

## MA273 (de\_en) Montageanleitung

**PV-Kupplungsbuchse PV-KBT4-EVO 2-UR**  
**PV-Kupplungsstecker PV-KST4-EVO 2-UR**  
**MC4-Evo 2**

### Inhalt

Einleitung.....	1
<i>Sicherheitshinweise</i> .....	2
Erforderliches Werkzeug .....	3
Vorbereitung der Leitung.....	4
Leitfaden zur Konfiguration der Steckverbinder .....	5
Crimpen .....	6
Montageprüfung.....	7
Stecken und Trennen.....	7
Leitungsführung.....	8
Technische Daten .....	9
Notizen.....	10 – 12

## MA273 (de\_en) Assembly instructions

**PV female coupler PV-KBT4-EVO 2-UR**  
**PV male coupler PV-KST4-EVO 2-UR**  
**MC4-Evo 2**

### Content

Introduction .....	1
<i>Safety Instructions</i> .....	2
Tools required.....	3
Cable preparation .....	4
Guideline for configuring the connectors .....	5
Crimping.....	6
Assembly check .....	7
Plugging and unplugging .....	7
Cable routing.....	8
Technical Data .....	9
Notes .....	10 – 12

**Kupplungsbuchse**  
**Female coupler**  
**PV-KBT4-EVO 2/...**

**Kupplungsstecker**  
**Male coupler**  
**PV-KST4-EVO 2/...**



### Verschlusskappen/Sealing caps

**PV-BVK4**  
**32.0716**

**PV-SVK4**  
**32.0717**



### Einleitung

**MC4-Evo 2** Steckverbindungen garantieren hohe Schutzklassen IP65 und IP68. Die Verriegelung der Steckverbinder nach NEC 2020 durch den Locking type-Verschluss garantiert höchste Anschlusssicherheit und ist nur mit dem Werkzeug PV-MS-PLS/2 entriegelbar.

### Introduction

**MC4-Evo 2** plug connectors guarantee high protection classes of IP65 and IP68. The locking system of the plug connectors in accordance with NEC 2020 guarantees optimum connection security. Unlocking can be effected only with the tool PV-MS-PLS/2.

## Sicherheitshinweise

### Bedeutung der Montageanleitung

Wenn die Montageanleitung und die folgenden Sicherheitshinweise NICHT befolgt werden, können Lebensgefahr durch Stromschlag, Lichtbögen, Brand oder ein Ausfall des Systems die Folge sein.

- Montageanleitung vollständig befolgen.
- Das Produkt nur entsprechend dieser Montageanleitung und der technischen Daten anschließen und verwenden.
- Montageanleitung aufbewahren und an nachfolgende Verwender weitergeben.

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Steckverbinder verbindet Komponenten elektrisch in Gleichstromkreisen einer Photovoltaik-Anlage.

Die Verwendung des Steckverbinders für andere Zwecke als in einem Photovoltaik-System ist möglich, z. B. als Niederspannungs-Gleichstrom-Komponente.

Dabei können andere Anforderungen und Spezifikationen als in diesem Dokument beschrieben anwendbar werden.

- Für mehr Informationen Stäubli kontaktieren.

### Anforderungen an das Personal

Die Montage und Installation dürfen ausschließlich von einer Elektrofachkraft oder einer elektrotechnisch unterwiesenen Person durchgeführt werden.

- Eine Elektrofachkraft ist eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrungen, sodass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können. Die Elektrofachkraft ist befähigt, geeignete Schutzausrüstungen zu wählen und zu verwenden.
- Eine elektrotechnisch unterwiesene Person ist eine Person, die durch eine Elektrofachkraft unterwiesen oder beaufsichtigt wird, sodass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können.

### Voraussetzungen für die Installation und Montage

- NIEMALS offensichtlich beschädigte Steckverbinder verwenden.
- NUR von Stäubli zugelassene Werkzeuge und Hilfsmittel verwenden.
- NUR PV-Leitungen, die für die Steckverbinder zugelassen sind, an die Steckverbinder anschließen.

### Sichere Montage und Installation

Aktive Teile können auch nach Freischalten der Photovoltaik-Anlage und Trennen der Steckverbinder unter Spannung stehen

- Den Steckverbinder NUR im spannungsfreien Zustand des Photovoltaik-Strings oder -Bereiches montieren.

### Stecken und Trennen

- IMMER vor dem Trennen und Stecken der Steckverbinder Photovoltaik-Anlage lastfrei schalten.
- NIEMALS den Steckverbinder unter Last trennen.
- NIEMALS Stecker oder Buchse des Stäubli-Steckverbinders mit Buchse bzw. Stecker eines anderen Herstellers verbinden.

### Komponente NICHT ändern oder reparieren

- Steckverbinder nur einmal montieren.
- Steckverbinder nach der Montage NICHT nachträglich modifizieren.
- Defekte Steckverbinder austauschen.

## Safety instructions

### Importance of the assembly instructions

NOT following the assembly and safety instructions could result in life-threatening injuries due to electric shock, electric arcs, fire, or failure of the system.

- Follow the entire assembly instructions.
- Use and install the product only according to this assembly instructions and the technical data.
- Safely store the assembly instructions and pass them on to subsequent users.

### Intended use

The connector electrically connects components within the DC circuits of a photovoltaic array.

The connector can be used for purposes other than those in a photovoltaic array, e.g., as a LVDC component. If the component is used for other purposes, then the requirements and specifications may be different from the ones described in this document.

- For more information, contact Stäubli.

### Requirements for personnel

Only an electrician or electrically instructed person may assemble, install, and commission the system.

- An electrician is a person with appropriate professional training, knowledge, and experience to identify and avoid the dangers that may originate from electricity. An electrician is able to choose and use suitable personal protective equipment.
- An electrically instructed person is a person who is instructed or supervised by an electrician and can identify and avoid the dangers that may originate from electricity.

### Prerequisites for installation and assembly

- NEVER use an obviously damaged product.
- ONLY tools and procedures approved by Stäubli shall be used.
- ONLY approved PV-cables shall be assembled to the connector.

### Safe Assembly and mounting

Live parts can remain energized after isolation or disconnection

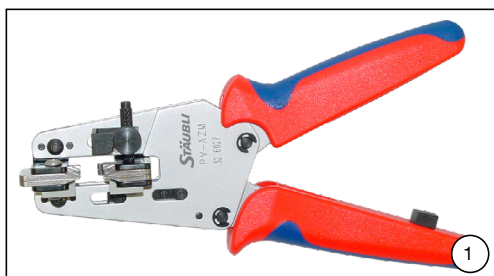
- ONLY Install the product when the photovoltaic-array or -string is de-energized.

### Mating or disconnecting

- ALWAYS de-energize the photovoltaic system before mating or disconnecting the connectors.
- NEVER disconnect the connectors under load.
- NEVER connect male or female part of Stäubli connector with connectors of other manufacturers.

### Do NOT modify nor repair component

- Mount connector only once.
- Do NOT modify connector after assembly.
- Replace defective connector.



**Erforderliches Werkzeug**

**Tools required**

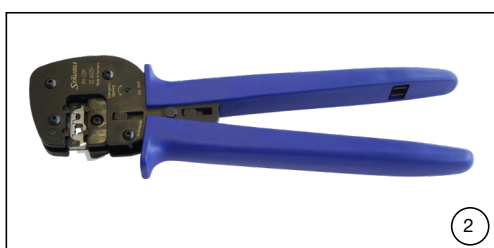
**(ill. 1)**  
Abisolierzange PV-AZM... inklusive eingebauten Abisoliermessern sowie Sechskantschlüssel SW2,5.

**(ill. 1)**  
Stripping pliers PV-AZM... including built-in stripping blades and Allen key 2.5 mm.

Leiterquerschnitt Conductor cross section	Typ Type	Bestell-Nr. Order No.
1,5/2,5/4/6 mm <sup>2</sup> (14/12/10 AWG)	PV-AZM-156	32.6027-156
4/6/10 mm <sup>2</sup> (12/10/8 AWG)	PV-AZM-410	32.6027-410

**Hinweis:**  
Bedienungsanleitung MA267,  
[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)

**Note:**  
Operating instructions MA267,  
[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)



**(ill. 2)**  
Crimpzange PV-CZM... inkl. Lokator und Crimpeinsatz.

**(ill. 2)**  
Crimping pliers PV-CZM... incl. locator and crimping die.

Crimpbereich Crimping range	Typ Type	Bestell-Nr. Order No.
1,5/2,5/4 mm <sup>2</sup> (14/12 AWG)	PV-CZM-40100	32.6020-40100
2,5/4/6 mm <sup>2</sup> (14/12/10 AWG)	PV-CZM-41100	32.6020-41100
4/10 mm <sup>2</sup> (12/8 AWG)	PV-CZM-42100	32.6020-42100

**Hinweis:**  
Bedienungsanleitung MA251,  
[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)

**Note:**  
Operating instructions MA251,  
[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)

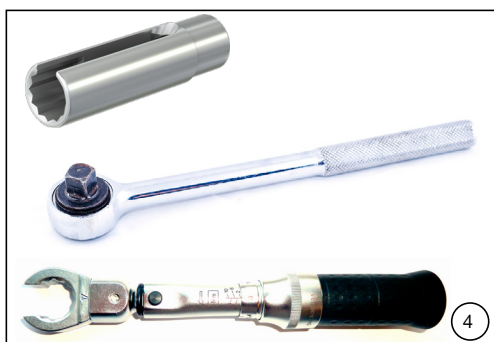


**(ill. 3)**  
PV-MS-PLS Montage- und Entriegelungswerkzeug,  
1 Set = 2 Stück  
Bestell-Nr. 32.6058

**(ill. 3)**  
PV-MS-PLS Assembly and unlocking tool, 1 Set = 2 pcs.  
Order No. 32.6058

**Hinweis:**  
Bedienungsanleitung MA270,  
[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)

**Note:**  
Operating instructions MA270,  
[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)



**(ill. 4)**  
PV-WZ-AD/GWD Steckschlüssel zum Anziehen  
Bestell-Nr. 32.6006,

**(ill. 4)**  
PV-WZ-AD/GWD Socket wrench for tightening  
Order No. 32.6006,

zu verwenden mit einem Drehmoment-schlüssel mit Anschluss 1/2"

to use with a torque wrench with terminal 1/2"

Oder

Or

Drehmomentschlüssel SW17

Torque wrench 17 mm



**(ill. 5)**  
Prüfstift PV-EVO-PST,  
Bestell-Nr. 32.6073

**(ill. 5)**  
Test plug PV-EVO-PST,  
Order No. 32.6073

## Vorbereitung der Leitung

Es können Anschlussleitungen mit einem Litzenaufbau der Klassen 5 und 6 angeschlossen werden. Ausschließlich Kupferleitungen verwenden.

## Cable preparation

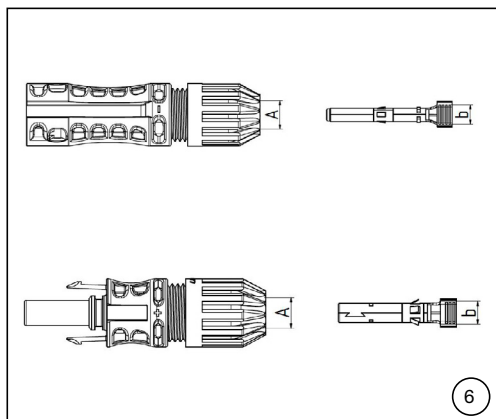
Connecting leads with a strand class 5 and 6 may be connected. Use copper wire only.

### ⚠ Achtung

Keine blanken oder bereits oxydierten Leiter verwenden. Verzinnte Leiter sind vorteilhaft. Sämtliche Solarkabel von Stäubli haben einen hochwertigen, verzinnten Leiter.

### ⚠ Attention

Use no uncoated or already oxidized wires. It is preferable to use tinned wires. All Stäubli solar cables have a high grade tinned conductor.



### (ill. 6)

Maße A und b gemäß ill. 6 und Tab. 1 und 2 (Seite 5) kontrollieren.

### (ill. 6)

Check dimensions A and b in accordance with ill. 6 and Tab. 1 and 2 (page 5).

Korrekte Auswahl der passenden Konfiguration:

Correct selection of the appropriate configuration:

### **i** Hinweis:

Die verwendbaren Dichtungen sind durch Farben leicht zu unterscheiden:

DI	Rotbraun
DX	Gelb
DII	Grau

### **i** Note:

The usable seals can be easily distinguished by the color:

DI	Maroon
DX	Yellow
DII	Grey

## Leitfaden zur Konfiguration der Steckverbinder

### **i Hinweis:**

Liegt der verwendete Kabeldurchmesser zwischen zwei Grenzen, verwenden Sie bitte den kleineren Dichteinsatz.

### 1. MC4-Evo 2 Produktkonfiguration in Kombination mit TÜV Rheinland

Bei Verwendung von TÜV Rheinland, TÜV Rheinland/UL (dual), zertifizierten Leitungen<sup>1), 2)</sup> passende Konfiguration anhand Tab. 1 auswählen:

**Tab. 1**

Leitungsquerschnitt Conductor cross section		b: Kontrollmaß b: control measure	Typ Type
mm <sup>2</sup>	AWG	mm	
1.5 – 2.5	14	~ 4	PV-K...T4-EVO 2/2,5I-UR
4 – 6	12/10	~ 5.8	PV-K...T4-EVO 2/6I-UR
10	8	~ 6.5	PV-K...T4-EVO 2/10X-UR
Ø-Bereich der Leitung (mm) Ø-range of the cable (mm)		4.7 – 6.4	5.9 – 7.3
Verwendbarer Dichteinsatz Usable seals		DI Rotbraun/maroon	DX Gelb/Yellow

<sup>1)</sup> An den Stecker angeschlossene Kabel müssen für die Verwendung in photovoltaischen Systemen geeignet sein und den Anforderungen von IEC 62930 entsprechen.

<sup>2)</sup> Für eine Anwendung des Produkts in Systemen > DC 1000 V, müssen bei der Auswahl der PV Leitung folgende Punkte berücksichtigt werden:  
- Die PV-Leitung muss Leiterklasse 5 nach IEC 60228:2005 erfüllen  
- Das Mantelmaterial der PV-Leitung muss Isolierstoffklasse 1 nach IEC 60664-1 erfüllen.

### 2. MC4-Evo 2 Produktkonfiguration in Kombination mit UL

Bei Verwendung von ausschließlich UL-zertifizierten Leitungen passende Konfiguration anhand Tab. 2 auswählen:

**Tab. 2**

Kabeltyp Cable type	b: Kontrollmaß b: control measure	Leitungsquerschnitt Conductor cross section	A: Ø-Bereich der Leitung (mm) A: Ø-range of the cable (mm)			
	mm	AWG (stranding)	Typ / Type			
		TYLZ (USE-2) bis/up to DC 600 V ZKLA (PV-wire) bis/up to DC 1000 V	4.93 – 6.5		6.5 – 8.5	
		ZKLA (PV-wire) bis/up to DC 2000 V	5.58 – 6.5	5.76 – 7.45	6.5 – 8.5	
	~ 4	14 (19 – 49)	PV-K...T4-EVO 2/2,5I	PV-K...T4-EVO 2/2,5X	PV-K...T4-EVO 2/2,5II	
	~ 5.8	12 (19 – 65)	10 (19 – 105)	PV-K...T4-EVO 2/6I	PV-K...T4-EVO 2/6X	PV-K...T4-EVO 2/6II
	~ 6.5	8 (19 – 168)		PV-K...T4-EVO 2/10X	PV-K...T4-EVO 2/10II	
Verwendbarer Dichteinsatz/Usable seals			DI Rotbraun/maroon	DX Gelb/Yellow	DII Grau/grey	

## Guideline for configuring the connectors

### **i Note:**

Please use the smaller sealing if the cable diameter used is between two limits.

### 1. MC4-Evo 2 Product configuration in combination with TÜV Rheinland

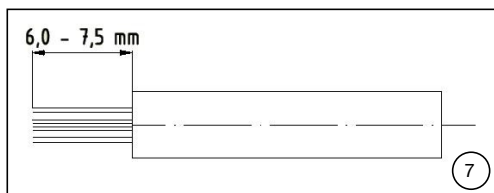
Choose the suitable configuration in Tab. 1 by using TÜV Rheinland, TÜV Rheinland/UL (dual) certified cables<sup>1), 2)</sup>:

<sup>1)</sup> Cables connected to the connector shall be suitable for use in photovoltaic systems and shall comply with the requirements of IEC 62390.

<sup>2)</sup> For an end use of the product in systems > DC 1000 V, the following points must be considered when selecting the PV cable:  
- The PV cable has to meet conductor class 5 according to IEC 60228:2005  
- The sheath material of the PV cable has to meet insulation class 1 according to IEC 60664-1.

### 2. MC4-Evo 2 Product configuration in combination with UL

Choose the suitable configuration in Tab. 2 by using UL certified cables only:

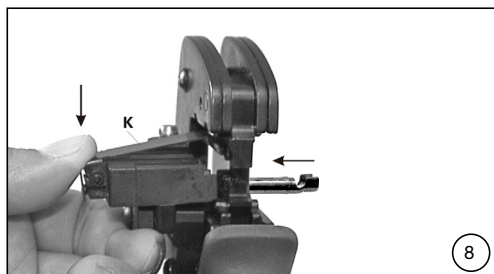


**(ill. 7)**  
Leitung auf Maß 6,0 mm bis 7,5 mm abisolieren.

**(ill. 7)**  
Strip cable to dimension 6.0 mm to 7.5 mm.

**⚠ Achtung**  
Beim Abisolieren keine Einzeldrähte abschneiden!

**⚠ Attention**  
Do not cut individual strands when stripping!



**Crimpen**

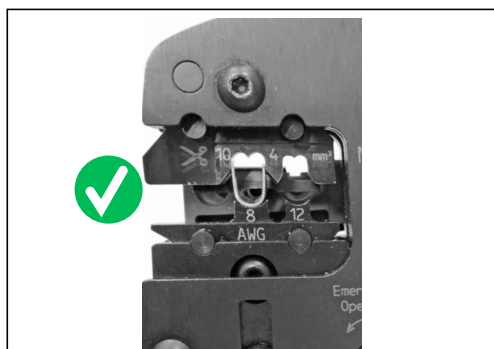
**Crimping**

- (ill. 8)**
- Klemmbügel (K) öffnen und festhalten.
  - Kontakt in den passenden Querschnittsbereich legen.
  - Crimplaschen nach oben drehen.
  - Klemmbügel (K) loslassen.
  - Der Kontakt ist fixiert.

- (ill. 8)**
- Open and hold the clamp (K).
  - Place the contact in the appropriate cross-section range.
  - Turn the crimping flaps upwards.
  - Release clamp (K).
  - The contact is fixed.

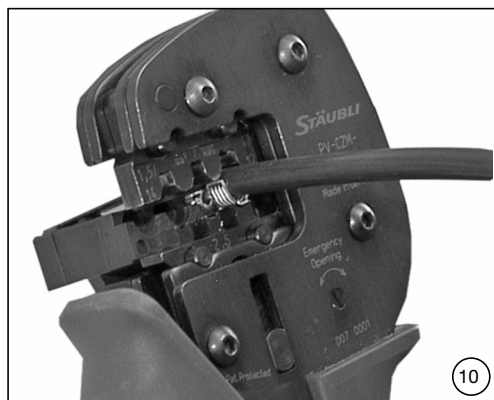
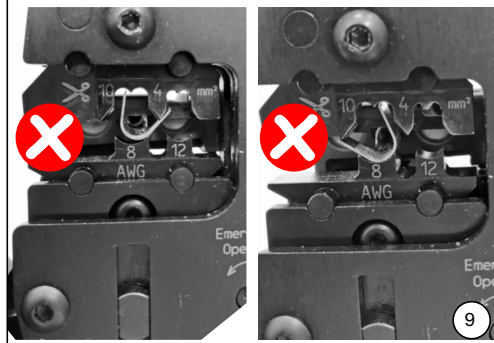
**• Hinweis:**  
**i** Darauf achten, dass der Kontakt in der Aufnahme liegt und durch den Klemmbügel gehalten wird.

**• Note:**  
**i** Make sure that the contact is placed in the housing and is held by the clamping bracket.



**(ill. 9)**  
Zange leicht zusammendrücken, bis die Crimplaschen sicher innerhalb des Crimpeinsatzes liegen.

**(ill. 9)**  
Press the pliers gently together until the crimping flaps are properly located within the the crimping die.



**(ill. 10)**  
Abisoliertes Kabel einführen, bis die Litzen des Kabels am Klemmbügel anschlagen. Crimpzange ganz schließen.

**(ill. 10)**  
Insert the stripped cable end until the cable strands come up against the locator. Completely close the crimping pliers.

**(ill. 11)**  
Crimpfung kontrollieren bezüglich der Kriterien, die in IEC 60352-2:2006 + A1:2013 beschrieben sind.  
Bestätigen, dass:

**(ill.11)**  
Visually check the crimp according to the criteria written in IEC 60352-2:2006 + A1:2013.  
Confirm that:

- alle Litzen in der Crimphülse eingeschlossen sind
- die Crimphülse nicht deformiert ist und kein Teil der Crimplaschen fehlt
- die Crimpung symmetrisch ist
- auf der Kontaktseite der Crimpung ein „Bündel“ aus Litzen sichtbar ist

- All of the strands have been captured in the crimp sleeve
- The crimping sleeve is not deformed or missing any portion of the crimping flaps
- That the crimping is symmetrical in form
- A “brush” of conductor strands are visible on the contact side of crimp





### Montageprüfung

**(ill. 12)**

Angecrimpten Kontakt von hinten in die Stecker- bzw. Buchsenisolation einführen bis zum Einrasten. Korrektes Einrasten durch Ziehen an der Kabelkupplung kontrollieren (Zugkraft max. 20 N).

### Assembly check

**(ill. 12)**

Insert the crimped contact into the insulator body from the rear until it engages. Check correct engagement by lightly pulling on the connector (maximum pulling force: 20 N).



**(ill. 13)**

Prüfstift mit der entsprechenden Seite in die Buchse bzw. in den Stecker bis zum Anschlag einstecken. Bei richtig montiertem Kontakt muss die weiße Markierung am Prüfstift noch sichtbar sein.

**(ill. 13)**

Insert the appropriate end of the test pin into the male or female coupler as far as it will go. If the contact is correctly located, the white mark on the test pin must still be visible.



**(ill. 14)**

Leitungsverschraubung mit dem Werkzeug PV-MS-PLS und einem Drehmomentschlüssel SW17 anziehen.

**(ill. 14)**

Tighten the cable with the tool PV-MS-PLS and a torque wrench with a wrench size of 17 mm.

**Hinweis:**  
Das wirkende Anzugsdrehmoment muss auf die konkret verwendeten Solarleitungen abgestimmt werden. Siehe Tab. 3.

**Note:**  
The acting tightening torque must be adapted to the solar cables used in each specific case. See Tab 3.

Tab. 3

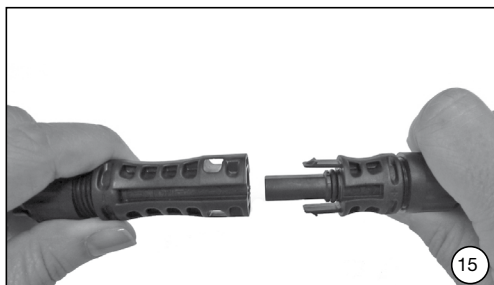
Leitungsdurchmesser Cable diameters		Anzugsdrehmoment Tightening torque
AWG	mm <sup>2</sup>	N m
14	2.5	4.5
12	4	4.0
10	6	3.5
8	10	4.0

**Hinweis:**  
Wir empfehlen den eingesetzten Drehmomentschlüssel vor Montagebeginn zu kalibrieren.

**Note:**  
We recommend to calibrate the torque wrench before assembly

### Stecken und Trennen

### Plugging and unplugging



**(ill. 15)**

**Stecken:**

Kabelkupplungen zusammenstecken bis ein „Klick“ hörbar ist. Korrektes Einrasten durch Ziehen an der Kabelkupplung kontrollieren (Zugkraft max. 20 N).

**(ill. 15)**

**Plugging:**

Plug the cable coupler until a „Click“ can be heard. Check correct engagement by lightly pulling on the connector (maximum pulling force: 20 N).



**(ill. 16)**

**Trennen:**

Entriegelungsstifte des PV-MS-PLS/2 in die dafür vorgesehenen Öffnungen des Steckers auf Einrastlaschen der Buchse stecken und Steckverbindung trennen.

**(ill. 16)**

**Unplugging:**

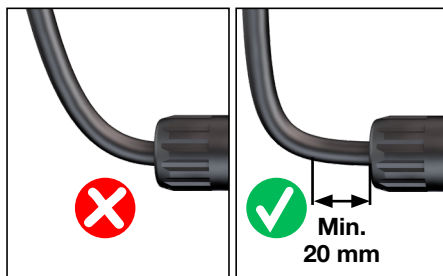
Push the unlocking pins of PV-MS-PLS/2 into the openings provided in the plug onto the locking clips of the socket and separate the connection.

### Leitungsführung

Die Kabelführung muss mindestens 20 mm Kabel erlauben, das ohne Biegung oder Spannung direkt aus der Kabeldichtung austritt. Spezifikationen des Leitungsherstellers betreffend des Biegeradius beachten.

### Cable routing

Cable management must allow a minimum of 20 mm of cable that exits directly from the cable seal without bending or stress. Refer to cable manufacturers specification for minimum bending radius.





## Technische Daten

## Technical Data

Typenbezeichnung	Type designation	<b>MC4-Evo 2</b>
Steckverbindersystem	Connector system	<b>Ø 4 mm</b>
Bemessungsspannung	Rated voltage	<b>DC 1500 V (IEC 62852:2014+Amd.1:2020) DC 1500 V (UL 6703)<sup>1)</sup> DC 1500 (JET)</b>
Bemessungsstrom (IEC)	Rated current (IEC)	<b>39 A (2,5 mm<sup>2</sup>) 45 A (4,0 mm<sup>2</sup>) 53 A (6,0 mm<sup>2</sup>) 69 A (10,0 mm<sup>2</sup>)</b>
Bemessungsstrom (UL)	Rated current (UL)	<b>30 A (14 AWG) 35 A (12 AWG) 50 A (10 AWG) 70 A (8 AWG)</b>
Bemessungsschlagspannung	Rated impulse voltage	<b>16 kV (DC 1500 V)</b>
Umgebungstemperaturbereich	Ambient temperature range	<b>-40 °C ... +85 °C (IEC/UL)</b>
Obere Grenztemperatur	Upper limiting temperature	<b>115 °C (IEC)</b>
Schutzart, gesteckt	Degree of protection, mated	<b>IP65/IP68 (1 m, 1 h)</b>
Schutzart, ungesteckt	Degree of protection, unmated	<b>IP2X</b>
Überspannungskategorie/Verschmutzungsgrad	Overvoltage category/Pollution degree	<b>CAT III/3</b>
Kontaktwiderstand der Steckverbinder	Contact resistance of plug connectors	<b>0.20 mΩ</b>
Polarität der Steckverbinder	Polarity of connectors	<b>Buchse/Socket = Plus/positive Stecker/Plug = Minus/negative</b>
Verriegelungssystem	Locking system	<b>Locking type</b>
Schutzklasse (IEC)	Safety class (IEC)	<b>II</b>
Kontaktsystem	Contact system	<b>MULTILAM</b>
Anschlussart	Type of termination	<b>Crimpen/crimping</b>
Hinweis	Warning	<b>Nicht unter Last trennen Do not disconnect under load</b>
Kontaktmaterial	Contact material	<b>Kupfer, verzinkt/Copper, tin plated</b>
Isolationsmaterial	Insulation material	<b>PA</b>
Flammklasse	Flame class	<b>UL94:V-0</b>
Ammoniakbeständigkeit (TÜV Rheinland zertifiziert nach 2 PFG 1911/03.2011)	Ammonia resistance (TÜV Rheinland certified acc. to 2 PFG 1911/03.2011)	<b>Q 60087448</b>
TÜV Rheinland zertifiziert nach IEC62852:2014	TÜV Rheinland certified according IEC62852:2014	<b>R 60127169</b>
UL anerkannte Komponente nach UL6703	UL recognized component in accordance with UL6703	<b>E343181</b>
cTÜVus zertifiziert nach UL6703	cTÜVus certified according UL6703	<b>CU 72141256 01</b>
JET registriert	JET registration	<b>B18T0049</b>

<sup>1)</sup> Die Steckverbinder sind mit Kabeln des Typs USE2 oder PV-wire zu verwenden. Die zu verwendenden Querschnitte entnehmen Sie bitte der Tabelle 2 auf Seite 5 dieser Montageanleitung

<sup>1)</sup> The connectors have been evaluated with cable types USE2 and PV-wire. The cross-sections to be used, please refer to table 2 on page 5 of this assembly instructions

**Notizen/Notes:**

**Notizen/Notes:**

**Notizen/Notes:**

---

**Hersteller/Producer:**  
**Stäubli Electrical Connectors AG**

Stockbrunnenrain 8  
4123 Allschwil/Switzerland  
Tel. +41 61 306 55 55  
Fax +41 61 306 55 56  
mail [ec.ch@staubli.com](mailto:ec.ch@staubli.com)  
[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)  
12/12