

Lokales Lastmanagement  
mit Heidelberg Wallbox Energy Control

00.999.3069/



## A Lokales Lastmanagement

<b>Lokales Lastmanagement</b> .....	A.1.1
<b>1 Lokales Lastmanagement</b> .....	A.1.1
1.1 Einleitung .....	A.1.1
1.2 Checkliste .....	A.1.1
1.3 Voraussetzungen .....	A.1.1
1.4 Bus-Topologie .....	A.1.2
1.5 Beispiele der Verteilung der Ladeleistung .....	A.1.2
1.6 Konfiguration der Wallboxen .....	A.1.5
1.7 Installation des Bussystems .....	A.1.8
1.8 Überprüfung Lastmanagement .....	A.1.11
1.9 Tabelle zur Kontrolle der Konfiguration Master-Wallbox .....	A.1.12
1.10 Tabelle zur Kontrolle der Konfiguration der Slave-Wallboxen .....	A.1.12



# 1 Lokales Lastmanagement

## 1.1 Einleitung

Die Wallbox "Energy Control" dient zum Laden von Hybrid- oder Elektrofahrzeugen. Es können mehrere Wallboxen "Energy Control" im Systemverbund betrieben werden. Dies ermöglicht die Überwachung der Leistungsverteilung von bis zu 16 Wallboxen.

In der folgenden Dokumentation werden diese "Energy Control Wallboxen" nur noch Wallbox benannt.

Beim lokalen Lastmanagement werden mehrere Wallboxen über einen RS485-Bus miteinander vernetzt. Diese Wallboxen teilen sich den zur Verfügung stehenden Gesamtstrom paritätisch auf. Eine externe Steuerung ist hierbei nicht nötig. Bei diesem lokalen Lastmanagement muss sich die in Betrieb nehmende Person nicht um die Kommunikation zwischen den Wallboxen kümmern. Es sind nur die Hinweise zur Konfiguration und Installation der Wallboxen zu beachten.

## 1.2 Checkliste

Alle folgend aufgelisteten Punkte sind zwingend für eine störungsfreie Installation und Inbetriebnahme nötig:

- Festlegung der Master-Wallbox,
- Einstellung der Anzahl der Slave-Wallboxen (in der Master-Wallbox),
- Einstellung des Systemmaximalstroms (in der Master-Wallbox),
- Konfiguration der Sperrfunktion (in der Master-Wallbox),
- Festlegung der Anzahl der Slave-Wallboxen (in der Master-Wallbox),
- Einstellung der Bus-ID (in jeder Slave-Wallbox),
- Einstellung maximaler und minimaler Ladestrom (in jeder Wallbox),
- Verdrahtung der Spannungsversorgung und des Bussystems,  
Auf einseitige Phasenbelastung achten!
- Aktivieren des Busabschlusses (in erster und letzter Wallbox).

## 1.3 Voraussetzungen

Um ein System mit lokalem Lastmanagement aufzubauen, werden mindestens zwei Wallboxen benötigt. Es sind maximal 16 Wallboxen vernetzbar. Diese Vernetzung arbeitet nach einem "Master-Slave-Prinzip". An jeder dieser Wallboxen kann ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug geladen werden. Die Energieversorgung

muss dabei so ausgelegt sein, dass für jede Wallbox mindestens 6 A zur Verfügung stehen.

► **Hinweis**

Die Dokumentationen "Sicherheitshinweise", "Montageanleitung" und "Bedienungsanleitung" der Wallbox "Energy Control" müssen sorgfältig durchgelesen und beachtet werden.

Diese Dokumente stehen online zur Verfügung (<https://Wallbox.heidelberg.com/>).



**Vorsicht - Einseitige Phasenbelastung**

Falls in einem Systemverbund von Wallboxen (bei Lastmanagement) mehrere Fahrzeuge gleichzeitig einphasig geladen werden, kann es zu einer ungünstigen Stromverteilung zwischen den Phasen kommen.

Daher müssen die Wallboxen mit wechselnder Phasenfolge angeschlossen werden.

Erste Wallbox L1, L2, L3.

Zweite Wallbox L2, L3, L1.

Dritte Wallbox L3, L1, L2.

Vierte Wallbox wieder L1, L2, L3 usw.

**1.4 Bus-Topologie**

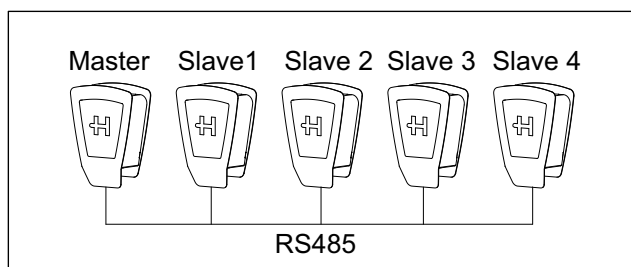


Abb. 1 Beispiel: Bussystem mit 5 Teilnehmern

Das verwendete Bussystem, das die Wallboxen verbindet, ist ein RS485-Feldbus. Als Protokoll kommt Modbus-RTU zum Einsatz. Das System besteht aus einer Wallbox, die als Master konfiguriert ist und mindestens einer Wallbox, die als Slave konfiguriert ist. Es können bis zu 15 als Slave konfigurierte Wallboxen mit der Master-Wallbox kommunizieren.

Die physikalische Position der Master-Wallbox kann frei gewählt werden.

Der zur Verfügung stehende Gesamtstrom wird vom Master im gesamten System verteilt. Es wird je Wallbox ein Minimal-Ladestrom von 6 A und ein Maximal-Ladestrom von 16 A zugelassen.

Die Slave-Wallboxen wechseln bei Nichtbenutzung in den Standby-Zustand. Die als Master konfigurierte Wallbox wechselt nicht in den Standby-Zustand.

Wenn die Kommunikation zwischen Slave-Wallbox und Master-Wallbox abbricht oder nicht aufgebaut werden kann, wird der Ladevorgang nicht gestartet oder abgebrochen.

**1.5 Beispiele der Verteilung der Ladeleistung**

In den folgenden Beispielen wird die Verteilstrategie der Energieversorgung dargestellt. In einem System-

**A.1.2**

verbund von 5 Wallboxen stehen durch die Energieversorgung maximal 32 A zur Verfügung. Die Wallboxen sind mit  $I_{\max}$  16 A und  $I_{\min}$  6 A voreingestellt. Der Gesamtladestrom (32 A) wird paritätisch verteilt. Wenn ein Fahrzeug den Ladevorgang beendet hat aber weiter an der Wallbox angeschlossen bleibt, werden diesem Fahrzeug weiterhin 6 A zur Verfügung gestellt (z. B. für Standheizung).

**1.5.1 Beispiel 1**

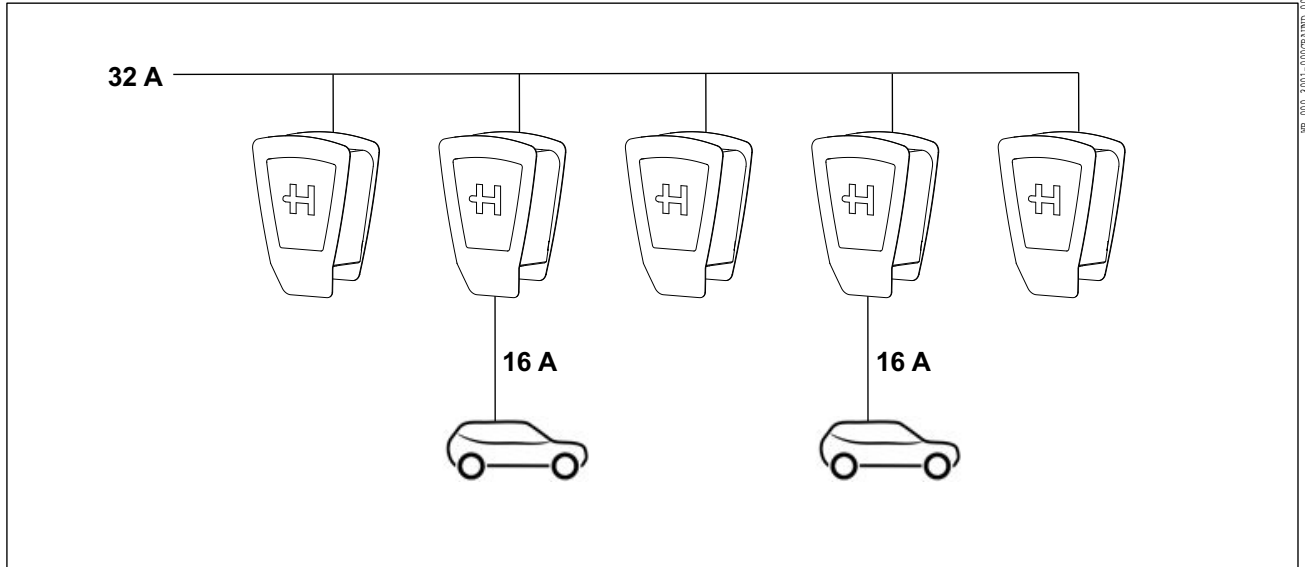


Abb. 2

Beide Fahrzeuge werden mit jeweils 16 A geladen.

**1.5.2 Beispiel 2**

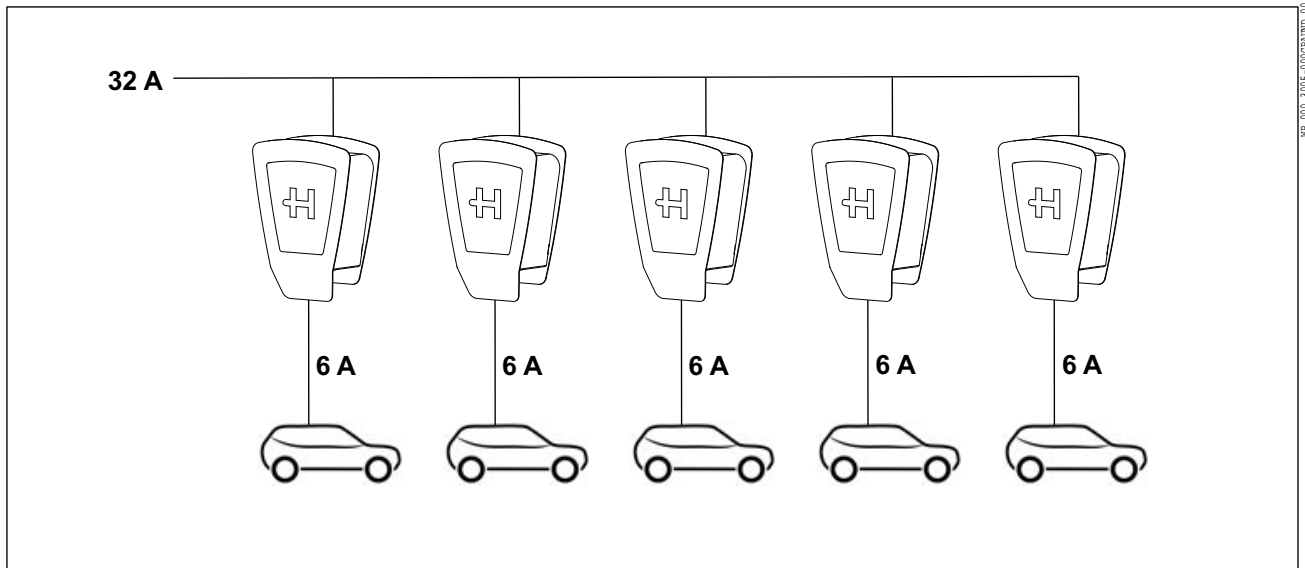


Abb. 3

Alle fünf Fahrzeuge werden mit jeweils 6 A geladen.

1.5.3 Beispiel 3

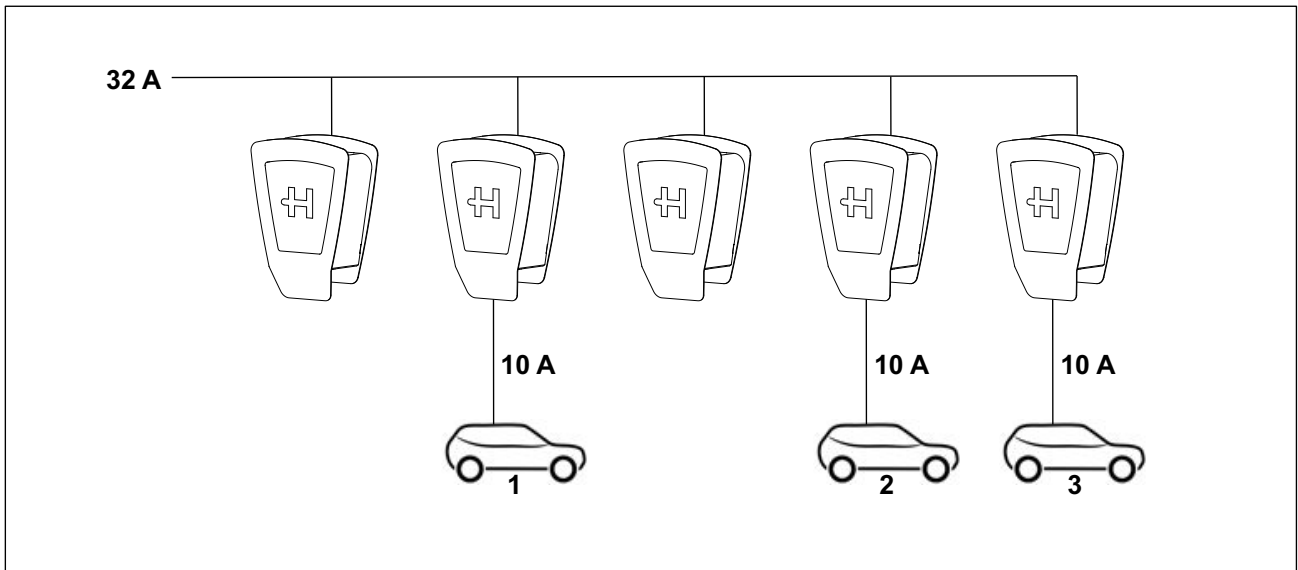


Abb. 4

Die drei Fahrzeuge werden jeweils mit 10 A geladen.

1.5.4 Beispiel 4

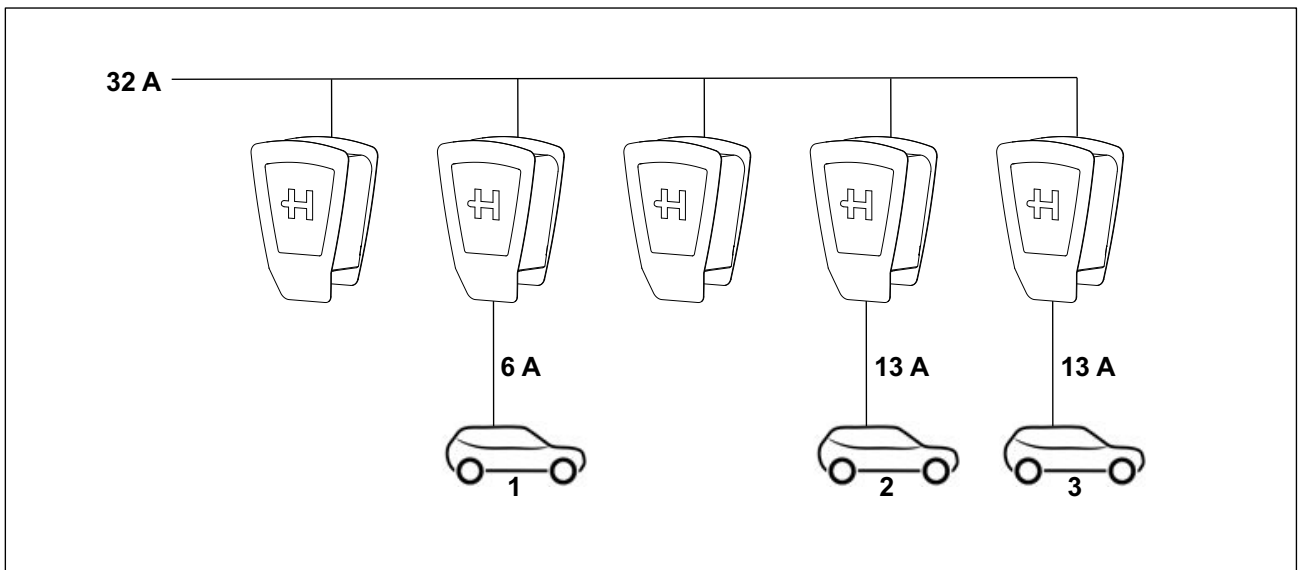


Abb. 5

Das Fahrzeug 1 hat den Ladevorgang beendet, bekommt aber dennoch 6 A zur Verfügung gestellt, um einen eventuellen Bedarf (z. B. Standheizung/-kühlung) abzudecken. Die Fahrzeuge 2 und 3 werden jetzt mit 13 A geladen.



1.5.5 Beispiel 5

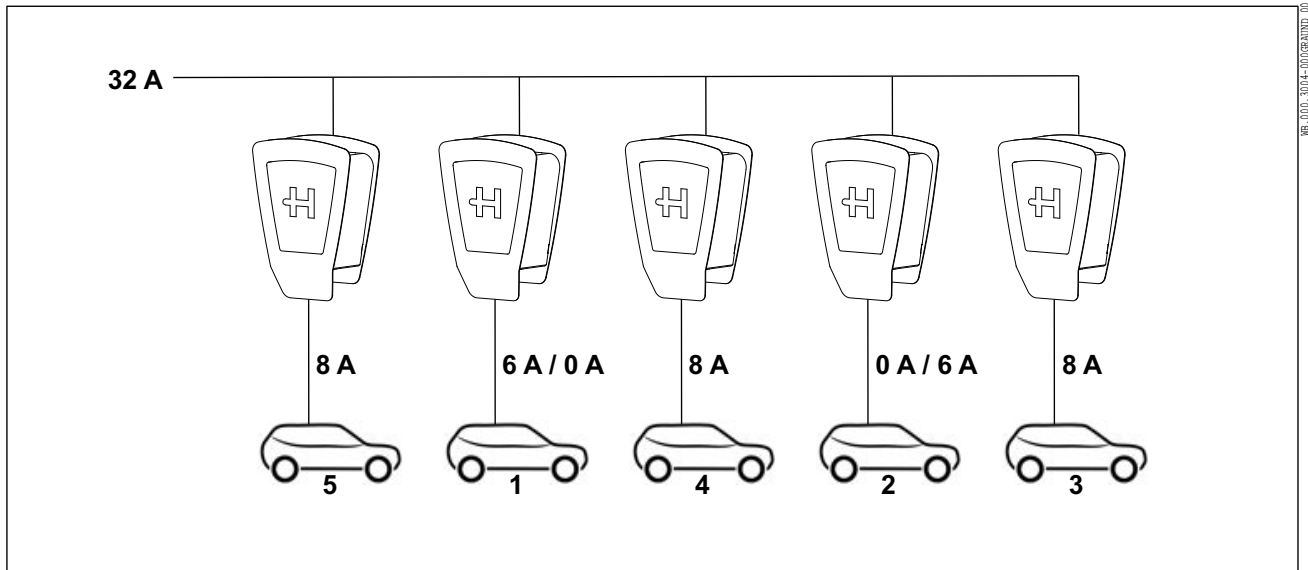


Abb. 6

Fahrzeug 1 und 2 haben den Ladevorgang beendet und bekommen abwechselnd (alle 12 min) 6 A zur Verfügung gestellt, um einen eventuellen Bedarf (z. B. Standheizung/-kühlung) abzudecken. Die Fahrzeuge 4 und 5 sind hinzugekommen. Der Ladestrom beträgt nun für die Fahrzeuge 3, 4 und 5 jeweils 8 A.

1.6 Konfiguration der Wallboxen

Um den Systemverbund der Wallboxen zu betreiben, müssen die einzelnen Wallboxen vorkonfiguriert werden. Diese Konfiguration erfolgt über diverse Dreh- und Mikroschalter.

1.6.1 Konfiguration maximaler Ladestrom (je Wallbox)

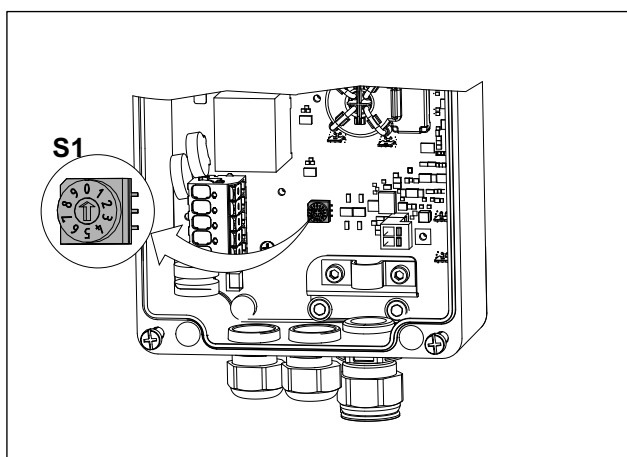


Abb. 7 Drehschalter S1

Mithilfe des Drehschalters S1 erfolgt die Einstellung des maximalen Ladestroms von 6 bis 16 A.

0	6 A (Voreinstellung, Auslieferungszustand)
1	8 A
2	10 A
3	12 A
4	14 A
5 ... 9	16 A

1.6.2 Übersicht der Dreh- und Mikroschalter

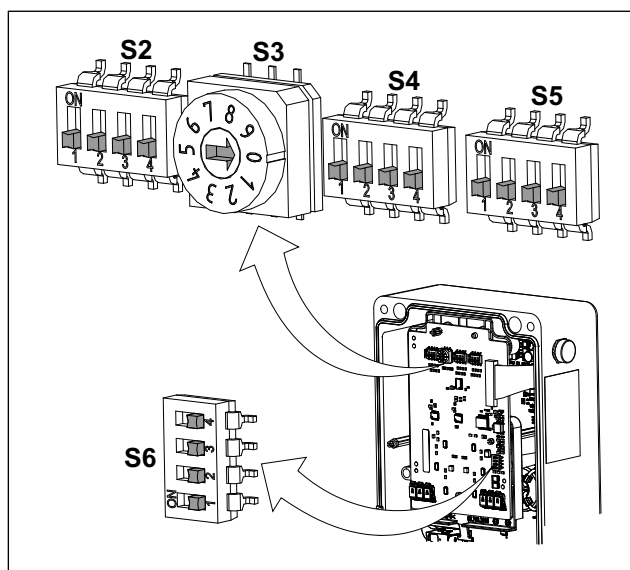


Abb. 8 Alle Dreh- und Mikroschalter in OFF-Stellung

- S2** Einstellung maximaler Systemstrom
- S3** Einstellung minimaler Ladestrom
- S4** In Master Wallbox: Einstellung der Anzahl der Slaves
- S4** In Slave Wallbox: Einstellung der jeweiligen Bus-ID
- S5** Einstellung ob Master- oder Slavemodus
- S6** Busabschlusswiderstand Ein/Aus

1.6.3 S3, Konfiguration minimaler Ladestrom (je Wallbox)

Mithilfe des Drehschalters S3 (Abb. 8) erfolgt die Einstellung des minimalen Ladestroms von 6 bis 16 A.

- 0** 6 A (Voreinstellung, Auslieferungszustand)
- 1** 8 A
- 2** 10 A
- 3** 12 A
- 4** 14 A
- 5 ... 9** 16 A

Sollte für die entsprechende Wallbox weniger als dieser eingestellte Strom zur Verfügung stehen, wird nicht geladen.

1.6.4 S5/4, Konfiguration Master-Wallbox

Mithilfe des Mikroschalters S5/4 (Abb. 8) erfolgt die Einstellung Master.

Bei der Master-Wallbox werden die Schalter S5/1 und S5/2 nicht benötigt. Diese Schalter müssen auf OFF stehen.

S5/4	
1	Master
0	Slave

Tab. 1

**1.6.5 S4, Konfiguration der Anzahl der Slave-Wallboxen (in Master-Wallbox)**

Über die Stellung der Mikroschalter S4/1 bis S4/4 (Abb. 8) wird die Anzahl der Slave-Wallboxen festgelegt.

S4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S4/4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
S4/3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
S4/2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
S4/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 2

**1.6.6 S2, Konfiguration maximaler Systemstrom (in Master-Wallbox)**

Über die Stellung der Mikroschalter S2/1 bis S2/4 (Abb. 8) wird die maximale Strommenge im System festgelegt.

S2	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	35 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A	160 A	200 A	224 A	250 A
S2/4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
S2/3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
S2/2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
S2/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 3

**1.6.7 S5/3, Konfiguration Sperrfunktion (in Master-Wallbox)**

Die Wallbox verfügt über einen Eingang, an dem die Wallbox mit einem externen Schaltelement (Schlüsselschalter oder Ähnliches, siehe Montageanleitung) gesperrt werden kann. Mit dem Schalter S5/3 kann festgelegt werden, ob diese Sperre nur auf die Master-Wallbox oder auf alle Wallboxen Einfluss hat.

Bei der Master-Wallbox werden die Schalter S5/1 und S5/2 nicht benötigt. Diese Schalter müssen auf OFF stehen.

S5/3	
0	Nur die Master-Wallbox wird gesperrt
1	Alle Wallboxen werden gesperrt

Tab. 4

**1.6.8 S5/4, Konfiguration Slave-Wallboxen**

Mithilfe des Mikroschalters S5/4 (Abb. 8) erfolgt die Einstellung Slave.

Bei allen Slave-Wallboxen werden die Schalter S5/1, S5/2 und S5/3 nicht benötigt. Diese Schalter müssen auf OFF stehen.

S5/4	
0	Slave
1	Master

Tab. 5

**1.6.9 S4, Konfiguration Bus-ID der einzelnen Slave-Wallboxen**

Mit den Mikroschaltern von S4 (Abb. 8) wird die Bus-ID der jeweiligen Slave-Wallbox vergeben. Es ist zu beachten:

- es dürfen keine doppelten Bus-IDs vergeben werden,
- die Bus-ID muss bei der ersten Slave-Wallbox mit 1 beginnen,
- Die Bus-IDs müssen aufsteigend (1,2,3 ... 15) ohne Lücke vergeben werden.

Bus-ID	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S4/4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
S4/3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
S4/2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
S4/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

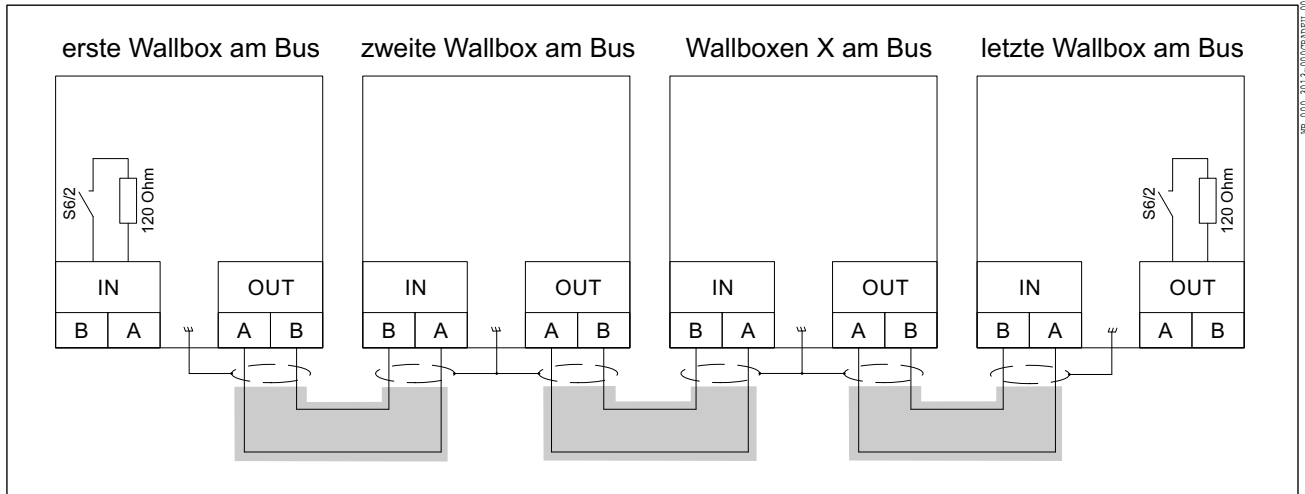
Tab. 6

**1.7 Installation des Bussystems**

Für die Verkabelung des Bussystems muss eine geschirmte Busleitung (z. B. CAT6a) verwendet werden. Die Gesamtlänge des Feldbusses darf 500 m nicht überschreiten. Es muss sichergestellt werden, dass die Abschirmungen der Busleitungen an den vorgesehenen Schirmauflagen sicher aufgelegt sind.

Das Bussystem kann auf zwei verschiedene Arten installiert werden:

1.7.1 Bussystems in Line-Verdrahtung



NB\_000\_3013-DIGIBUILD\_00

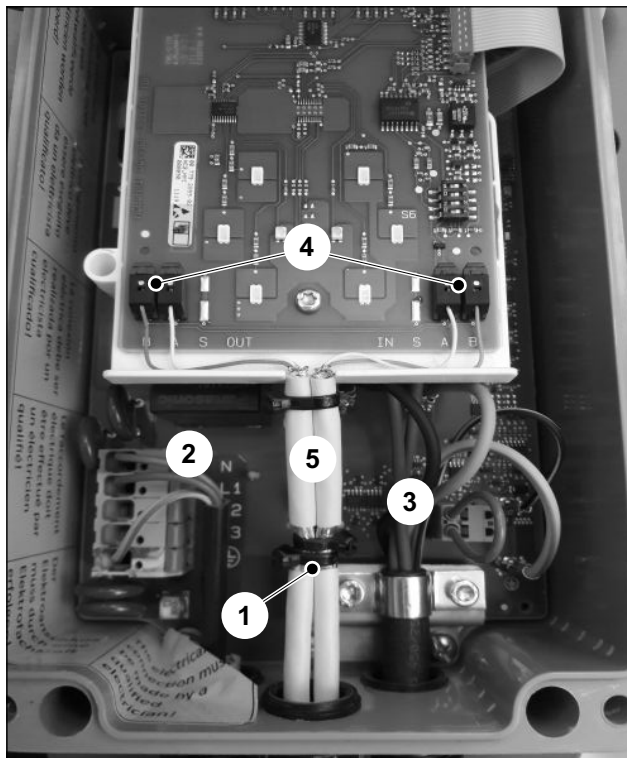
Abb. 9 Beispiel einer Line-Verdrahtung

Bei der Line-Verdrahtung wird die Busleitung direkt von einer zur nächsten Wallbox verlegt. Bei jeder Busleitung werden nur zwei Adern verwendet.

An der ersten Wallbox ist nur eine Busleitung angeschlossen "OUT".

An der letzten Wallbox ist nur eine Busleitung angeschlossen "IN".

Zu allen anderen Wallboxen sind jeweils zwei Busleitungen geführt "IN" und "OUT" (Abb. 10).



NB\_000\_3009-DIGIBUILD\_00

Abb. 10 Leitungsführung bei Line-Verdrahtung

- 1 Schirmauflage der Busleitungen
- 2 Anschluss Spannungsversorgung
- 3 Adern des Ladekabels
- 4 Anschlussklemmen für Busadern
- 5 Busummantelung

Die Einzeladern der Spannungsversorgung (Abb. 10/2) und des Ladekabels (Abb. 10/3) sollten in größtmöglichen Abstand zu den Busleitungen verlegt sein.

1. Isolieren Sie die Busleitungen jeweils ca. 7 cm ab.
2. Legen Sie den jeweiligen Schirm der Busleitungen ca. 6 cm vor Mantelende auf ca. 15 mm frei.
3. Befestigen Sie die freigelegten Schirme mit Hilfe von einem oder zwei Kabelbinder/n an der Schirmauflage (Abb. 10/1).
4. Isolieren Sie jeweils zwei Einzeladern ca. 8 mm ab und schließen diese an den entsprechenden Klemmen (Abb. 10/4) an.
5. Schneiden Sie die nicht benutzten Einzeladern am Mantelende ab.

Die Busleitungen müssen zwischen Schirmauflage und Anschlussplatine (Abb. 10/5) ummantelt ausgeführt sein.

1.7.2 Bussystem in Stern-Verdrahtung

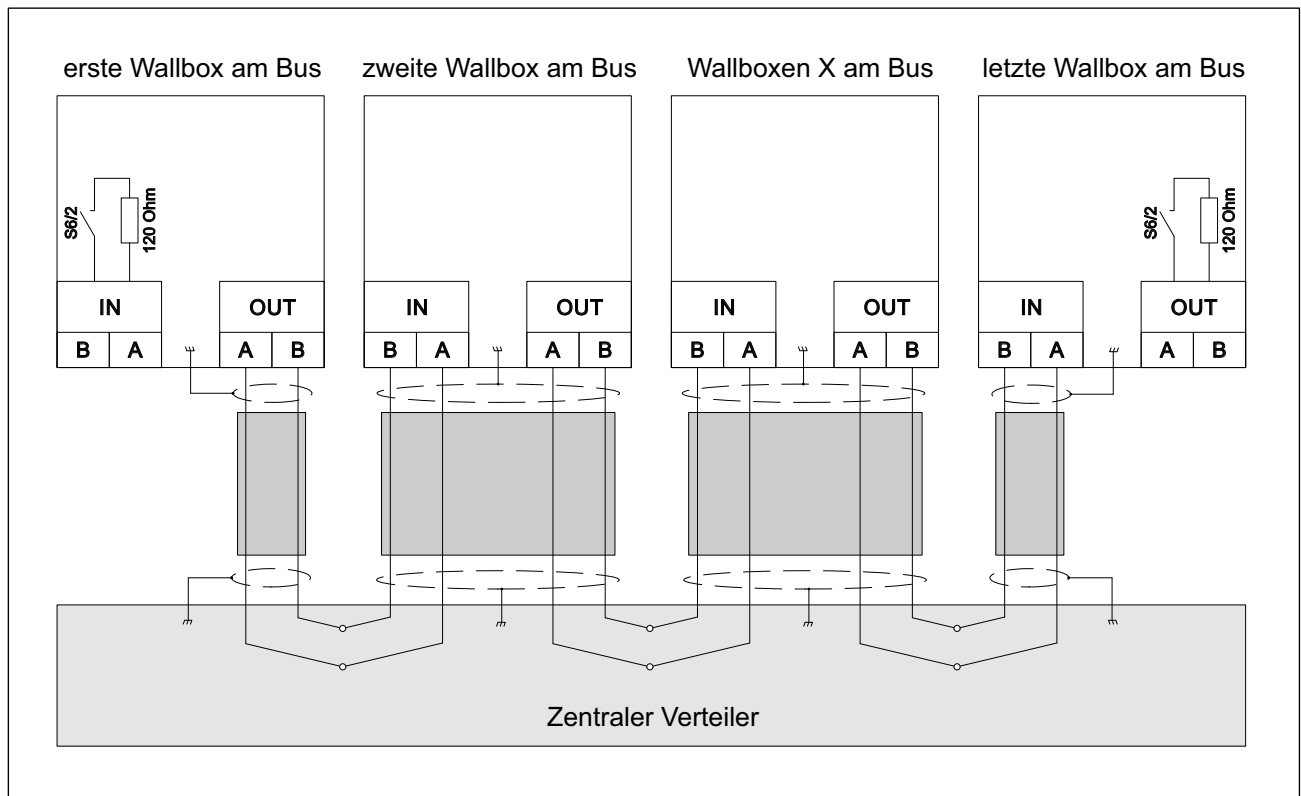


Abb. 11 Beispiel einer Stern-Verdrahtung

Bei der Stern-Verdrahtung wird von jeder Wallbox eine Busleitung zu einem zentralen Verteiler geführt. Dort müssen die Busleitungen mithilfe von Klemmleisten verdrahtet werden.

Bei der Stern-Verdrahtung werden je Busleitung vier Adern verwendet. Ausnahme: erste und letzte Wallbox im Systemverbund. Dort werden nur zwei Adern verwendet.

Im zentralen Verteiler müssen die Schirme der einzelnen Busleitungen aufgelegt werden.

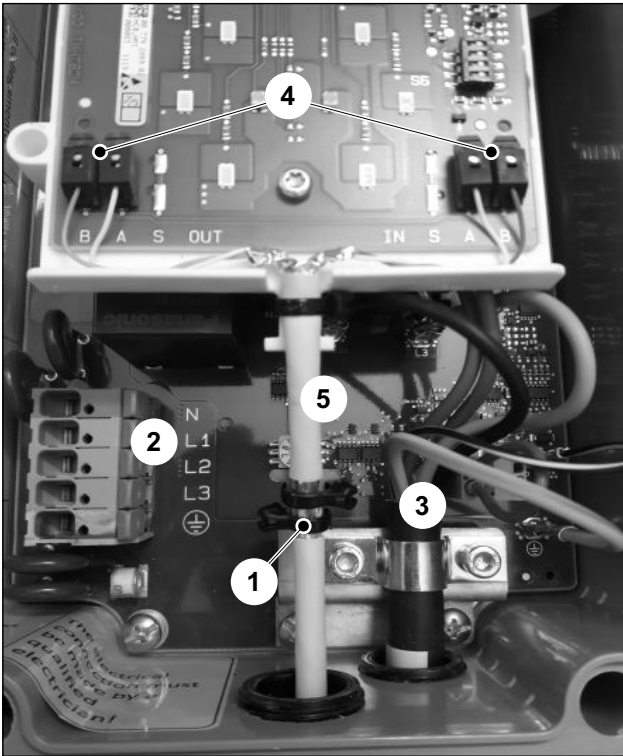


Abb. 12 Leitungsführung bei Stern-Verdrahtung

- 1 Schirmauflage der Busleitung
- 2 Anschluss Spannungsversorgung
- 3 Adern des Ladekabels
- 4 Anschlussklemmen für Busadern
- 5 Busummantelung

Die Einzeladern der Spannungsversorgung (Abb. 12/2) und des Ladekabels (Abb. 12/3) sollten in größtmöglichen Abstand zu den Busleitungen verlegt sein.

1. Isolieren Sie die Busleitung ca. 7 cm ab.
2. Legen Sie den Schirm der Busleitung ca. 6 cm vor Mantelende auf ca. 15 mm frei.
3. Befestigen Sie den freigelegten Schirm mit Hilfe von einem oder zwei Kabelbinder/n an der Schirmauflage (Abb. 12/1).
4. Isolieren Sie vier Einzeladern ca. 8 mm ab und schließen diese an den entsprechenden Klemmen (Abb. 12/4) an
5. Schneiden Sie die nicht benutzten Einzeladern am jeweiligen Mantelende ab.

Die Busleitung muss zwischen Schirmauflage und Anschlussplatine (Abb. 12/5) ummantelt ausgeführt sein.

1.7.3 S6/2, Konfiguration Busabschluss

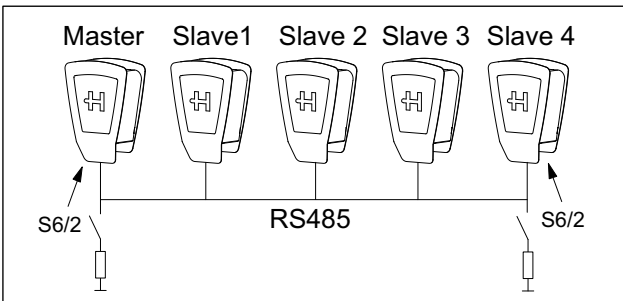


Abb. 13 Zuschalten der Busabschlusswiderstände

Die erste sowie die letzte Wallbox am RS485-Bus müssen mit einem Abschlusswiderstand beschaltet werden. Dabei ist es irrelevant, ob es sich um eine Master- oder Slave-Wallbox handelt.

Dies geschieht durch Zuschalten eines eingebauten Abschlusswiderstands über den Mikroschalter S6/2 (Abb. 8) in der entsprechenden Wallbox.

Die Schalter S6/1, S6/3 und S6/4 sind nicht genutzt. Diese Schalter müssen auf OFF stehen.

S6/2	
0	Busabschluss inaktiv
1	Busabschluss aktiv

Tab. 7

1.8 Überprüfung Lastmanagement

Wenn alle Wallboxen ordnungsgemäß konfiguriert und verbunden sind, kann das Lastmanagement in Betrieb genommen werden.

- **Hinweis**  
Es darf bei der Überprüfung des Lastmanagements an keiner der Wallboxen ein Fahrzeug angeschlossen sein.

- Stellen Sie für die Wallboxen, beginnend mit der Master-Wallbox die Spannungsversorgung her.
- Die Frontbeleuchtung jeder Wallbox leuchtet für 5 min und erlischt dann.
- Das Lastmanagement ist jetzt betriebsbereit.

**1.8.1 Diagnose Lastmanagement über Frontbeleuchtung**

Im Störfall, z. B. Kommunikationsfehler zwischen der Master-Wallbox und der entsprechenden Slave-Wallbox, blinkt die Frontbeleuchtung.

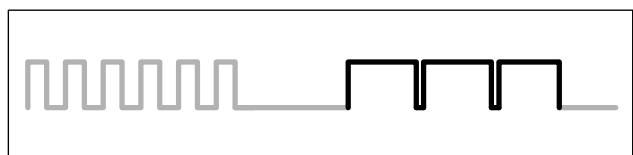


Abb. 14 Störungsanzeige

**Sechsmaliges Blinken weiß, Pause, dreimaliges Blinken blau (90 % an, 10 % aus), Pause**

Diese Blinksequenz bedeutet, dass ein Kommunikationsfehler zwischen der Master-Wallbox und der entsprechenden Slave-Wallbox besteht.

- Überprüfen Sie die korrekte Ausführung der Businstallation.

Nach behobener Störung und einem Selbsttest leuchtet die Frontbeleuchtung weiß. Das Fahrzeug kann den Ladevorgang anfordern.

Wenn die Störung weiterhin besteht, setzen Sie sich bitte mit der Hotline in Verbindung.

**1.8.2 Kontaktadresse/Ansprechpartner**

Hotline: +496222 82 2266

E-Mail: Wallbox@heidelberg.com

**1.9 Tabelle zur Kontrolle der Konfiguration Master-Wallbox**

In den folgenden Tabellen können Sie alle relevanten Konfigurations-/Installationsinformationen eintragen.

Verteiler	F	L1	L2	L3	FI	Wallbox-Nummer	S1 $I_{max}$	S2 $I_{sysmax}$	S3 $I_{min}$	S4 Anzahl Slaves	S5/3 Sperre	S5/4 Master/Slave	S6/2 Busabschluss
		L1	L2	L3								1	

Tab. 8

**1.10 Tabelle zur Kontrolle der Konfiguration der Slave-Wallboxen**

Verteiler	F	L1	L2	L3	FI	Wallbox-Nummer	S1 $I_{max}$	S2 $I_{sysmax}$	S3 $I_{min}$	S4 Bus-ID	S5/3 Sperre	S5/4 Master/Slave	S6/2 Busabschluss
		L2	L3	L1				0		1	0	0	
		L3	L1	L2				0		2	0	0	
		L1	L2	L3				0		3	0	0	
		L2	L3	L1				0		4	0	0	
		L3	L1	L2				0		5	0	0	



Verteiler	F	L1	L2	L3	FI	Wallbox- Nummer	S1 $I_{\max}$	S2 $I_{\text{sysmax}}$	S3 $I_{\min}$	S4 Bus-ID	S5/3 Sperr	S5/4 Master/ Slave	S6/2 Busab- schluss
		L1	L2	L3				0		6	0	0	
		L2	L3	L				0		7	0	0	
		L3	L1	L2				0		8	0	0	
		L1	L2	L3				0		9	0	0	
		L2	L3	L1				0		10	0	0	
		L3	L1	L2				0		11	0	0	
		L1	L2	L3				0		12	0	0	
		L2	L3	L1				0		13	0	0	
		L3	L1	L2				0		14	0	0	
		L1	L2	L3				0		15	0	0	

Tab. 9

