerhandbuch deines Fahrzeugs.)

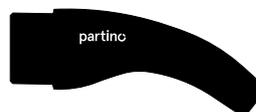
Bevor du den Ladevorgang beginnen kannst, ist es wichtig, den Stecker des Ladegeräts oder der Ladestation auf Sauberkeit und Zustand zu überprüfen. Ein verschmutzter oder beschädigter Stecker kann nicht nur den Ladevorgang beeinträchtigen, sondern auch potenzielle Gefahren wie Kurzschlüsse oder Überhitzung verursachen. Achte darauf, dass keine Schmutzpartikel, Staub, Feuchtigkeit oder Fremdkörper im Stecker oder den Kontakten vorhanden sind, da dies die Verbindung zwischen der Ladestation und deinem Fahrzeug stören kann. Ein sauberer Stecker sorgt dafür, dass der elektrische Kontakt optimal hergestellt wird und das Laden sicher und effizient verläuft.

Wir wünschen dir eine gute Ladung.

Ladeanschluss Typ2



Ladestecker Typ2



Die Singly ONE Display-Anzeige besteht aus vier Farben: schwarz, grün, blau und rot. Jede Farbe hat eine bestimmte Bedeutung, die unten erklärt wird.

## Status Display-Anzeige - SCHWARZ



### "Standby-Modus"

Wenn die Ladestation ausgeschaltet ist oder niemand lädt, befindet sich die Ladestation im Standby-Modus.

In diesem Zustand leuchtet die Display-Anzeige schwarz und zeigt den Zählerstand an "kWh und Total".

## Status Display-Anzeige - GRÜN



### "Betriebsbereit"

Wenn die Display-Anzeige grün leuchtet, ist die Ladestation betriebsbereit. Die erforderlichen Schritte werden auf dem Display angezeigt, wie zum Beispiel "Karte vorhalten", "Warten auf Fahrzeug", "Fahrzeug anschliessen" oder "Ladung beendet".

## Status Display-Anzeige - BLAU



### "Ladevorgang"

Wenn die Singly ONE am Laden ist, leuchtet das Status-Display blau. Während des Ladevorgangs bleibt es blau und zeigt die Ladeleistung, den Zählerstand und den Betriebsstatus an "kW, kWh und Laden".

Nach Abschluss wechselt das Display auf Grün, was bedeutet, dass der Ladevorgang beendet ist und die Verbindung sicher getrennt werden kann.

### "Lastmanagement aktiv"

Wenn das Lastmanagement aktiv ist, bleibt das Display auf Blau und der Ladevorgang wird pausiert, bis wieder genügend Strom verfügbar ist

## Status Display-Anzeige - ROT



### "Allgemeine Störung"

Wird von der Singly ONE eine \*CP-Störung erkannt, wird der Ladevorgang sofort gestoppt und das Status-Display leuchtet rot.

Die Singly ONE ist mit einem FI-Schutzschalter ausgestattet. Im Falle einer FI-Auslösung leuchtet ebenfalls das Display rot.

Überprüfe in solchen Fällen die Verbindungen und stelle sicher, dass keine äusseren Störungen vorliegen.

\*Das CP-Signal (Control Pilot-Signal) steuert die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation und gewährleistet die Sicherheit des Ladevorgangs.



## RFID Lesegeräte

Die Singly ONE ist mit einem Display ausgestattet, das sich seitlich am Gehäuserand befindet. Die Farbe des Displays zeigt den Betriebszustand der Singly ONE an.

Wenn die Ladekarte oder der Badge den RFID-Leser berührt, ändert sich die Displayfarbe entsprechend.

Im Folgenden findest du eine Übersicht über die Bedeutung des Displays sowie eine schrittweise Anleitung zum Einlesen der Ladekarte.

### Display RFID



### RFID - Ladekarte



### RFID - Ladebadge



## Karte hinzufügen



Drücke ENTER beim Menüpunkt "RFID" um eine zusätzliche RFID-Karte hinzuzufügen.



Um eine neue RFID-Karte einzulesen (max.15 Stk.), halte die Karte an den RFID-Leser, wenn der Bildschirm diesen Text anzeigt. Nachdem eine Karte eingelesen ist, gelangst du automatisch wieder ins Hauptmenü. Um weitere Karten einzulesen, wiederhole den Ablauf.

### Singly ONE - Display RFID



# Ladevorgang Beschreibung



## Singly-ONE - Empfohlener Ladevorgang

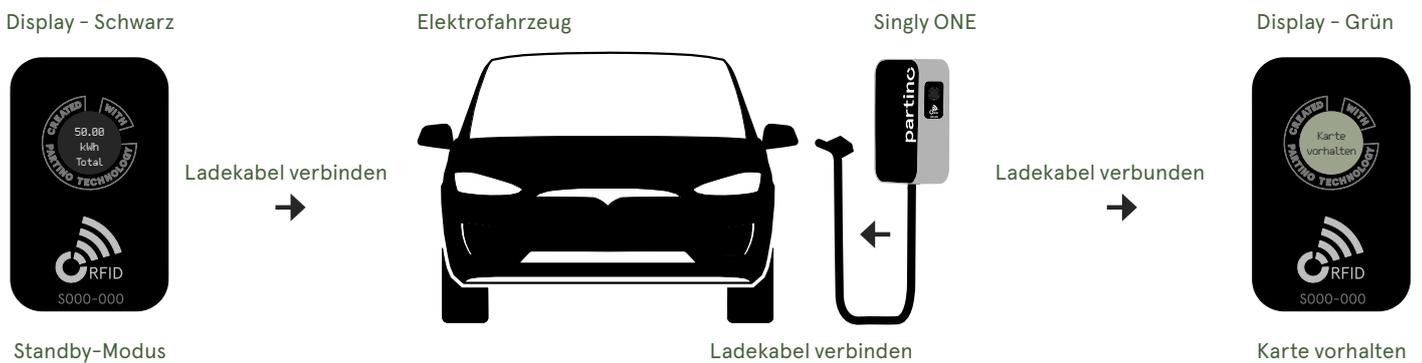
Hier findest du die erste Methode (A), wie du dein Elektrofahrzeug mit der Singly ONE laden kannst. Du hast die Möglichkeit, zuerst das Elektrofahrzeug zu verbinden und anschliessend den Ladevorgang mit der Singly ONE durchzuführen. Diese Anleitung hilft dir, den Ladevorgang sicher und effizient zu gestalten, so dass dein Fahrzeug jederzeit bereit für die nächste Fahrt ist.

### Vorgehensweise Methode A

#### Schritt 1 - Elektrofahrzeug:

Verbinde das Ladekabel mit der Ladebuchse des Fahrzeugs. Achte darauf, dass der Stecker vollständig und sicher eingesteckt ist, um eine optimale Verbindung zu gewährleisten.

Sobald der Stecker richtig sitzt, wechselt die Display-Anzeige von Schwarz zu Grün mit der Aufforderung "Karte vorhalten".

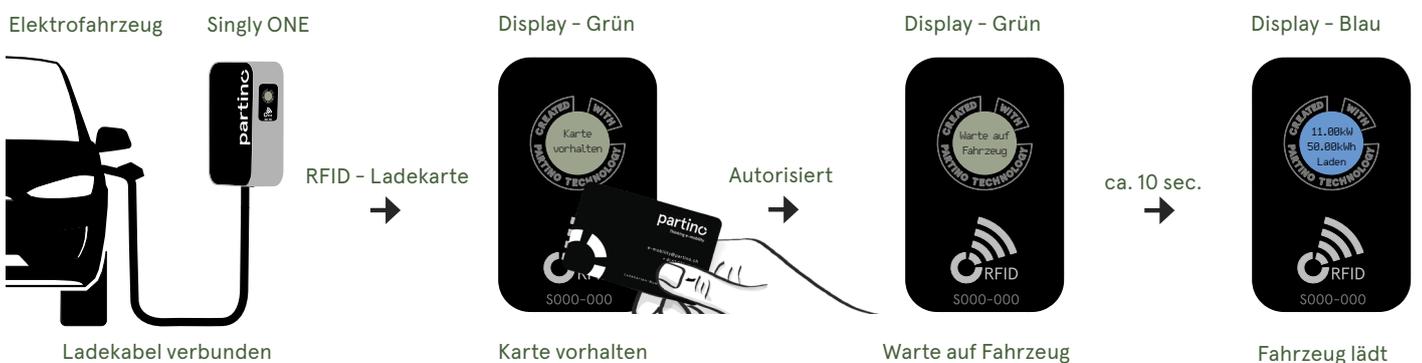


#### Schritt 2 - Singly ONE:

Halte deine RFID-Karte vor den RFID-Leser der Ladestation. Die Display-Anzeige bleibt dabei Grün und die Meldung wechselt von "Karte vorhalten" zu "Warte auf Fahrzeug".

Sobald das Fahrzeug die Freigabe bestätigt, wechselt die Display-Anzeige von Grün zu Blau und die Meldung zeigt "kW, kWh und Laden" an.

Überprüfe das Display der Singly ONE Ladestation oder das Fahrzeugdisplay, um sicherzustellen, dass der Ladevorgang begonnen hat.





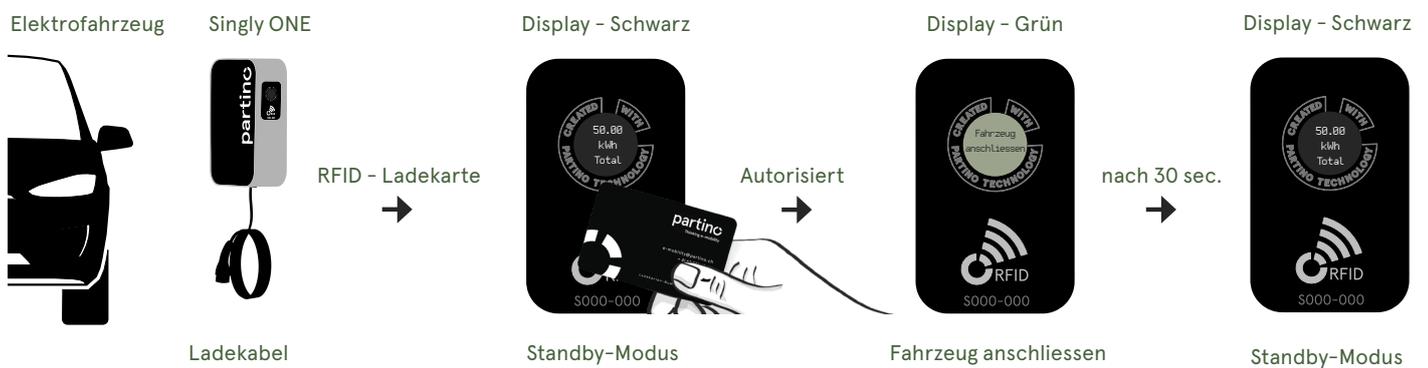
## Singly-ONE - Optionale Ladevorgang

Hier findest du die zweite Methode(B), wie du dein Elektrofahrzeug mit der Singly ONE laden kannst. Zuerst beginnst du mit der Singly ONE und führst dann den Ladevorgang mit Ihrem Elektrofahrzeug durch. Diese Anleitung hilft dir, den Ladevorgang sicher und effizient zu gestalten, sodass dein Fahrzeug jederzeit bereit für die nächste Fahrt ist.

### Vorgehensweise Methode B

#### Schritt 1 - Singly ONE:

Halte deine RFID-Karte vor den RFID-Leser der Singly ONE Ladestation. Die Autorisierung bleibt 30 Sekunden lang aktiv. Die Display-Anzeige wechselt von Schwarz zu Grün mit der Aufforderung "Fahrzeug anschliessen".

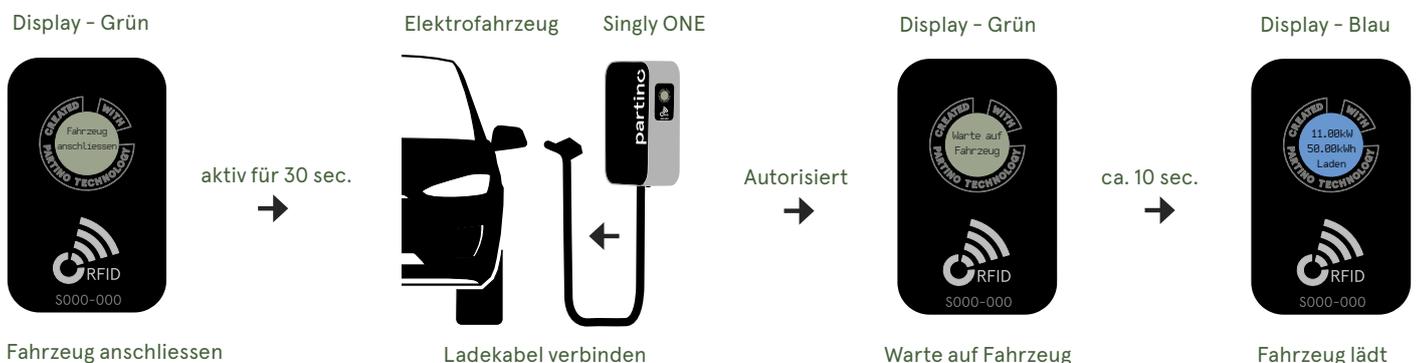


#### Schritt 2 - Elektrofahrzeug:

Verbinde das Ladekabel mit der Ladebuchse des Fahrzeugs. Achte darauf, dass der Stecker vollständig und sicher eingesteckt ist, um eine optimale Verbindung zu gewährleisten.

Sobald das Fahrzeug die Freigabe bestätigt, wechselt die Display-Anzeige von Grün zu Blau und die Meldung zeigt "kW, kWh und Laden" an.

Überprüfe das Display der Singly ONE Ladestation oder das Fahrzeugdisplay, um sicherzustellen, dass der Ladevorgang begonnen hat.



# Singly-ONE - Ladevorgang beenden, Abbruch und Lastmanagement



Im Folgenden findest du eine detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Beenden des Ladevorgangs deines Elektrofahrzeugs. Diese Anleitung hilft dir, den Ladevorgang sicher und effizient abzuschliessen.

## Ladevorgang Beendet

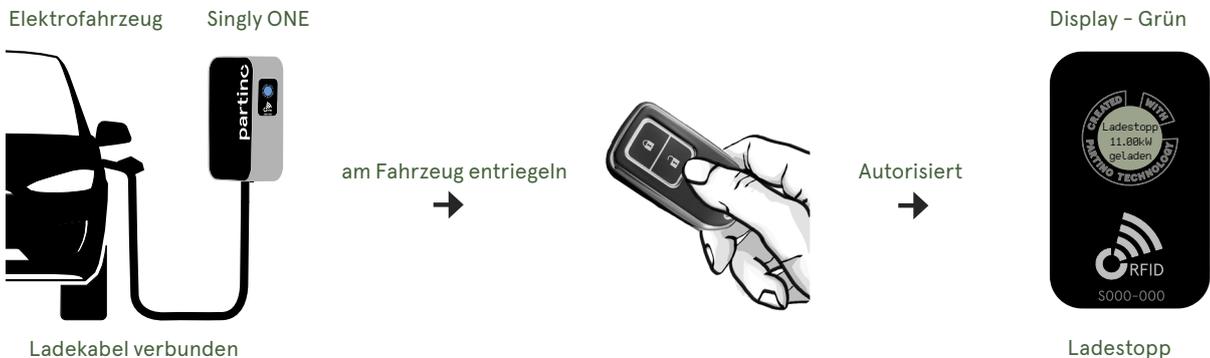
Stelle sicher, dass der Ladevorgang vollständig abgeschlossen ist. Überprüfe dies auf dem Display der Ladestation oder in deinem Fahrzeug. Wenn das Display grün leuchtet und der Text **"Laden beendet"** angezeigt wird, ist der Ladevorgang abgeschlossen und das Fahrzeug vollständig aufgeladen. Du kannst nun den Stecker herausziehen.



## Ladevorgang abbrechen

Bevor du den Ladevorgang abbrichst, ist es wichtig, sorgfältig zu überprüfen, ob dies wirklich erforderlich ist. Drücke den Entriegelungsknopf an deinem Fahrzeug, um die Ladung zu unterbrechen. Sobald das Fahrzeug entriegelt wurde, wird der Ladevorgang abgebrochen.

Die Display-Anzeige wechselt von Blau auf Grün, und der Text **"Ladestopp"** wird angezeigt.



## Ladevorgang Lastmanagement

Wenn das Lastmanagement aktiv ist, wird der Ladevorgang pausiert, bis wieder genügend Strom verfügbar ist. Die Display-Anzeige bleibt auf Blau und zeigt **"Laden reduziert"** an.

Überprüfe das Display deines Fahrzeugs, um sicherzustellen, dass der Batteriestand in Ordnung ist.



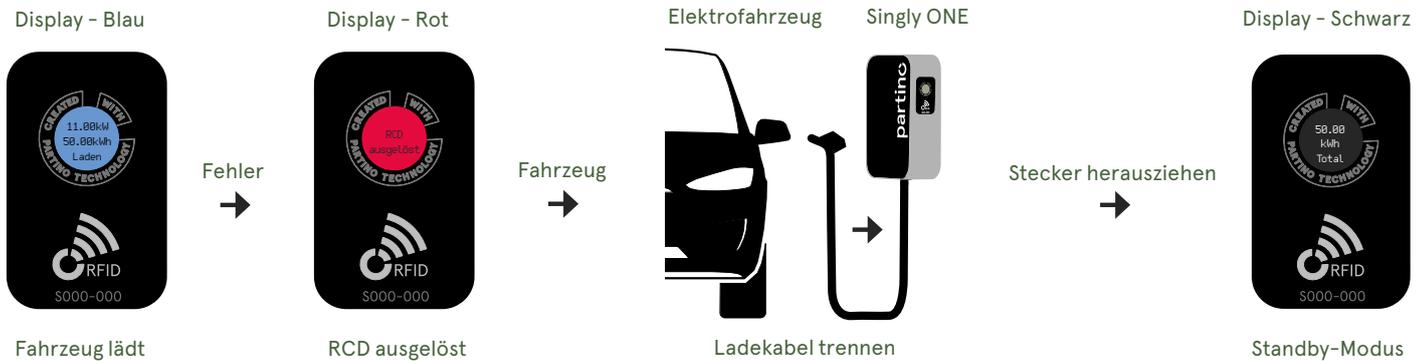
# Singly-ONE - Ladevorgang mit Störungsmeldung



Der Ladevorgang deines Elektrofahrzeugs kann in bestimmten Fällen durch eine Störungsmeldung unterbrochen werden. Eine solche Störung tritt auf, wenn ein Problem mit der Ladeinfrastruktur, dem Fahrzeug oder den Kabelverbindungen erkannt wird. Im Folgenden wird beschrieben, wie der Ladevorgang normalerweise abläuft und welche Schritte erforderlich sind, wenn eine Störungsmeldung auftritt.

## RCD - ausgelöst

Die Singly ONE ist mit einem RCD (FI-Schutzschalter) ausgestattet. Die Display-Anzeige wechselt von Blau zu Rot und zeigt "RCD ausgelöst" an. Um den Fehler zu beheben, kannst du dein Fahrzeug ausstecken.



## CP - Störung

Wird von der Singly ONE eine \*CP-Störung erkannt, wird der Ladevorgang sofort gestoppt. Die Display-Anzeige wechselt von Blau auf Rot und zeigt "CP Fehler" an.



\*Das CP-Signal (Control Pilot-Signal) steuert die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation und gewährleistet die Sicherheit des Ladevorgangs.

# SINGLY LASTMANAGEMENT

Technische Dokumentation





## Funktionsbeschreibung

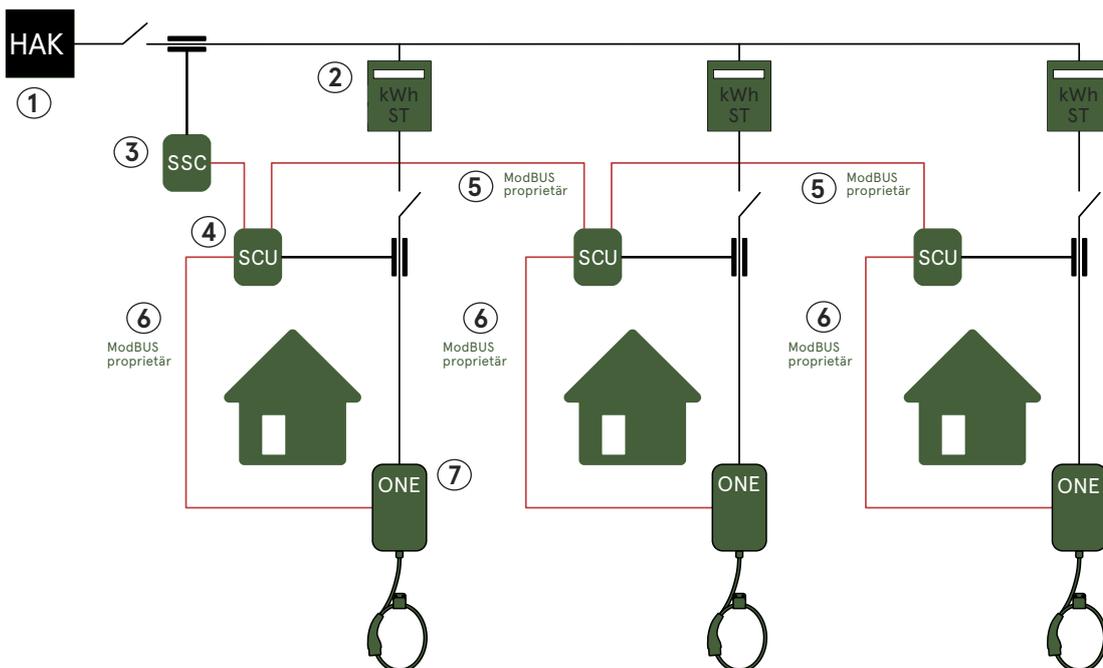
Singly ermöglicht ein mehrstufiges, intelligentes und dynamisches Lastmanagement. Das System überwacht den Hausanschluss, die Unterverteilungen und die Ladegrids. Damit wird sichergestellt, dass der Hausanschluss sowie alle Absicherungen zu keiner Zeit überlastet und der vorhandene Strom optimal genutzt wird.

Der SSC überwacht den Gebäudestrom und der SCU die Unterverteilung(en). Das System stellt zu jeder Zeit sicher, dass der vorhandene Strom optimal genutzt werden kann, ohne eine der Absicherungen zu überlasten.

## Singly Begriffserklärung

- 1. HAK: Hausanschlusskasten
- 2. ST: Stromzähler
- 3. SSC: Singly System Controller (*Überwachung des Hausanschlusses*)
- 4. SCU: Singly Control Unit (*Überwachung der Bezügersicherung*)
- 5. ModBUS proprietär: Interner Kommunikationsbus
- 6. ModBUS proprietär: Interner Kommunikationsbus
- 7. ONE: Singly ONE (*Charger*)

## Topologie

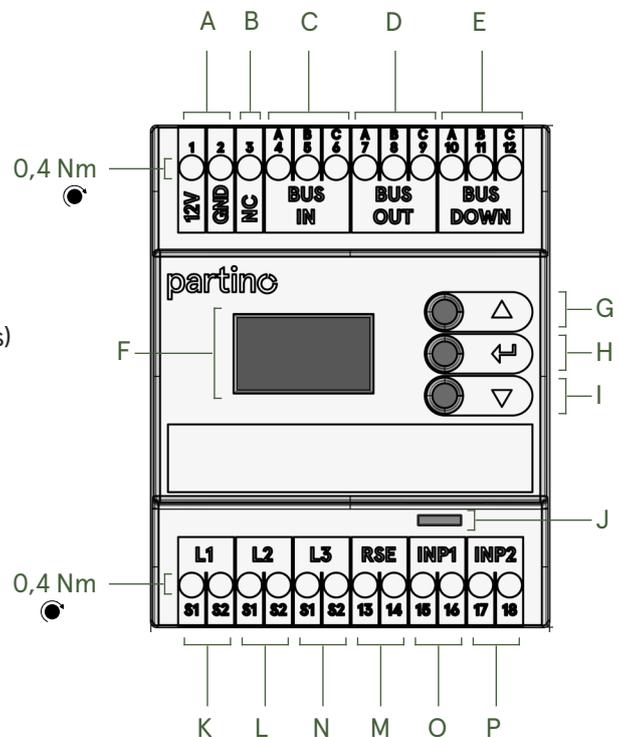


## Singly System Controller (SSC), Singly Control Unit (SCU)

Die Anschlüsse und Bedienung ist bei den Produkten Singly System Controller und Singly Control Unit generell identisch. Die Anschlussklemmen sind vorsichtig festzuziehen, ohne sie zu überdrehen (max.0,4 Nm).

### Oberer Bereich der Anschlüsse

Pos.	Klemmen	Bezeichnung
A.	(1-2)	Eingang 12V DC (12V+/GND-)
B.	(3)	NC (not connected) reserve
C.	(4-6)	ModBUS IN (A,B,C) RS485-Signal
D.	(7-9)	ModBUS OUT (A,B,C) RS485-Signal
E.	(10-12)	ModBUS DOWN (A,B,C) RS485-Signal



### Mittlerer Bereich der Bedienung

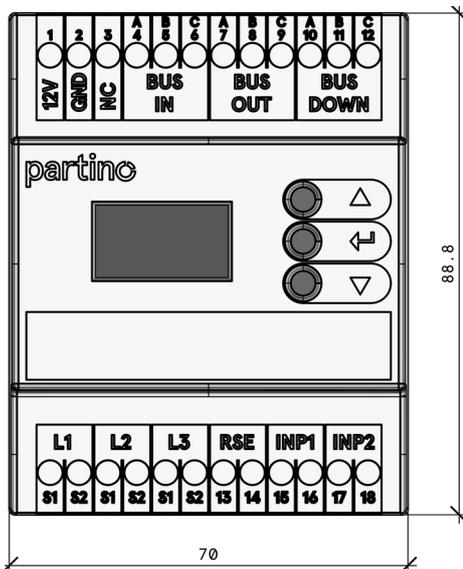
Pos.	Steuerung	Bezeichnung
F.	Display	(Status, Communication, Information, Settings)
G.	Pfeil Oben	(Zeile hoch / Zahlenwert höher stellen)
H.	ENTER	(Bestätigen)
I.	Pfeil Unten	(Zeile runter / Zahlenwert tiefer stellen)
J.	Anschluss	USB-C (seitlich) / (Micro USB)

### Unterer Bereich der Anschlüsse

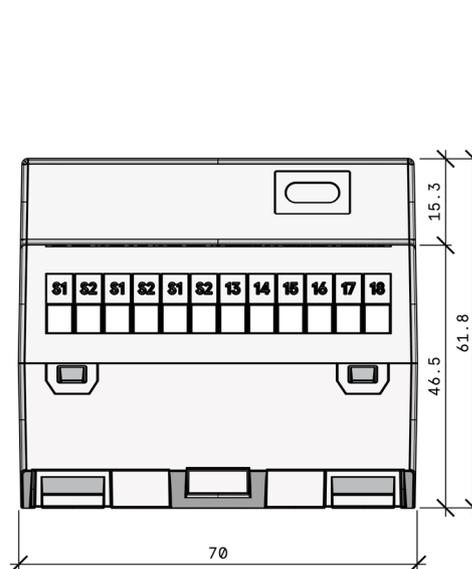
Pos.	Klemmen	Bezeichnung
K.	(S1-S2)	Messstromwandler (L1)
L.	(S1-S2)	Messstromwandler (L2)
N.	(S1-S2)	Messstromwandler (L3)
M.	(13-14)	Signal-RSE (Rundsteuerempfänger)
O.	(15-16)	Eingangssignal (INP1) reserve
P.	(17-18)	Eingangssignal (INP2) reserve

### Masse (mm)

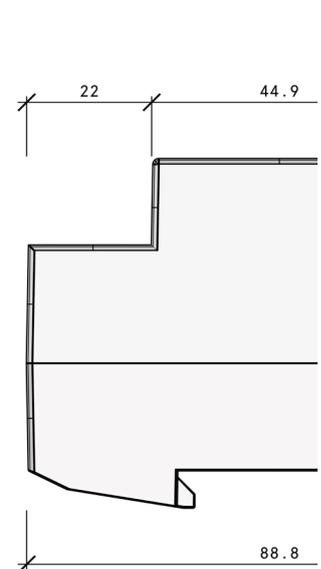
Frontansicht



Seitenansicht-unten



Seitenansicht-rechts



# Singly Lastmanagement Menüführung



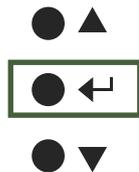
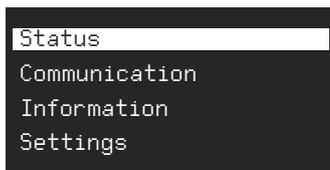
## Singly System Controller (SSC), Singly Control Unit (SCU)

Die Menüführung ist bei den Produkten SSC, SCU sowie der Singly ONE Charger generell identisch. Jedoch weist das Singly ONE Charger Menü eine abweichende Struktur auf. („Singly ONE Menüführung“ auf Seite 10)

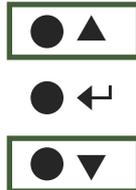
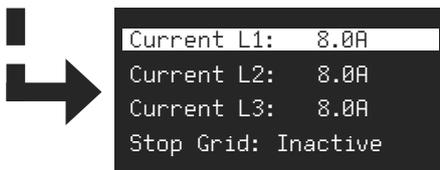
### Menü Status

#### SSC - Singly System Controller

#### SCU - Singly Control Unit

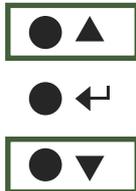
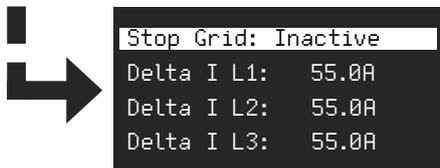


Drücke ENTER beim Menüpunkt **"Status"** um den Messstatus anzuzeigen.



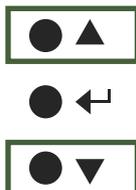
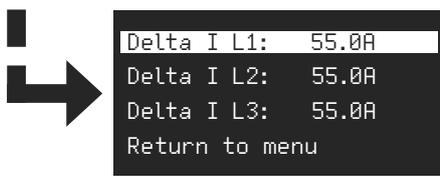
Mit den Tasten UP und DOWN kannst du durch die einzelnen Menüpunkte navigieren.

Die Punkte **"Current L1-L3"** zeigen die aktuellen Stromwerte auf den jeweiligen Phasen L1-L3.



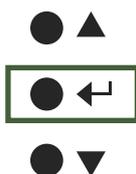
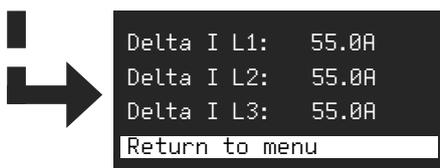
**"Stop Grid: Active"** zeigt an, dass die Sperrung (RSE) des Stromflusses aktiviert ist. In diesem Fall fließt kein Strom.

**"Stop Grid: Inactive"** bedeutet, die Ladestation steht unter Spannung. In diesem Fall fließt Strom. (Weitere Details siehe Seite 32)



Die Punkte **"Delta L1-L3"** zeigen die Differenzstromwerte zwischen den jeweiligen Phasen L1-L3 welche für das System aktuell zur Verfügung stehen. (Deltawert = Sollwert minus Istwert).

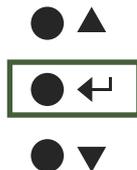
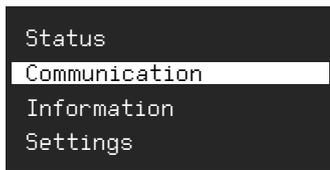
Den Sollwert kannst du in den Einstellungen **"Settings"** unter der Bezeichnung **"Fuse"** finden.



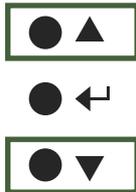
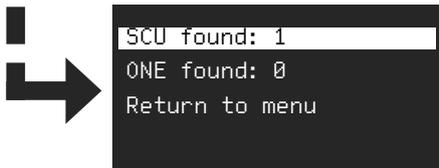
Mit drücken auf ENTER bei **"Return to menu"** gelangst du in das Hauptmenü zurück.



## SSC – Singly System Controller



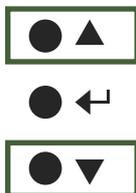
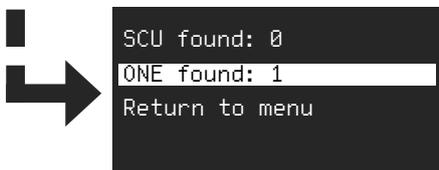
Drücke ENTER beim Menüpunkt „**Communication**“ um die Informationen zu den Kommunikationswerten anzuzeigen.



### "SCU found" – *Bezügerüberwachung (4\*)*

Gefundene Singly Control Unit im ModBUS Netzwerk (*proprietär*).

Je nach Grösse der Anlage können mehrere Einheiten angezeigt werden. (Siehe Bild a)

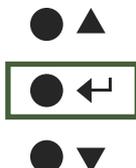
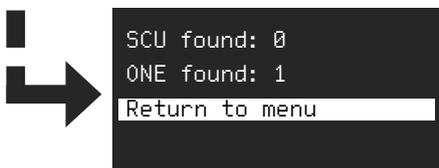


### "ONE found" – *Singly ONE Charger (7\*)*

Gefundene Singly ONE im ModBUS Netzwerk (*proprietär*) (Siehe Bild b).

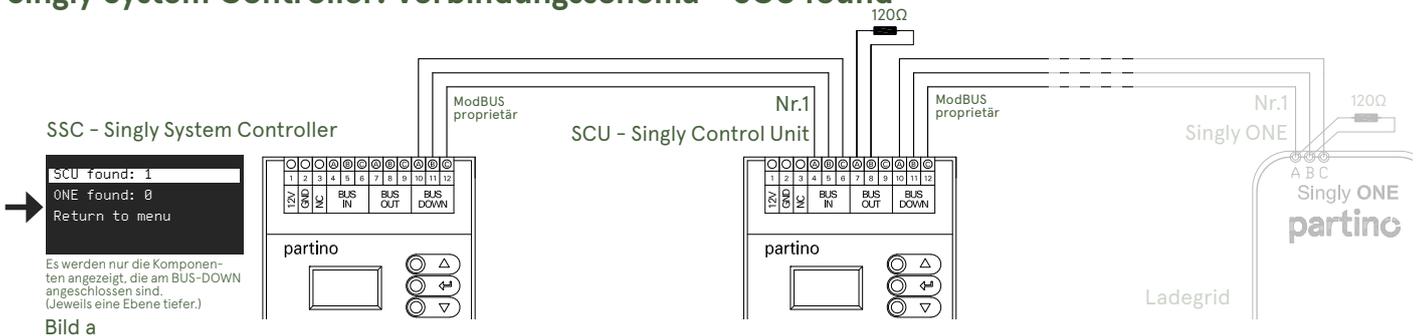
Wenn in der Anlage kein SCU – Singly Control Unit vorhanden ist, wird beim "ONE found" der Wert "1" angezeigt. Je nach Grösse der Anlage können mehrere Einheiten angezeigt werden. (Siehe Bild b)

Wenn in der Anlage ein SCU – Singly Control Unit vorhanden ist, wird beim "ONE found" der Wert "0" angezeigt. (Siehe Bild a)

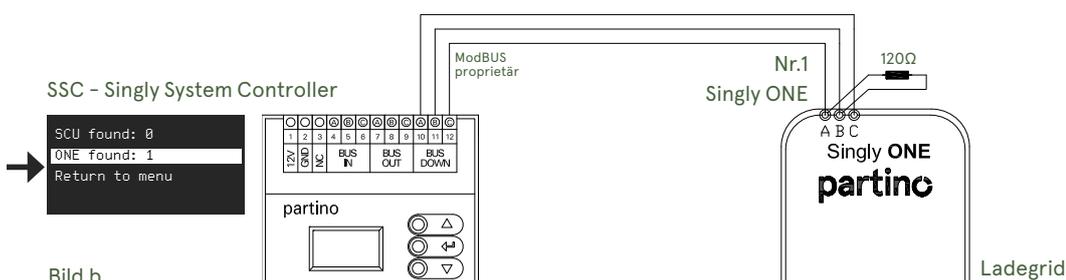


Mit drücken auf ENTER bei "Return to menu" gelangst du in das Hauptmenü zurück.

## Singly System Controller: Verbindungsschema – SCU found



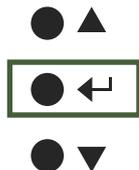
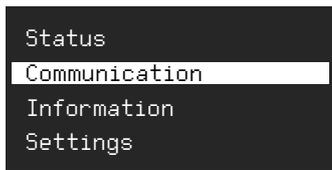
## Singly System Controller: Verbindungsschema – ONE found



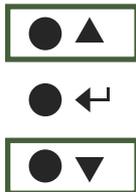
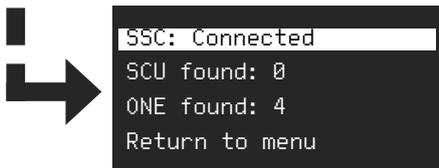
\* „Topologie“ auf Seite 23



SCU - Singly Control Unit

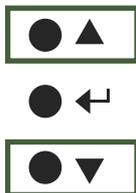
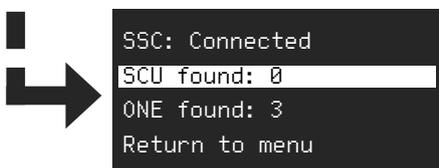


Drücke ENTER beim Menüpunkt „Communication“ um die Informationen zu den Kommunikationswerten anzuzeigen



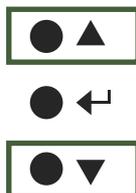
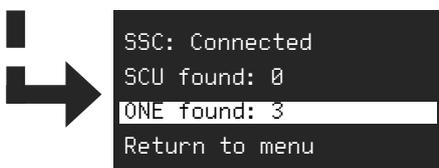
"SSC: Connected" gibt an, dass die Verbindung mit dem Singly System Controller verbunden ist.

"SSC: Disconnected" gibt an, dass die Verbindung zum Singly System Controller getrennt ist und somit kein Lastmanagement angeschlossen ist.



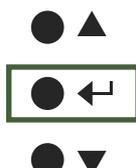
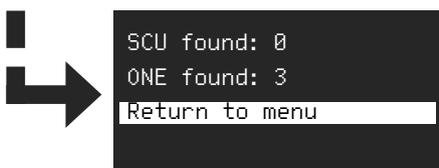
"SCU found" - **Bezügerüberwachung (4\*)**  
Gefunde Singly Control Unit im ModBUS Netzwerk (proprietär).

Wenn in der Anlage ein Singly Control Unit (SCU) vorhanden ist, wird beim "SCU found" der Wert "0" angezeigt. Es werden nur die Komponenten angezeigt, die am BUS-DOWN (eine Ebene tiefer) angeschlossen sind. (siehe Bild a).



"ONE found" - **Singly ONE Charger (7\*)**  
Gefunde Singly ONE im ModBUS Netzwerk (proprietär).

Bei hinzufügen von weiteren ONE wird dieser Wert fortlaufend erhöht.



Mit drücken auf ENTER bei "Return to menu" gelangst du in das Hauptmenü zurück.

Singly Control Unit: Verbindungsschema - ONE found



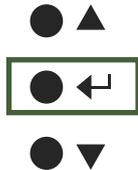
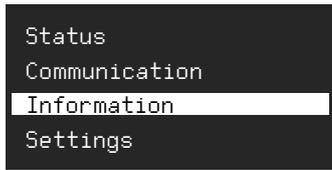
Bild a

\* „Topologie“ auf Seite 23

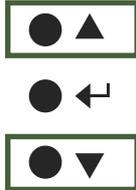


SSC - Singly System Controller

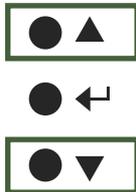
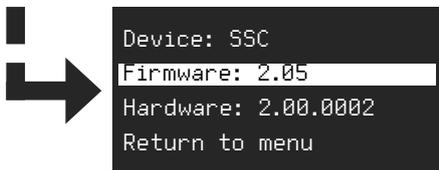
SCU - Singly Control Unit



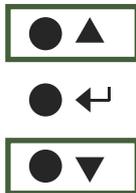
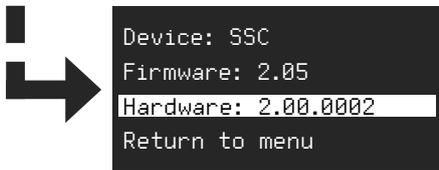
Drücke ENTER beim Menüpunkt "Information" um weitere Informationen wie die Gerätetypen, Firm- und Hardware Versionen zu erhalten.



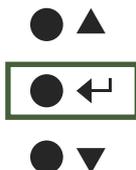
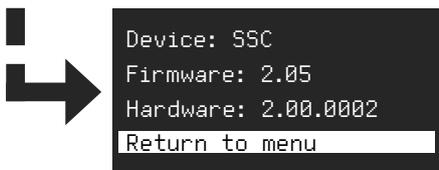
"Device: xxxxxx"  
Gerätetyp - Gerätename  
z.B. SSC für Singly System Controller und SCU für Singly Control Unit



"Firmware: x.xx"  
Aktuelle Firmwareversion  
z.B. 2.05



"Hardware: x.xx.xxxx"  
Aktuelle Hardwareversion  
z.B. 2.00.0002



Mit drücken auf ENTER bei "Return to menu" gelangst du in das Hauptmenü zurück.

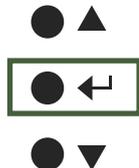
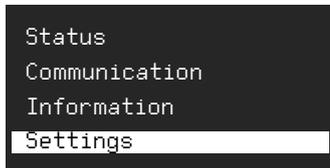




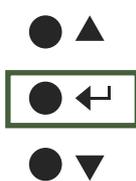
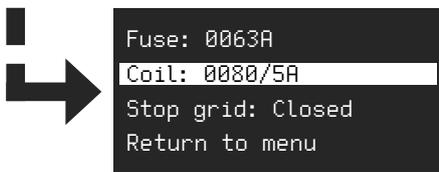
## SSC - Singly System Controller

## SCU - Singly Control Unit

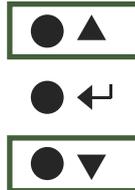
Die Einstellungen müssen an beiden Einheiten (SSC und SCU) vorgenommen werden.  
 Die Spulen (Coil) werden an beiden Einheiten (SSC und SCU) mit den richtigen Werten eingestellt.  
 Der einzustellenden Werte bei beiden Einheiten muss identisch mit den an den Einheiten  
 angehängten Spulen sein.



Drücke ENTER beim Menüpunkt **"Settings"** um die Einstellung der Gerätewerte vorzunehmen.



Drücke ENTER beim Menüpunkt **"Coil"** um die Einstellungen der eingebauten Messstromwandler in der Anlage einzustellen.

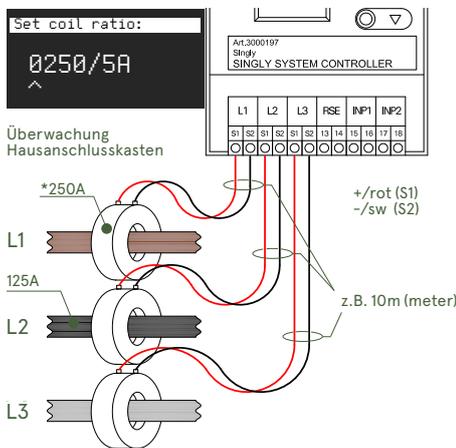


Mit UP kannst du den Wert schrittweise erhöhen. Mit DOWN kannst du den Wert schrittweise verringern.  
 Mit der Taste ENTER sprinst du zur nächsten Ziffer.

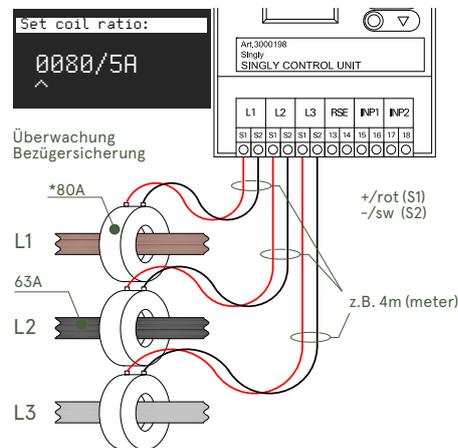
Die ersten vier Ziffern lassen sich individuell im Bereich von 0 bis 9 einstellen. Für die letzte Ziffer sind ausschliesslich die Werte 1 oder 5 zulässig. Nach der Auswahl der letzten Ziffer kehre mit der ENTER-Taste zum Menü zurück.

## Messstromwandler

### SSC - Singly System Controller



### SCU - Singly Control Unit



\* zur Berechnung der Stromwandler („Menü Settings - Messstromwandler“ auf Seite 31)



SSC – Singly System Controller

SCU – Singly Control Unit

Messstromwandler dimensionieren

Um eine Überlastung der Ladeinfrastruktur zu vermeiden, werden die Messpunkte mithilfe von Messstromwandlern überwacht. Für eine präzise und fehlerfreie Messung müssen sowohl die Kabellängen als auch die Dimensionierung der Messstromwandler korrekt berechnet werden.



Messstromwandler Berechnungsformel

Die Formel gilt nur für Messstromwandler mit einem Wandler von 5A und einem Kabelquerschnitt von 1,5mm<sup>2</sup>, der die Stromwandler mit den Lastmanagement-Produkten verbindet.

$$\sqrt{\frac{\text{Hausanschluss}^2 \times \text{Kabellänge}}{3}} = \text{Primärstrom Wandler}$$

Messstromwandler Auswahltabelle

20/5A	500/5A
25/5A	600/5A
30/5A	700/5A
40/5A	750/5A
50/5A	800/5A
60/5A	1000/5A
70/5A	1200/5A
75/5A	1250/5A
80/5A	1500/5A
100/5A	1600/5A
120/5A	2000/5A
125/5A	2500/5A
150/5A	3000/5A
160/5A	4000/5A
200/5A	5000/5A
250/5A	6000/5A
300/5A	8000/5A
400/5A	10000/5A

Rechnungsbeispiel mit Bezügersicherung von 63A :

$$\sqrt{\frac{63^2 \times 4m}{3}} = 72.77 = \text{Messstromwandler } 80/5A$$

$$\frac{63A \times 63A \times 4m = 15'876}{15'876 : 3 = 5'292}$$

$$5'292 \sqrt{x} = 72.77A$$

Rechnungsbeispiel mit Bezügersicherung von 125A :

$$\sqrt{\frac{125^2 \times 10m}{3}} = 228.22 = \text{Messstromwandler } 250/5A$$

$$\frac{125A \times 125A \times 10m = 156'250}{156'250 : 3 = 52'083.33}$$

$$52'083.33 \sqrt{x} = 228.21A$$

Sollte keine Spule mit dem berechneten Wert verfügbar oder zunahe liegend sein, kann die nächstgrössere Spulengrösse verwendet werden. (Siehe Messstromwandler Auswahltabelle).

Ein falsch dimensionierter Stromwandler, kann falsche Messwerte liefern und die Lastregelung arbeitet nicht korrekt.

Messstromwandler für Niederspannung

In dieser Tabelle sind die Berechnungen bereits erstellt. Die Tabelle umfasst Kabellängen von 5m bis 20m und Bezügersicherungen von 20A bis 800A. Um den benötigten Wandler zu bestimmen können die Werte einfach abgelesen werden.

Auswahltabelle mit 1,5mm<sup>2</sup>      Absicherung in (A)

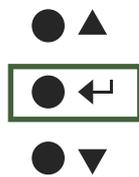
	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	
2	25/5A	30/5A	40/5A	40/5A	50/5A	60/5A	75/5A	100/5A	120/5A	150/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	700/5A	2
4	30/5A	40/5A	50/5A	60/5A	70/5A	80/5A	100/5A	125/5A	150/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	750/5A	1000/5A	4
6	40/5A	50/5A	60/5A	70/5A	80/5A	100/5A	120/5A	150/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	750/5A	1000/5A	1200/5A	6
8	40/5A	50/5A	60/5A	75/5A	100/5A	120/5A	150/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	700/5A	1000/5A	1200/5A	1500/5A	8
10	50/5A	60/5A	70/5A	80/5A	100/5A	125/5A	160/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	750/5A	1000/5A	1200/5A	1500/5A	10
12	50/5A	60/5A	70/5A	100/5A	120/5A	150/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	700/5A	1000/5A	1200/5A	1500/5A	2000/5A	12
14	50/5A	60/5A	75/5A	100/5A	120/5A	150/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	700/5A	1000/5A	1200/5A	1500/5A	2000/5A	14
16	60/5A	70/5A	80/5A	100/5A	125/5A	160/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	750/5A	1000/5A	1200/5A	1500/5A	2000/5A	16
18	60/5A	70/5A	100/5A	120/5A	150/5A	160/5A	250/5A	250/5A	400/5A	400/5A	500/5A	700/5A	800/5A	1000/5A	1250/5A	1600/5A	2000/5A	18
20	60/5A	70/5A	100/5A	120/5A	150/5A	200/5A	250/5A	300/5A	400/5A	500/5A	600/5A	700/5A	1000/5A	1200/5A	1500/5A	2000/5A	2500/5A	20

Bitte beachten Sie, dass diese Formel nicht verwendet werden kann, wenn die Messstromwandler bereits mit einem Anschlusskabel ausgestattet ist.



## SSC - Singly System Controller

Im Menüpunkt "Settings" findet sich auch die Einstellung zur Sperrung (RSE). Die Einstellung gibt vor, bei welchem Zustand des RSE die Einheit den Betrieb stoppt. Diese Einstellung muss bei beiden Einheiten (SSC und SCU) identisch sein. **Hier unbedingt die Vorgaben des jeweiligen EW beachten!**



Drücke ENTER beim Menüpunkt **"Stop grid"**, um die Einstellungen des RSE-Sperrsignals zu der Ladestation vorzunehmen.

Die Übermittlung des RSE-Sperrsignals, offen oder geschlossen, unterscheidet sich je nach Energieversorger. Die Freigabe erfolgt ausschliesslich durch den **SSC - Singly System Controller**. (für weitere Details siehe unten)



### "Stop grid: Open"

Wenn das RSE-Sperrsignal vom EW geöffnet wird, wird die Stromzufuhr zur Ladestation unterbrochen. In diesem Zustand fliesst kein Strom.

Mit anschliessendem drücken der ENTER-Taste bestätigst du die ausgewählte Eingabe und gelangst in das Einstellungsmenü zurück. (Siehe Bild a)



### "Stop grid: Closed"

Wenn das RSE-Sperrsignal vom EW geschlossen wird, wird die Stromzufuhr zur Ladestation unterbrochen. In diesem Zustand fliesst kein Strom.

Mit anschliessendem drücken der ENTER-Taste bestätigst du die ausgewählte Eingabe und gelangst in das Einstellungsmenü zurück. (Siehe Bild b)



## Muster-Anschlussschema RSE-Sperrsignal: OPEN\*

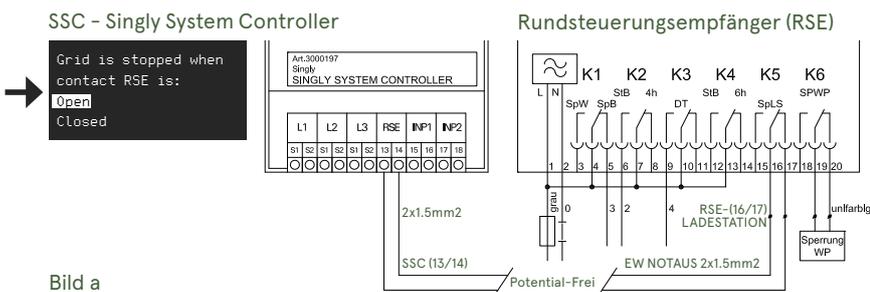
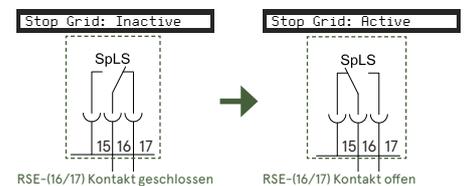


Bild a

### Menü-Status: SCU oder Singly ONE

Current L1: 8.0A  
Current L2: 8.0A  
Current L3: 8.0A  
Stop Grid: Active

Wenn das RSE-Sperrsignal offen ist, wird die Stromzufuhr zur Ladestation unterbrochen.



## Muster-Anschlussschema RSE-Sperrsignal: CLOSED\*

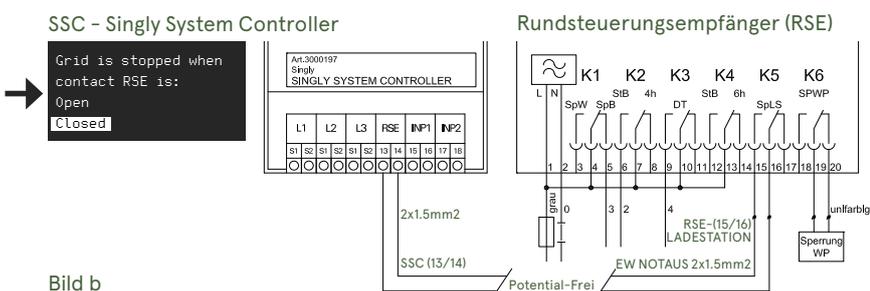


Bild b

### Menü-Status: SCU oder Singly ONE

Current L1: 8.0A  
Current L2: 8.0A  
Current L3: 8.0A  
Stop Grid: Active

Wenn das RSE-Sperrsignal geschlossen ist, wird die Stromzufuhr zur Ladestation unterbrochen.



\*RSE-Anschlüsse sind regional unterschiedlich. Klären Sie diese mit Ihrem Netzbetreiber vor Ort.

## Kommunikation ModBUS

Wenn die Verkabelung korrekt ausgeführt wurde, werden auf den Einheiten Singly System Controller, Singly Control Unit und Singly ONE unter dem Menüpunkt "Communication" alle verbundenen Einheiten zu sehen sein. Einheiten, die über BUS IN und BUS OUT auf gleicher Ebene verbunden sind, bleiben für die Einheiten unsichtbar. Es werden nur die Komponenten angezeigt, die am BUS-DOWN angeschlossen sind. (Menü Communication Seite 26 - Seite 27)

### Anzeige SSC

```
SCU found: 1
ONE found: 4
Return to menu
```

### Anzeige SCU

```
SSC: Connected
SCU found: 0
ONE found: 4
Return to menu
```

### Anzeige Singly ONE Charger

```
CP State: A
Stop Grid: Inactive
SSC: Connected
Return to menu
```

### SSC – Singly System Controller

Die oberste Messstufe bildet der Singly System Controller, welcher den Hausanschluss (HAK) überwacht.

Der BUS DOWN (1) dient als Verbindung zu der Singly Control Unit oder Singly ONE und wird für die nächsttiefere Messstufe verwendet.

### SCU – Singly Control Unit

Die "optionale" oder mittlere Zwischenstufe ist der SCU, welcher zur Überwachung von einem oder mehreren Bezügersicherungen dient.

Jede weitere Einheit vom SCU wird vom BUS OUT der aktuellen Einheit in den BUS IN der weiteren SCU verbunden.

Bei der letzten Einheit in der Reihe wird bei den freien Klemmen A und B vom BUS OUT ein Widerstand von 120 Ohm eingefügt.

Der BUS DOWN (2) dient als Verbindung zum Meter Singly ONE und wird für die letzte Messstufe verwendet.

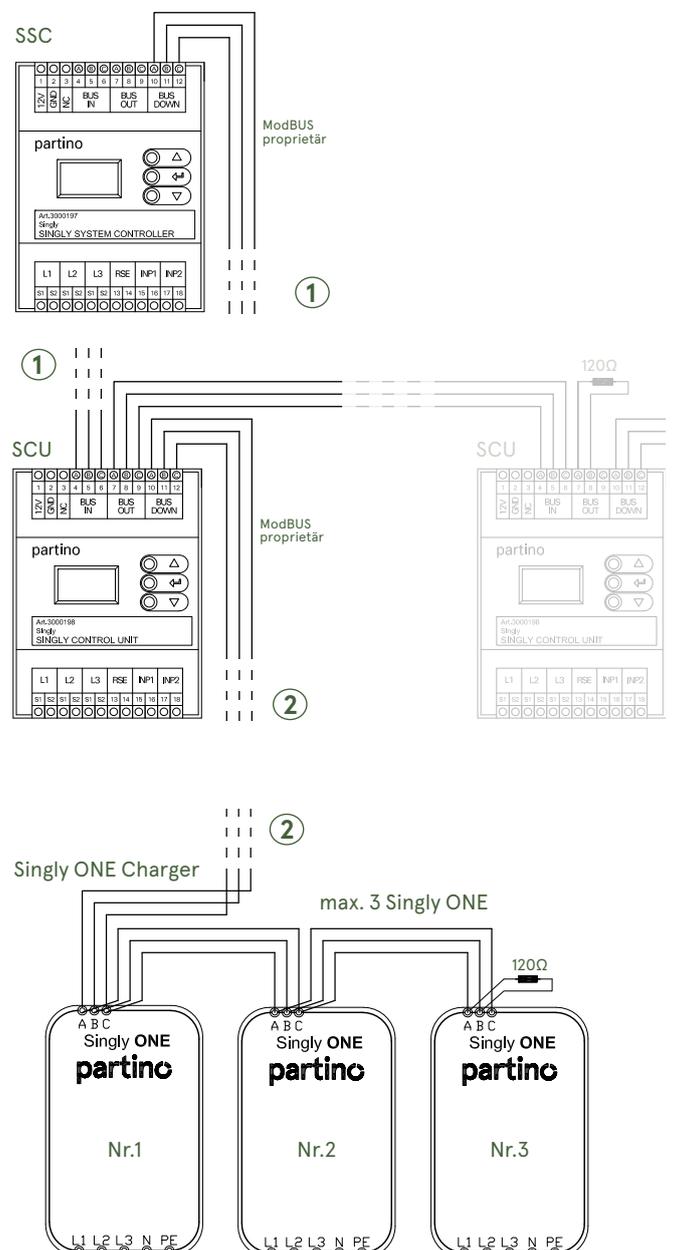
### Singly ONE Charger

Die Singly ONE bildet die letzte Messstufe im System. Die Ladestation ist mit den Busklemmen A, B und C ausgestattet.

Weitere Singly ONE Stationen können von derselben Klemme aus in Reihe (fortlaufend) angeschlossen werden.

Pro Ladegrid können maximal 3 Ladestationen installiert werden.

An der letzten Ladestation der Reihe muss zwischen den Klemmen A und B ein 120 Ohm Widerstand eingesetzt werden.



## Verkabelungsrichtlinien: Einfache ModBUS-Installation

Bei der Verkabelung vom ModBUS-Netzwerk muss die Hierarchie zwingend eingehalten und die Kabel immer zum gleichen Buchstaben geführt werden: A zu A, B zu B und C zu C.

Wenn am Ausgang "BUS-OUT" nichts angeschlossen ist, muss zwingend ein **Abschlusswiderstand** mit einem Wert von **120 Ohm** eingebaut werden. Ohne diesen Abschlusswiderstand können Signale zurückgeworfen werden, was zu Reflexionen führt, welche die Kommunikation stören.

## Verkabelungsübersicht für ModBUS

### Einfacher Ladegrid - ohne SCU

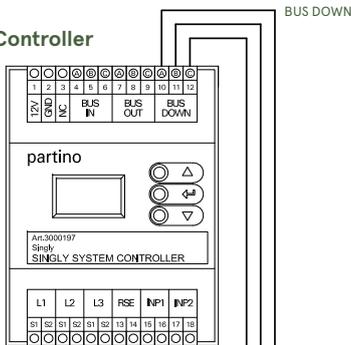
### Einfacher Ladegrid - mit SCU

#### Oberste Messstufe

##### SSC - Singly System Controller

SSC found: 0  
SCC found: 1  
Return to menu

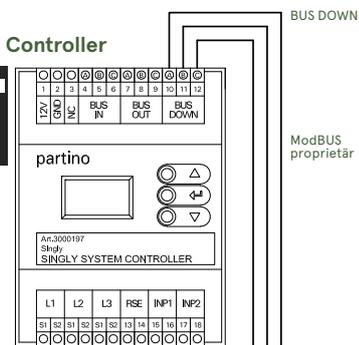
Überwachung  
Hausanschlusskasten



##### SSC - Singly System Controller

SSC found: 1  
SCC found: 0  
Return to menu

Überwachung  
Hausanschlusskasten



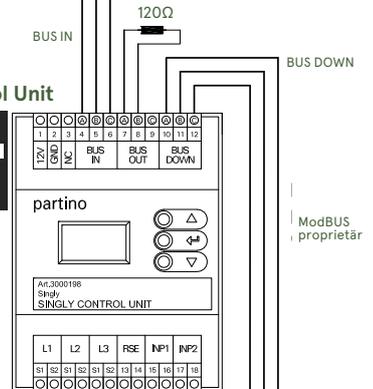
#### Mittlere Zwischenstufe

ModBUS propriätär

##### SCU - Singly Control Unit

SCU found: 0  
ONE found: 1  
Return to menu

Überwachung  
Bezügersicherung



#### Letzte Messstufe Ladestationen

ONE  
SSC: Connected  
ONE: Connected  
Return to menu

Überwachung  
Ladegrid

max. 3 Singly ONE



Ladekabel

ONE  
SSC: Connected  
ONE: Connected  
Return to menu

Überwachung  
Ladegrid

max. 3 Singly ONE



Ladekabel



# Verkabelungsrichtlinien: Komplexe ModBUS-Installation

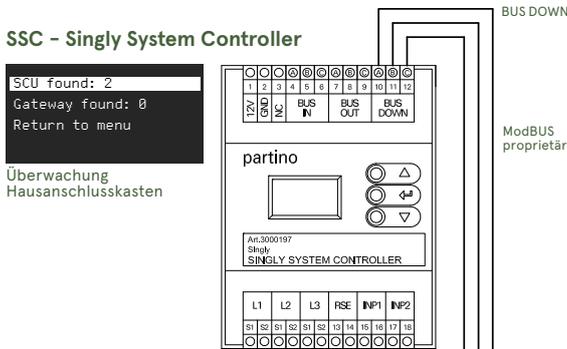
Bei komplexen Installation mit mehreren Messgeräten gelten hier ebenfalls die gleichen Regeln wie auf Seite 34. Die Hierarchie des ModBUS-Netzwerks muss zwingend eingehalten werden und die Kabel müssen immer zu den entsprechenden Buchstaben geführt werden: A zu A, B zu B und C zu C.

Wenn am Ausgang "BUS-OUT" nichts angeschlossen ist, muss zwingend ein **Abschlusswiderstand** mit einem Wert von **120 Ohm** eingebaut werden. Ohne diesen Abschlusswiderstand können Signale zurückgeworfen werden, was zu Reflexionen führt, welche die Kommunikation stören.

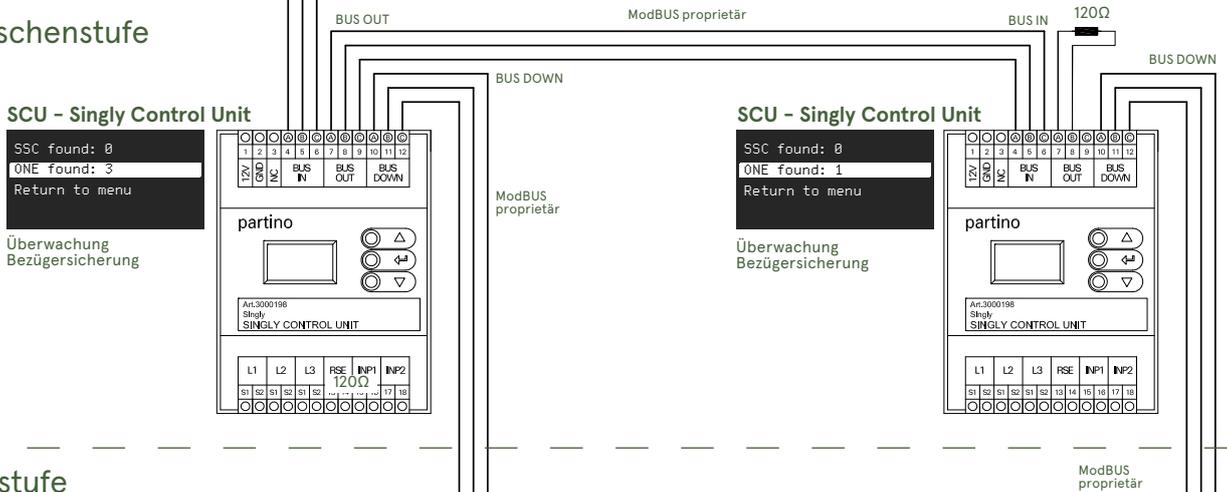
## Verkabelungsübersicht für ModBUS

### Mehrere Ladegrid

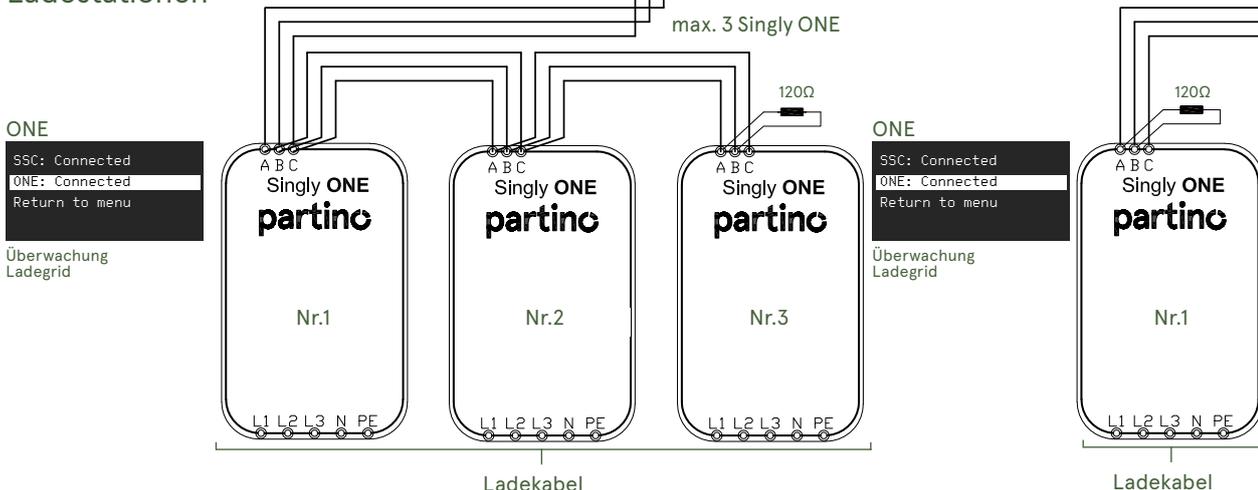
#### Oberste Messstufe



#### Mittlere Zwischenstufe



#### Letzte Messstufe Ladestationen

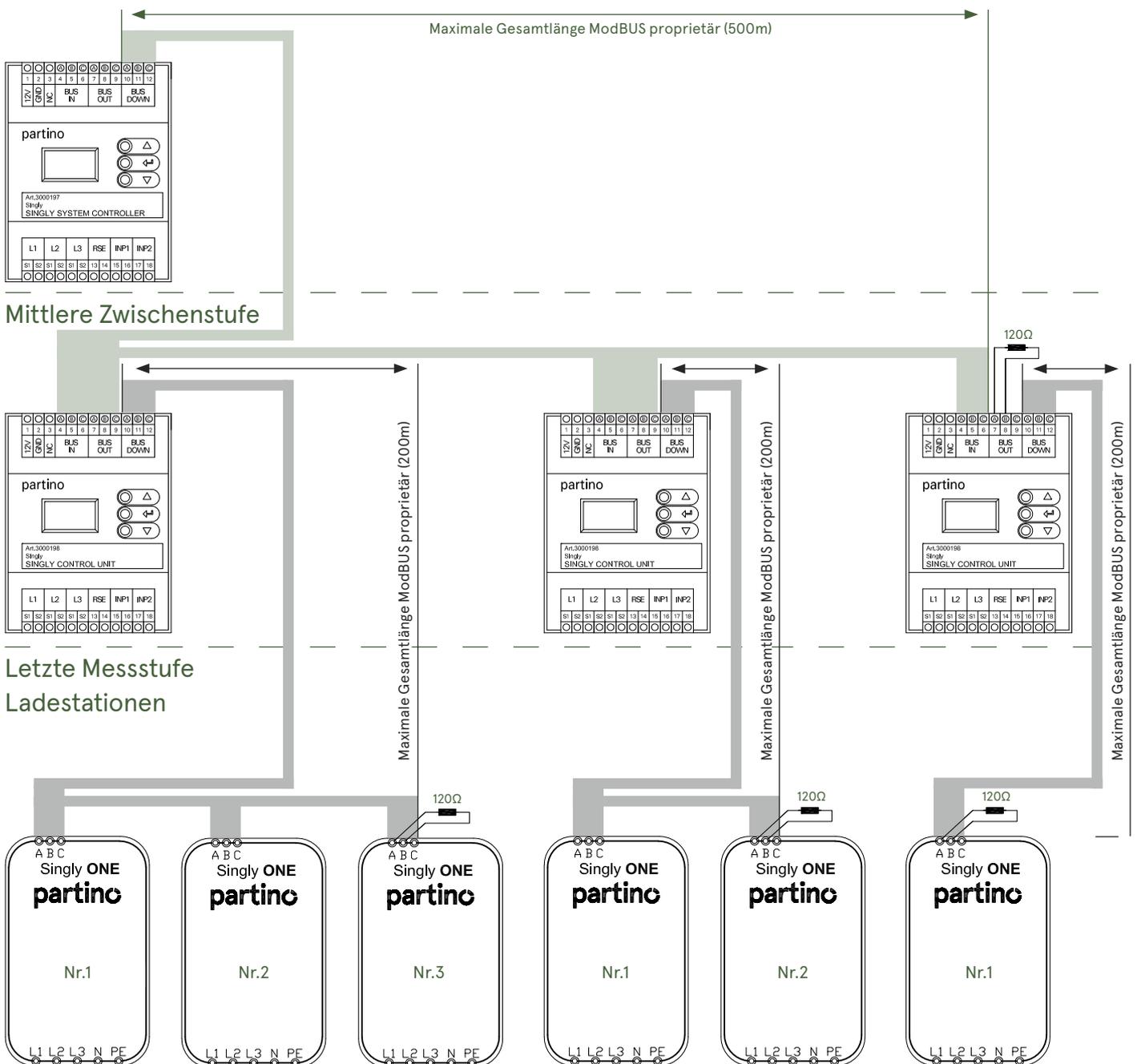


Die Kabellängen zwischen den einzelnen Komponenten ist als Angabe für eine erfolgreiche Installation zu erachten. Die Verantwortung für eine Überschreitung der vorgegebenen Kabellängen liegt beim Elektroinstallateur. Ausgenommen sind Projekte, welche durch die Partino Mobile Energie AG als zulässig eingestuft wurden.

Bei Kabelführungen über mehrere Stockwerke und grösseren Distanzen müssen weitere Kommunikationsgeräte (SCU) verbaut werden.

## Kabellängeübersicht für ModBUS

### Oberste Messstufe





## Kommunikation

### Vorgehensweise für eine erfolgreiche Fehlerbehebung

Die Verbindungen werden in der Hierarchie von oben nach unten geprüft (System Manager > Meter EV > Meter Gateway).

**Sämtliche Manipulationen an der Einheit im stromlosen Zustand durchführen, da sonst Schäden und Defekte entstehen können.**

### Störungsmeldung

Im Menüpunkt "**Communication**" werden in den Einheiten SSC, SCU und ONE nicht alle angeschlossenen und von der Einheit sichtbaren Geräte angezeigt.

### Mögliche Ursachen Lastmanagement

- Die Polarität der ModBUS-Verkabelung ist nicht korrekt.
- ModBUS Kabeldefekt / zu enger Radius in der Kabelführung.
- ModBUS-Gesamtkabellänge von 500m (von der SSC bis zur letzten SCU) oder 200m (von der SCU bis zur letzten Singly ONE Charger) wurde überschritten
- Der Widerstand (120ohm) der letzten Einheit der Reihe wurde nicht an A und B von BUS OUT angehängt.

### Mögliche Ursachen der Ladestation

- Keine Internetverbindung über Ethernet  
Ist die Ladestation über ein LAN mit dem Internet verbunden, muss überprüft werden, ob auch andere Geräte im Netzwerk keine Internetverbindung haben.
- Sicherung der Zuleitung in der Verteilung kontrollieren
- Anschlussklemmen in der Ladestation kontrollieren
- Sicherungen der Anschlussklemmen kontrollieren

### Mögliche Ursachen der Stromwandler

- Stromwandler nicht korrekt angeschlossen
- Der Stromwandler verfügt über zwei Klemmen (S1 und S2), die am Controller angeschlossen werden. Wenn die Klemmen vertauscht werden, kann der Controller die Leistung und den Energieverbrauch nicht korrekt messen. Dies beeinflusst jedoch nicht den Controller, da er den gemessenen Strom verwendet. Überprüfen Sie die Klemmen der Stromwandler am Controller und tauschen Sie sie gegebenenfalls aus. Sobald alle Stromwandler korrekt angeschlossen sind, funktioniert die Energie- und Leistungsmessung wieder einwandfrei.

