



Installations- und Betriebsanleitung

Solar-Wechselrichter

M125HV_110 / M125HV_111 (Delta-Teilenummern RPI124M110000 / RPI124M111000)



Belgien



Deutschland



Österreich



Schweiz



Dieses Handbuch gilt für folgende Wechselrichtermodelle:

- **M125HV_110 (Delta-Teilenummer RPI124M110000)**
- **M125HV_111 (Delta-Teilenummer RPI124M111000)**

Die Delta-Teilenummer befindet sich auf dem Typenschild des Wechselrichters. Die Produktversion ergibt sich aus dem letzten Buchstaben der Seriennummer, die sich ebenfalls auf dem Typenschild befindet. Die Firmware-Versionen können mit der DSS-Software ausgelesen werden.

Delta überarbeitet kontinuierlich seine Handbücher, um Ihnen vollständige Informationen für die Installation und den Betrieb unserer Wechselrichter zur Verfügung zu stellen. Vor Beginn der Installationsarbeiten deshalb **immer** unter solarsolutions.delta-emea.com prüfen, ob eine neuere Version der Installationskurzanleitung bzw. des ausführlichen Installations- und Betriebshandbuchs verfügbar sind.

© Copyright – Delta Electronics (Netherlands) B.V. – Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Handbuch ist für die Verwendung durch Installateure bestimmt.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen dürfen nicht ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Delta Electronics reproduziert werden. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen dürfen für keine Zwecke verwendet werden, die nicht direkt mit der Verwendung des Wechselrichters verbunden sind.

Alle Informationen und Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Alle Übersetzungen dieses Handbuchs, die nicht von Delta Electronics (Netherlands) B.V. autorisiert sind, müssen mit dem Vermerk „Übersetzung der Originalbetriebsanleitung“ versehen werden.

Delta Electronics (Netherlands) B.V.
Tscheulinstraße 21
79331 Teningen
Deutschland

Autorisierter Repräsentant für dieses Produkt in der EU:

Delta Electronics (Netherlands) B.V.
Zandsteen 15
2132 MZ Hoofddorp
Niederlande

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1. Über dieses Handbuch | 6 |
| 1.1 Zweck dieses Handbuchs | 6 |
| 1.2 Zielgruppe dieses Handbuchs | 6 |
| 1.3 Warnhinweise und Warnsymbole | 6 |
| 1.4 Schreib- und Kennzeichnungskonventionen | 7 |
| 2. Grundlegende Sicherheitsanweisungen | 8 |
| 3. Bestimmungsgemäße Verwendung | 9 |
| 4. Produktübersicht | 10 |
| 4.1 Lieferumfang | 10 |
| 4.2 Übersicht Komponenten und Anschlüsse | 13 |
| 4.3 LEDs | 15 |
| 4.4 AC-seitige Komponenten | 16 |
| 4.4.1 AC-Kabeldurchführung | 16 |
| 4.4.2 AC-Anschlussklemme | 17 |
| 4.4.3 AC-Überspannungsableiter Typ 2 | 17 |
| 4.4.4 Vorrüstung für AC-Überspannungsableiter Typ 1 | 18 |
| 4.5 DC-seitige Komponenten | 18 |
| 4.5.1 DC-Anschlüsse | 18 |
| 4.5.2 DC-Trennschalter | 19 |
| 4.5.3 DC-Stringsicherungen | 20 |
| 4.5.4 DC-Überspannungsableiter Typ 2 | 20 |
| 4.5.5 Vorrüstung für DC-Überspannungsableiter Typ 1 | 21 |
| 4.6 Kommunikationsanschluss | 21 |
| 4.7 Erdungsanschlüsse | 22 |
| 4.7.1 Erdungsschrauben | 22 |
| 4.7.2 PE-Schraube | 23 |
| 4.8 Kühlsystem | 23 |
| 4.8.1 Lufteintritte, Luftaustritte und Lüftermodule | 23 |
| 4.8.2 Interne Lüfter | 24 |
| 4.9 Informationen auf dem Typenschild | 25 |
| 5. Installation planen | 26 |
| 5.1 Montageort | 26 |
| 5.1.1 Anforderungen an das Wand und Montagesystem | 26 |
| 5.1.2 Ausrichtung bei der Montage | 27 |
| 5.1.3 Außeninstallationen | 27 |
| 5.1.4 Heben und Transport des Wechselrichters | 27 |
| 5.1.5 Montageabstände und Luftzirkulation | 28 |
| 5.2 Kennlinien | 29 |
| 5.3 Abmessungen | 36 |
| 5.4 Netzanschluss (AC) planen | 37 |
| 5.4.1 Wichtige Sicherheitshinweise | 37 |
| 5.4.2 Fehlerstrom-Schutzschalter | 37 |
| 5.4.3 Integrierte Fehlerstrom-Überwachungseinheit | 37 |
| 5.4.4 AC-Überspannungsableiter | 37 |
| 5.4.5 Zulässige Erdungssysteme | 37 |
| 5.4.6 Erdung des Wechselrichters | 38 |
| 5.4.7 Zulässige Netzspannungen | 39 |
| 5.4.8 Auswahl und Verlegung des AC-Kabels | 39 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 5.4.9 | Verlegung des AC-Kabels | 41 |
| 5.4.10 | Benötigte Spezialwerkzeuge | 41 |
| 5.4.11 | AC-Kabelverschraubung | 42 |
| 5.5 | Anschluss der Solarmodule (DC) planen | 43 |
| 5.5.1 | Sicherheitshinweise | 43 |
| 5.5.2 | Benötigte Spezialwerkzeuge | 43 |
| 5.5.3 | Polarität der DC-Spannung | 43 |
| 5.5.4 | Anforderungen an die DC-Kabel | 44 |
| 5.6 | Netz- und Anlagenschutz | 44 |
| 5.7 | Gerätekommunikation und Anlagenüberwachung | 45 |
| 5.7.1 | Anschlüsse auf der Kommunikationskarte | 45 |
| 5.7.2 | Spezifikation des Kommunikationskabels | 45 |
| 5.7.3 | Kabelverschraubung des Kommunikationsanschlusses | 45 |
| 5.7.4 | Anschluss eines Datenloggers | 46 |
| 5.7.5 | Anschluss eines externen Alarmgeräts | 46 |
| 5.7.6 | Anschluss eines Rundsteuerempfängers | 46 |
| 5.7.7 | Externe Abschaltung | 47 |
| 5.7.8 | Anschluss eines PC | 47 |
| 5.8 | Einsatz von AC-Überspannungsableitern Typ 1 | 48 |
| 5.9 | Einsatz von DC-Überspannungsableitern Typ 1 | 49 |
| 6. | Installation | 50 |
| 6.1 | Sicherheitshinweise | 50 |
| 6.2 | Reihenfolge der Arbeitsschritte | 51 |
| 6.3 | 15 A DC-Stringsicherungen installieren (optional) | 52 |
| 6.4 | Wechselrichter montieren | 53 |
| 6.4.1 | Bodenmontage (stehend) | 53 |
| 6.4.2 | Wandmontage | 54 |
| 6.5 | Wechselrichtergehäuse erden | 56 |
| 6.5.1 | Über die äußeren Erdungsschrauben erden | 56 |
| 6.5.2 | Über die PE-Schraube des AC-Anschlusses erden | 57 |
| 6.6 | Kommunikationskarte anschließen | 59 |
| 6.6.1 | Anschlüsse auf der Kommunikationskarte | 59 |
| 6.6.2 | Spezifikation des Kommunikationskabels | 59 |
| 6.6.3 | Einleitende Arbeitsschritte | 60 |
| 6.6.4 | Einen Datenlogger über RS485 anschließen | 62 |
| 6.6.5 | Ein externes Alarmgerät anschließen | 68 |
| 6.6.6 | Rundsteuerempfänger anschließen | 71 |
| 6.6.7 | Externe Abschaltung (EPO) anschließen | 71 |
| 6.6.8 | Abschließende Arbeiten | 72 |
| 6.7 | Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen | 73 |
| 6.8 | Warnetiketten am Wechselrichter anbringen | 76 |
| 6.9 | Einen PC über RS485 anschließen | 77 |
| 7. | Inbetriebnahme | 78 |
| 7.1 | Voraussetzungen für die Inbetriebnahme | 78 |
| 7.2 | Inbetriebnahmeschritte mit der Delta Service Software | 78 |
| 8. | Fehlermeldungen und Fehlerbehebung | 79 |
| 8.1 | Fehler | 80 |
| 8.2 | Warnungen | 81 |
| 8.3 | Störungen | 82 |
| 9. | Zubehör installieren | 84 |
| 9.1 | Sicherheitsanweisungen | 84 |
| 9.2 | Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen | 85 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 9.3 | AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren | 90 |
| 9.3.1 | AC-Überspannungsableiter Typ 1 für die Installation vorbereiten | 90 |
| 9.3.2 | AC-Überspannungsleiter montieren und anschließen | 91 |
| 9.4 | DC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren | 98 |
| 9.4.1 | DC-Überspannungsableiter Typ 1 für die Installation vorbereiten | 98 |
| 9.5 | Arbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden | 99 |
| 10. | Wartung | 102 |
| 10.1 | Sicherheitsanweisungen | 102 |
| 10.2 | Regelmäßige Wartung | 103 |
| 10.3 | Übersicht der Komponenten, die ausgetauscht werden dürfen | 103 |
| 10.4 | Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen | 104 |
| 10.5 | LuftEintritte, Luftaustritte und Lüftermodule reinigen/austauschen. | 109 |
| 10.6 | Internen Lüfter 1 reinigen/austauschen | 116 |
| 10.7 | Internen Lüfter 2 reinigen/austauschen | 122 |
| 10.8 | AC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen | 128 |
| 10.9 | DC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen | 132 |
| 10.10 | Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden | 136 |
| 11. | Wechselrichter austauschen | 139 |
| 12. | Technische Daten | 149 |

1 Über dieses Handbuch

Warnhinweise und Warnsymbole

1. Über dieses Handbuch

1.1 Zweck dieses Handbuchs

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Wechselrichters und unterstützt Sie bei der Installation, der Inbetriebnahme und dem Betrieb des Wechselrichters.

Lesen Sie dieses Handbuch, **bevor** Sie an dem Wechselrichter arbeiten.

Befolgen Sie stets die Sicherheitsanweisungen und Arbeitsanweisungen in diesem Handbuch. Damit stellen Sie sicher, dass der Wechselrichter sicher installiert, in Betrieb genommen und betrieben werden kann.

Bewahren Sie dieses Handbuch an einem sicheren Platz in der Nähe des Wechselrichters auf, damit es bei Arbeiten am Wechselrichter schnell verfügbar ist.

Delta Electronics ist nicht für Schäden verantwortlich, die dadurch entstehen, dass die Sicherheitsanweisungen und Arbeitsanweisungen dieses Handbuchs nicht befolgt wurden.

1.2 Zielgruppe dieses Handbuchs

Dieses Handbuch ist an Installateure gerichtet, die für die Installation, Inbetriebnahme und den Betrieb von Solar-Wechselrichtern in netzgebundenen Solaranlagen ausgebildet und zugelassen sind.

1.3 Warnhinweise und Warnsymbole

In diesem Handbuch werden folgende Warnhinweise und Warnsymbole verwendet, um potenzielle Gefahren und Maßnahmen zur Reduzierung dieser Gefahren zu beschreiben.

Befolgen Sie stets die Anweisungen, die in diesen Warnhinweisen gegeben werden.

Warnstufen

GEFAHR

weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, **immer** zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

WARNUNG

weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen **führen kann**.

VORSICHT

weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittleren Verletzungen **führen kann**.

ACHTUNG

weist auf mögliche **Sachschäden** hin, die durch den Wechselrichter an anderen Sachen verursacht werden können.



Ein Hinweis enthält Informationen zur effizienten Verwendung des Wechselrichters.

Falls es erforderlich ist, werden die Warnhinweise durch Warnsymbole ergänzt, mit denen auf die Quelle der Gefahr hingewiesen wird.



Hohe elektrische Spannungen oder Ströme



Heiße Oberflächen



Hohes Gewicht



Allgemeine Gefahr

1.4 Schreib- und Kennzeichnungskonventionen

In diesem Handbuch werden bestimmte Inhalte besonders gekennzeichnet.

Kennzeichnung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen, die in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt werden müssen, sind nummeriert. Nummerierte Handlungsanweisungen müssen **immer** in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

1. Erster Arbeitsschritt
→ Hier wird gegebenenfalls das Ergebnis des Arbeitsschritts beschrieben. Dies dient als Kontrolle, ob der Arbeitsschritt korrekt durchgeführt wurde.
2. Zweiter Arbeitsschritt
3. Dritter Arbeitsschritt
 Die Handlung ist abgeschlossen.

Wenn eine Handlungsanweisung nur aus einem einzelnen Arbeitsschritt besteht oder wenn die Arbeitsschritte in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können, werden die Arbeitsschritte wie folgt gekennzeichnet:

- ▶ Arbeitsschritt
- ▶ Arbeitsschritt

Kennzeichnung von Komponenten des Wechselrichters

| LEDs | <i>ALARM</i> LED |
|---|----------------------------|
| LED | Bedeutung |
|  | Die LED leuchtet konstant. |
|  | Die LED blinkt. |
|  | Die LED ist aus. |

2 Grundlegende Sicherheitsanweisungen

2. Grundlegende Sicherheitsanweisungen

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ▶ Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ▶ Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
- ▶ Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ▶ Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ▶ Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

WARNUNG



Elektrischer Stromschlag

Wenn die Türen des Wechselrichters offen sind, ist Schutzgrad IP65 nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Die Türen nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ▶ Die Türen nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ▶ Nach Beendigung der Arbeiten die Türen wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, dass die Türen dicht abschließen.

WARNUNG



Hohes Gewicht

Der Wechselrichter ist sehr schwer.

- ▶ Der Wechselrichter muss von mindestens 3 Personen oder mit einem geeigneten Hebezeug (z. B. Flachenzug oder Kran) angehoben und getragen werden.

- Um die Sicherheitsanforderungen aus der IEC 62109-5.3.3 zu erfüllen und Personen- bzw. Sachschäden zu vermeiden, muss der Wechselrichter gemäß den Sicherheitsanweisungen und Arbeitsanweisungen dieses Handbuchs installiert und betrieben werden. Delta Electronics ist nicht für Schäden verantwortlich, die dadurch entstehen, dass die Sicherheitsanweisungen und Arbeitsanweisungen dieses Handbuchs nicht befolgt wurden.
- Der Wechselrichter darf nur durch Installateure, die für die Installation und Inbetriebnahme von netzgebundenen Solar-Wechselrichtern ausgebildet und zugelassen sind, installiert und in Betrieb genommen werden.
- Alle Reparaturarbeiten am Wechselrichter müssen durch Delta Electronics ausgeführt werden. Anderenfalls erlischt die Garantie.
- Warnhinweise und Warnsymbole, die von Delta Electronics am Wechselrichter angebracht wurden, dürfen nicht entfernt werden.
- Der Wechselrichter weist einen hohen Kriechstromwert auf. Das Erdungskabel **muss** vor der Inbetriebnahme angeschlossen werden.
- Keine Kabel abziehen, wenn der Wechselrichter unter Last steht, da die Gefahr eines Störlichtbogens besteht.
- Um Schäden durch Blitzeinschläge vorzubeugen, die in Ihrem Land geltenden Bestimmungen befolgen.
- Die Oberfläche des Wechselrichters kann sich im Betrieb stark erhitzen. Berühren Sie den Wechselrichter nur mit Sicherheitshandschuhen.
- Der Wechselrichter ist sehr schwer. Zum Anheben und Bewegen eine mechanische Hebevorrichtung (z. B. Kran oder Flaschenzug) benutzen. Für das manuelle Anheben und Bewegen sind mindestens drei Personen notwendig.
- An die RS485-Schnittstellen dürfen nur Geräte nach SELV (EN 60950) angeschlossen werden.
- Um Schutzart IP65 sicherzustellen, müssen alle externen Anschlüsse ausreichend abgedichtet sein. Ungenutzte Anschlüsse mit den mitgelieferten Abdeckkappen verschließen.
- Die Abdeckungen im Inneren des Wechselrichters brauchen für die Installation **nicht** entfernt werden. Alle für Installation benötigten Anschlüsse sind auch mit angebrachten Abdeckungen zugänglich.
- Keine Kabel abziehen, wenn der Wechselrichter unter Last steht, da die Gefahr eines Störlichtbogens besteht.
- Um Schäden durch Blitzeinschläge vorzubeugen, befolgen Sie die Bestimmungen, die in Ihrem Land gelten.
- Die Oberfläche des Wechselrichters kann sich im Betrieb stark erhitzen. Berühren Sie den Wechselrichter außerhalb des Displays nur mit Sicherheitshandschuhen.
- An die RS485-Schnittstellen dürfen nur Geräte nach SELV (EN 60950) angeschlossen werden.
- Um Schutzart IP65 sicherzustellen, müssen alle Anschlüsse ausreichend abgedichtet sein. Ungenutzte Anschlüsse sind durch Abdeckkappen abzudichten.

3. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter darf nur für den vorgesehenen Verwendungszweck eingesetzt werden.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Wechselrichters ist wie folgt definiert:

- Verwendung in stationären Solaranlagen, die an das öffentliche Stromnetz angeschlossen sind. Zur Umwandlung des Gleichstroms, der von den Solarmodulen der Solaranlage erzeugt wird, in Wechselstrom, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird.
- Verwendung unter Einhaltung der vom Hersteller geforderten Leistungswerte und Umgebungsbedingungen.

Folgende Verwendungen gelten als nicht bestimmungsgemäß:

- Verwendung im Inselbetrieb, das heißt, ohne Verbindung zum öffentlichen Stromnetz. Der Wechselrichter verfügt über Funktionen, die einen Inselbetrieb verhindern.
- Verwendung in mobilen Solaranlagen.

4 Produktübersicht

Lieferumfang

4. Produktübersicht

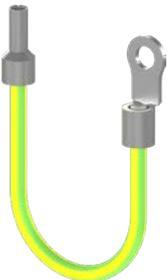
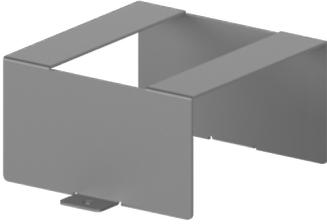
4.1 Lieferumfang

| Teil | Beschreibung | Teil | Beschreibung |
|---|---|--|--|
| Installationsmaterial für Wechselrichter | | | |
| Wechselrichter | 1  | Montageplatte | 1  Zum Einhängen des Wechselrichters |
| Montagewinkel für die Wandmontage | 2  Zum Festschrauben der FüÙe bei Wandmontage | Montagewinkel für die Bodenmontage | 4  Zum Festschrauben der FüÙe bei Bodenmontage |
| Schrauben-Set | 1  Zum Festschrauben der Montagewinkel an den FüÙen des Wechselrichters; 8 M10-Schrauben mit Federring, Unterlegscheibe | Montageschlüssel für DC-Stecker | 2  Zum Lösen der Amphenol UTX-Stecker von den DC-Anschlüssen des Wechselrichters |
| DC-Stecker für DC+ | 20  Amphenol UTX Female für DC+ (UTXCFA4A• für 4/6 mm ²) | DC-Stecker für DC- | 20  Amphenol UTX Male für DC- (UTXCMA4• für 4/6 mm ²) |
| AC-Kabelverschraubung | 1  Zum Durchführen des AC-Kabels am Anschlusskasten | Kabelverschraubung für Kommunikationsanschluss | 1  Zum Durchführen des Kommunikationskabels am Anschlusskasten |

| Teil | Beschreibung | Teil | Beschreibung |
|--|---|----------------|--|
| Installationskurzanleitung und Grundlegende Sicherheitsanweisungen | 1  | Inbusschlüssel | 2 |
| |  | | Zum Lösen der Türschrauben und zum Absichern der offenen Türen gegen Zuschlagen. |

Installationsmaterial für AC-Überspannungsableiter Typ 1

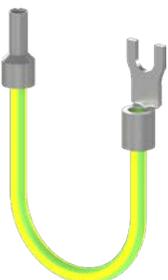
| | | | |
|-------------|---|--|---|
| Signalkabel | 1  | Stromversorgungskabel für AC-Überspannungsableiter Typ 1 | 1  |
|-------------|---|--|---|

| | | | |
|----------|--|-----------------|--|
| PE-Kabel | 1  | Schutzabdeckung | 1  |
|----------|--|-----------------|--|

| | | | |
|-------------|---|--------------------------|---|
| DIN-Schiene | 1  | M6-Schraube für PE-Kabel | 1  |
|-------------|---|--------------------------|---|

| | | | |
|--------------------|---|--|--|
| M4-Montageschraube | 2  | | |
|--------------------|---|--|--|

Installationsmaterial für DC-Überspannungsableiter Typ 1

| | | | |
|----------|---|-------------|---|
| PE-Kabel | 1  | DIN-Schiene | 1  |
|----------|---|-------------|---|

| | | | |
|--------------------|---|--|--|
| M4-Montageschraube | 3  | | |
|--------------------|---|--|--|

4 Produktübersicht

Lieferumfang



Alles Montagematerial für die Verwendung von Überspannungsableitern Typ 1 wird mit dem Wechselrichter geliefert. Die Überspannungsableiter Typ 1 selbst sind **nicht** im Lieferumfang enthalten!



Vor Beginn der Installationsarbeiten den Lieferumfang auf Vollständigkeit und alle Komponenten auf Beschädigungen prüfen.

Keine beschädigten Komponenten verwenden.



Die Verpackung aufbewahren.

4.2 Übersicht Komponenten und Anschlüsse

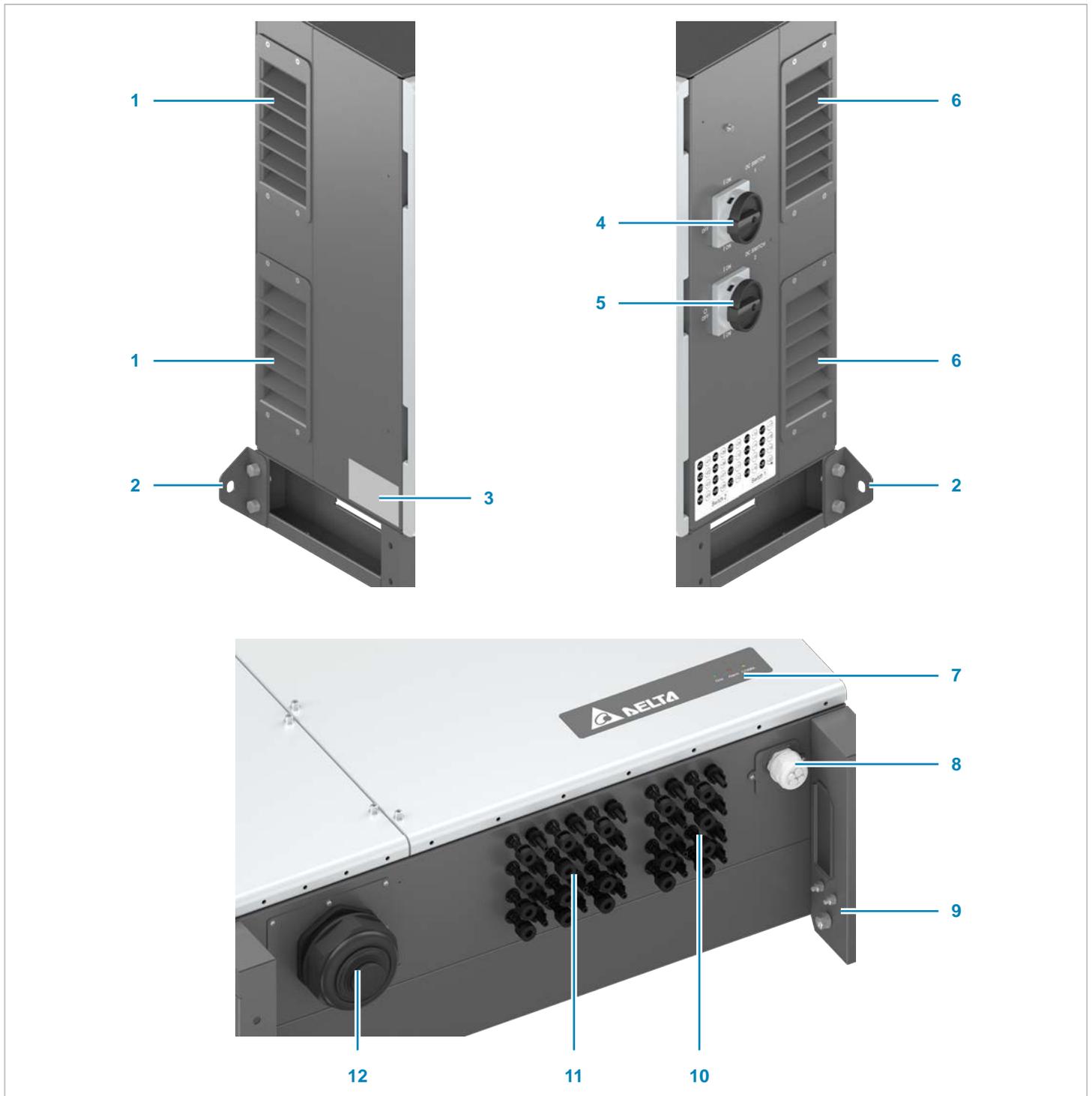


Abb. 4.1: Übersicht Komponenten und Anschlüsse

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|--|
| 1 | Luftaustritte | 7 | Status-LED |
| 2 | Montageplatte für Wandmontage | 8 | Kommunikationsanschluss |
| 3 | Typenschild | 9 | Erdungsanschluss |
| 4 | DC-Trennschalter 1 | 10 | DC-Anschlussfeld, Anschlüsse 13 bis 20 |
| 5 | DC-Trennschalter 2 | 11 | DC-Anschlussfeld, Anschlüsse 1 bis 12 |
| 6 | Lufteintritte mit Lüftermodulen | 12 | AC-Kabelverschraubung |

4 Produktübersicht

Übersicht Komponenten und Anschlüsse

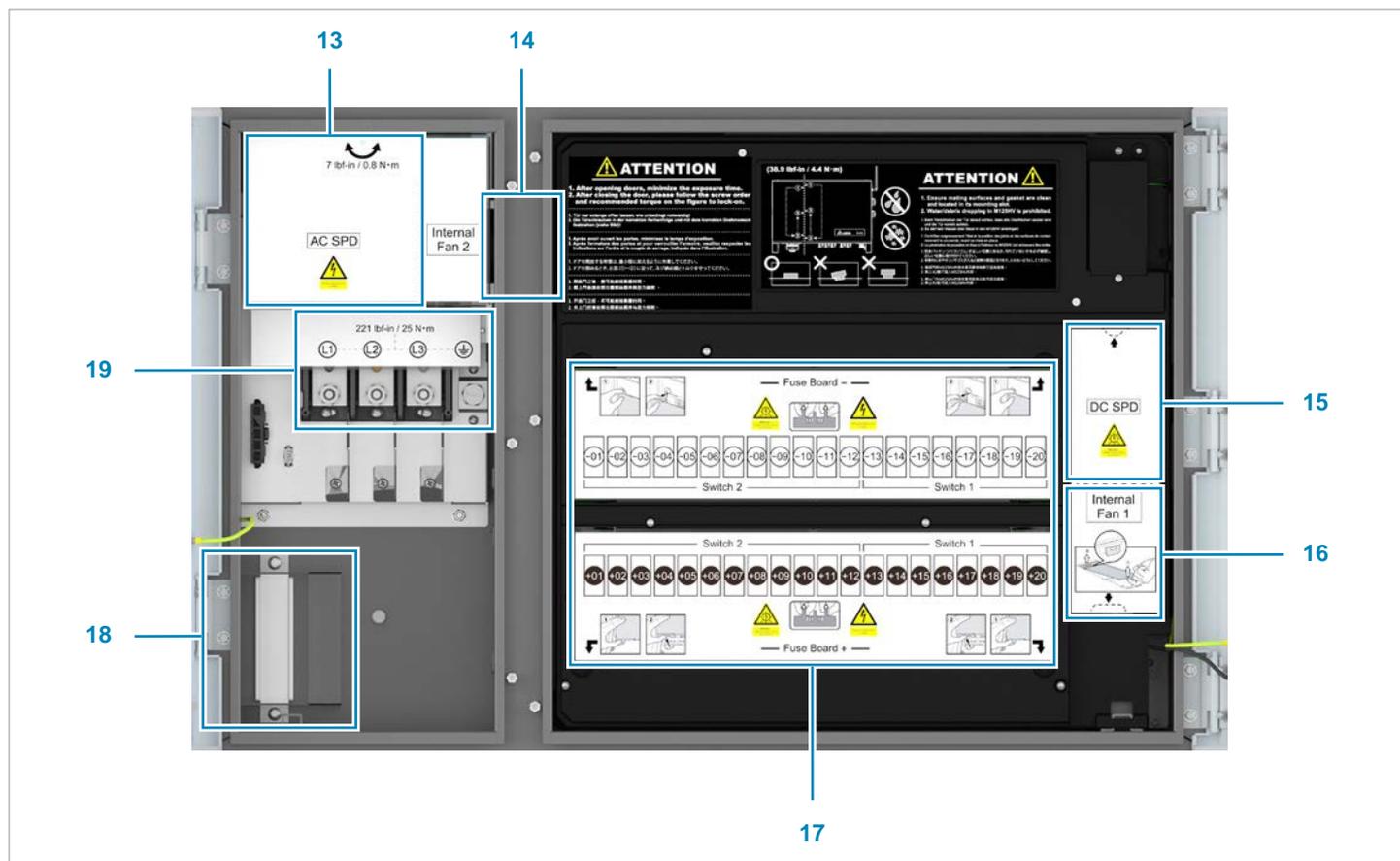


Abb. 4.2: Übersicht Komponenten im Inneren des Wechselrichters

- | | |
|--|---|
| 13 Integrierte AC-Überspannungsableiter Typ 2 | 17 DC-Stringsicherungen Minus (oben) und Plus (unten) |
| 14 Interner Lüfter 2 | 18 Vorrüstung für DC-Überspannungsableiter Typ 1 |
| 15 Integrierte DC-Überspannungsableiter Typ 2; Vorrüstung für DC-Überspannungsableiter Typ 1 im Lieferumfang enthalten | 19 AC-Anschlussklemmen |
| 16 Interner Lüfter 1 | |

4.3 LEDs



| | | |
|--------------|---------------|-------------------------|
| GRID | Netz | LED. Grün. |
| ALARM | Alarm | LED. Rot / Gelb. |
| COMM. | Kommunikation | LED. Rot / Gelb / Grün. |

Tab. 4.1.: Verwendung und Farbe der LEDs

| | | | |
|--|------------------|--|--------------------|
| | LED ist aus. | | |
| | LED blinkt gelb. | | LED leuchtet gelb. |
| | LED blinkt grün. | | LED leuchtet grün. |
| | LED blinkt rot. | | LED leuchtet rot. |

Tab. 4.2.: Bedeutung der LED-Symbole, die in dieser Anleitung verwendet werden

| GRID | ALARM | Erläuterung |
|-------------|--------------|---|
| | | Countdown (Wechselrichter startet). |
| | | Wechselrichter ist mit dem Netz verbunden. |
| | | Fehler. Abschaltung durch externes Signal. |
| | | Warnung. |
| | | Fehler Solaranlage. |
| | | Warnung Solaranlage. |
| | | Kein DC. Erscheint auch, wenn die beiden DC-Trennschalter offen sind. |
| | | Firmware wird gerade aktualisiert. |
| | | Standby-Modus. |

Tab. 4.3.: Bedeutung der LED-Anzeigen am Wechselrichter

4 Produktübersicht

AC-seitige Komponenten

4.4 AC-seitige Komponenten

4.4.1 AC-Kabeldurchführung

Serienmäßige AC-Kabeldurchführung mit 1 Kabelverschraubung

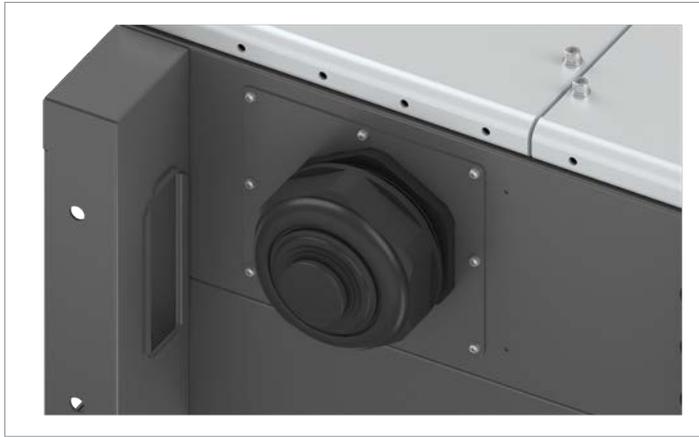


Abb. 4.3: AC-Kabeldurchführung mit serienmäßiger AC-Kabelverschraubung

Abb. 4.3 zeigt die serienmäßige AC-Kabelverschraubung für den Einsatz eines einzelnen Kabels mit mehreren Leitern. Die serienmäßige AC-Kabeldurchführung besteht aus einer abnehmbaren Abdeckung und 1 Kabelverschraubung mit mehreren Dichtungsringen für unterschiedliche Kabeldurchmesser.

Optionale AC-Kabeldurchführung mit 4 AC-Kabelverschraubungen

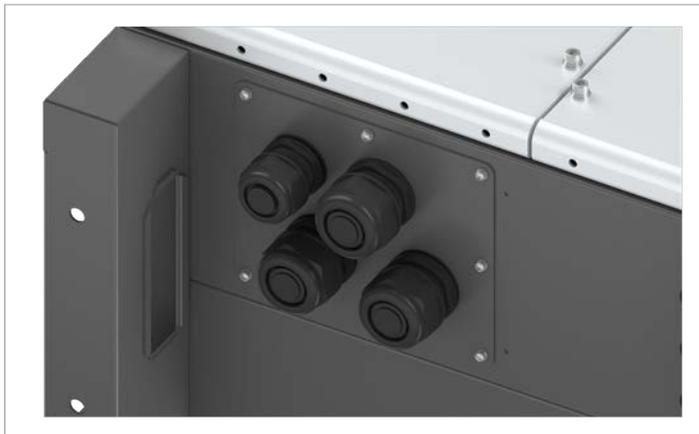


Abb. 4.4: Optionale AC-Kabeldurchführung mit 4 AC-Kabelverschraubungen

Die optionale AC-Kabeldurchführung besteht aus einer abnehmbaren Abdeckung und 4 Kabelverschraubungen mit mehreren Dichtungsringen für den Einsatz von Einzelleitern unterschiedlicher Durchmesser.

Verwandte Themen

[„5.4 Netzanschluss \(AC\) planen“, S. 37](#)

[„6.7 Netz \(AC\) und Solarmodule \(DC\) anschließen“, S. 73](#)

4.4.2 AC-Anschlussklemme



Abb. 4.5: AC-Anschlussklemme

Die AC-Anschlussklemme ist geeignet für Netze mit 3 Phasen und PE. Der Anschluss eines Neutralleiters ist nicht vorgesehen.

Verwandte Themen

„5.4 Netzanschluss (AC) planen“, S. 37

„6.7 Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen“, S. 73

4.4.3 AC-Überspannungsableiter Typ 2

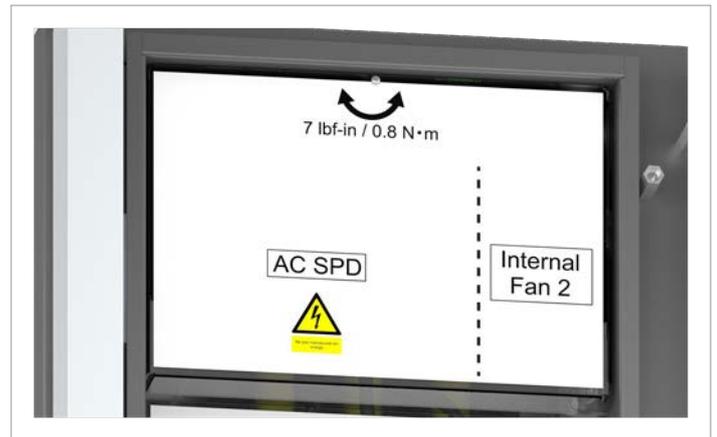


Abb. 4.6: Abdeckung der AC-Überspannungsableiter Typ 2

Die Position der AC-Überspannungsableiter Typ 2 ist im Wechselrichter mit dem englischen Begriff „AC SPD“ gekennzeichnet.

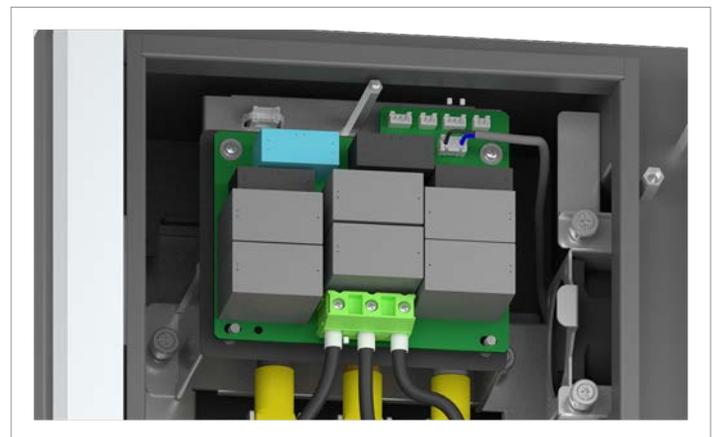


Abb. 4.7: Ansicht der AC-Überspannungsableiter Typ 2 bei entfernter Abdeckung

Der Wechselrichter hat austauschbare AC-Überspannungsableiter Typ 2, die den Wechselrichter vor zu hohen Spannungen schützen. Die AC-Überspannungsableiter Typ 2 befinden sich hinter der linken Tür. Die AC-Überspannungsableiter Typ 2 werden im Block ausgetauscht.

Typ 2 OCM gemäß EN 61643-11

| | |
|-----------------|----------------------|
| Nennstrom I_n | 10 kA (8/20 μ s) |
|-----------------|----------------------|

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Maximaler Strom I_{max} | 20 kA (8/20 μ s) |
|---------------------------|----------------------|

| | |
|----------------|---------------------|
| Spannung U_p | 895 V _{AC} |
|----------------|---------------------|

Tab. 4.4.: Spezifikation der vorinstallierten AC-Überspannungsableiter Typ 2

Verwandte Themen

„10.8 AC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen“, S. 128

4 Produktübersicht

DC-seitige Komponenten

4.4.4 Vorrüstung für AC-Überspannungsableiter Typ 1



Abb. 4.8: Anschlusskomponenten für AC-Überspannungsableiter Typ 1

Der Wechselrichter ist für den Einsatz von AC-Überspannungsableitern Typ 1 vorgerüstet.

Abb. 4.8 zeigt die Buchse für das Stromversorgungskabel (1) und die montierte DIN-Schiene mit Schutzabdeckung (2).

Die für den Anschluss notwendigen Zubehörteile sind im Lieferumfang enthalten. Die AC-Überspannungsableiter Typ 1 selbst sind **nicht** im Lieferumfang enthalten.

Verwandte Themen

[„5.8 Einsatz von AC-Überspannungsableitern Typ 1“, S. 48](#)

[„9.3 AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren“, S. 90](#)

4.5 DC-seitige Komponenten

4.5.1 DC-Anschlüsse

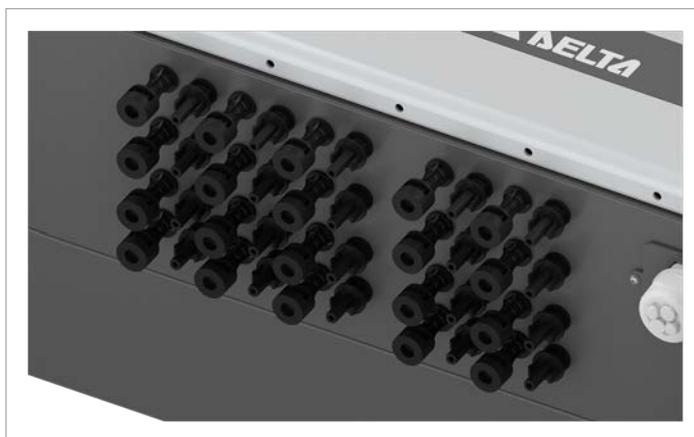


Abb. 4.9: DC-Anschlussfelder



Der Wechselrichter hat 2 DC-Anschlussfelder, allerdings nur 1 MPP-Tracker. Die Aufteilung in 2 DC-Anschlussfelder erfolgt ausschließlich zur Strombegrenzung für die beiden DC-Trennschalter.

Der Wechselrichter hat 2 DC-Anschlussfelder mit 12 bzw. 8 Paar DC-Steckverbindern.

Steckertyp:

- Amphenol UTX Female für DC+ (UTXCFA4A● für 4/6 mm²)
- Amphenol UTX Male für DC- (UTXCMA4● für 4/6 mm²)

20 Paar DC-Stecker sind im Lieferumfang enthalten.

Verwandte Themen

[„5.5 Anschluss der Solarmodule \(DC\) planen“, S. 43](#)

[„6.7 Netz \(AC\) und Solarmodule \(DC\) anschließen“, S. 73](#)

4.5.2 DC-Trennschalter



Abb. 4.10: DC-Trennschalter

Der Wechselrichter hat zwei DC-Trennschalter, aber nur einen MPP-Tracker.

Die DC-Trennschalter sind am Wechselrichter mit dem englischen Begriff „DC SWITCH“ gekennzeichnet.

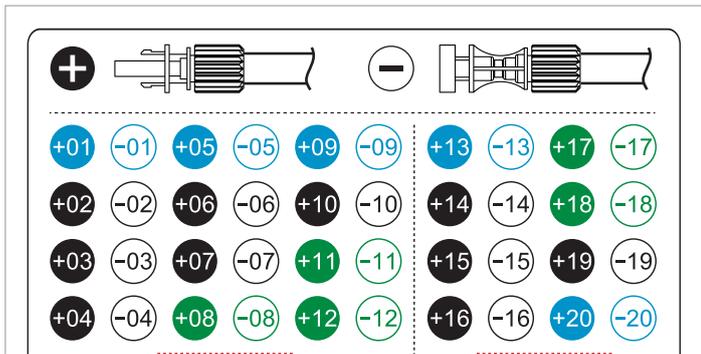


Abb. 4.11: Zuordnung der DC-Trennschalter zu den DC-Strings (symbolische Darstellung)

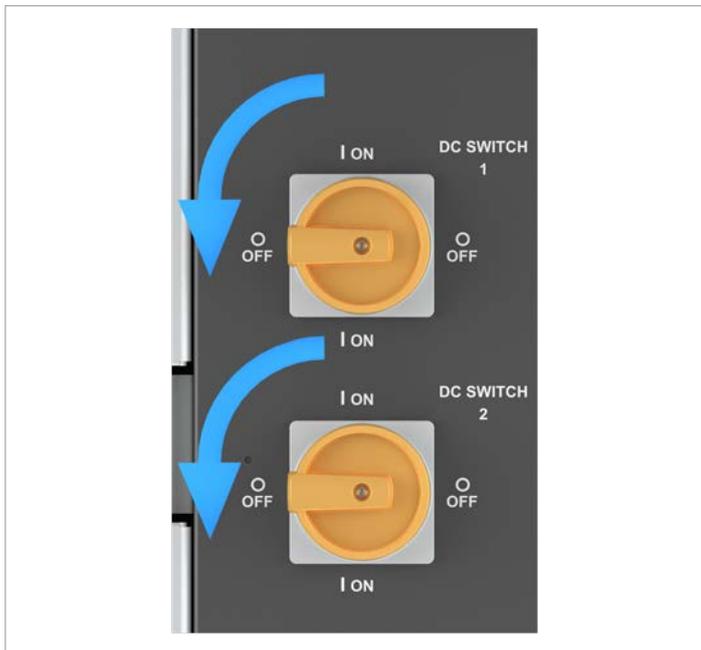


Abb. 4.12: Beide DC-Trennschalter in Position **OFF (AUS)** = die Verbindung zu den Solarmodulen ist getrennt

Die Verbindung zwischen Wechselrichter und Solarmodulen ist **getrennt**, wenn beide DC-Trennschalter in Position **OFF (AUS)** stehen.

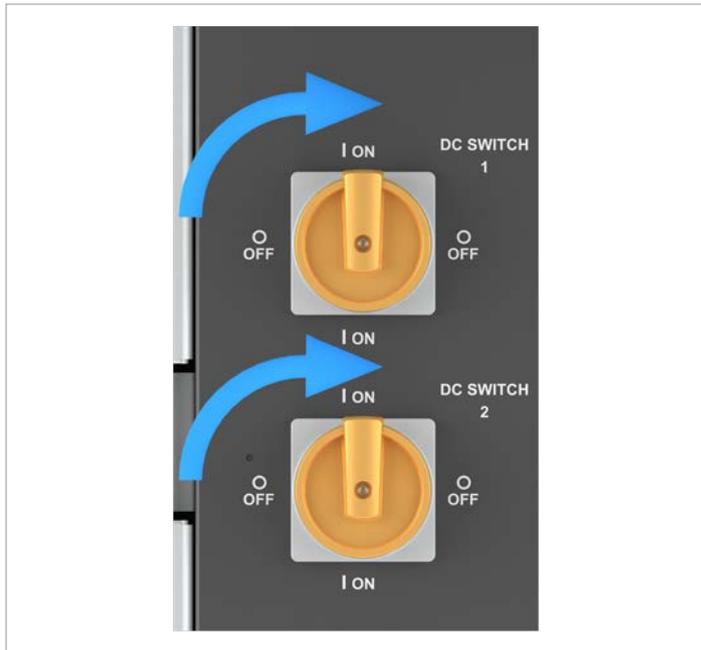


Abb. 4.13: Beide DC-Trennschalter in der Position **ON (EIN)** = die Verbindung zu den Solarmodulen ist geschlossen

Die Verbindung zwischen Wechselrichter und Solarmodulen ist **geschlossen**, wenn beide DC-Trennschalter in Position **ON (EIN)** stehen.

Frankreich: Die DC-Trennschalter erfüllen die Vorschriften der UTE 15-712-1 (VDE 0100 712).

4 Produktübersicht

DC-seitige Komponenten

4.5.3 DC-Stringsicherungen

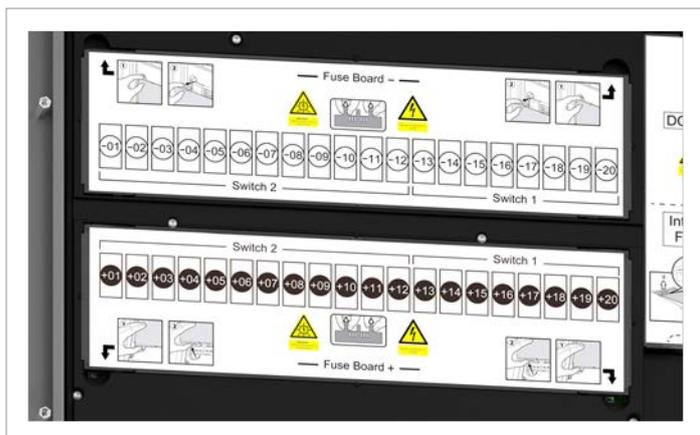


Abb. 4.14: Abdeckungen der DC-Stringsicherungen



Abb. 4.15: Ansicht der DC-Stringsicherungen bei entfernten Abdeckungen

Die Zuordnung der DC-Stringsicherungen zu den DC-Strings ist auf den Abdeckungen dargestellt.

| | |
|--------------|-------------------|
| Hersteller | Littlefuse |
| Teilenummer | SPXV 20 |
| Nennstrom | 20 A |
| Nennspannung | 1500 V |
| Typ | 10x85 Pressklemme |
| Standards | IEC 60269-6 |

Tab. 4.5.: Spezifikation der vorinstallierten DC-Stringsicherungen

Statt der vorinstallierten 20 A DC-Stringsicherungen können baugleiche 15 A DC-Stringsicherungen von Littlefuse benutzt werden. 15 A DC-Stringsicherungen sind **nicht** bei Delta erhältlich und müssen von Ihnen anderweitig bestellt werden.

Verwandte Themen

„6.3 15 A DC-Stringsicherungen installieren (optional)“, S. 52

4.5.4 DC-Überspannungsableiter Typ 2

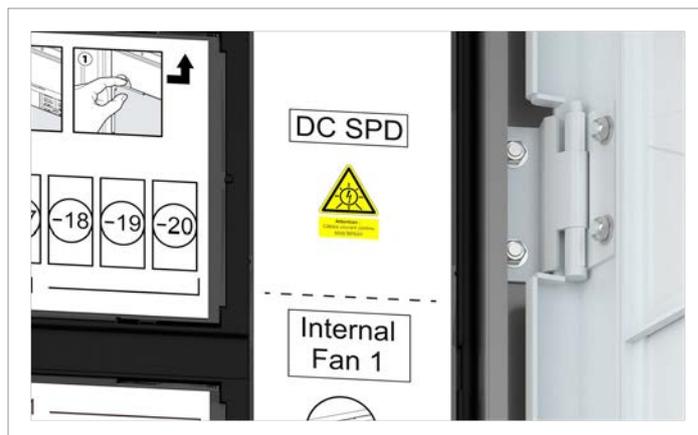


Abb. 4.16: Abdeckung der DC-Überspannungsableiter Typ 2

Die Position der DC-Überspannungsableiter Typ 2 ist im Wechselrichter mit dem englischen Begriff „DC SPD“ gekennzeichnet.

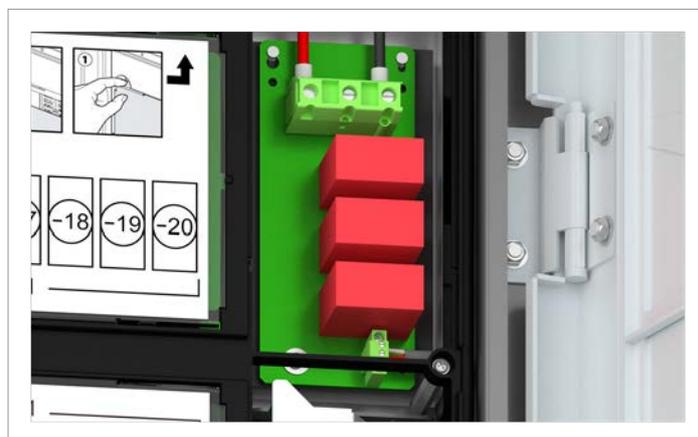


Abb. 4.17: Ansicht der DC-Überspannungsableiter Typ 2 bei entfernter Abdeckung

Der Wechselrichter hat austauschbare DC-Überspannungsableiter Typ 2, die den Wechselrichter vor zu hohen Spannungen schützen. Die DC-Überspannungsableiter Typ 2 befinden sich hinter der linken Tür. Die DC-Überspannungsableiter Typ 2 werden im Block ausgetauscht.

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Typ 2 OCM gemäß EN 50539-11 | |
| Strom I_n | 10 kA (8/20 μ s) |
| Strom I_{max} | 20 kA (8/20 μ s) |
| Spannung U_p | 1.175 V |

Tab. 4.6.: Spezifikation der vorinstallierten DC-Überspannungsableiter Typ 2

Verwandte Themen

„10.9 DC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen“, S. 132

4.5.5 Vorrüstung für DC-Überspannungsableiter Typ 1



Abb. 4.18: Ansicht der Anschlusskomponenten für DC-Überspannungsableiter Typ 1 bei entfernten DC-Überspannungsableitern Typ 2

Der Wechselrichter ist für den Einsatz von DC-Überspannungsableitern Typ 1 vorgerüstet. Die Anschlusskomponenten befinden sich hinter den DC-Überspannungsableitern Typ 2.

Die für den Anschluss notwendigen Zubehörteile sind im Lieferumfang enthalten. Die DC-Überspannungsableiter Typ 1 selbst sind **nicht** im Lieferumfang enthalten.

Verwandte Themen

[„5.9 Einsatz von DC-Überspannungsableitern Typ 1“, S. 49](#)

[„9.3 AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren“, S. 90](#)

4.6 Kommunikationsanschluss



Abb. 4.19: Kommunikationsanschluss

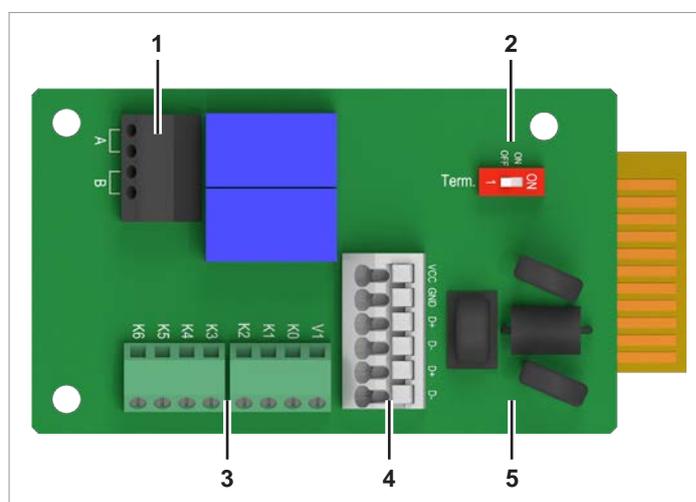


Abb. 4.20: Komponenten der Kommunikationskarte

- 1 2 x potenzialfreie Kontakte (Klemmenblock)
- 2 DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand und VCC
- 3 Digitale Eingänge und Externe Abschaltung (Klemmenblock)
- 4 RS485 (Klemmenblock)
- 5 Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI)

| Anschluss | Verbindungstyp |
|------------------------------|----------------|
| 2x RS485 (DATA+ und DATA-) | Klemmenblock |
| 1x VCC (12 V, 0,5 A) | Klemmenblock |
| 6x digitale Eingänge | Klemmenblock |
| 2x potenzialfreie Kontakte | Klemmenblock |
| 1x Externe Abschaltung (EPO) | Klemmenblock |

Tab. 4.7.: Anschlüsse auf der Kommunikationskarte

4 Produktübersicht

Erdungsanschlüsse

| | |
|------------------|--|
| Kabeltyp | Verdrilltes und geschirmtes Kabel (CAT5 oder CAT6) |
| Kabeldurchmesser | 7,2 / 8,7 / 10,0 mm |
| Drahtquerschnitt | 0,25 ... 1,5 mm ² |

Tab. 4.8.: Spezifikation der Kommunikationskabel

Verwandte Themen

[„5.6 Netz- und Anlagenschutz“, S. 44](#)

[„6.6 Kommunikationskarte anschließen“, S. 59](#)

4.7 Erdungsanschlüsse

4.7.1 Erdungsschrauben

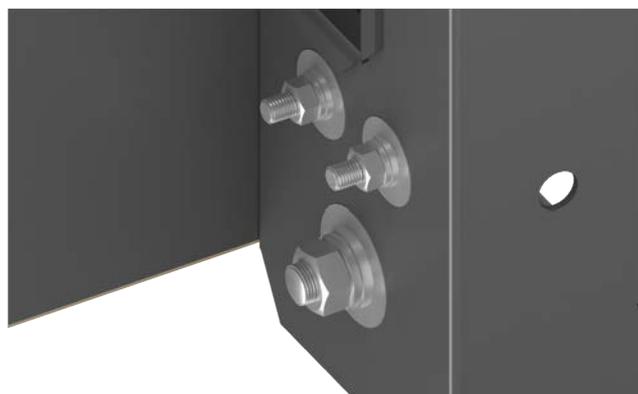
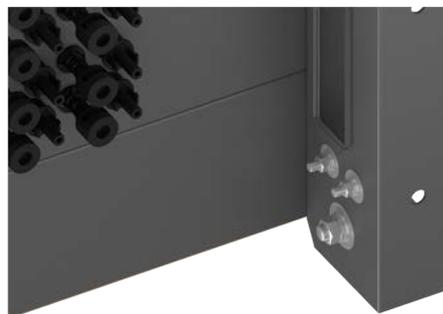


Abb. 4.21: Erdungsschrauben am rechten Fuß des Wechselrichters

Wenn das Erdungssystem einen PE/PEN-Leiter (TN-C, TN-S, TN-C-S) enthält und dieser im Wechselstromkabel enthalten ist, verwenden Sie die dafür vorgesehene PE-Schraube (neben den AC-Anschlusschrauben, siehe [Abb. 4.22](#)). Zusätzlich muss das Wechselrichtergehäuse zum Schutz von Personen immer über eine der externen Erdungsschrauben geerdet werden.

Muttern, Federringe, Unterlegscheiben und Zahnscheiben sind am Wechselrichter montiert.

Verfügbare Erdungsschrauben:

- 1 x M10
- 2 x M6

Verwandte Themen

[„5.4 Netzanschluss \(AC\) planen“, S. 37](#)

[„6.5 Wechselrichtergehäuse erden“, S. 56](#)

4.7.2 PE-Schraube

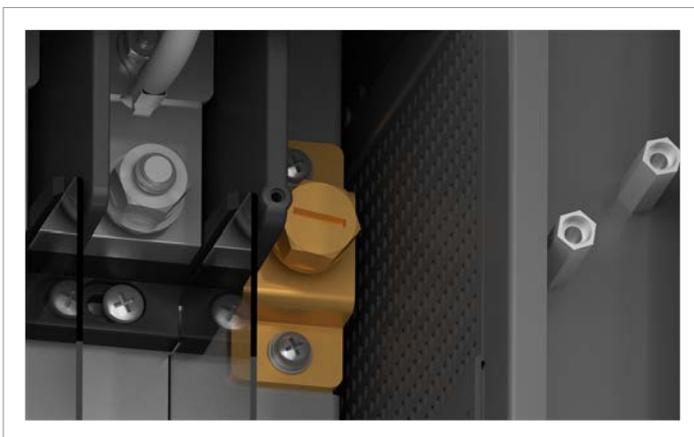
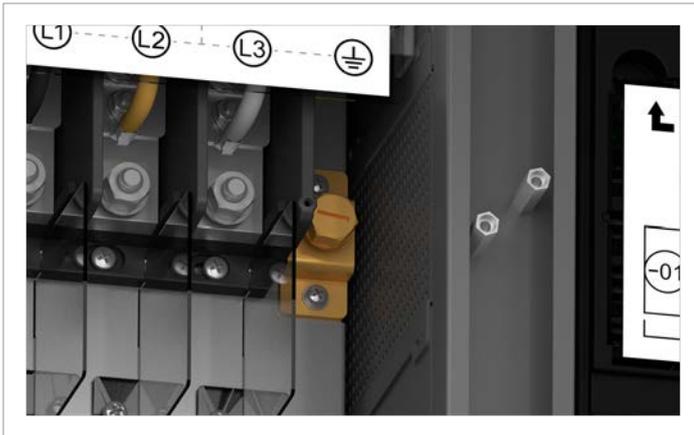


Abb. 4.22: PE-Schraube im Inneren des Wechselrichters

Bei einem Erdungssystem vom Typ IT muss das Wechselrichtergehäuse entweder über die PE-Schraube des AC-Anschlusses oder über eine der externen Erdungsschrauben (Abb. 4.21) mit der Erde verbunden werden.

Schraube, Federring und Unterlegscheibe sind am Wechselrichter montiert.

Verfügbare PE-Schrauben:

- 1 x M10

Verwandte Themen

„5.4 Netzanschluss (AC) planen“, S. 37

„6.5 Wechselrichtergehäuse erden“, S. 56

4.8 Kühlsystem

4.8.1 Lufteintritte, Luftaustritte und Lüftermodule



Abb. 4.23: Lufteintritte mit herausnehmbaren Lüftermodulen

Die Luft zur Kühlung wird durch die Lufteintritte an der rechten Seite des Wechselrichters angesaugt.



Abb. 4.24: Luftaustritte

Die erwärmte Luft wird durch die Luftaustritte an der linken Seite des Wechselrichters wieder an die Umgebung abgegeben.

Verwandte Themen

„10.5 Lufteintritte, Luftaustritte und Lüftermodule reinigen/aus-tauschen“, S. 109

4 Produktübersicht

Kühlsystem

4.8.2 Interne Lüfter

Die Position der beiden internen Lüfter ist im Wechselrichter mit den englischen Begriffen „Internal Fan 1“ (hinter der rechten Tür) und „Internal Fan 2“ (hinter der linken Tür) gekennzeichnet. Die internen Lüfter verwirbeln die Luft im Inneren des Wechselrichters, um Hitzestauungen zu vermeiden.

Interner Lüfter 1



Abb. 4.25: Position des internen Lüfters 1

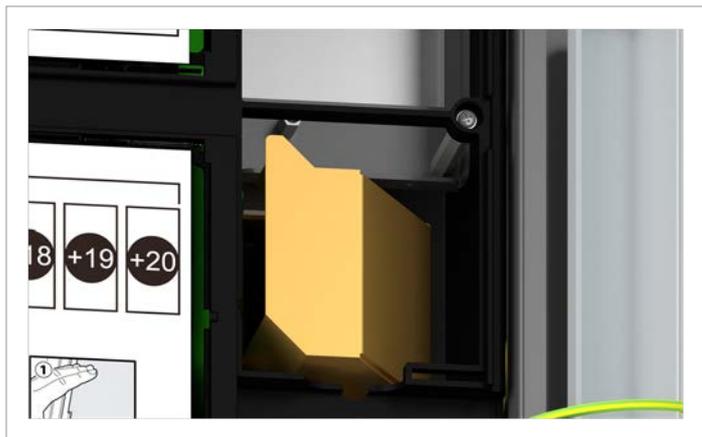


Abb. 4.26: Ansicht des internen Lüfters 1 mit Luftleitblech bei entfernter Abdeckung

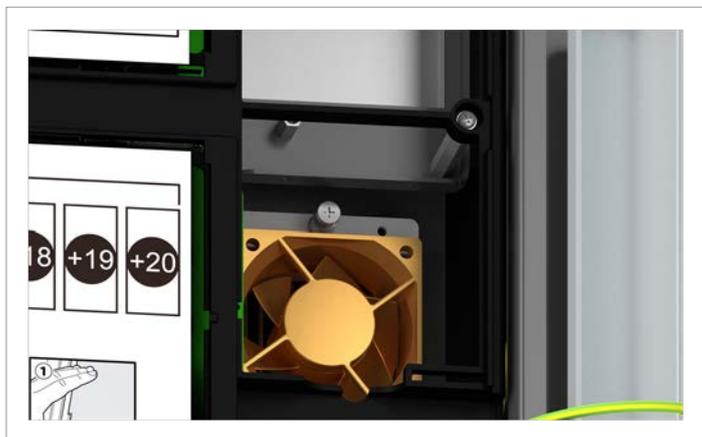


Abb. 4.27: Ansicht des internen Lüfters 1 bei entferntem Luftleitblech

Interner Lüfter 2



Abb. 4.28: Position des internen Lüfters 2



Abb. 4.29: Ansicht des internen Lüfters 2 bei entfernter Abdeckung

Verwandte Themen

„10.6 Internen Lüfter 1 reinigen/austauschen“, S. 116

„10.7 Internen Lüfter 2 reinigen/austauschen“, S. 122

4.9 Informationen auf dem Typenschild

| Informationen auf dem Typenschild | Description |
|--|---|
|  <p>135 seconds</p> | <p>Lebensgefahr durch Stromschlag</p> <p>Wenn der Wechselrichter in Betrieb ist, entsteht im Inneren eine potenziell lebensgefährliche Spannung, die noch bis zu 135 Sekunden nach Trennung von der Stromversorgung erhalten bleibt.</p> |
|  | <p>Vor Arbeiten am Wechselrichter das mitgelieferte Handbuch lesen und die darin enthaltenen Anweisungen befolgen.</p> |
|  | <p>Dieser Wechselrichter hat keine Netztrennung durch einen Transformator.</p> |
|  | <p>Das Gehäuse des Wechselrichters muss geerdet werden, wenn es von lokalen Bestimmungen gefordert wird.</p> |
|  | <p>WEEE-Kennzeichnung</p> <p>Den Wechselrichter nicht über den Hausmüll entsorgen, sondern entsprechend den für Elektroschrott geltenden Entsorgungsvorschriften Ihres Landes oder Ihrer Region.</p> |
|  | <p>Der Wechselrichter kann im Betrieb sehr laut werden. Bei Arbeiten am oder in der Nähe des Wechselrichters einen Gehörschutz tragen.</p> |

5 Installation planen

Montageort

5. Installation planen



Dieses Kapitel dient ausschließlich der **Planung** der Installationsarbeiten. Die **Ausführung** der Installationsarbeiten und die damit verbundenen Gefahren sind in Kapitel „Installation“ beschrieben.

5.1 Montageort

5.1.1 Anforderungen an das Wand und Montagesystem



Abb. 5.1: *Empfohlene Zuführung des AC-Kabels mit Zugentlastung bei Wandmontage*

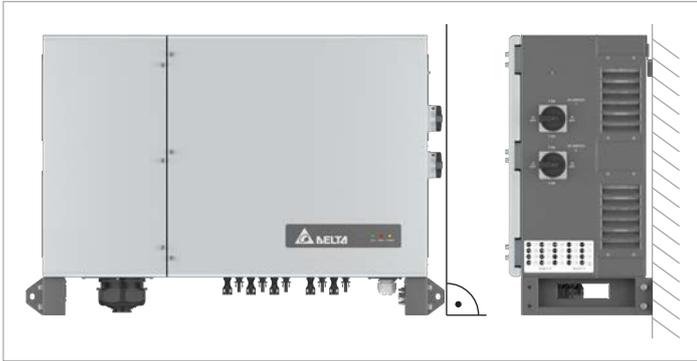


Abb. 5.2: *Empfohlene Zuführung des AC-Kabels mit Zugentlastung bei Bodenmontage*

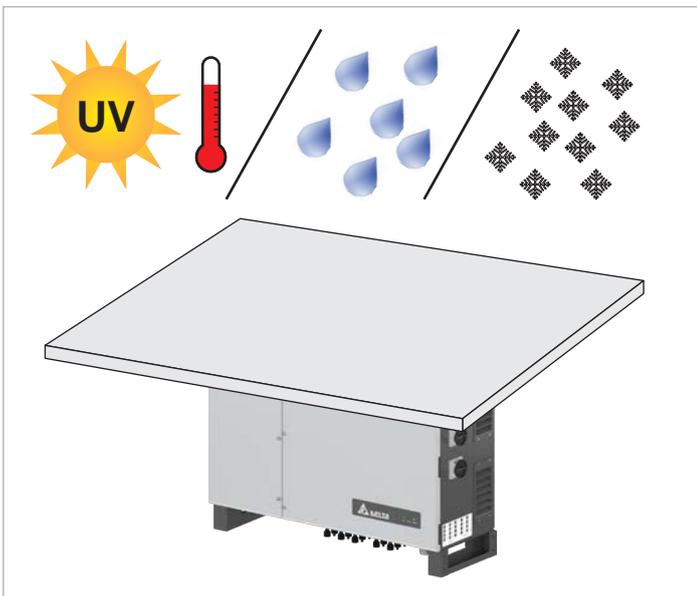
- ▶ Der Wechselrichter ist für Wand- und Bodenmontage geeignet.
- ▶ Bei der Anbringung des Wechselrichters immer genügend Platz nach unten einplanen, damit das AC-Kabel problemlos in den Wechselrichter eingeführt werden kann.
- ▶ Der Wechselrichter ist sehr schwer. Wand, Boden und Montagesystem müssen das hohe Gewicht des Wechselrichters tragen können.
- ▶ Immer die Montageplatte verwenden, die mit dem Wechselrichter geliefert wird.
- ▶ Montagematerial (Dübel, Schrauben etc.) verwenden, das für die Wand oder das Montagesystem sowie das hohe Gewicht des Wechselrichters geeignet ist.
- ▶ Den Wechselrichter an einer schwingungsfreien Wand montieren, um Störungen zu vermeiden.
- ▶ Bei Einsatz des Wechselrichters in Wohngebieten oder in Gebäuden mit Tieren können mögliche Lärmemissionen störend wirken. Den Montageort daher sorgfältig wählen.
- ▶ Den Wechselrichter an einer feuerfesten Wand montieren.

5.1.2 Ausrichtung bei der Montage

- Den Wechselrichter senkrecht montieren.



5.1.3 Außeninstallationen

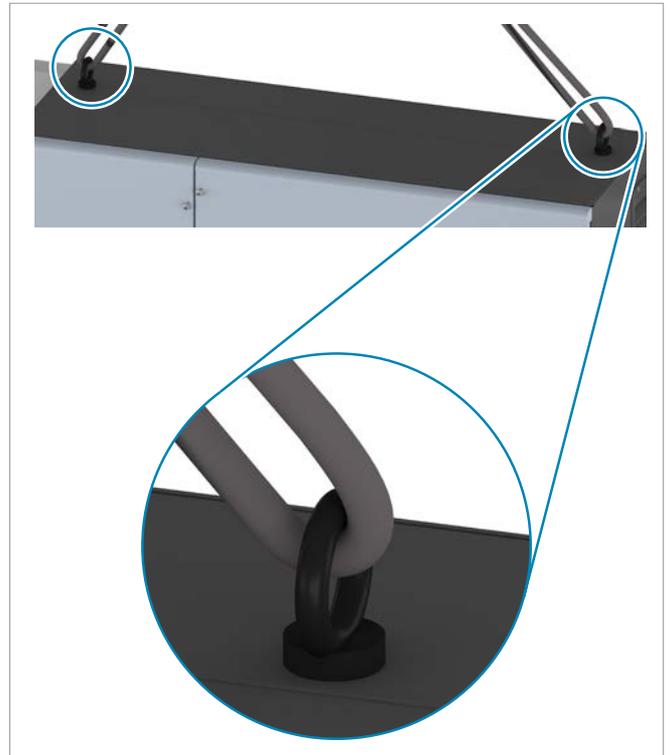


Der Wechselrichter hat Schutzart IP65 und kann innen und außen installiert werden. Trotzdem sollte der Wechselrichter durch ein Dach vor direkter Sonneneinstrahlung, UV-Strahlung, Regen und Schnee geschützt werden.

Wenn sich der Wechselrichter zum Beispiel durch die Sonneneinstrahlung zu stark erhitzt, wird die Leistung des Wechselrichters reduziert. Dies ist ein normales Betriebsverhalten des Wechselrichters und ist notwendig, um die interne Elektronik zu schützen.

5.1.4 Heben und Transport des Wechselrichters

- M12-Ösenschrauben an der Oberseite des Wechselrichters anbringen. Die Ösenschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.



- Den Wechselrichter mit einem Flaschenzug oder einem Kran anheben.



5 Installation planen

5.1.5 Montageabstände und Luftzirkulation

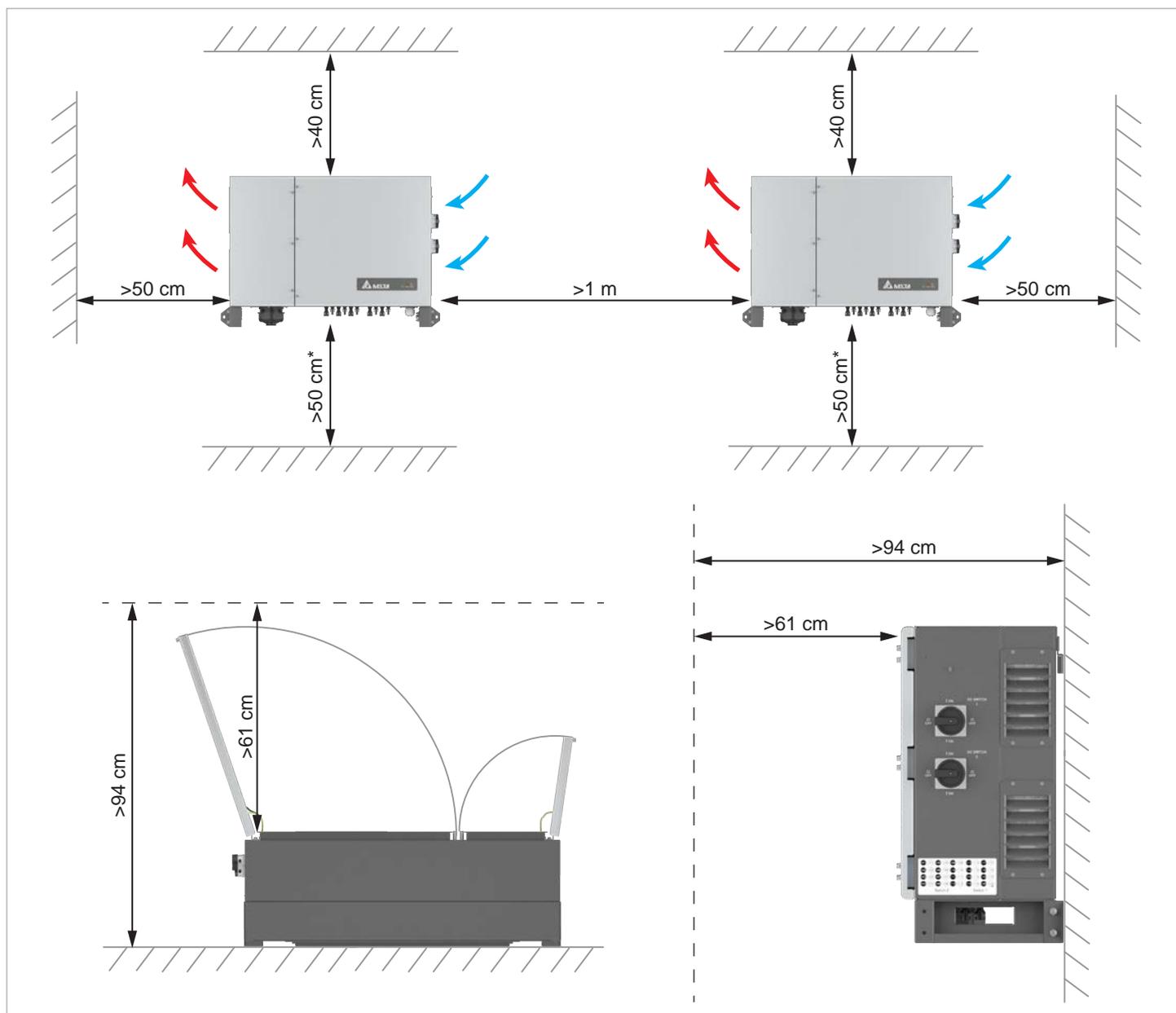


Abb. 5.3: Montageabstände und Luftzirkulation

- Für ausreichende Luftzirkulation sorgen. Warme Luft muss nach oben entweichen können. Es darf nicht zum Hitzestau um den Wechselrichter kommen.
- Den *Betriebstemperaturbereich ohne Abregelung* und den *Gesamtbetriebstemperaturbereich* beachten (siehe „12. Technische Daten“, S. 149).

Wenn der *Betriebstemperaturbereich ohne Abregelung* überschritten wird, regelt der Wechselrichter die AC-Leistung ab, die in das Netz eingespeist wird.

Wenn der *Gesamtbetriebstemperaturbereich* überschritten wird, stoppt der Wechselrichter die Einspeisung in das Netz.

Dies ist ein normales Betriebsverhalten des Wechselrichters und notwendig, um die interne Elektronik zu schützen.

- Mehrere Wechselrichter so anbringen, dass sie sich nicht gegenseitig aufwärmen.

- Den minimalen Biegeradius der verwendeten Kabel (insbesondere des AC-Kabels) beachten!
- Die Zugänglichkeit der seitlichen Komponenten (Luftfilter, Lüftermodul, AC-Kabelverschraubung, DC-Anschlussfeld, etc.) für Wartungs- und Reparaturarbeiten sicherstellen.
- Platz nach vorne für das Öffnen der Tür einplanen.
- In Gegenden mit vielen Bäumen oder Wiesen können Pollen und andere Pflanzenteile die Lufteintritte und Luftaustritte verstopfen und den Luftstrom behindern.

Wenn es während des Betriebs zu einem Leistungsabfall kommt, können verstopfte Luftfilter eine Ursache sein (siehe Kapitel „10. Wartung“, S. 102).

5.2 Kennlinien

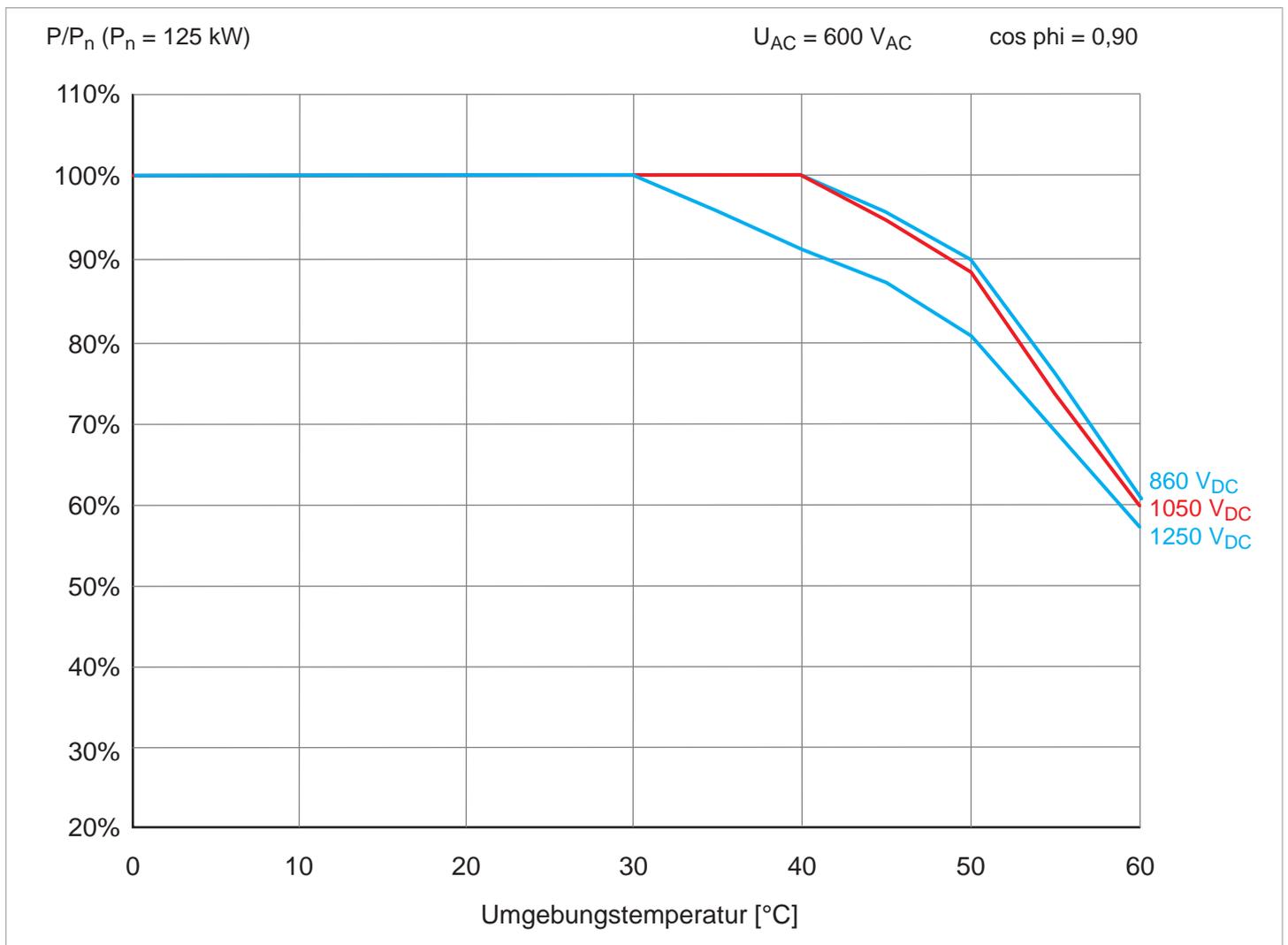


Abb. 5.4: Kennlinie „Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; $\cos \phi = 0,90$; AC-Spannung = 600 V_{AC} “

5 Installation planen

Kennlinien

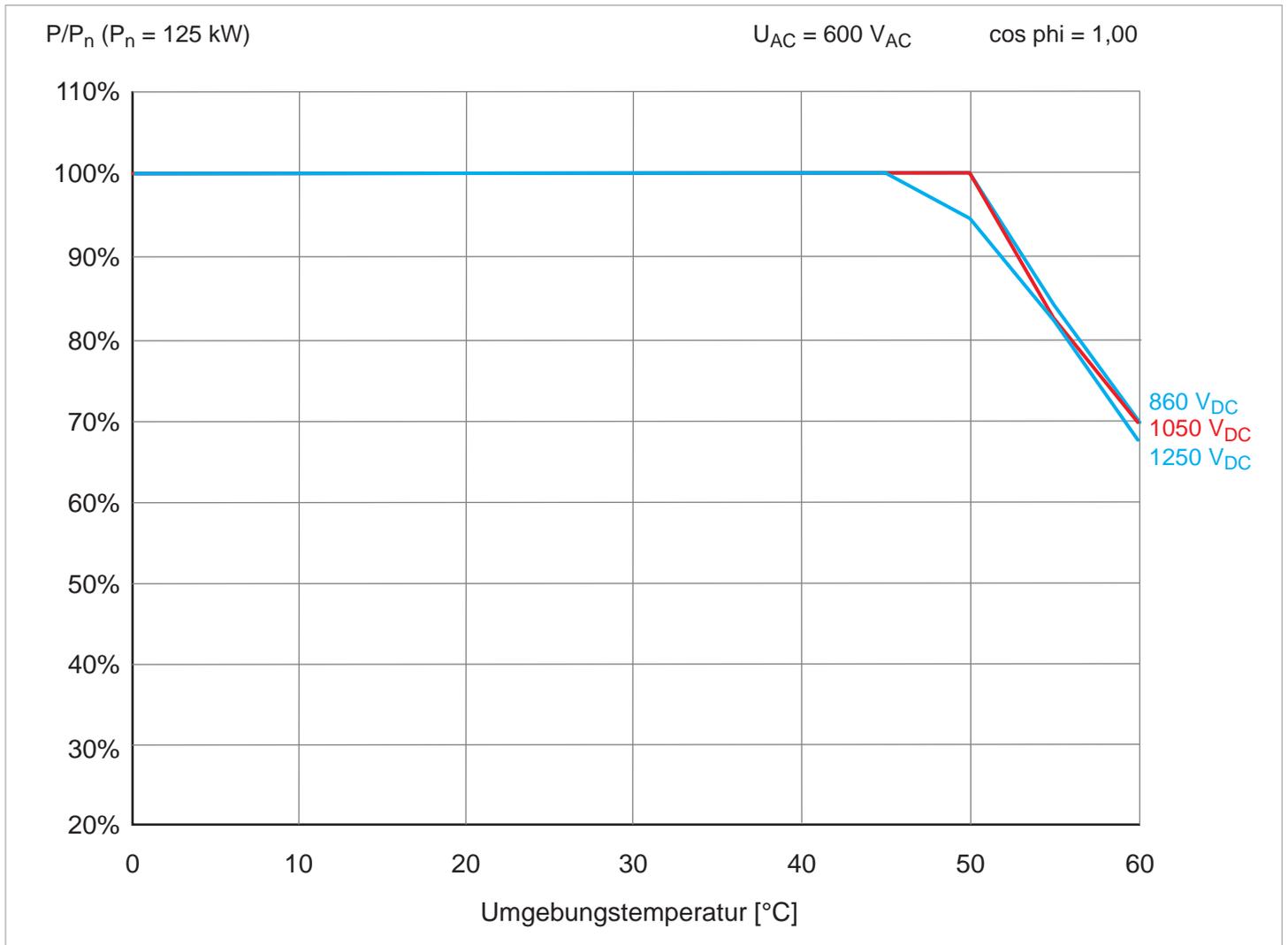


Abb. 5.5: Kennlinie „Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; $\cos \phi = 1,0$; AC-Spannung = 600 V_{AC} “

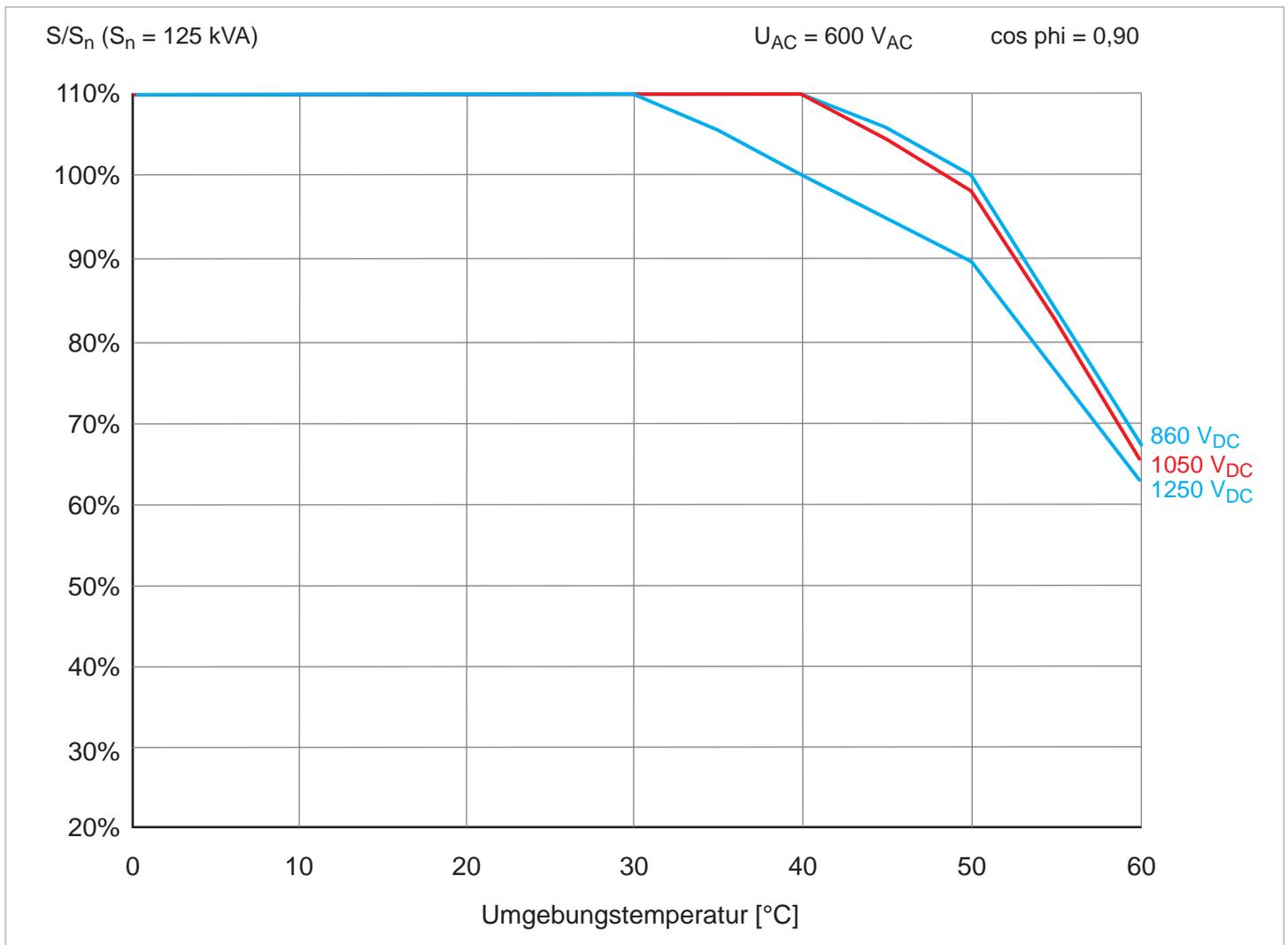


Abb. 5.6: Kennlinie „Scheinleistungsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; $\cos \phi = 0,90$; AC-Spannung = 600 V_{AC} “

5 Installation planen

Kennlinien

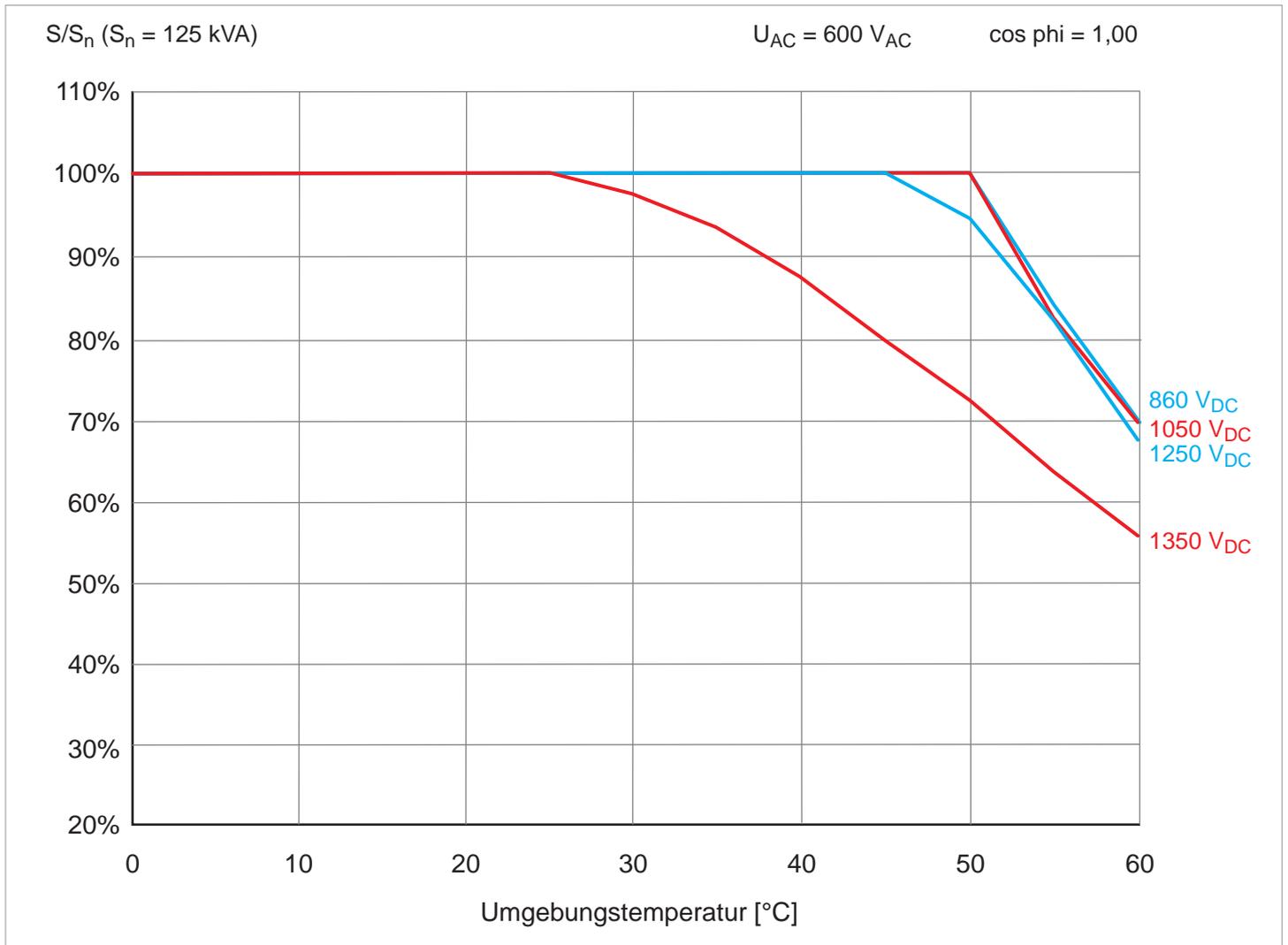


Abb. 5.7: Kennlinie „Scheinleistungsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; $\cos \phi = 1,0$; AC-Spannung = 600 V_{AC} “

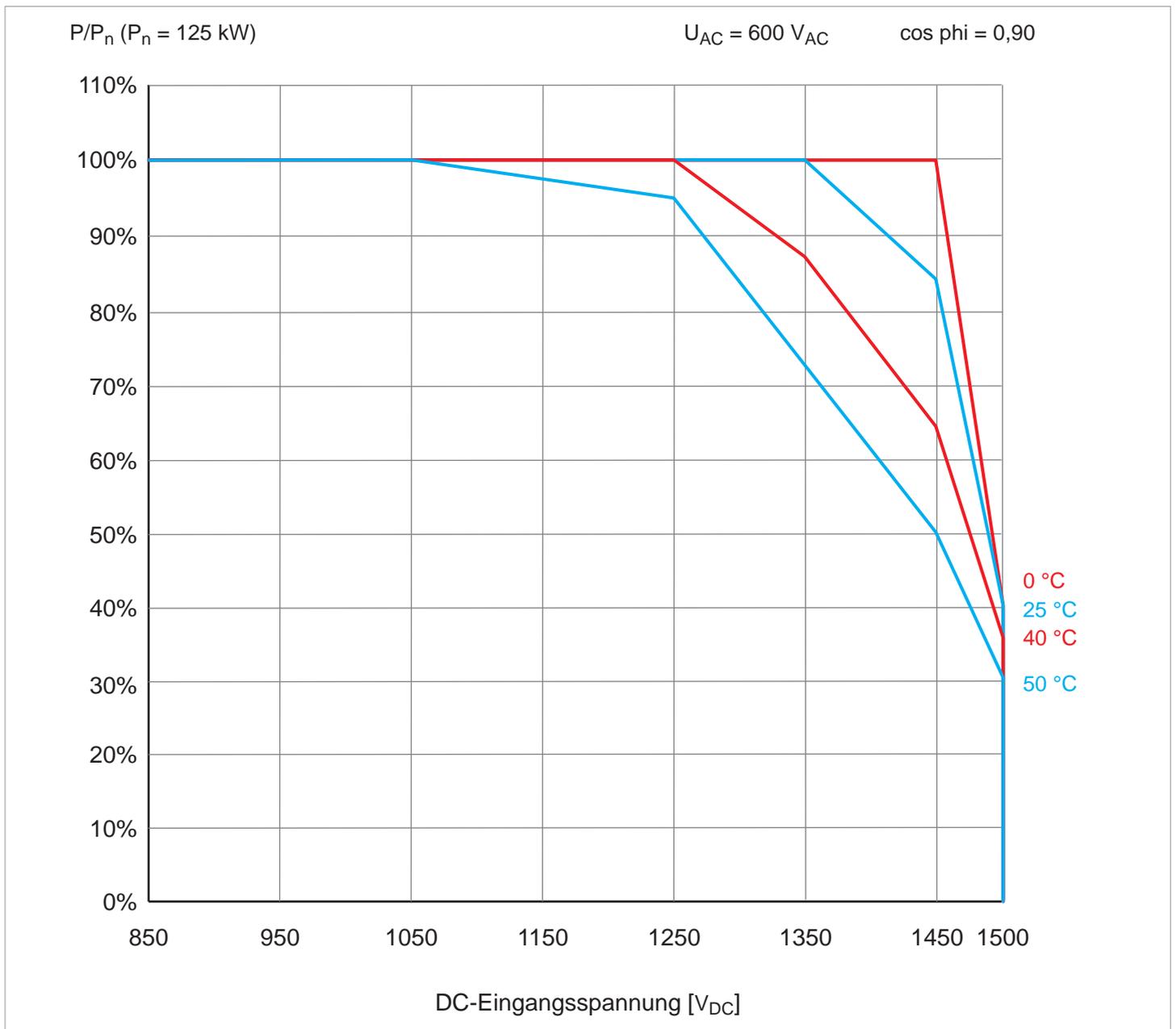


Abb. 5.8: Kennlinie „Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der DC-Eingangsspannung; $\cos \phi = 0,90$; AC-Spannung = 600 V_{AC} “

5 Installation planen

Kennlinien

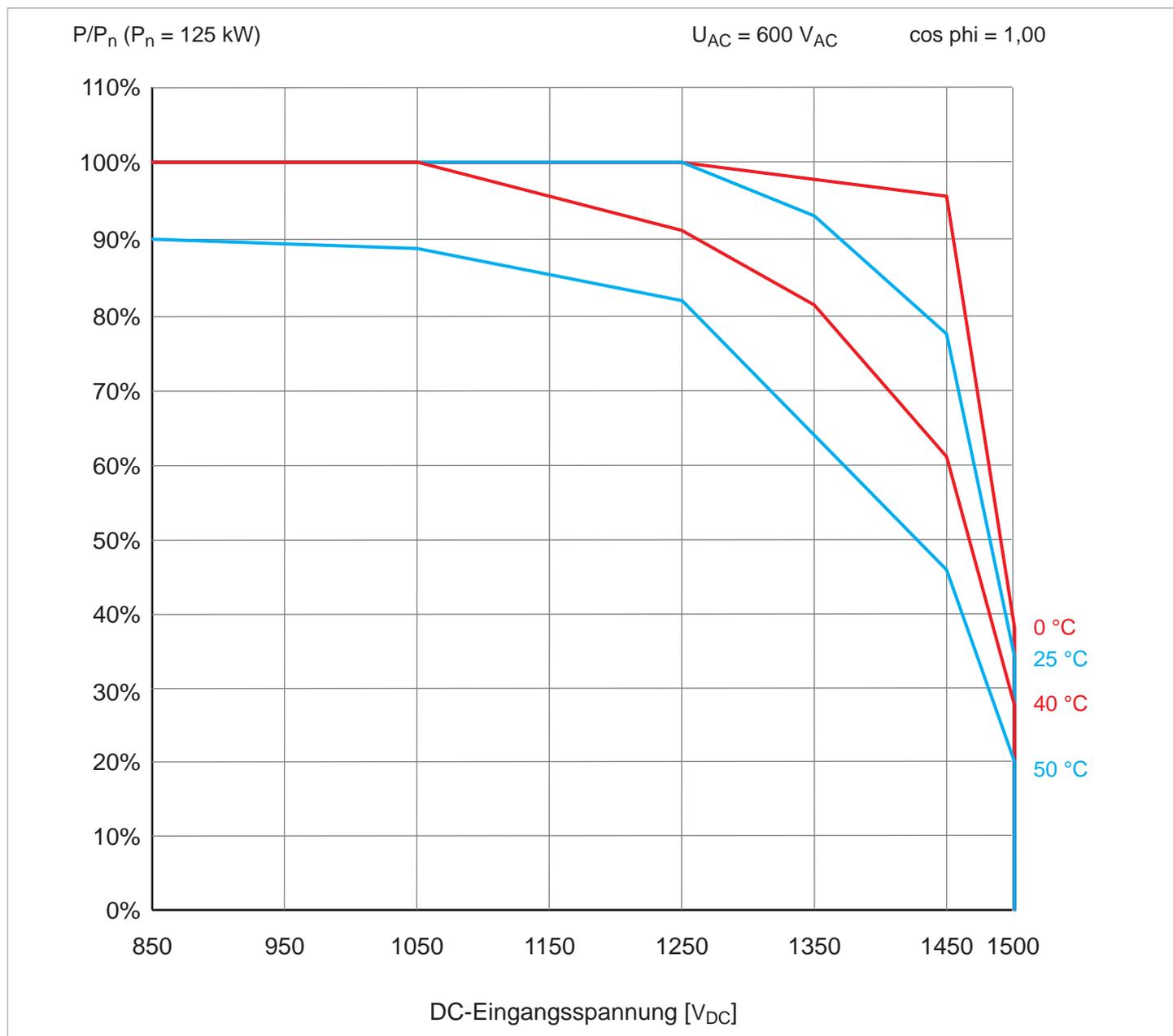


Abb. 5.9: Kennlinie „Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der DC-Eingangsspannung; $\cos \phi = 1,0$; AC-Spannung = 600 V_{AC} “

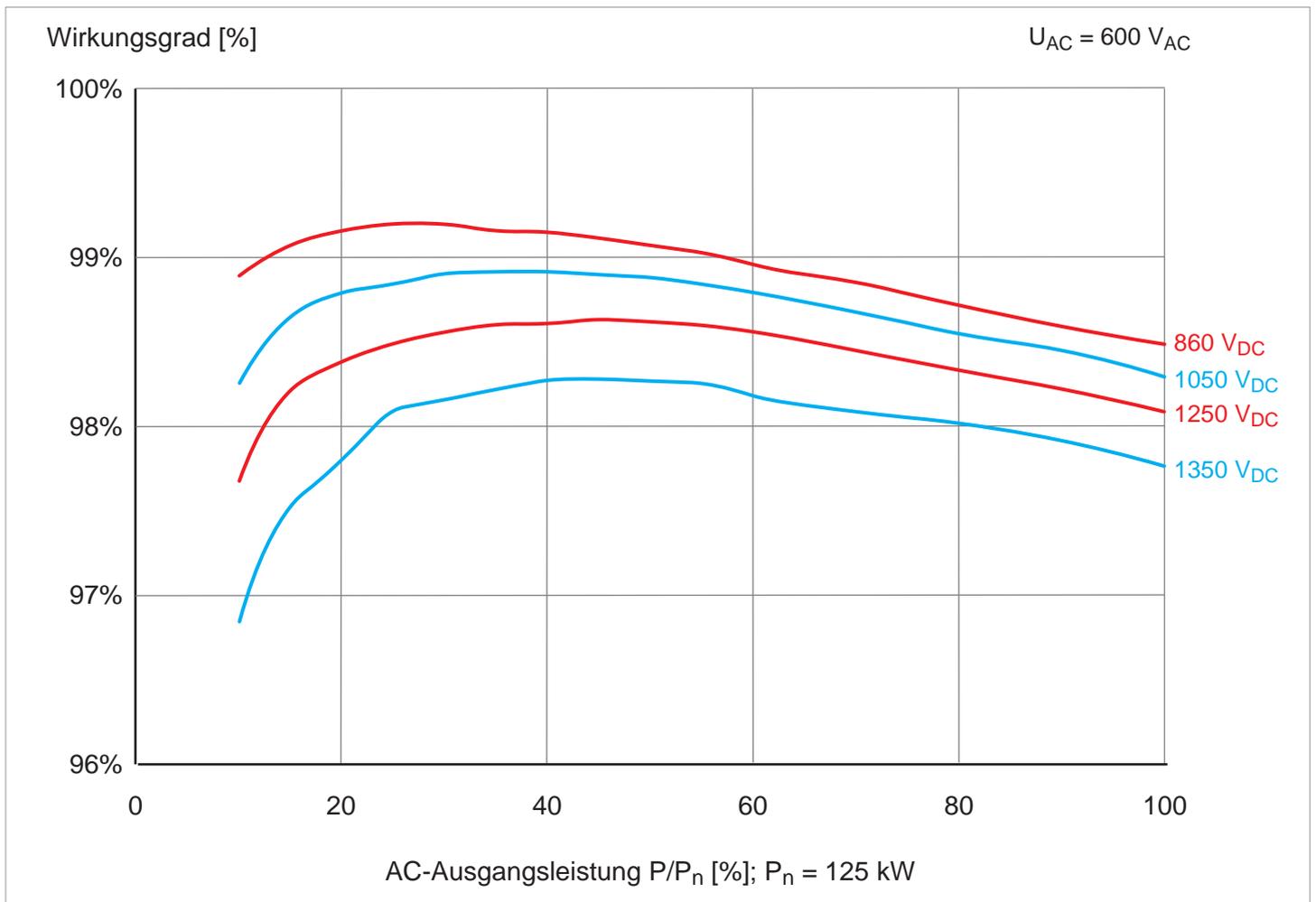


Abb. 5.10: Wirkungsgrad-Kennlinie; AC-Spannung = 600 V_{AC}

5 Installation planen

Abmessungen

5.3 Abmessungen

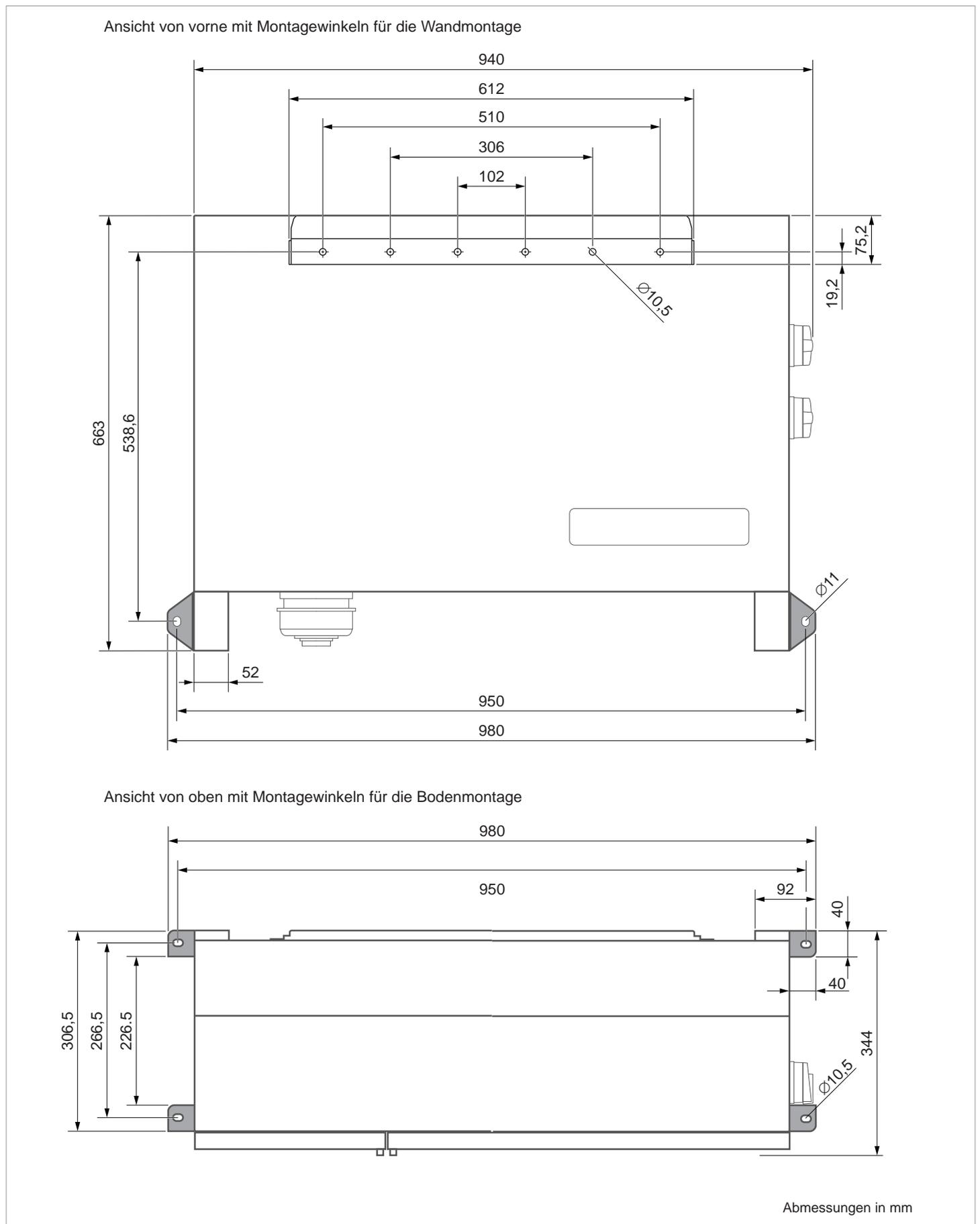


Abb. 5.11: Abmessungen (Angaben in mm)

5.4 Netzanschluss (AC) planen

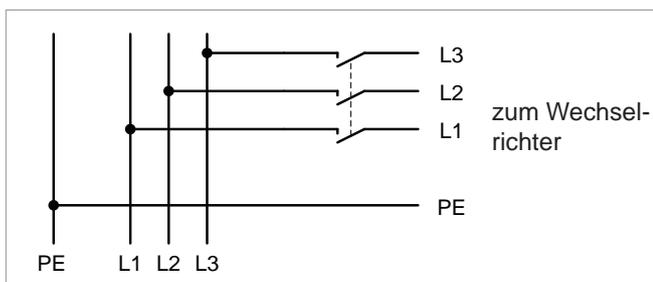
Verwandte Themenbereiche

„6.7 Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen“, S. 73

5.4.1 Wichtige Sicherheitshinweise

- ▶ Stets die spezifischen Bestimmungen Ihres Lands oder Ihrer Region befolgen.
- ▶ Stets die spezifischen Bestimmungen Ihres Energieversorgers befolgen.
- ▶ Alle vorgeschriebenen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen (zum Beispiel automatische Leitungsschutzschalter und/oder Überspannungsschutz-Einrichtungen) installieren.
- ▶ Den Wechselrichter mit einem geeigneten, vorgeschalteten Leitungsschutz schützen:

Vorgeschalteter Leitungsschutz 160 A



- ▶ Auswahl der Schutzeinrichtungen für die Netzkabel zum Transformator des Netzeinspeisepunkts: Immer die Impedanz zwischen dem PE des Wechselrichters und dem Anlagen- und/oder Betriebserder des Verteilungsnetzes berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für IT-Netze.

5.4.2 Fehlerstrom-Schutzschalter

Aufgrund seiner Konstruktion kann der Wechselrichter keinen DC-Fehlerstrom in das Netz einspeisen. Der Wechselrichter erfüllt damit die Anforderungen nach DIN VDE 0100-712.

Mögliche Fehlerereignisse wurden von Delta in Übereinstimmung mit den aktuell geltenden Installationsnormen untersucht. Die Untersuchungen haben ergeben, dass keine Gefahren entstehen, wenn der Wechselrichter in Kombination mit einem vorgeschalteten Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schutzschalter, RCD) Typ A betrieben wird. Der Einsatz eines Fehlerstrom-Schutzschalters Typ B ist nicht notwendig.

Minimale Auslösestromstärke des Fehlerstrom-Schutzschalters Typ A ≥300 mA



Die benötigte Auslösestromstärke des Fehlerstrom-Schutzschalters hängt in erster Linie von der Qualität der Solarmodule, der Größe der PV-Anlage und den Umgebungsbedingungen (z. B. Luftfeuchtigkeit) ab. Die Auslösestromstärke darf jedoch nicht niedriger als die angegebene minimale Auslösestromstärke sein.

5.4.3 Integrierte Fehlerstrom-Überwachungseinheit

Die integrierte, allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit (RCMU) ist gemäß VDE 0126 1-1:2013-08 §6.6.2 zertifiziert.

5.4.4 AC-Überspannungsableiter

Der Wechselrichter ist mit AC-Überspannungsableitern Typ 2 ausgerüstet. Ersatz kann bei Delta Electronics bestellt werden. Alternativ können AC-Überspannungsableiter Typ 1 verwendet werden. Die für den Anschluss benötigten Zubehörteile sind im Lieferumfang enthalten. Die AC-Überspannungsableiter Typ 1 selbst sind **nicht** im Lieferumfang enthalten.

5.4.5 Zulässige Erdungssysteme

| Erdungssystem | TN-S | TN-C | TN-C-S | TT | IT |
|---------------|------|------|--------|------|----|
| Zulässig | Ja | Ja | Ja | Nein | Ja |

5 Installation planen

Netzanschluss (AC) planen

5.4.6 Erdung des Wechselrichters

! WARNUNG



Hohe Stromstärke

- ▶ Immer die lokalen Bestimmungen hinsichtlich der Anforderungen an das Erdungskabel beachten.
- ▶ Auch wenn es keine lokalen Bestimmungen gibt, das Wechselrichtergehäuse zur Erhöhung der Sicherheit immer über die Erdungsschraube erden.
- ▶ Das Wechselrichtergehäuse immer erden, **bevor** Sie den Wechselrichter mit dem Netz und den Solarmodulen verbinden.
- ▶ Der Querschnitt des Erdungskabels muss mindestens 6 mm² sein.

Wenn das Erdungssystem einen PE/PEN-Leiter (TN-C, TN-S, TN-C-S) enthält und dieser in dem Wechselstromkabel enthalten ist, dann die dafür vorgesehene PE-Schraube des AC-Anschlusses verwenden. Zusätzlich das Wechselrichtergehäuse zum Schutz von Personen immer über eine der externen Erdungsschrauben erden.

Bei einem Erdungssystem vom Typ IT das Wechselrichtergehäuse entweder über die PE-Schraube des AC-Anschlusses oder über eine der externen Erdungsschrauben mit der Erde verbunden werden.

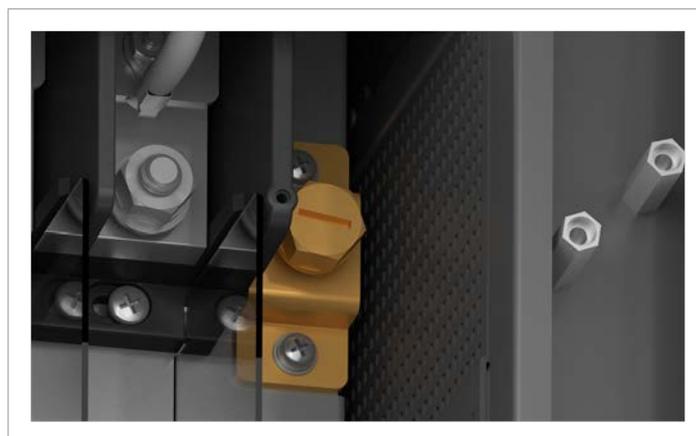
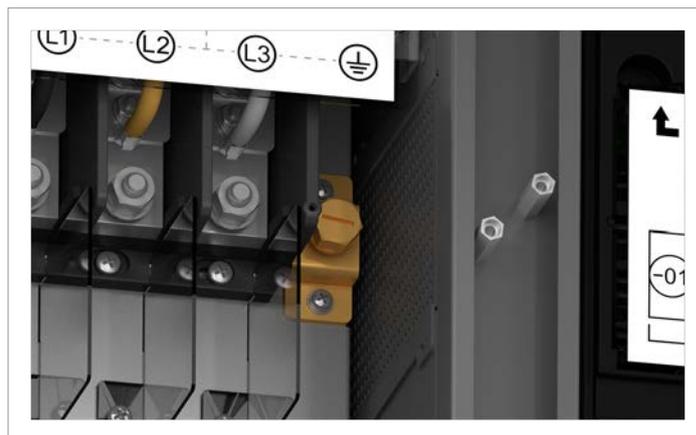


Abb. 5.13: PE-Schraube im Inneren des Wechselrichters

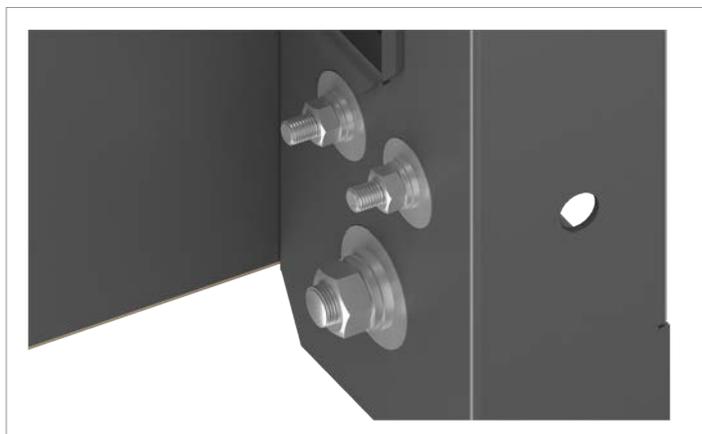
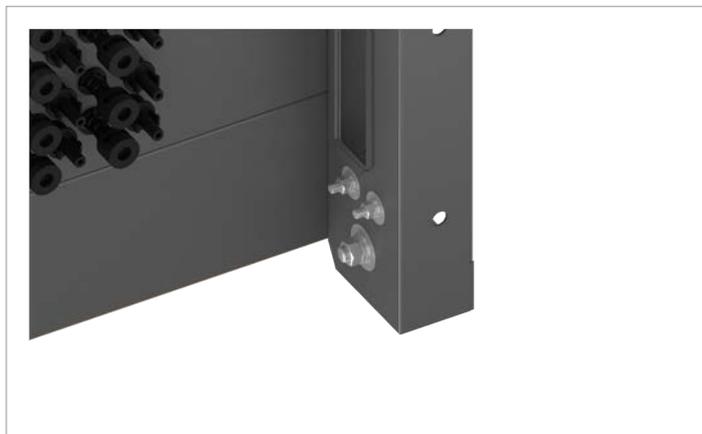


Abb. 5.12: Erdungsschrauben am rechten Fuß des Wechselrichters

5.4.7 Zulässige Netzspannungen

| 3P3W | Spannungsbereich |
|-------|---------------------------------|
| L1-L2 | 600 V _{AC} -36% / +15% |
| L2-L3 | 600 V _{AC} -36% / +15% |
| L3-L1 | 600 V _{AC} -36%/+15% |

Tab. 5.1.: Zulässige Netzspannungen

5.4.8 Auswahl und Verlegung des AC-Kabels

5.4.8.1 AC-Kabelverschraubung

Der AC-Kabeldurchführung ist in 2 Ausführungen erhältlich.

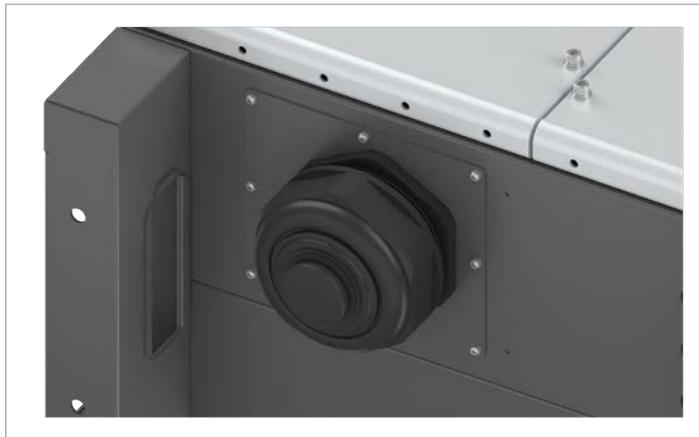


Abb. 5.14: AC-Kabeldurchführung mit serienmäßiger AC-Kabelverschraubung

Die serienmäßige AC-Kabelverschraubung ist für AC-Kabel mit mehreren Leitern geeignet.

| | |
|------------------|------------------|
| Kabeldurchmesser | 33,0 bis 76,8 mm |
|------------------|------------------|

Tab. 5.2.: Technische Spezifikation der serienmäßigen AC-Kabeldurchführung mit 1 AC-Kabelverschraubung

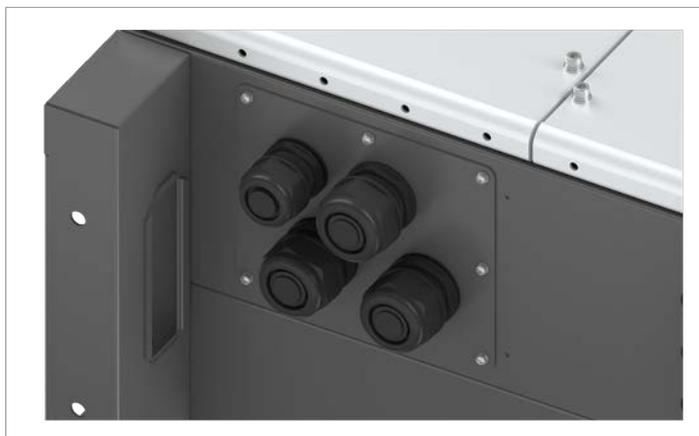


Abb. 5.15: Optionale AC-Kabeldurchführung mit 4 AC-Kabelverschraubungen

Die optionalen AC-Kabelverschraubungen sind für AC-Kabel mit einem Leiter geeignet.

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Kabeldurchmesser Phasenleiter | ??? bis ??? mm |
| Kabeldurchmesser PE-Leiter | ??? bis ??? mm |

Tab. 5.3.: Technische Spezifikation der optionalen AC-Kabeldurchführung mit 4 AC-Kabelverschraubungen

5.4.8.2 Technische Eigenschaften des AC-Klemmenblocks

| | |
|------------------|--|
| Anschlussart | Schrauben mit Innensechskant |
| Befestigungstyp | <ul style="list-style-type: none"> • Anschlussbolzen mit M10-Mutter (L1, L2, L3) • M10-Schraube (PE) |
| Anzugsdrehmoment | <ul style="list-style-type: none"> • 25 Nm (L1, L2, L3, PE) |

Tab. 5.4.: Technische Spezifikation des AC-Klemmenblocks

5.4.8.3 Hinweise zur Berechnung des Kabelquerschnitts

- ▶ Bei der Berechnung des Kabelquerschnitts folgende Einflussgrößen berücksichtigen:
 - Kabelmaterial
 - Temperaturbedingungen
 - Kabellänge
 - Installationstyp
 - Spannungsabfall
 - Leistungsverluste im Kabel
- ▶ Immer die Anforderungen der IEC 60364-5-52 und die spezifischen Installationsvorschriften Ihres Lands befolgen.
- ▶ Frankreich: Die Installationsvorschriften der UTE 15-712-1 befolgen. Diese Norm enthält Vorschriften zu den minimalen Kabelquerschnitten und zur Vermeidung von Überhitzung durch hohe Ströme.
- ▶ Deutschland: Die Installationsvorschriften der VDE 0100-712 befolgen. Diese Norm enthält Vorschriften zu den minimalen Kabelquerschnitten und zur Vermeidung von Überhitzung durch hohe Ströme.

5 Installation planen

Netzanschluss (AC) planen

5.4.8.4 Auswahl der Kabelschuhe

Die Kabelschuhe entsprechend der nachfolgenden Tabellen auswählen:

| Material der AC-Anschlussklemme: zinnbeschichtet | |
|--|------------------------------|
| Kabel | Kabelschuh |
| Kupfer | • Kupfer, zinnbeschichtet |
| | • Kupfer, nickelbeschichtet |
| | • reines Kupfer |
| | • rostfreier Edelstahl |
| Aluminium | • Aluminium, zinnbeschichtet |
| | • Alu-Kupfer-Pressverbinder |

Tab. 5.5.: Zulässige Kabelschuhausführungen für die AC-Anschlussklemmen für L1, L2, L3

| Material der PE-Anschlussklemme: nickelbeschichtet | |
|--|------------------------------|
| Kabel | Kabelschuh |
| Kupfer | • Kupfer, zinnbeschichtet |
| | • reines Kupfer |
| Aluminium | • Aluminium, zinnbeschichtet |
| | • Alu-Kupfer-Pressverbinder |

Tab. 5.6.: Zulässige Kabelschuhausführungen für die AC-Anschlussklemme für PE

Immer die Montageanweisungen des Herstellers der Kabelschuhe befolgen.

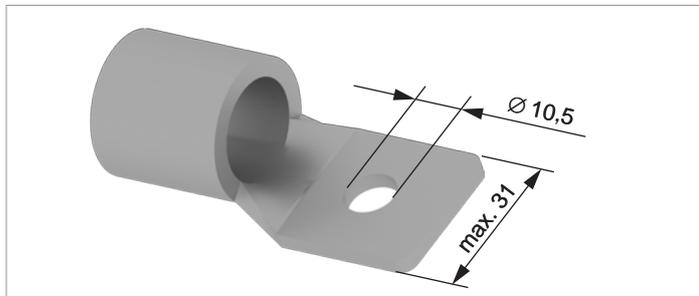


Abb. 5.16: Zulässige Abmessungen der Kabelschuhe

5.4.8.5 Umgang mit Aluminiumleitern bei den Installationsarbeiten

Beim Einsatz von Aluminiumleitern müssen die speziellen Eigenschaften des Aluminiums beachtet werden:

- Aluminium „fließt“, das heißt, es gibt bei Druck nach.
- Beim Abisolieren bildet sich innerhalb weniger Minuten eine dünne, nichtleitende Oxidschicht, die den Übergangswiderstand zwischen Leiter und Kabelschuh/erhöht.
- Die spezifische Leitfähigkeit und damit die Strombelastbarkeit ist etwa ein Drittel geringer als bei Kupfer.

ACHTUNG



Extreme Erwärmung der Klemmstelle

Wenn der Übergangswiderstand zwischen Aluminium und Kabelschuh zu hoch ist, kann sich die Klemmstelle stark erwärmen und im Extremfall sogar in Brand geraten.

Um einen sicheren und zuverlässigen Kontakt zu gewährleisten, **immer** folgende Arbeitsschritte durchführen:

- ▶ Den Einbauort möglichst frei von Feuchtigkeit oder aggressiver Atmosphäre halten.
- ▶ Den Anschluss von Aluminiumkabeln zügig durchführen.
- ▶ Das abisolierte Ende des Aluminiumleiters mechanisch reinigen (zum Beispiel mit einer Messerklinge die Oxidschicht abschaben), den Aluminiumleiter anschließend sofort in säure- und alkalifreie (= neutrale) Vaseline tauchen und unverzüglich im Kabelschuh montieren.
- ▶ Die Schraubmutter am Kabelschuh mit dem maximal zulässigen Anzugsdrehmoment anziehen.

5.4.9 Verlegung des AC-Kabels



Beim Biegen und Verdrehen des Kabels bzw. der Leiter immer die Vorgaben des Kabelherstellers befolgen, um ein Brechen der Leiter oder Isolierung zu vermeiden.



Bei der Anbringung des Wechselrichters immer genügend Platz nach unten einplanen, damit das AC-Kabel problemlos in den Wechselrichter eingeführt werden kann.

Das AC-Kabel mit einer Zugentlastung fixieren.



Abb. 5.17: Empfohlene Zuführung des AC-Kabels mit Zugentlastung bei Wandmontage

5.4.10 Benötigte Spezialwerkzeuge

Einen isolierten Drehmomentschlüssel benutzen.

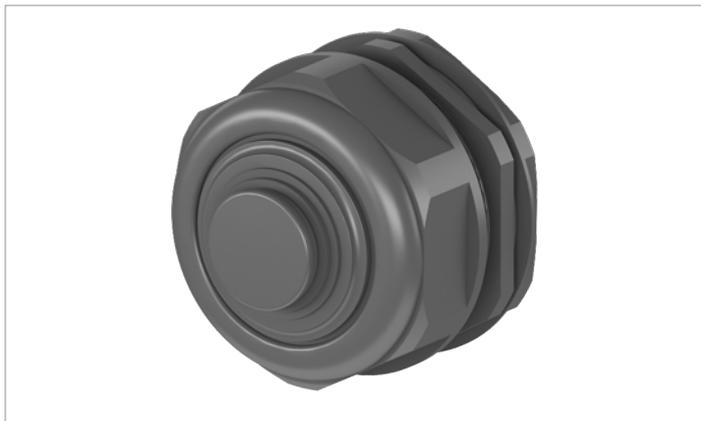


Abb. 5.18: Empfohlene Zuführung des AC-Kabels mit Zugentlastung bei Bodenmontage

5 Installation planen

Netzanschluss (AC) planen

5.4.11 AC-Kabelverschraubung



Der Wechselrichter hat 1 AC-Kabelverschraubung mit 1 Kabeldurchführung.

Min./max. Kabeldurchmesser 23,9 ... 51,3 mm

Hinweise zur Berechnung des Kabelquerschnitts

Bei der Berechnung des Kabelquerschnitts folgende Einflussgrößen berücksichtigen:

- Kabelmaterial
- Temperaturbedingungen
- Kabellänge
- Installationstyp
- Spannungsabfall
- Leistungsverluste im Kabel

Immer die in Ihrem Land und Ihrer Region geltenden Installationsvorschriften für AC-Kabel befolgen.

Frankreich: Befolgen Sie die Installationsvorschriften der UTE 15-712-1. Diese Norm enthält Vorschriften zu den minimalen Kabelquerschnitten und zur Vermeidung von Überhitzung durch hohe Ströme.

Deutschland: Befolgen Sie die Installationsvorschriften der VDE 0100-712. Diese Norm enthält Vorschriften zu den minimalen Kabelquerschnitten und zur Vermeidung von Überhitzung durch hohe Ströme.

5.5 Anschluss der Solarmodule (DC) planen

Weitere Informationen

„6.7 Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen“, S. 73

5.5.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ▶ Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ▶ Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
- ▶ Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ▶ Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ▶ Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

ACHTUNG



Falsch dimensionierte Solaranlage.

Eine falsch dimensionierte Solaranlage kann Schäden am Wechselrichter verursachen.

- ▶ Bei der Berechnung der Anzahl der Solarmodule immer die technischen Spezifikationen des Wechselrichters beachten (Eingangsspannungsbereich, maximale Stromstärke und maximale Eingangsleistung).

ACHTUNG



Überhitzung der DC-Anschlüsse.

Eine Überschreitung der maximalen Stromstärke kann eine Überhitzung der DC-Anschlüsse verursachen und zu einem Brand führen.

- ▶ Immer die maximale Stromstärke der DC-Anschlüsse bei der Planung der Installation berücksichtigen.

ACHTUNG

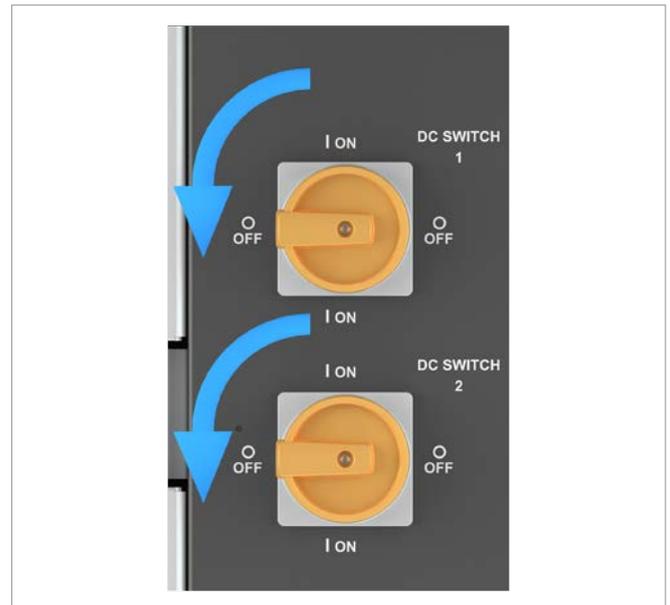


Eindringende Feuchtigkeit.

Feuchtigkeit kann durch offene DC-Anschlüsse eindringen.

- ▶ Um Schutzgrad IP65 sicherzustellen, unbenutzte DC-Anschlüsse mit den Gummistopfen verschließen, die an den DC-Anschlüssen angebracht sind.

- ▶ Vor dem Anschließen der Solarmodule beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.



DC-Trennschalter 1 und 2 in Position **OFF (AUS)** drehen

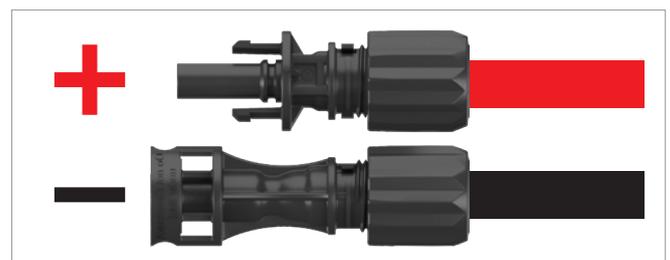
5.5.2 Benötigte Spezialwerkzeuge



Montageschlüssel zum Trennen der DC-Stecker und der Schutzkappen von den DC-Anschlüssen. Im Lieferumfang enthalten. Amphenol -Teilenummer: UTXTWA001.

5.5.3 Polarität der DC-Spannung

- ▶ Vor dem Anschließen der Solarmodule die Polarität der DC-Spannung der DC-Strings prüfen.



5 Installation planen

Netz- und Anlagenschutz

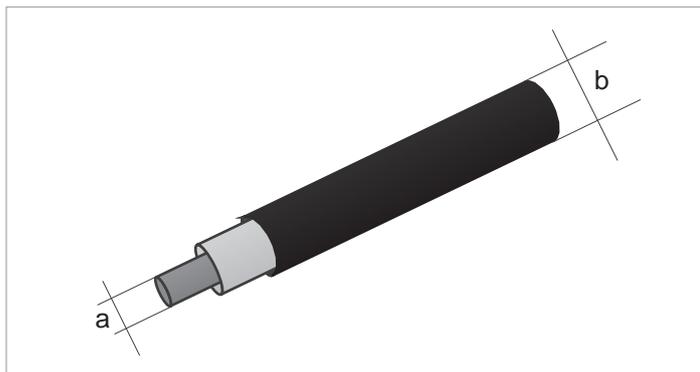
5.5.4 Anforderungen an die DC-Kabel

Die DC-Stecker für alle DC-Anschlüsse sind im Lieferumfang des Wechselrichters enthalten.

Die Stecker sind nur für Kupferkabel geeignet.

Die Montageanleitung für die DC-Stecker können Sie bei Amphenol herunterladen: <http://www.amphenol-industrial.com/utx>.

Falls Sie nachbestellen wollen oder eine andere Größe benötigen, orientieren Sie sich an den Angaben in der nachfolgenden Tabelle.



| | DC-Anschlüsse am Wechselrichter | DC-Stecker für DC-Kabel |
|-----|---------------------------------|-------------------------|
| DC- | | |
| DC+ | | |
| | a | b |
| | mm ² | mm |
| | 4/6 | 5,3 ... 7,65 |
| | 4/6 | 5,3 ... 7,65 |
| | | Amphenol |
| | | UTXCFA4A● |
| | | UTXCMA4A● |

¹⁾ Im Lieferumfang enthalten

5.6 Netz- und Anlagenschutz

1. Die deutsche Norm VDE-AR-N 4105, fordert für PV-Anlagen größer 30 kVA die Verwendung eines externen Netz- und Anlagenschutzes mit Kuppelschalter.
2. Alternativ erlaubt die VDE-AR-N 4105 die Verwendung eines Wechselrichters mit internem Kuppelschalter, wenn der interne Kuppelschalter den Wechselrichter in weniger als 100 ms vom Netz trennt.

Dieser Wechselrichter erfüllt die Anforderung unter (2), wenn die folgenden Firmwareversionen installiert sind: **DSP1: 1.12 / DSP2: 1.12 / RED: 1.12 / COMM: 1.12 / ARC: 1.11 / SCM: 1.12 oder höher**. Für Wechselrichter mit diesen Firmwareversionen ist kein externer Netz- und Anlagenschutz erforderlich.

5.7 Gerätekommunikation und Anlagenüberwachung

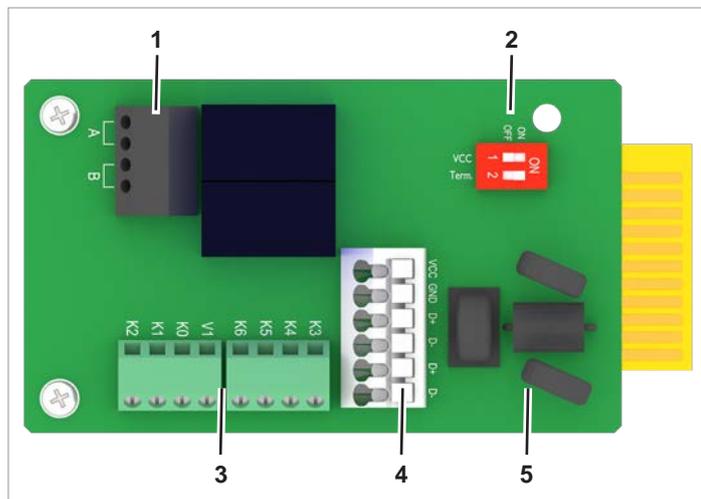
Verwandte Themen

„6.6 Kommunikationskarte anschließen“, S. 59

5.7.1 Anschlüsse auf der Kommunikationskarte



Die Anschlüsse für RS485, die digitalen Eingänge, die potenzialfreien Kontakte und die externe Abschaltung (EPO) befinden sich alle auf der Kommunikationskarte. Die Installationsarbeiten können deshalb kombiniert werden.



- 1 2 x Potenzialfreie Kontakte
- 2 DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand
- 3 Digitale Eingänge und Externe Abschaltung (EPO)
- 4 RS485 und VCC
- 5 Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI)

| Anschluss | Verbindungstyp |
|------------------------------|----------------|
| 2x RS485 (DATA+ und DATA-) | Klemmenblock |
| 1x VCC (12 V, 0,5 A) | Klemmenblock |
| 6x digitale Eingänge | Klemmenblock |
| 2x potenzialfreie Kontakte | Klemmenblock |
| 1x Externe Abschaltung (EPO) | Klemmenblock |

Tab. 5.7.: Übersicht Anschlüsse auf der Kommunikationskarte

5.7.2 Spezifikation des Kommunikationskabels

| | |
|------------------|--|
| Kabeltyp | Verdrilltes und geschirmtes Kabel (CAT5 oder CAT6) |
| Kabeldurchmesser | 7,2 / 8,7 / 10,0 mm |
| Drahtquerschnitt | 0,25 ... 1,5 mm ² |

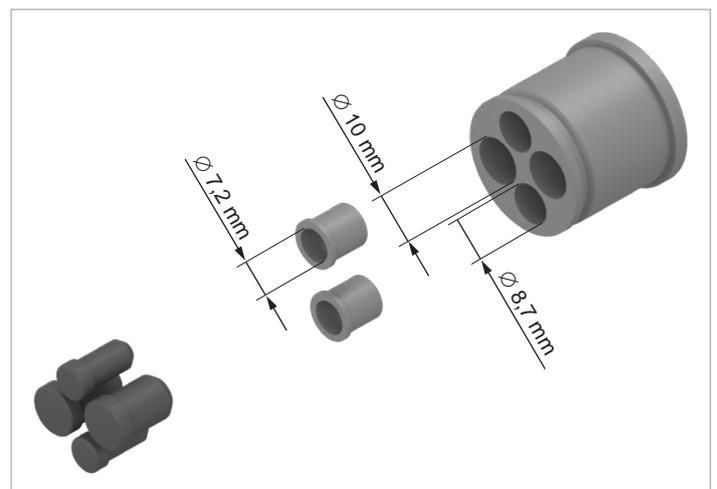
Tab. 5.8.: Spezifikation der Kommunikationskabel

Das Kommunikationskabel wird benötigt für den Anschluss der folgenden Geräte:

- Datenlogger
- Externes Alarmgerät
- Rundsteuerempfänger
- Externe Abschaltung

Das Kabel mit Abstand zu AC-Kabel und DC-Kabeln verlegen, um Störungen der Datenverbindung zu vermeiden.

5.7.3 Kabelverschraubung des Kommunikationsanschlusses



Der Wechselrichter hat 1 Kabelverschraubung für das Kommunikationskabel mit 2x2 Kabeldurchführungen.

5 Installation planen

Gerätekommunikation und Anlagenüberwachung

5.7.4 Anschluss eines Datenloggers

ACHTUNG



Unerwünschte Ströme.

Wenn mehrere Wechselrichter über RS485 miteinander verbunden sind, können bei einigen Installationsvarianten unerwünschte Ströme fließen.

- ▶ GND und VCC nicht verwenden.
- ▶ Wenn die Kabelschirmung zum Schutz gegen Blitzeinschlag benutzt werden soll, das Gehäuse nur eines der Wechselrichter in der RS485-Reihe erden.

Der Wechselrichter kann über RS485 an einen Datenlogger angeschlossen werden, um zum Beispiel die PV-Anlage zu überwachen oder die Einstellungen am Wechselrichter zu ändern.

Zur Datenübertragung wird das SUNSPEC-Protokoll mit Modbus RTU genutzt.

Mehrere Wechselrichter können in Reihe an einen Datenlogger angeschlossen werden.

Für eine stabile Datenverbindung müssen die nachfolgenden Empfehlungen berücksichtigt werden.

Anschluss eines einzelnen Wechselrichters an einen Datenlogger

- ▶ Den RS485-Abschlusswiderstand einschalten.
- ▶ Das Kabel mit Abstand zu AC-Kabel und DC-Kabeln verlegen, um Störungen der Datenverbindung zu vermeiden.

Anschluss mehrerer Wechselrichter an einen Datenlogger

- ▶ Am letzten Wechselrichter in der Reihe den RS485-Abschlusswiderstand einschalten.
- ▶ Wenn der Datenlogger keinen internen RS485-Abschlusswiderstand hat, den RS485-Abschlusswiderstand am ersten Wechselrichter in der Reihe ebenfalls einschalten.
- ▶ An allen anderen Wechselrichtern den RS485-Abschlusswiderstand ausschalten (Standardeinstellung).
- ▶ An jedem Wechselrichter muss eine andere Wechselrichter-ID eingestellt sein. Anderenfalls kann der Datenlogger die einzelnen Wechselrichter nicht identifizieren.
- ▶ An jedem Wechselrichter die gleiche Baudrate für RS485 einstellen (Standard: 19200).
- ▶ Das Kabel mit Abstand zu AC-Kabel und DC-Kabeln verlegen, um Störungen der Datenverbindung zu vermeiden.

5.7.5 Anschluss eines externen Alarmgeräts

Der Wechselrichter hat zwei Multifunktionsrelais, an die jeweils ein externes akustisches oder optisches Alarmgerät angeschlossen werden kann.

Nach der Inbetriebnahme kann den potenzialfreien Kontakten mit der Delta Service Software ein Ereignis zugeordnet werden.

Die Delta Service Software können Sie von www.solar-inverter.com herunterladen.

| Ereignis | Beschreibung |
|---------------|---|
| Deaktiviert | Die Funktion ist deaktiviert. |
| Am Netz | Der Wechselrichter hat sich mit dem Netz verbunden. |
| Lüfter defekt | Die Lüfter sind defekt. |
| Isolation | Der Isolationstest ist fehlgeschlagen. |
| Alarm | Eine Fehlermeldung, eine Ausfallmeldung oder eine Warnung wurde gesendet. |
| Fehler | Eine Fehlermeldung wurde gesendet. |
| Ausfall | Eine Ausfallmeldung wurde gesendet. |
| Warnung | Eine Warnung wurde gesendet. |

Tab. 5.9.: Ereignisse, bei denen ein externes Alarmgerät auslösen kann

Standardeinstellung für beide Relais ist **Deaktiviert**.

5.7.6 Anschluss eines Rundsteuerempfängers

An die digitalen Eingänge kann ein Rundsteuerempfänger angeschlossen werden.

Pin-Belegung

| Pin | Bezeichnung | Kurzschließen | Zugewiesene Aktionen |
|-----|-------------|---------------|--|
| 1 | V1 | - | - |
| 2 | K0 | V1 + K0 | Externe Abschaltung (EPO) |
| 3 | K1 | V1 + K1 | Maximale Wirkleistung auf 0 % begrenzt |
| 4 | K2 | V1 + K2 | Maximale Wirkleistung auf 30 % begrenzt |
| 5 | K3 | V1 + K3 | Maximale Wirkleistung auf 60 % begrenzt |
| 6 | K4 | V1 + K4 | Maximale Wirkleistung auf 100 % begrenzt |
| 7 | K5 | V1 + K5 | Reserviert |
| 8 | K6 | V1 + K6 | Reserviert |

Tab. 5.10.: Pin-Belegung der digitalen Eingänge für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers

5.7.7 Externe Abschaltung

Der Wechselrichter hat ein Multifunktionsrelais, über das extern eine Abschaltung des Wechselrichters ausgelöst werden. Das Multifunktionsrelais ist als Schließer ausgelegt.

Pin-Belegung

| Pin | Bezeichnung | Kurzschließen | Zugewiesene Aktion |
|-----|-------------|---------------|---|
| 1 | V1 | - | - |
| 2 | K0 | V1 + K0 | Externe Abschaltung (EPO) |
| 3 | K1 | V1 + K1 | Maximale Wirkleistung auf 0% begrenzt |
| 4 | K2 | V1 + K2 | Maximale Wirkleistung auf 30% begrenzt |
| 5 | K3 | V1 + K3 | Maximale Wirkleistung auf 60% begrenzt |
| 6 | K4 | V1 + K4 | Maximale Wirkleistung auf 100% begrenzt |
| 7 | K5 | V1 + K5 | Reserviert |
| 8 | K6 | V1 + K6 | Reserviert |

5.7.8 Anschluss eines PC

Mit Hilfe eines PC können die Einstellungen des Wechselrichters geändert werden. Dazu wird folgendes Zubehör benötigt.

| Zubehör | Beschreibung |
|----------------------------|--|
| Standard USB/RS485-Adapter | Zum Anschließen eines PC an den Wechselrichter |
| Delta Service Software | Zum Ändern der Einstellungen des Wechselrichters |

Um einen geeigneten USB/RS485-Adapter auszuwählen, kontaktieren Sie bitte den Delta-Kundendienst.

Die Delta Service Software können Sie von www.solar-inverter.com herunterladen.

Kabelanforderungen

Klingeldraht. Beide Enden offen.

5 Installation planen

Einsatz von AC-Überspannungsableitern Typ 1

5.8 Einsatz von AC-Überspannungsableitern Typ 1

Verwandte Themen

„9.3 AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren“, S. 90

Der Wechselrichter ist für den Einsatz von AC-Überspannungsableitern Typ 1 vorgerüstet.

Die für den Anschluss notwendigen Zubehörteile sind im Lieferumfang enthalten. Die AC-Überspannungsableiter Typ 1 selbst sind **nicht** im Lieferumfang enthalten.

Die AC-Überspannungsableiter Typ 1 sind für die Montage auf einer DIN-Hutschiene (immer im Lieferumfang enthalten) vorgesehen.



Beachten Sie die Beschränkungen hinsichtlich der Abmessungen der AC-Überspannungsableiter Typ 1! Die Abmessungen, die in [Abb. 5.19](#), [S. 48](#) angegeben sind, dürfen nicht überschritten werden!

Geeignet wäre zum Beispiel ein Phoenix Contact Überspannungsableiter Typ 1/2 (Bestell-Nr.: 2905988).

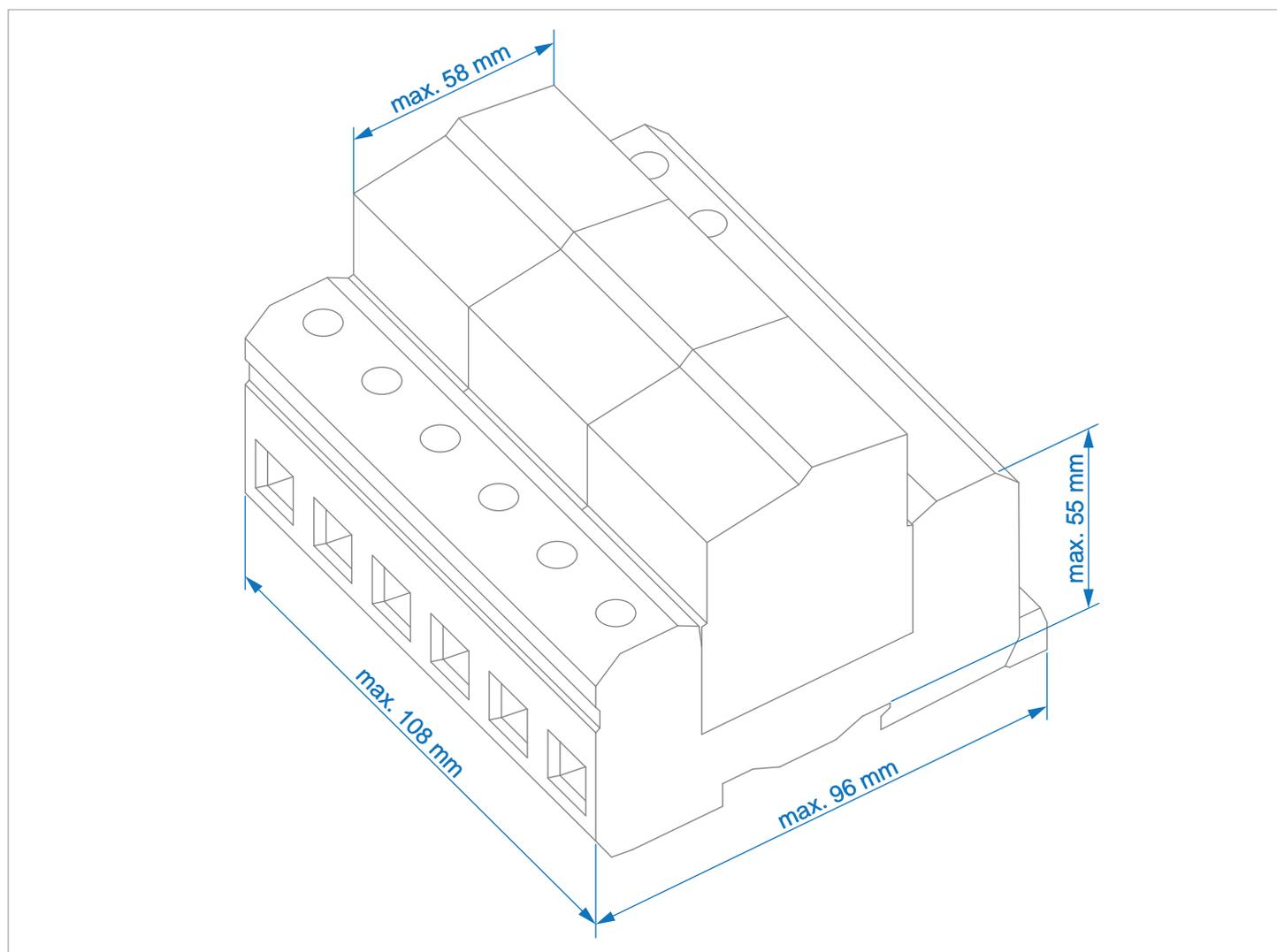


Abb. 5.19: Abmessungsbegrenzungen für AC-Überspannungsableiter Typ 1

5.9 Einsatz von DC-Überspannungsableitern Typ 1

Die DC-Überspannungsableiter Typ 1 sind für die Montage auf einer DIN-Hutschiene (immer Lieferumfang enthalten) vorgesehen.

Verwandte Themen

„9.2 Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 85

Der Wechselrichter ist für den Einsatz von DC-Überspannungsableitern Typ 1 vorgerüstet.

Die für den Anschluss notwendigen Zubehörteile sind im Lieferumfang enthalten. Die DC-Überspannungsableiter Typ 1 selbst sind **nicht** im Lieferumfang enthalten.



Beachten Sie die Beschränkungen hinsichtlich der Abmessungen der DC-Überspannungsableiter Typ 1! Die Abmessungen, die in [Abb. 5.20](#), [S. 49](#) angegeben sind, dürfen nicht überschritten werden!

Geeignet wäre zum Beispiel ein Phoenix Contact Überspannungsableiter Typ 1/2 (Bestell-Nr.: 2905640).

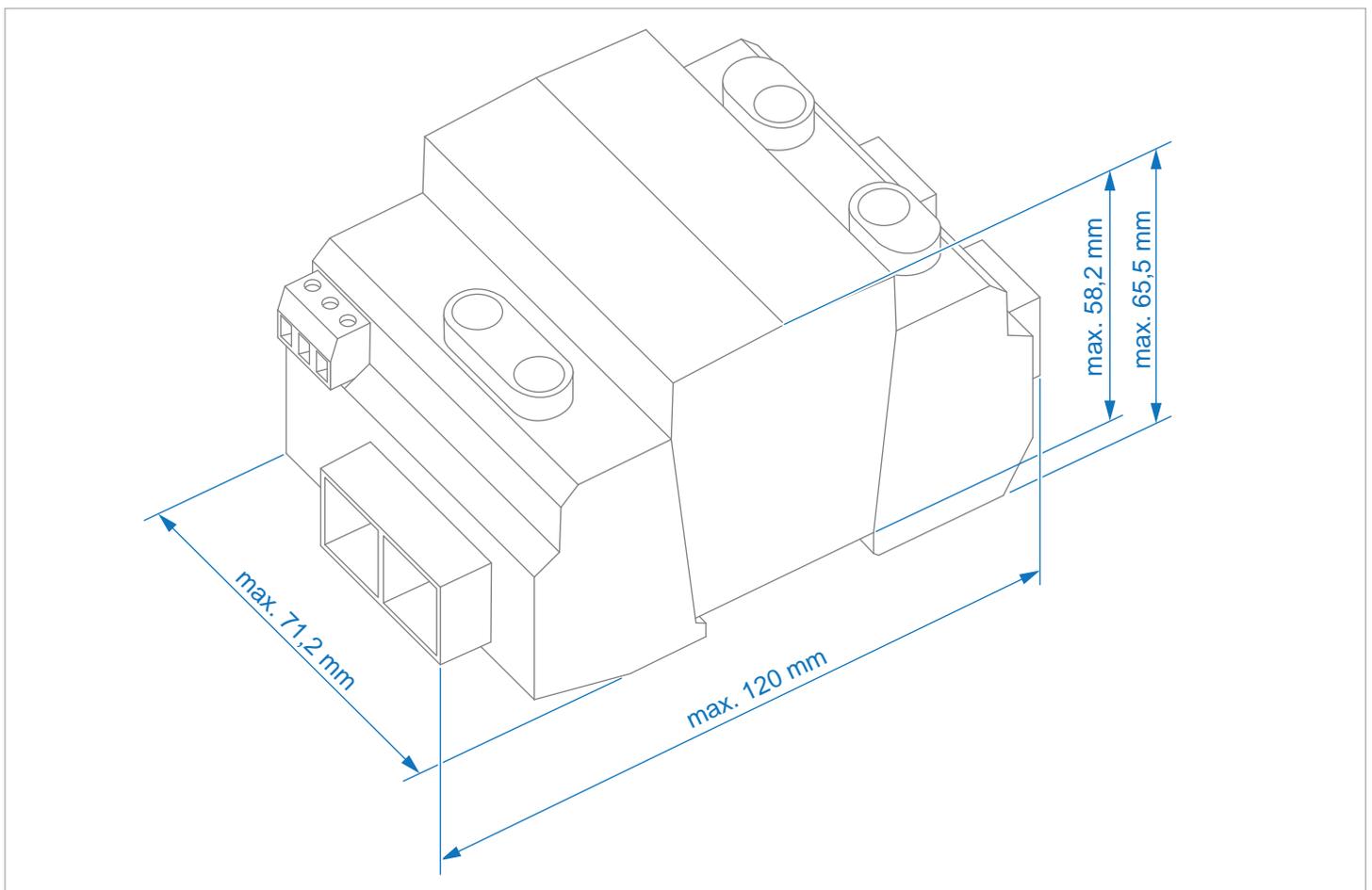


Abb. 5.20: Abmessungsbegrenzungen für DC-Überspannungsableiter Typ 1

6 Installation

Sicherheitshinweise

6. Installation



- ▶ Lesen Sie das Kapitel „5. Installation planen“, S. 26 und dieses Kapitel vollständig durch, bevor Sie mit den Installationsarbeiten beginnen.

6.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ▶ Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ▶ Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
- ▶ Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ▶ Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ▶ Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

WARNUNG



Elektrischer Stromschlag

Wenn die Türen des Wechselrichters offen sind, ist Schutzgrad IP65 nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Die Türen nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ▶ Die Türen nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ▶ Nach Beendigung der Arbeiten die Türen wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, dass die Türen dicht abschließen.

WARNUNG



Hohes Gewicht

Der Wechselrichter ist sehr schwer.

- ▶ Der Wechselrichter muss von mindestens 3 Personen oder mit einem geeigneten Hebezeug (z. B. Flachenzug oder Kran) angehoben und getragen werden.

ACHTUNG



Eindringendes Wasser.

- ▶ Alle Dichtungskappen, die während der Installation entfernt werden, für eine spätere Nutzung (z. B. Transport oder Lagerung) aufbewahren.

6.2 Reihenfolge der Arbeitsschritte

| Arbeitsschritt | Hinweise | Kapitel |
|--|---|---|
| Optionale Arbeiten am Wechselrichter, die Sie erledigen sollten, bevor Sie den Wechselrichter zum Installationsort bringen. | | |
| AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren (optional) | Dieser Schritt ist nur notwendig, wenn Sie AC-Überspannungsableiter Typ 1 anstatt der vorinstallierten AC-Überspannungsableiter Typ 2 einsetzen wollen. | <u>„9.3 AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren“, S. 90</u> |
| DC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren (optional) | Dieser Schritt ist nur notwendig, wenn Sie DC-Überspannungsableiter Typ 1 anstatt der vorinstallierten DC-Überspannungsableiter Typ 2 einsetzen wollen. | <u>„9.4 DC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren“, S. 98</u> |
| 15 A DC-Stringsicherungen installieren (optional) | Dieser Schritt ist nur notwendig, wenn Sie 15 A DC-Stringsicherungen anstatt der vorinstallierten 20 A DC-Stringsicherungen einsetzen wollen. | <u>„6.3 15 A DC-Stringsicherungen installieren (optional)“, S. 52</u> |
| Arbeiten am Wechselrichter, die Sie am Installationsort erledigen. | | |
| Wechselrichter montieren | | <u>„6.4 Wechselrichter montieren“, S. 53</u> |
| Wechselrichtergehäuse erden | | <u>„6.5 Wechselrichtergehäuse erden“, S. 56</u> |
| Kommunikationskabel anschließen | | <u>„6.6 Kommunikationskarte anschließen“, S. 59</u> |
| AC-Kabel (Netz) anschließen | | <u>„6.7 Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen“, S. 73</u> |
| DC-Kabel (Solarmodule) anschließen | | <u>„6.7 Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen“, S. 73</u> |
| Warnetiketten am Wechselrichter anbringen | | <u>„6.8 Warnetiketten am Wechselrichter anbringen“, S. 76</u> |
| Einen PC über RS485 anschließen | | <u>„6.9 Einen PC über RS485 anschließen“, S. 77</u> |

6 Installation

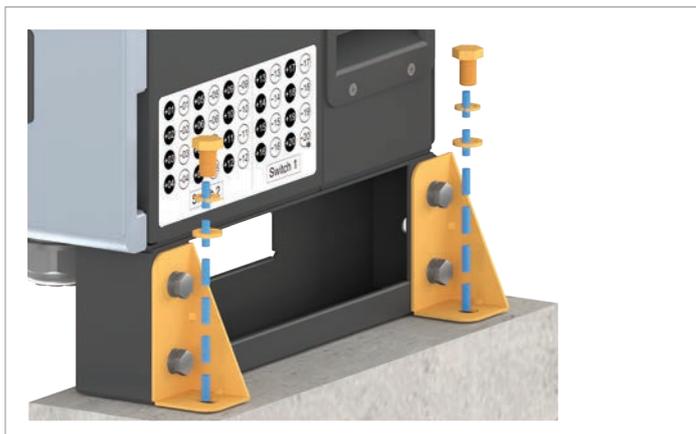
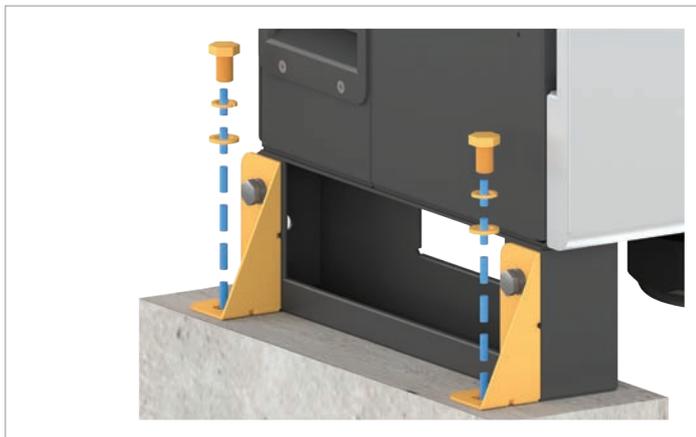
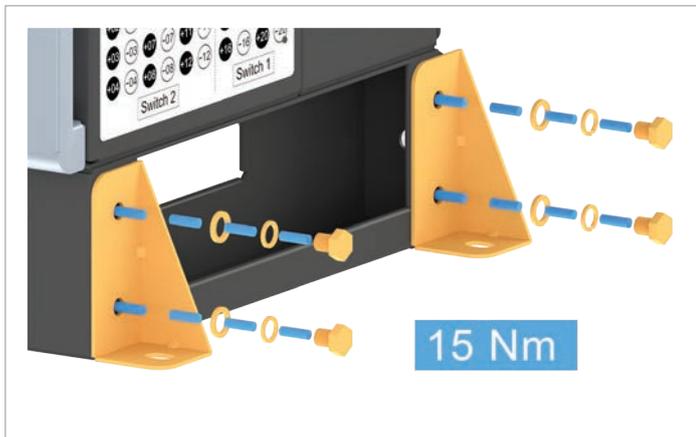
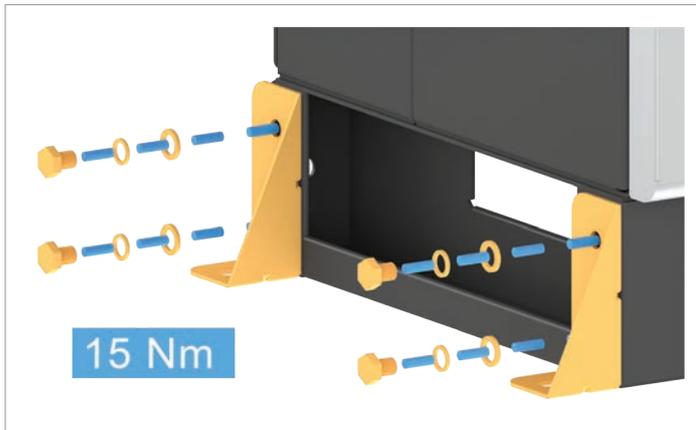
15 A DC-Stringsicherungen installieren (optional)

6.3 15 A DC-Stringsicherungen installieren (optional)

Inhalt ist noch nicht definiert.

6.4 Wechselrichter montieren

6.4.1 Bodenmontage (stehend)



1. Die 4 Montagewinkel für die Bodenmontage an den Füßen des Wechselrichters mit je 2 M10-Schrauben (Drehmoment: 15 Nm), Federring und Unterlegscheibe festschrauben. Die Schrauben sind im Lieferumfang enthalten.

2. Die 4 Montagewinkel mit je 1 M10-Schraube am Boden befestigen.

6 Installation

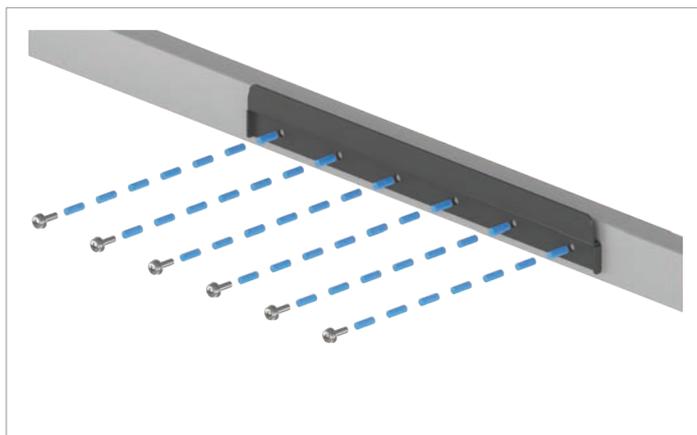
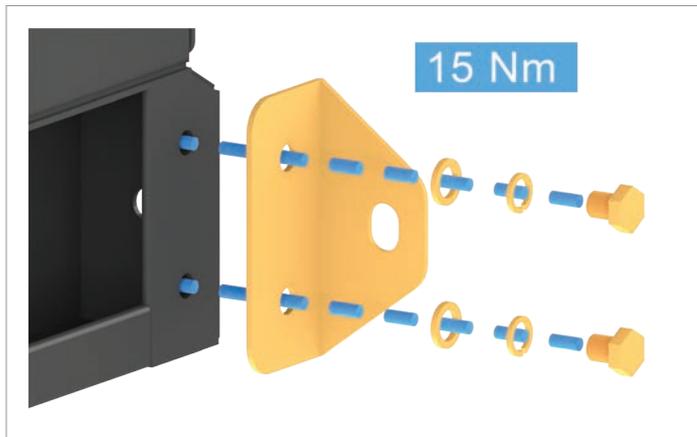
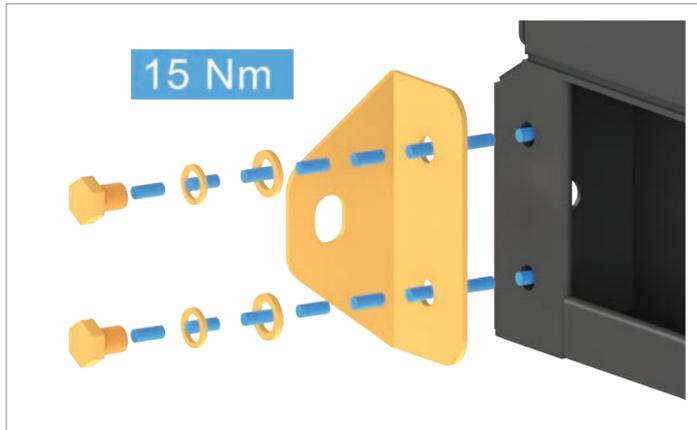
Wechselrichter montieren

6.4.2 Wandmontage



Spezialfall: Aufhängung des Wechselrichters ohne Festschrauben der FüÙe

Generell muss der Wechselrichter bei der Wandmontage **immer** an den FüÙen festgeschraubt werden. Abweichungen davon sind nur in von Delta Electronics genehmigten Ausnahmefällen möglich. Wenden Sie sich immer **zuerst** an den Delta-Kundendienst, wenn Sie von den in diesen Abschnitt angegebenen Arbeitsanweisungen abweichen wollen!



1. Die Montagewinkel für die Wandmontage an den FüÙen des Wechselrichters mit je 2 M10-Schrauben (Drehmoment: 15 Nm), Federring und Unterlegscheibe festschrauben. Die Schrauben sind im Lieferumfang enthalten.

2. Die Montageplatte mit 6 M10-Schrauben an der Wand bzw. dem Montagesystem befestigen.

6 Installation

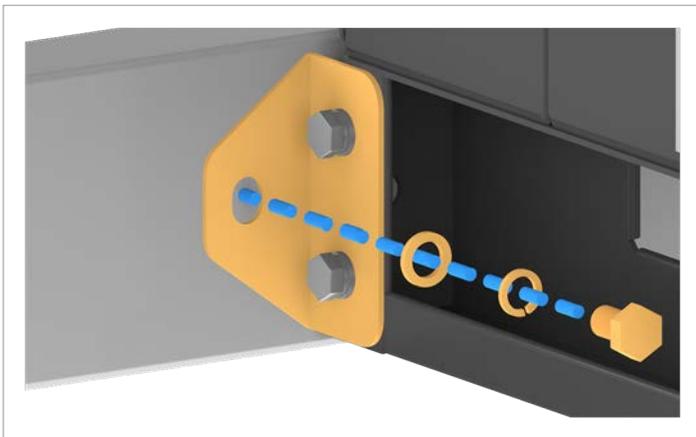
Wechselrichter montieren



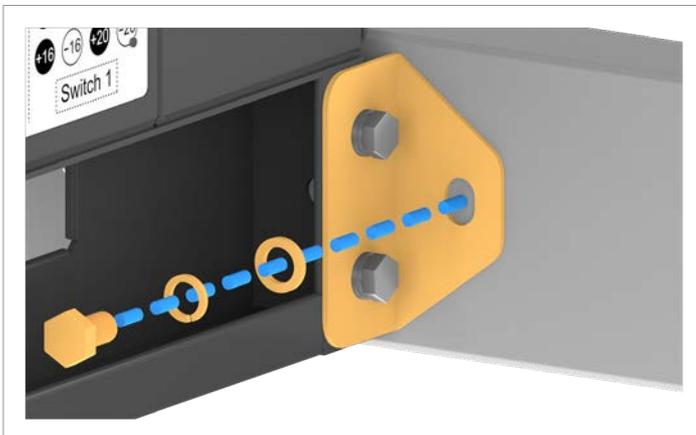
3. Den Wechselrichter mit einer Hebevorrichtung in die Montageplatte einhängen.



4. Prüfen, dass der Wechselrichter korrekt in die Montageplatte eingehängt ist.



5. Die Montagewinkel an den Füßen des Wechselrichters mit je 1 M10-Schraube an der Wand bzw. dem Montagesystem festschrauben.



6 Installation

Wechselrichtergehäuse erden

6.5 Wechselrichtergehäuse erden

WARNUNG



Hohe Stromstärke

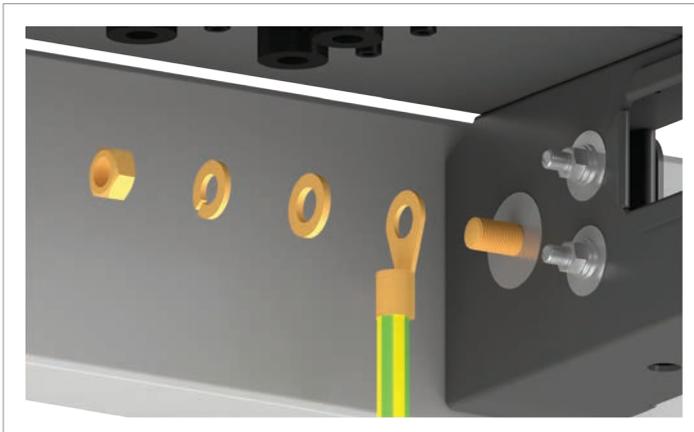
- ▶ Immer die lokalen Bestimmungen hinsichtlich der Anforderungen an das Erdungskabel beachten.
- ▶ Auch wenn es keine lokalen Bestimmungen gibt, das Wechselrichtergehäuse zur Erhöhung der Sicherheit immer erden.
- ▶ Das Wechselrichtergehäuse immer erden, **bevor** Sie den Wechselrichter mit dem Netz und den Solarmodulen verbinden.
- ▶ Der Querschnitt des Erdungskabels muss mindestens 6 mm² sein.



Das Wechselrichtergehäuse kann an 2 Stellen geerdet werden:

- außen, am rechten Fuß
- innen, an der PE-Schraube des AC-Anschlusses

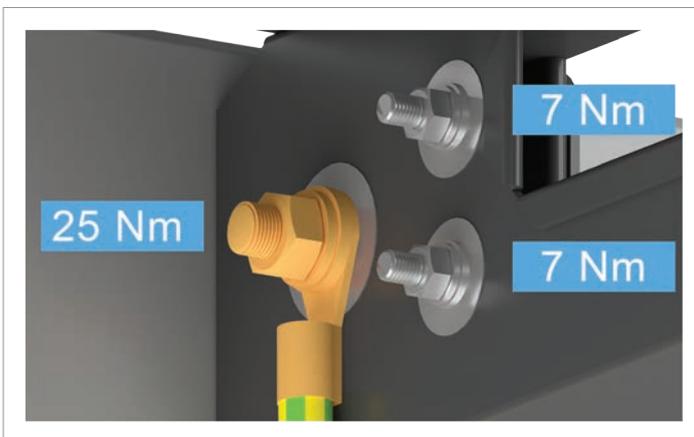
6.5.1 Über die äußeren Erdungsschrauben erden



1. Das Erdungskabel am rechten Fuß des Wechselrichters anschrauben. Muttern, Federring und Unterlegscheibe sind schon am Wechselrichter montiert.

Verfügbare Erdungsschrauben:

- 1 x M10, Drehmoment: 25 Nm
- 2 x M6, Drehmoment: 7 Nm



2. Eine Durchgangsprüfung des Erdungsanschlusses durchführen.

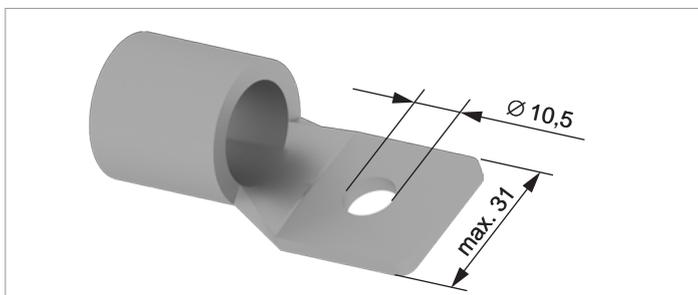
6.5.2 Über die PE-Schraube des AC-Anschlusses erden

Auswahl der Kabelschuhe

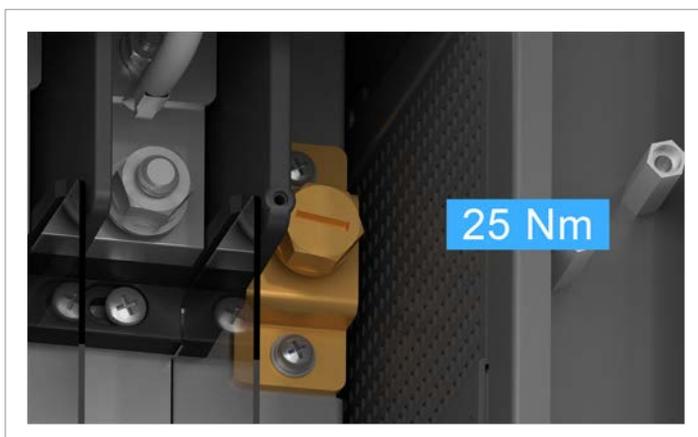
Die Kabelschuhe entsprechend der nachfolgenden Tabellen auswählen:

| Material der PE-Anschlussklemme: nickelbeschichtet | |
|--|------------------------------|
| Kabel | Kabelschuh |
| Kupfer | • Kupfer, zinnbeschichtet |
| | • reines Kupfer |
| Aluminium | • Aluminium, zinnbeschichtet |
| | • Alu-Kupfer-Pressverbinder |

Tab. 6.1.: Zulässige Kabelschuhausführungen für PE-Anschlussklemme



1. Das Erdungskabel an der PE-Schraube anschrauben (Drehmoment: 25 Nm). M10-Schraube, Federring und Unterlegscheibe sind schon am Wechselrichter montiert.



6 Installation

Wechselrichtergehäuse erden

2. Eine Durchgangsprüfung des Erdungsanschlusses durchführen.

6.6 Kommunikationskarte anschließen



Die Anschlüsse für RS485, die potenzialfreien Kontakte, die digitalen Eingänge und die externe Abschaltung (EPO) befinden sich alle auf der Kommunikationskarte. Die Installationsarbeiten können deshalb kombiniert werden.

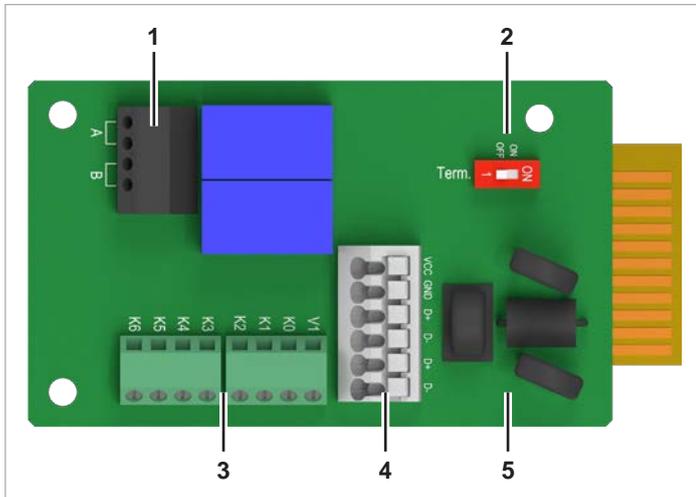
HINWEIS



Eindringendes Wasser.

- ▶ Alle Dichtungskappen, die während der Installation entfernt werden, für eine spätere Nutzung (z. B. Transport oder Lagerung) aufbewahren.

6.6.1 Anschlüsse auf der Kommunikationskarte



- 1 2 x Potenzialfreie Kontakte
- 2 DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand
- 3 Digitale Eingänge und Externe Abschaltung (EPO)
- 4 RS485 und VCC
- 5 Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI)

| Anschluss | Verbindungstyp |
|------------------------------|----------------|
| 2x RS485 (DATA+ und DATA-) | Klemmenblock |
| 1x VCC (12 V, 0,5 A) | Klemmenblock |
| 6x digitale Eingänge | Klemmenblock |
| 2x potenzialfreie Kontakte | Klemmenblock |
| 1x Externe Abschaltung (EPO) | Klemmenblock |

Tab. 6.2.: Übersicht Anschlüsse auf der Kommunikationskarte

6.6.2 Spezifikation des Kommunikationskabels

| | |
|------------------|--|
| Kabeltyp | Verdrilltes und geschirmtes Kabel (CAT5 oder CAT6) |
| Kabeldurchmesser | 7,2 / 8,7 / 10,0 mm |
| Drahtquerschnitt | 0,25 ... 1,5 mm ² |

Tab. 6.3.: Spezifikation der Kommunikationskabel

Das Kommunikationskabel wird benötigt für den Anschluss der folgenden Geräte:

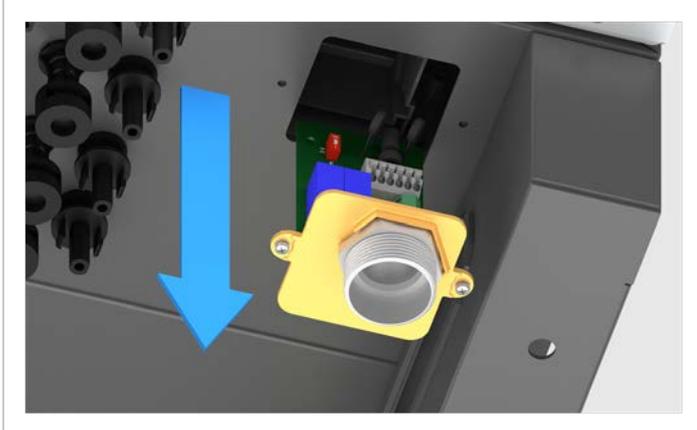
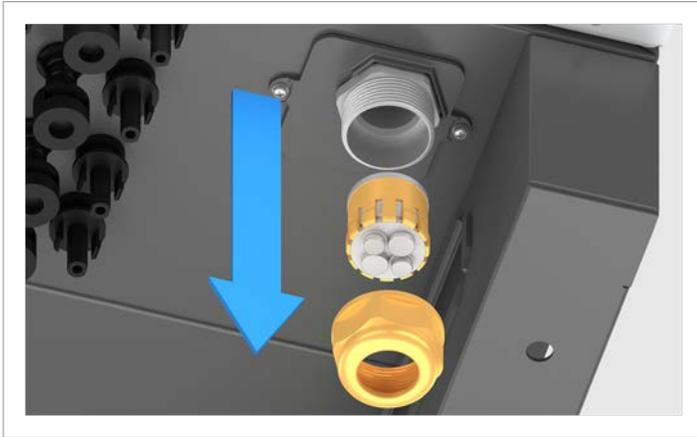
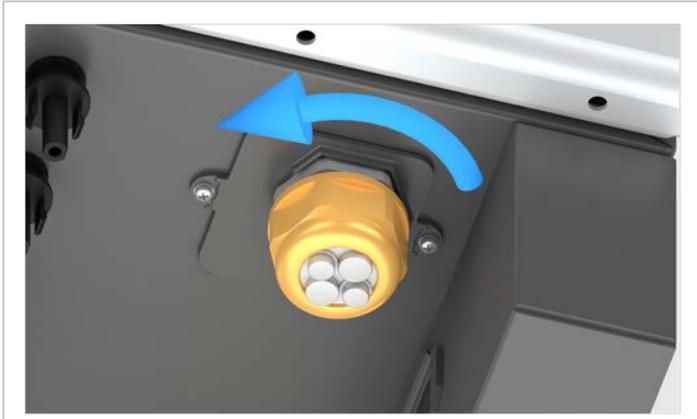
- Datenlogger
- Externes Alarmgerät
- Rundsteuerempfänger
- Externe Abschaltung

Das Kabel mit Abstand zu AC-Kabel und DC-Kabeln verlegen, um Störungen der Datenverbindung zu vermeiden.

6 Installation

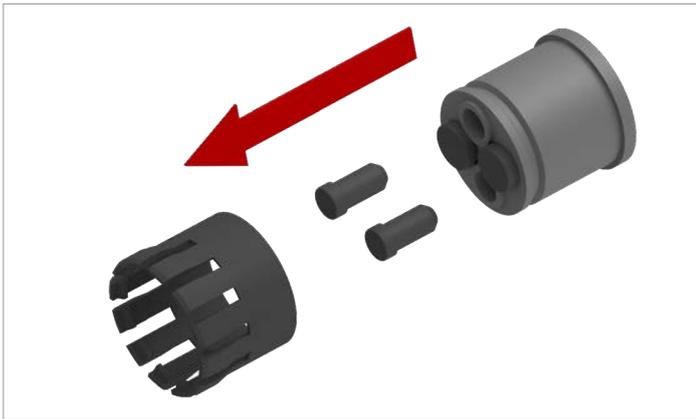
Kommunikationskarte anschließen

6.6.3 Einleitende Arbeitsschritte

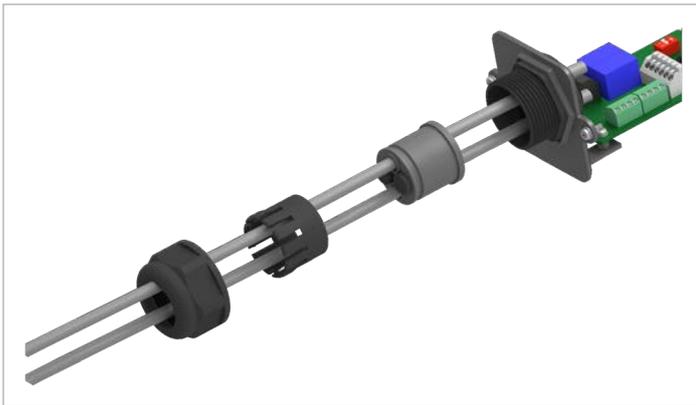


1. Die Kabelverschraubung des Kommunikationsanschlusses abdrehen und Kabelverschraubung und Dichtung entfernen.

2. Die Abdeckung abschrauben und vorsichtig herausziehen. Die Kommunikationskarte ist an der Abdeckung festgeschraubt.



3. Gummistöpsel entsprechend der Anzahl der Kabel aus der Dichtung entfernen.
Bei unbenutzten Durchführungen der Dichtung die Gummistöpsel nicht entfernen.



4. Die Kabel durch Kabelverschraubung und Dichtung ziehen.

6 Installation

Kommunikationskarte anschließen

6.6.4 Einen Datenlogger über RS485 anschließen

6.6.4.1 Einleitung

HINWEIS

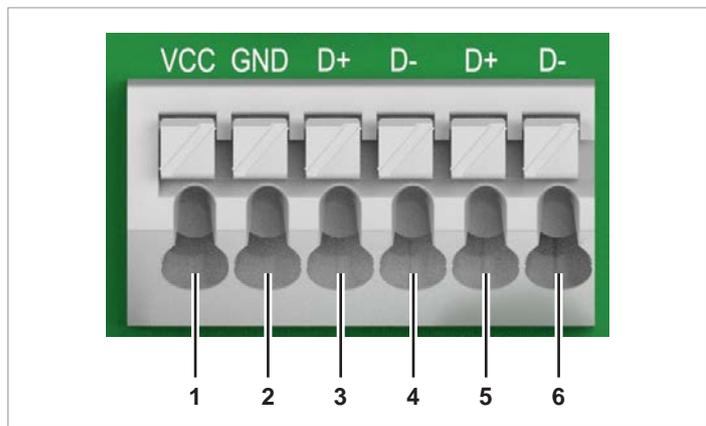


Unerwünschte Ströme.

Wenn mehrere Wechselrichter über RS485 miteinander verbunden sind, können bei einigen Installationsvarianten unerwünschte Ströme fließen.

- ▶ GND und VCC nicht verwenden.
- ▶ Wenn die Kabelschirmung zum Schutz gegen Blitzeinschlag benutzt werden soll, das Gehäuse nur eines der Wechselrichter in der RS485-Reihe erden.

Klemmenbelegung des RS485-Klemmenblocks



- 1 VCC (+12 V; 0.5 A)
- 2 GND
- 3 DATA+ (RS485)
- 4 DATA- (RS485)
- 5 DATA+ (RS485)
- 6 DATA- (RS485)

Abb. 6.21: Klemmenbelegung des RS485-Klemmenblocks

Klemmenpaar 3/4 oder 5/6 kann genutzt werden. Das zweite Klemmenpaar wird nur benötigt, wenn mehrere Wechselrichter über RS485 miteinander verbunden werden.

Datenformat

| | |
|------------|-------------------------------------|
| Baudrate | 9600, 19200, 38400; Standard: 19200 |
| Daten-Bits | 8 |
| Stopp-Bit | 1 |
| Parität | nicht zutreffend |

DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand

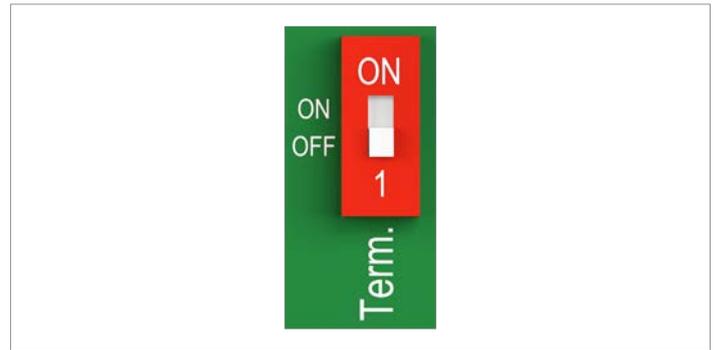
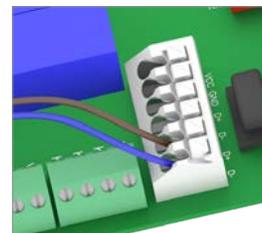


Abb. 6.1: DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand

Anschluss eines Datenloggers

Am Wechselrichter werden einzelne Drähte angeschlossen.



- DATA+ Klemme 3 oder 5
- DATA- Klemme 4 oder 6

Abb. 6.2: Anschluss eines Datenloggers

Anschlussplan für einen einzelnen Wechselrichter

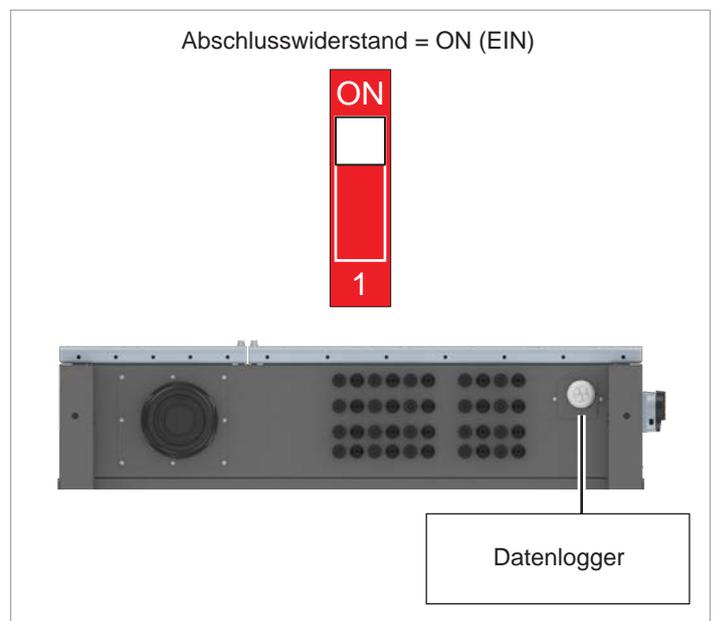


Abb. 6.3: RS485: Anschlussplan für einen einzelnen Wechselrichter

Anschlussplan für mehrere Wechselrichter

- ▶ Wenn der Datenlogger keinen integrierten RS485-Abschlusswiderstand hat, den DIP-Schalter für den RS485-Abschlusswiderstand am letzten Wechselrichter auf **ON (EIN)** stellen.
- ▶ Während der Inbetriebnahme an jedem Wechselrichter eine andere Wechselrichter-ID einstellen.

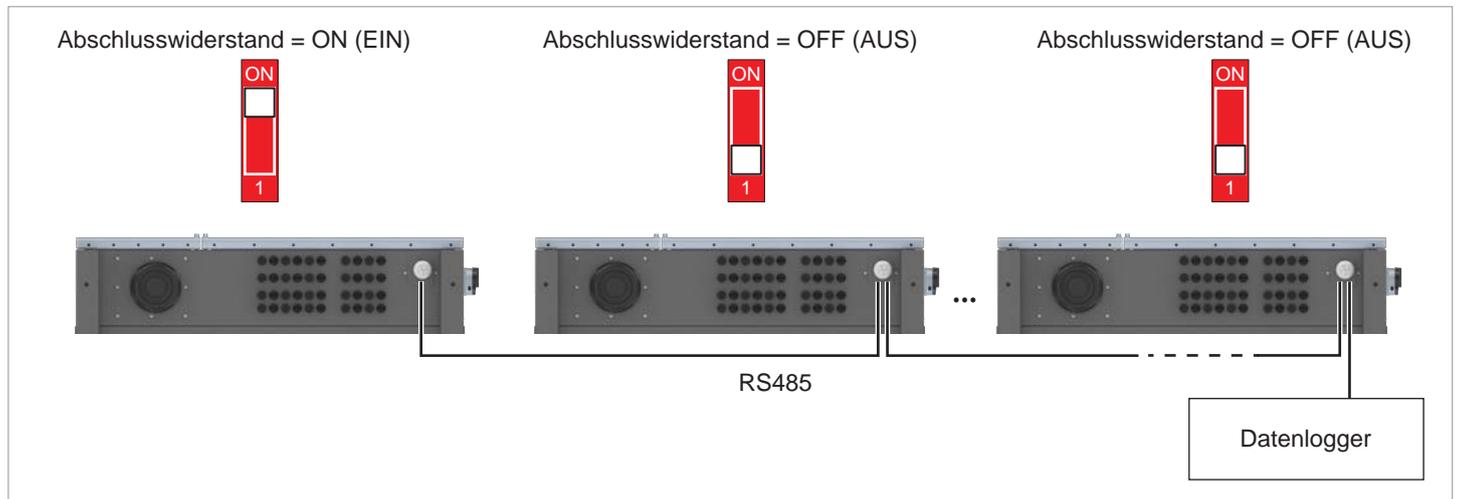
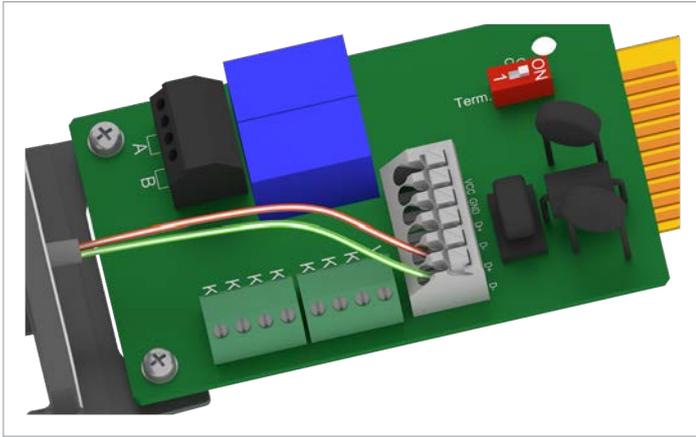


Abb. 6.4: RS485: Anschlussplan für mehrere Wechselrichter

6 Installation

Kommunikationskarte anschließen

6.6.4.2 Einen einzelnen Wechselrichter verdrahten

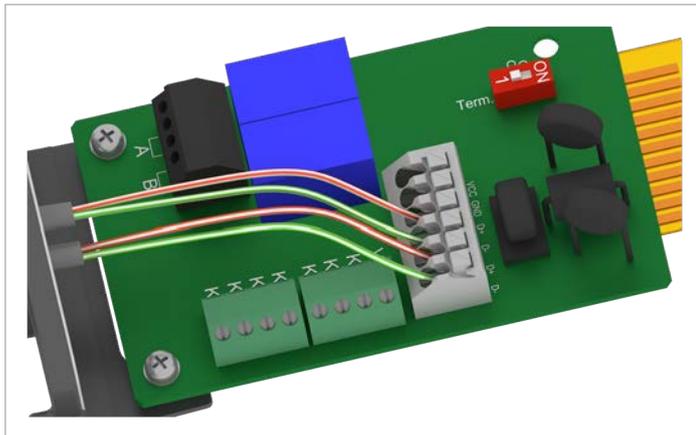
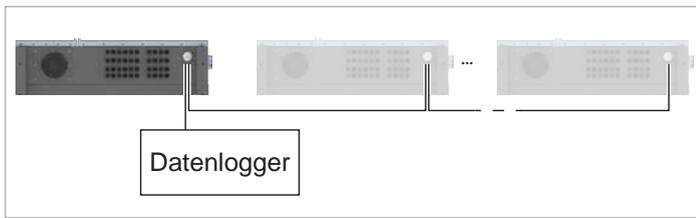


1. Den Draht für DATA+ an Klemme 5 anschließen, den Draht für DATA- an Klemme 6.



2. Den DIP-Schalter für den RS485-Abschlusswiderstand (DIP 2) in die Position **ON (EIN)** stellen.

6.6.4.3 Mehrere Wechselrichter verdrahten



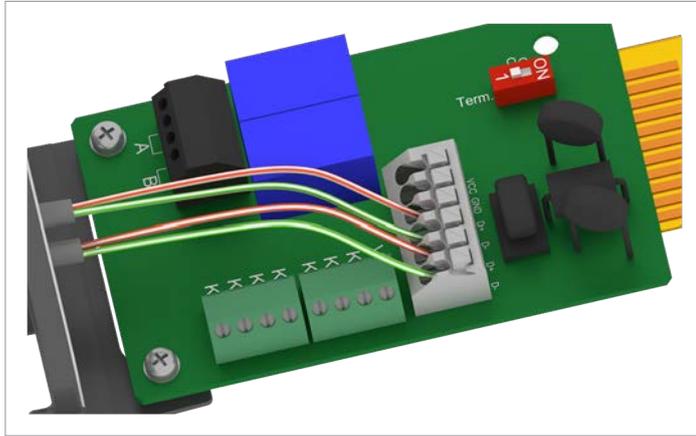
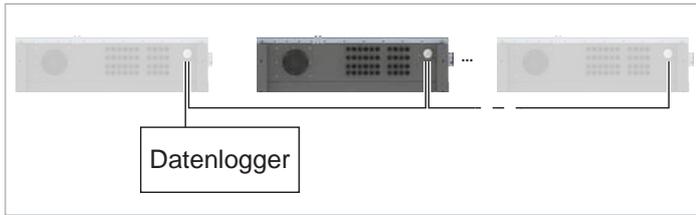
1. Am Kabel, das vom Datenlogger kommt: Den Draht für DATA+ an Klemme 5 anschließen, den Draht für DATA– an Klemme 6.
Am Kabel, das zum zweiten Wechselrichter geht: Den Draht für DATA+ an Klemme 3 anschließen, den Draht für DATA– an Klemme 4.



2. Den DIP-Schalter für den RS485-Abschlusswiderstand (DIP 2) in die Position **OFF (AUS)** stellen.

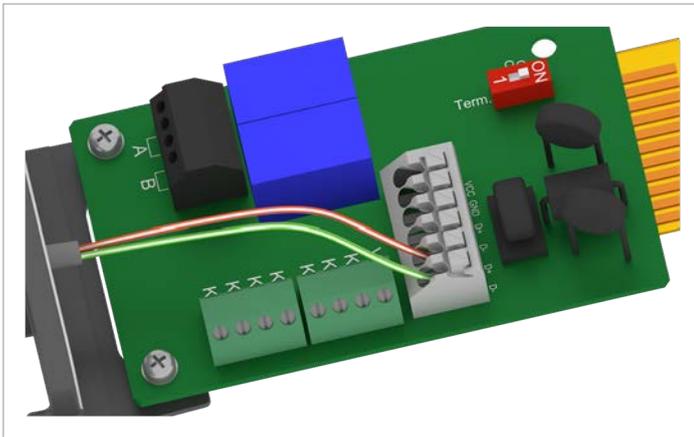
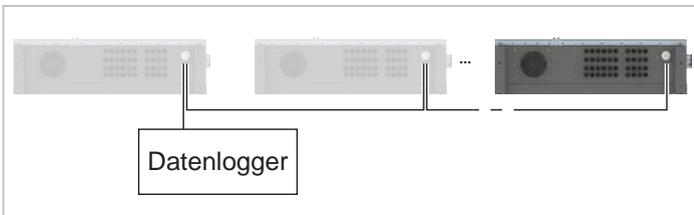
6 Installation

Kommunikationskarte anschließen



3. Am Kabel, das vom vorherigen Wechselrichter kommt: Den Draht für DATA+ an Klemme 5 anschließen, den Draht für DATA- an Klemme 6.
Am Kabel, das zum nächsten Wechselrichter geht: Den Draht für DATA+ an Klemme 3 anschließen, den Draht für DATA- an Klemme 4.

4. Den DIP-Schalter für den RS485-Abschlusswiderstand (DIP 2) in die Position **OFF (AUS)** stellen.



5. Den Draht für DATA+ an Klemme 5 anschließen, den Draht für DATA- an Klemme 6.



6. Den DIP-Schalter für den RS485-Abschlusswiderstand (DIP 2) in die Position **ON (EIN)** stellen.

6 Installation

Kommunikationskarte anschließen

6.6.5 Ein externes Alarmgerät anschließen

6.6.5.1 Ein externes Alarmgerät mit externer 12 V_{DC}-Spannungsversorgung verdrahten

Wenn die interne 12-V_{DC}-Spannungsversorgung nicht verwendet wird, muss das externe Alarmgerät an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen werden.

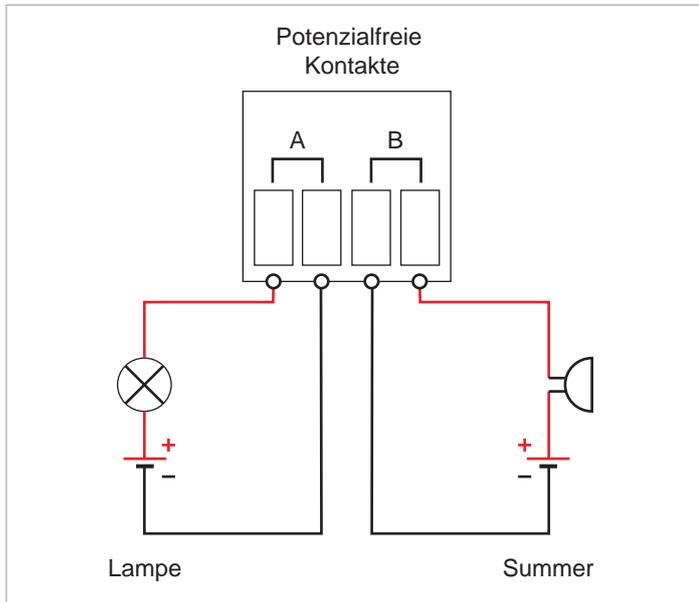
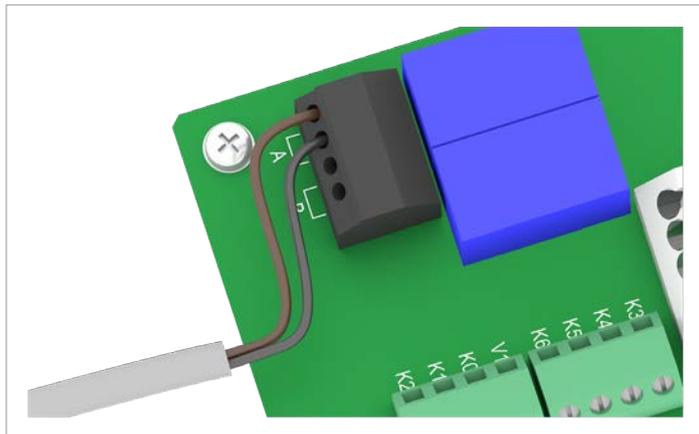


Abb. 6.5: Anschlussbeispiel: Potenzialfreie Kontakte mit externer Spannungsversorgung



1. Zwei Drähte des Kabels an einen der beiden potenzialfreien Kontakte anschließen.

2. Nach der Inbetriebnahme mit der Delta Service Software dem Alarmgerät ein Ereignis zuordnen, bei dem es auslöst.

6.6.5.2 Ein einzelnes Alarmgerät mit interner 12 V_{DC}-Spannungsversorgung verdrahten

Anschlussbeispiele

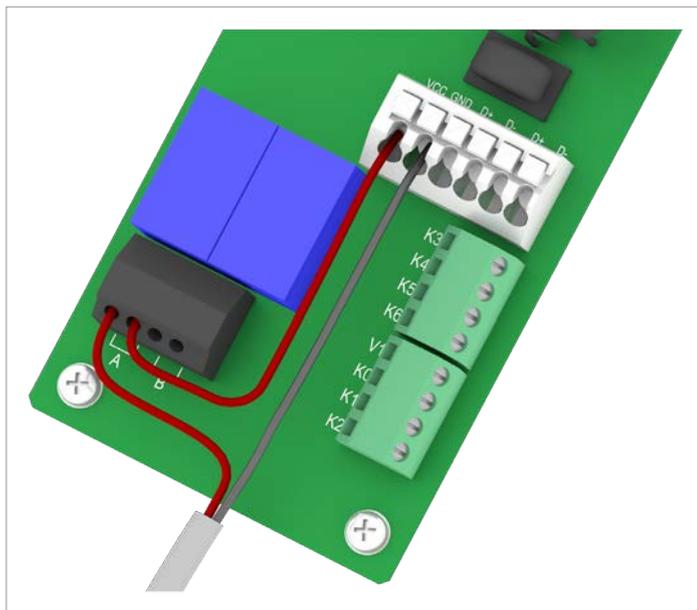
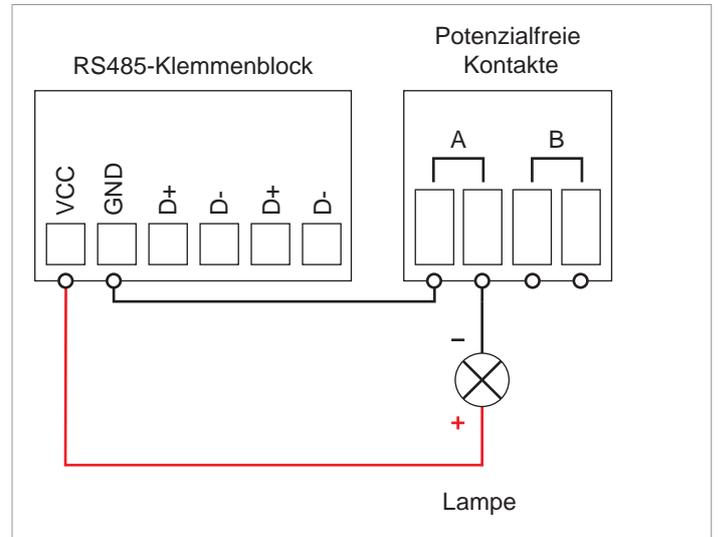
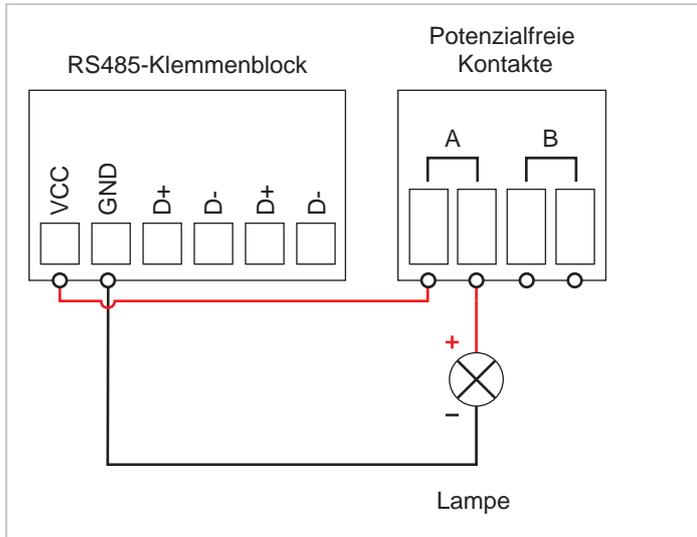


Abb. 6.6: Anschlussbeispiel: 1 potenzialfreier Kontakt mit interner 12 V_{DC}-Spannungsversorgung für externes Alarmgerät, Variante 1

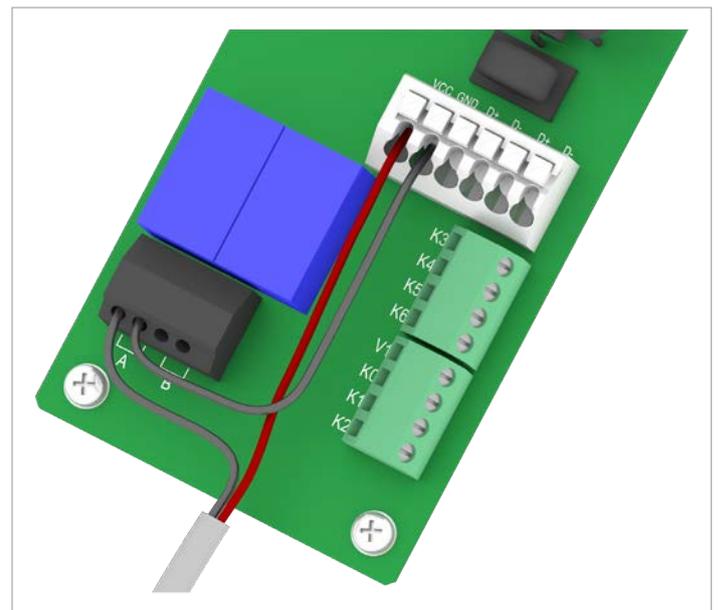


Abb. 6.7: Anschlussbeispiel: 1 potenzialfreier Kontakt mit interner 12 V_{DC}-Spannungsversorgung für externes Alarmgerät, Variante 2

1. Die Drähte entsprechend des gewünschten Anschlussplans anschließen.
2. Nach der Inbetriebnahme kann den potenzialfreien Kontakten mit der Delta Service Software ein Ereignis zugeordnet werden.

6 Installation

Kommunikationskarte anschließen

6.6.5.3 Zwei Alarmgeräte mit interner 12 V_{DC}-Spannungsversorgung verdrahten

Anschlussbeispiele

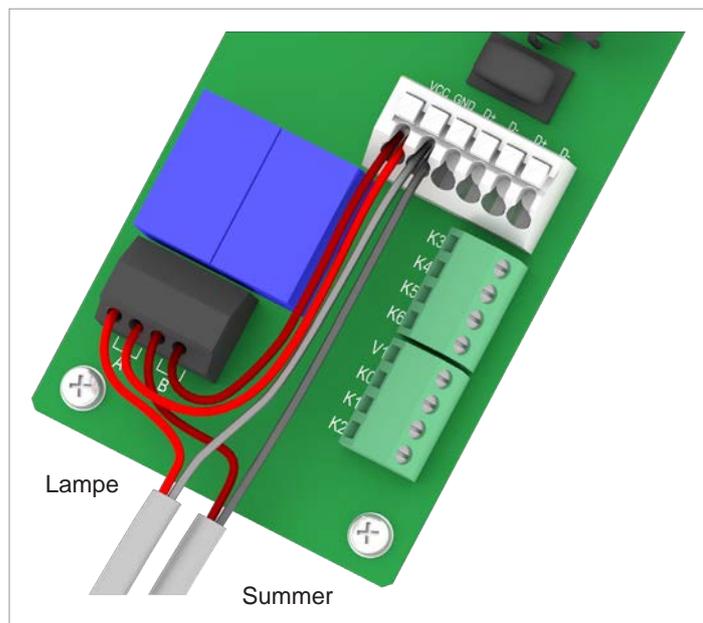
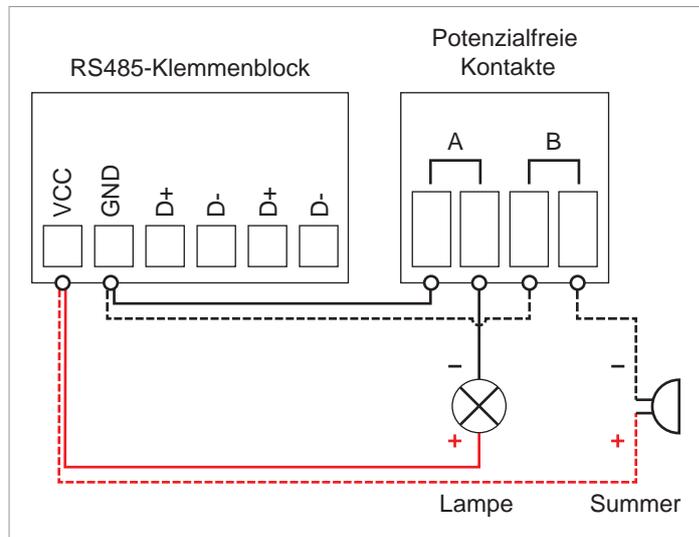
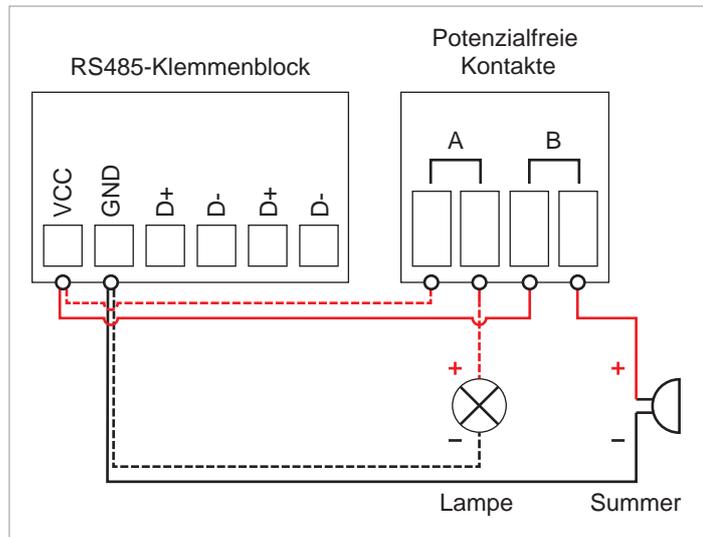


Abb. 6.8: Anschlussbeispiel: 2 potenzialfreie Kontakte mit interner 12 V_{DC}-Spannungsversorgung mit 2 externen Alarmgeräten, Variante 1

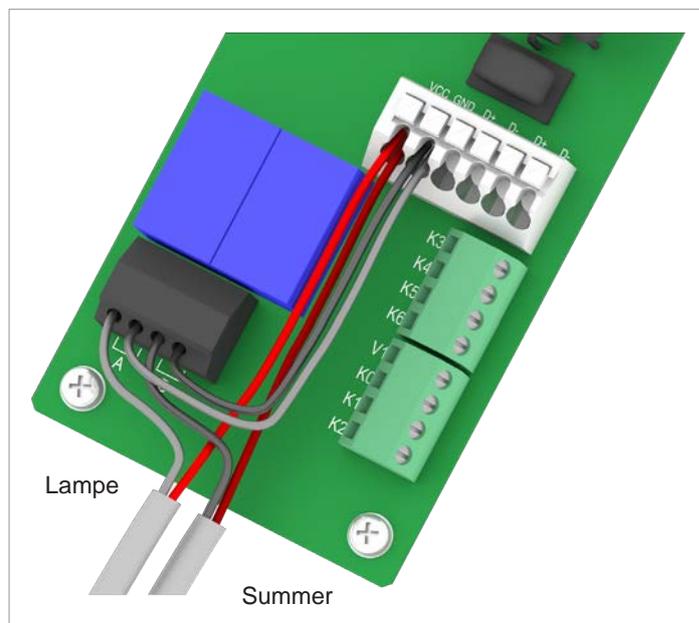


Abb. 6.9: Anschlussbeispiel: 2 potenzialfreie Kontakte mit interner 12 V_{DC}-Spannungsversorgung mit 2 externen Alarmgeräten, Variante 2

1. Die Drähte entsprechend des gewünschten Anschlussplans anschließen.
2. Nach der Inbetriebnahme kann den potenzialfreien Kontakten mit der Delta Service Software ein Ereignis zugeordnet werden.

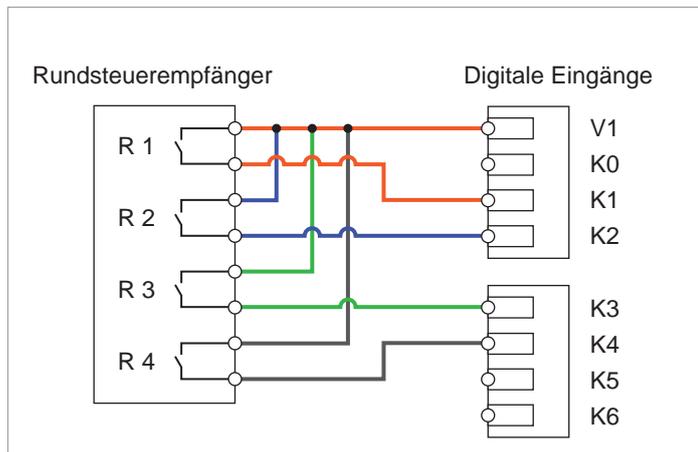
6.6.6 Rundsteuerempfänger anschließen

Pin-Belegung

| Pin | Bezeichnung | Kurzschließen | Zugewiesene Aktionen |
|-----|-------------|---------------|--|
| 1 | V1 | – | – |
| 2 | K0 | V1 + K0 | Externe Abschaltung (EPO) |
| 3 | K1 | V1 + K1 | Maximale Wirkleistung auf 0% stellen |
| 4 | K2 | V1 + K2 | Maximale Wirkleistung auf 30% stellen |
| 5 | K3 | V1 + K3 | Maximale Wirkleistung auf 60% stellen |
| 6 | K4 | V1 + K4 | Maximale Wirkleistung auf 100% stellen |
| 7 | K5 | V1 + K5 | Reserviert |
| 8 | K6 | V1 + K6 | Reserviert |

Anschluss eines Rundsteuerempfängers

| Leistungsbegrenzung auf: | Kurzschließen |
|--------------------------|------------------|
| 0% | Klemme V1 und K1 |
| 30% | Klemme V1 und K2 |
| 60% | Klemme V1 und K3 |
| 100% | Klemme V1 und K4 |



- Die Drähte entsprechend des gewünschten Anschlussplans anschließen.

6.6.7 Externe Abschaltung (EPO) anschließen

Pin-Belegung

| Pin | Bezeichnung | Kurzschließen | Zugewiesene Aktionen |
|-----|-------------|---------------|--|
| 1 | V1 | – | – |
| 2 | K0 | V1 + K0 | Externe Abschaltung (EPO) |
| 3 | K1 | V1 + K1 | Maximale Wirkleistung auf 0% stellen |
| 4 | K2 | V1 + K2 | Maximale Wirkleistung auf 30% stellen |
| 5 | K3 | V1 + K3 | Maximale Wirkleistung auf 60% stellen |
| 6 | K4 | V1 + K4 | Maximale Wirkleistung auf 100% stellen |
| 7 | K5 | V1 + K5 | Reserviert |
| 8 | K6 | V1 + K6 | Reserviert |

Verdrahtungsbeispiel

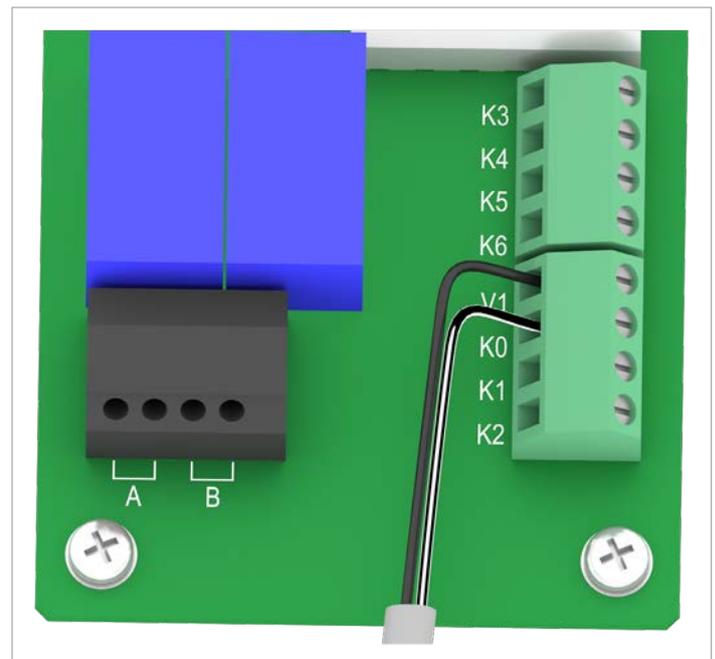


Abb. 6.10: Anschlussbeispiel: Anschluss einer externen Abschaltung



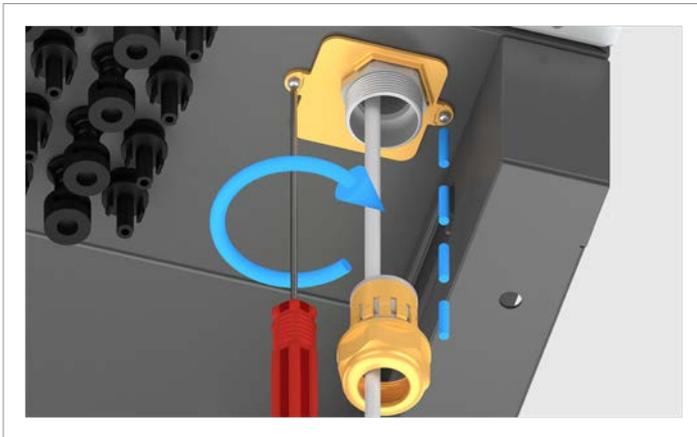
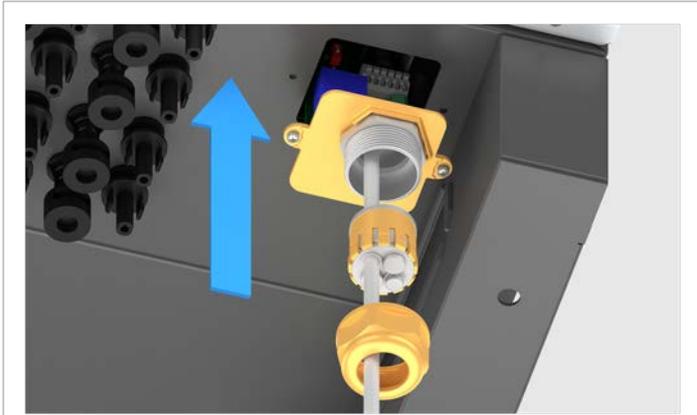
Die Farben der Drähte im Anschlussbeispiel entsprechen einem Standard-CAT5-Kabel und können bei anderen Kabeln abweichend sein. Für das Funktionieren der Verdrahtung spielt die Farbe keine Rolle.

1. Die Drähte an die Klemmen V1 und K0 anschließen.
2. Nach der Inbetriebnahme kann das Relais für die externe Abschaltung mit der Delta Service Software als Öffner oder Schließer eingestellt werden.

6 Installation

Kommunikationskarte anschließen

6.6.8 Abschließende Arbeiten



1. Die Kommunikationskarte einsetzen und festschrauben.

2. Dichtung und Kabelverschraubung des Kommunikationsanschlusses einsetzen und die Kabelverschraubung festdrehen.

6.7 Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen

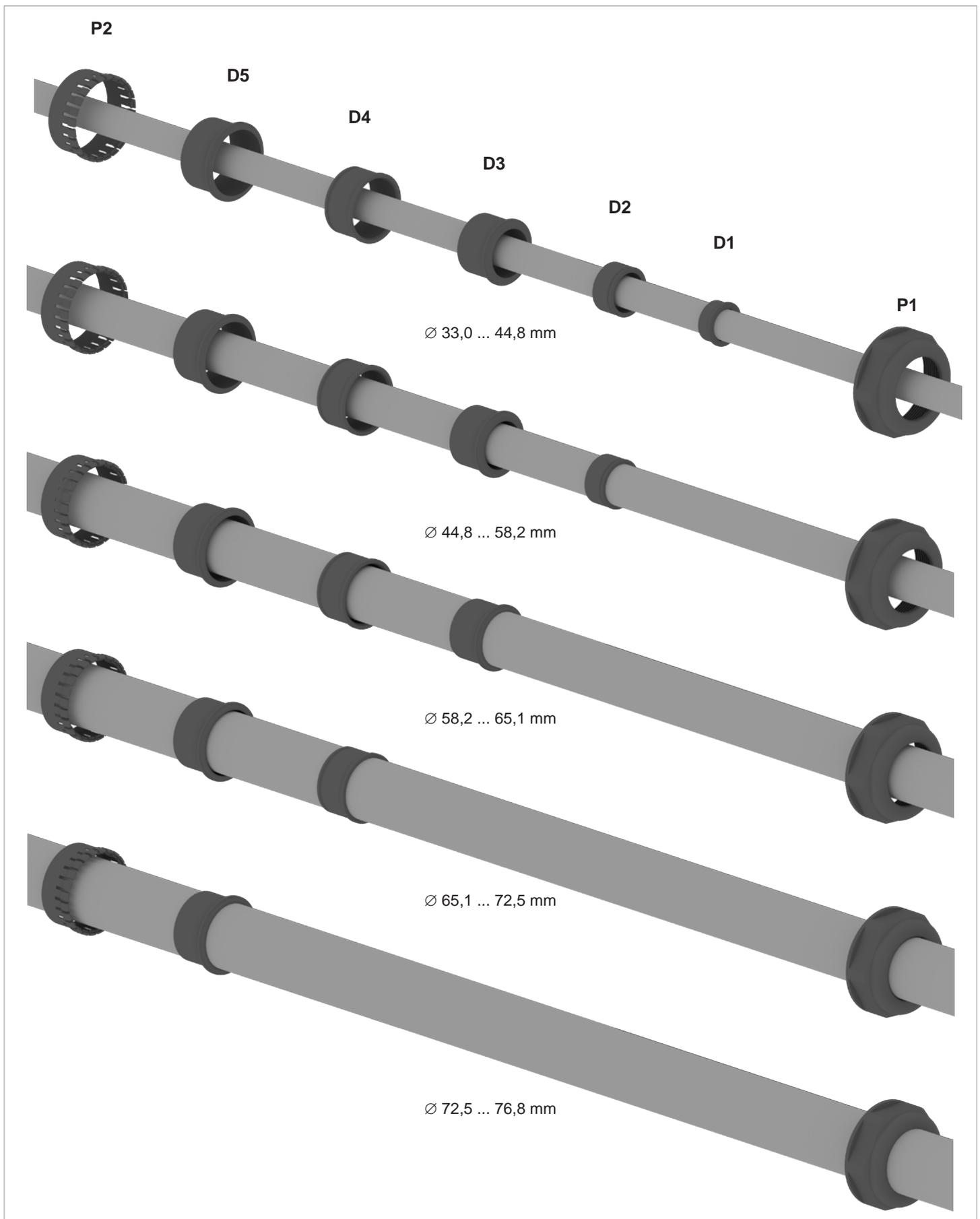
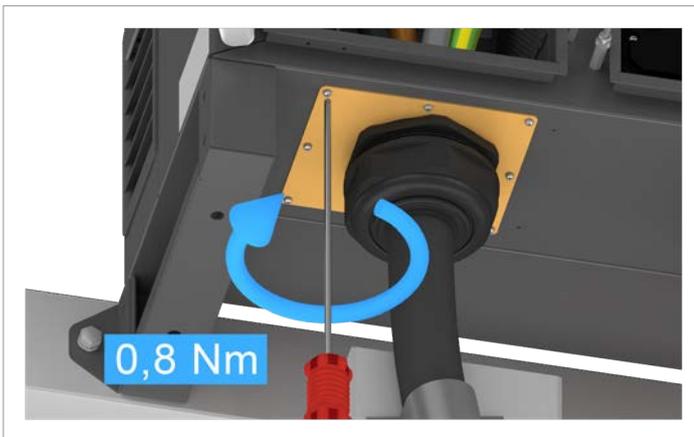
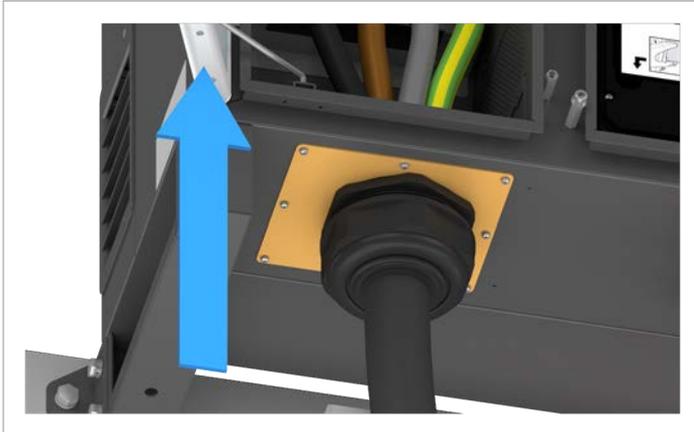


Abb. 6.11: Verwendung der Teile der AC-Kabelverschraubung in Abhängigkeit vom Kabeldurchmesser

6 Installation

Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen



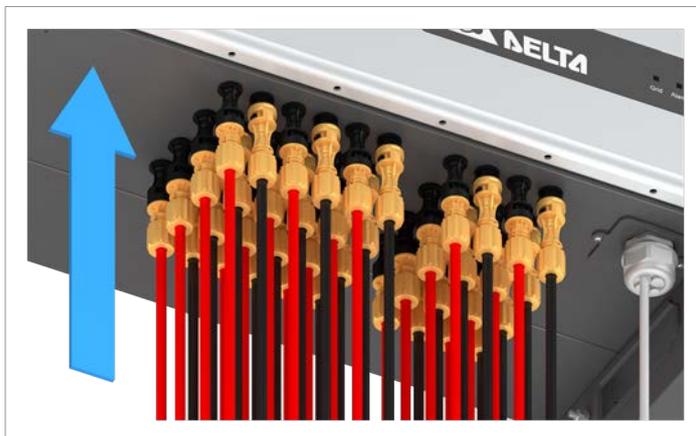
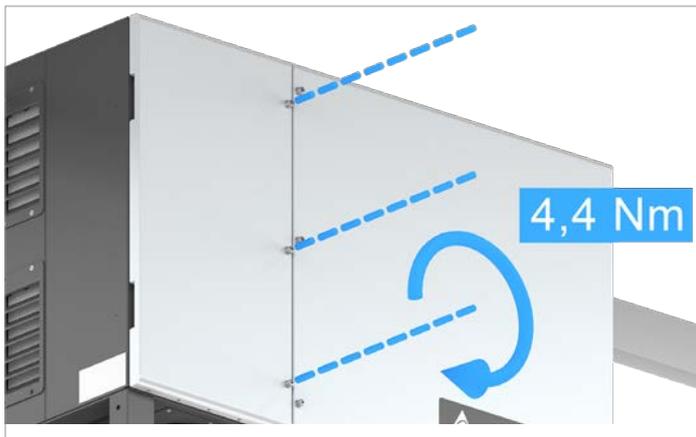
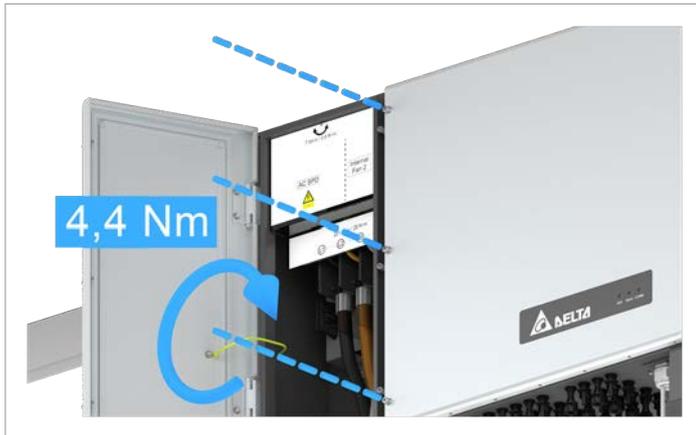
3. Das AC-Kabel samt Deckel und AC-Kabelverschraubung einsetzen.

4. Den Deckel des AC-Anschlusses anschrauben (Drehmoment: 0,8 Nm).

5. Die Leiter des AC-Kabels aufsetzen und anschrauben (Drehmoment: 25 Nm).

6 Installation

Netz (AC) und Solarmodule (DC) anschließen



6. Beide Türen verschließen und mit einem Drehmoment-Inbusschlüssel zuschrauben (Drehmoment: 4,4 Nm).
HINWEIS: Türen und Schrauben nicht verkanten!

7. Die DC-Kabel einstecken.

8. Beide DC-Trennschalter in die Position **ON (EIN)** drehen.
→ Der Wechselrichter startet einen Selbsttest von etwa 2 Minuten Dauer.

6 Installation

Warnetiketten am Wechselrichter anbringen

6.8 Warnetiketten am Wechselrichter anbringen

Alle Länder

- ▶ Alle notwendigen Warnetiketten am Wechselrichter anbringen. Dabei stets die lokalen Bestimmungen befolgen.

Nachfolgend einige Beispiele für Warnetiketten.



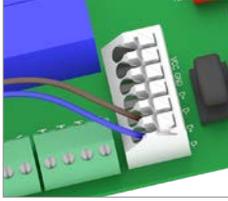
Warnung
Zwei Spannungsquellen
vorhanden
- Verteilungsnetz
- PV-Module

Vor jeglichen Arbeiten beide
Quellen abtrennen

Abb. 6.12: Beispiele für Warnetiketten

6.9 Einen PC über RS485 anschließen

Wechselrichter



USB/RS485-Adapter



| | | |
|-------|-----------------|----|
| DATA+ | Klemme 3 oder 5 | D+ |
| DATA- | Klemme 4 oder 6 | D- |

7 Inbetriebnahme

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

7. Inbetriebnahme

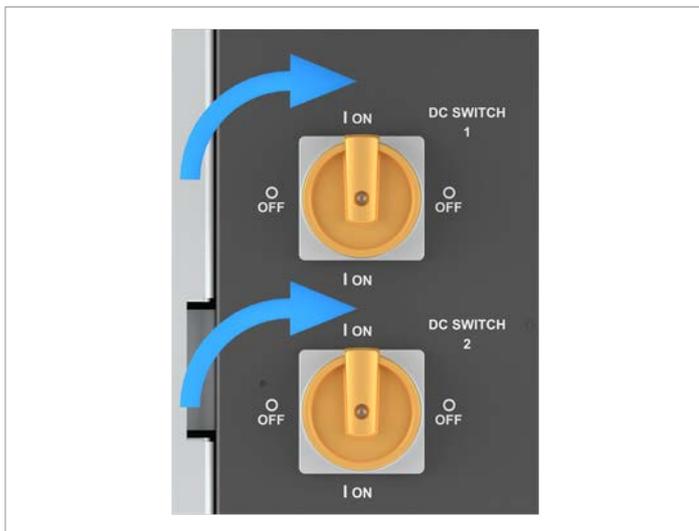
7.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Die Wechselrichter sind ordnungsgemäß installiert (siehe „6. Installation“, S. 50).
- An allen Wechselrichtern im RS485-Bus ist eine andere RS495-ID eingestellt.
- Alle Wechselrichter sind mit AC- oder DC-Spannung versorgt.
- Der PC ist über einen USB/RS485-Adapter mit dem RS485-Bus verbunden (siehe „6.9 Einen PC über RS485 anschließen“, S. 77).
- Auf dem PC ist die Delta Service Software (DSS) installiert.

Download-Link: <https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Solar-Inverter-Support-171.htm>

7.2 Inbetriebnahmeschritte mit der Delta Service Software

Vorgehensweise



1. Beide DC-Trennschalter in die Position **ON (EIN)** drehen.
→ Der Wechselrichter startet einen Selbsttest von etwa 2 Minuten Dauer.

2. Starten Sie die Delta Service Software und folgen Sie den Anweisungen.

8. Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

GEFÄHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFÄHR



Elektrischer Stromschlag

An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ▶ Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ▶ Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
- ▶ Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ▶ Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ▶ Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

WARNUNG



Elektrischer Stromschlag

Wenn die Türen des Wechselrichters offen sind, ist Schutzgrad IP65 nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Die Türen nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ▶ Die Türen nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ▶ Nach Beendigung der Arbeiten die Türen wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, dass die Türen dicht abschließen.

WARNUNG



Hohes Gewicht

Der Wechselrichter ist sehr schwer.

- ▶ Der Wechselrichter muss von mindestens 3 Personen oder mit einem geeigneten Hebezeug (z. B. Flachenzug oder Kran) angehoben und getragen werden.



Reparaturarbeiten und der Austausch von Komponenten des Wechselrichters dürfen nur durch den Delta-Kundendienst vorgenommen werden. Ausnahmen:

- ▶ Lüfter austauschen.
 - ▶ Lufteinlässe/Luftauslässe reinigen.
- Das Nichteinhalten dieser Vorgaben führt zum Verlust der Garantie.

Die Kontaktdaten des Delta-Kundendienstes in Ihrem Land finden Sie auf der letzten Seite dieses Dokuments.



Um die Parametereinstellungen des Wechselrichters auszulesen und zu ändern, benötigen Sie die Delta Service Software (DSS), die Sie auf www.solar-inverter.com herunterladen können.

8 Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

Fehler

8.1 Fehler

| Nummer | Meldung | Mögliche Fehlerursachen | Vorschläge zur Fehlerbehebung |
|------------------------------|-----------------|--|---|
| E01 | AC Freq High | Stromnetzfrequenz liegt über der OFR -Einstellung (Überfrequenzerkennung). | Netzfrequenz überprüfen. |
| | | Falsche Ländereinstellung. | Ländereinstellung überprüfen. |
| E02 | AC Freq Low | Stromnetzfrequenz liegt unter der UFR -Einstellung (Unterfrequenzerkennung). | Netzfrequenz überprüfen. |
| | | Falsche Länder- oder Netzeinstellung. | Länder- und Netzeinstellung überprüfen. |
| E07 | Grid Quality | Nichtlineare Last im Netz und nahe des Wechselrichters. | Der Netzanschluss des Wechselrichters muss weit von einer nichtlinearen Last, falls erforderlich, entfernt sein. Falls dieser Fehler wiederholt auftritt, wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| E08 | HW Connect Fail | AC-Kabel ist nicht korrekt angeschlossen. | Prüfen, ob AC-Kabel korrekt angeschlossen ist. |
| E09 | No Grid | Zwischen Wechselrichter und Netz gibt es normalerweise einen externen Lasttrennschalter (zum Beispiel in einem Geräteanschlusskasten), um den Wechselrichter vom Netz zu trennen und AC-seitig spannungslos zu schalten. | Prüfen, ob der externe Lasttrennschalter geschlossen ist. |
| | | AC-Kabel ist nicht korrekt angeschlossen. | Prüfen, ob AC-Kabel korrekt angeschlossen ist. |
| E10, E15, E20 | AC Volt Low | Stromnetzspannung liegt unter der UVR -Einstellung (Unterspannungserkennung). | Den Netzspannungsanschluss an der Wechselrichterklammer überprüfen. |
| | | Falsche Länder- oder Netzeinstellung. | Länder- und Netzeinstellung überprüfen. |
| | | AC-Kabel ist nicht korrekt angeschlossen. | Prüfen, ob AC-Kabel korrekt angeschlossen ist. |
| E11, E13, E16, E18, E21, E23 | AC Volt High | Stromnetzfrequenz liegt über der OVR -Einstellung (Überspannungserkennung). | Netzspannung überprüfen. |
| | | Versorgungsspannung liegt während des Betriebs über der OVR Langs. -Einstellung. | Netzspannung überprüfen. |
| | | Falsche Länder- oder Netzeinstellung. | Länder- und Netzeinstellungen überprüfen. |
| E30 | Solar High | Die DC-Eingangsspannung ist zu hoch. | Die Modulstrings so auslegen, dass die DC-Eingangsspannung unterhalb der maximal erlaubten DC-Eingangsspannung liegt. |
| E34 | Insulation | Isolationsfehler in der PV-Anlage. | Isolation der DC-Eingänge überprüfen. |
| | | Große PV-Anlagen-Kapazität zwischen Plus und Erde oder Minus und Erde oder beides. | Kapazität überprüfen. Falls erforderlich, PV-Module trocknen. |

8.2 Warnungen

| Nummer | Meldung | Mögliche Fehlerursachen | Vorschläge zur Fehlerbehebung |
|--------|--|--|---|
| W01 | Solar Low | DC-Eingangsspannung ist zu niedrig. | DC-Eingangsspannung am Wechselrichterdisplay prüfen. Eventuell ist die Sonneneinstrahlung zu niedrig. |
| W11 | Int Fan Fail Ext Fan Fail | Ein oder mehrere Lüfter sind blockiert. Ein oder mehrere Lüfter sind defekt. Ein oder mehrere Lüfter sind von der Spannungsversorgung getrennt. | Die Lüfter reinigen oder austauschen. Anschlüsse aller Lüfter überprüfen. |
| W16 | DC Surge | Ein Blitz ist in der Nähe des Wechselrichters eingeschlagen. Eine oder mehrere Überspannungsableiter sind defekt. | Den Wechselrichterstatus überprüfen. Die defekten Überspannungsableiter austauschen. |
| W16 | AC Surge | Ein Blitz ist in der Nähe des Wechselrichters eingeschlagen. Eine oder mehrere Überspannungsableiter sind defekt. Eine oder mehrere Überspannungsableiter sind nicht ordnungsgemäß eingesetzt. | Wechselrichterstatus überprüfen. Die defekten Überspannungsableiter austauschen. Alle Überspannungsableiter prüfen. |

8 Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

Störungen

8.3 Störungen

| Nummer | Meldung | Mögliche Fehlerursachen | Vorschläge zur Fehlerbehebung |
|--------------------|---|---|---|
| F01, F02, F03 | HW DC Injection | Die Netzwellenform ist nicht normal. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F05 | Temperature High | Die Umgebungstemperatur ist > 60 °C. | Überprüfen Sie die Anlagenumgebung. |
| F06, F08, F09, F10 | HW NTC1 Fail, HW NTC2 Fail, HW NTC3 Fail, HW NTC4 Fail | Umgebungstemperatur ist > 90 °C oder < -30 °C. | Überprüfen Sie die Anlagenumgebung. |
| | | Fehlfunktion des Erkennungsschaltkreises. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F07 | Temperature Low | Die Umgebungstemperatur ist < -30 °C. | Überprüfen Sie die Anlagenumgebung. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F13, F29 | Relay Open | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F15, F16, F17 | HW DSP ADC1, HW DSP ADC2, HW DSP ADC3 | Die DC-Eingangsspannung liegt unter der minimal erforderlichen DC-Eingangsspannung. | DC-Eingangsspannung am Wechselrichterdisplay überprüfen. Eventuell ist die Sonneneinstrahlung zu niedrig. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F18, F19 | HW Red ADC1, HW Red ADC2 | Die DC-Eingangsspannung liegt unter der minimal erforderlichen DC-Eingangsspannung. | DC-Eingangsspannung am Wechselrichterdisplay überprüfen. Eventuell ist die Sonneneinstrahlung zu niedrig. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F20 | HW Efficiency | Falsche Kalibrierung. | Genauigkeit von Spannung und Leistung überprüfen. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F22 | HW COMM2 | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F23 | HW COMM1 | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F24 | Ground Current | Isolationsfehler der PV-Anlage. | Isolation der DC-Eingänge überprüfen. |
| | | Große PV-Anlagen-Kapazität zwischen Plus und Erde oder Minus und Erde. | Kapazität überprüfen, sie muss < 12 µF sein. Bei Bedarf externen Transformator installieren. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F26 | HW Connect Fail | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F27 | RCMU Fail | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F28 | Relay Short | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| | | Fehlfunktion im Treiberschaltkreis des Relais. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F30 | Bus Unbalance | Nicht vollständig unabhängig oder parallel zwischen Eingängen. | Die Eingangsanschlüsse überprüfen. |
| | | Erdschluss der PV-Anlage. | Isolation der PV-Anlage überprüfen. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F31, F33, F35 | HW Bus OVR | DC-Eingangsspannung liegt über der max. erlaubten DC-Eingangsspannung. | Die Solaranlageneinstellung ändern, sodass die DC-Eingangsspannung an DC1 unter der max. erlaubten DC-Eingangsspannung liegt. |
| | | Überspannung während des Betriebs. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |

8 Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

Störungen

| Nummer | Meldung | Mögliche Fehlerursachen | Vorschläge zur Fehlerbehebung |
|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|---|
| F36, F37, F38, F39, F40, F41 | AC Current High | Überspannung während des Betriebs. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F42 | HW CT A Fail | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F43 | HW CT B Fail | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F44 | HW CT C Fail | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F45 | HW AC OCR | Große Netzüberschwingungen. | Netzwellenform überprüfen. Der Netzanschluss des Wechselrichters muss weit von nichtlinearen Lasten, falls erforderlich, entfernt sein. |
| | | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F50 | HW ZC Fail | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |
| F60, F61, F70, F71 | DC Current High | Interner Fehler. | Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst. |

9 Zubehör installieren

Sicherheitsanweisungen

9. Zubehör installieren

9.1 Sicherheitsanweisungen

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ▶ Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ▶ Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
- ▶ Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ▶ Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ▶ Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

WARNUNG



Elektrischer Stromschlag

Wenn die Türen des Wechselrichters offen sind, ist Schutzgrad IP65 nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Die Türen nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ▶ Die Türen nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ▶ Nach Beendigung der Arbeiten die Türen wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, dass die Türen dicht abschließen.

WARNUNG



Hohes Gewicht

Der Wechselrichter ist sehr schwer.

- ▶ Der Wechselrichter muss von mindestens 3 Personen oder mit einem geeigneten Hebezeug (z. B. Flächenzug oder Kran) angehoben und getragen werden.

Vor dem Installieren von Zubehör die Arbeiten immer beginnen mit „9.2 Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 85!

Nach dem Installieren des Zubehörs die Arbeiten immer abschließen mit „9.5 Arbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden“, S. 99 durchführen!

Während der Erstinbetriebnahme des Wechselrichters alles Zubehör installieren, **bevor** der Wechselrichter an das Netz (AC) bzw. die Solarmodule (DC) angeschlossen wird!

9.2 Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen



Die Arbeitsanweisungen in diesem Abschnitt gelten für alle Wartungsarbeiten.

Beginnen Sie Wartungsarbeiten **immer** mit diesem Abschnitt.

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen

1. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.



Zwischen Wechselrichter und Netz gibt es normalerweise einen externen Lasttrennschalter (zum Beispiel in einem Geräteanschlusskasten), um den Wechselrichter vom Netz zu trennen und AC-seitig spannungslos zu schalten.

Benötigte Werkzeuge

Neben Standardwerkzeugen wie Schraubendreher, Maulschlüssel und Steckschlüssel in verschiedenen Größen werden für die Arbeiten am Wechselrichter folgende Werkzeuge benötigt:

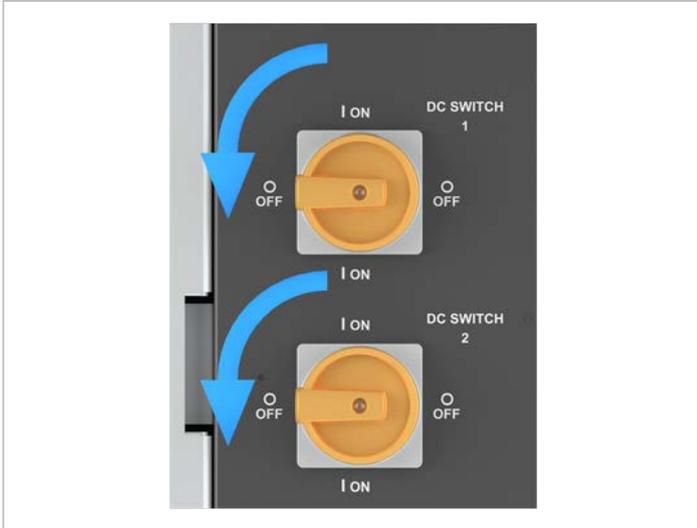
- Spannungsmesser zum Prüfen der Spannungsfreiheit im Anschlusskasten
- M6-Inbusschlüssel (Innensechskant) zum Öffnen der Abdeckung des Anschlusskastens
- M10-Inbusschlüssel (Innensechskant) zum Trennen der Leiter an AC-Klemmenblock
- Montageschlüssel zum Trennen der Amphenol-Steckverbinder der DC-Kabel (im Lieferumfang enthalten))

1. Um den Wechselrichter netzseitig spannungslos zu schalten, den Lasttrennschalter zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt öffnen.

Den Lasttrennschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern.

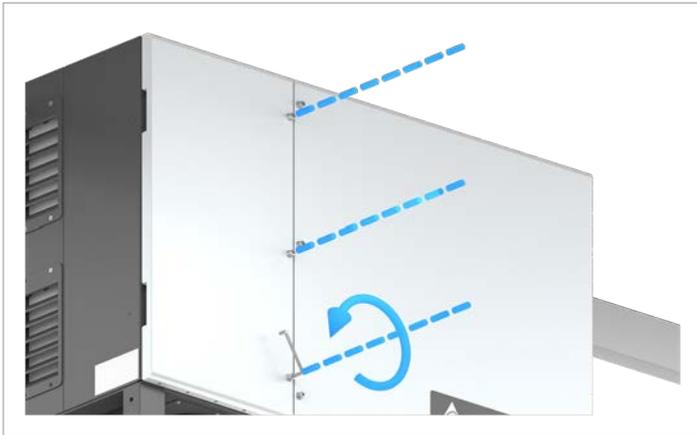
9 Zubehör installieren

Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen

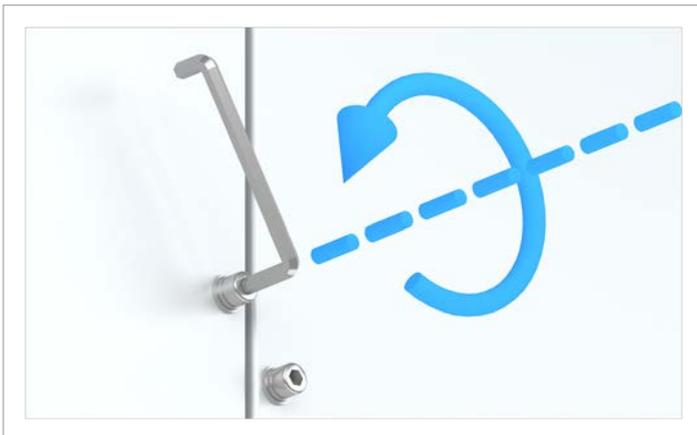


2. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.

3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis die internen Kondensatoren entladen sind.

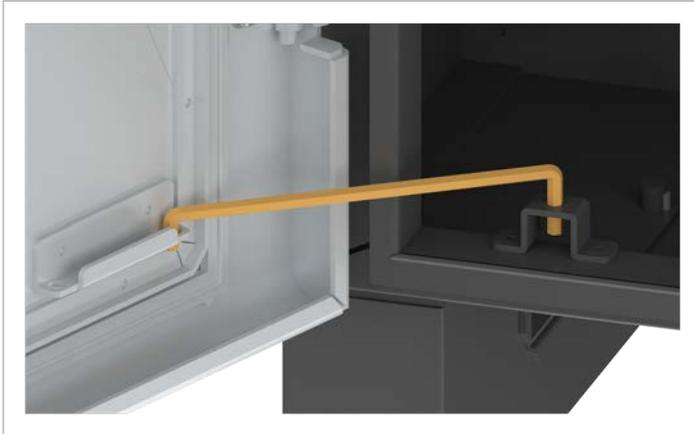


4. Die linke Tür mit einem der mitgelieferten Inbusschlüssel aufschrauben.

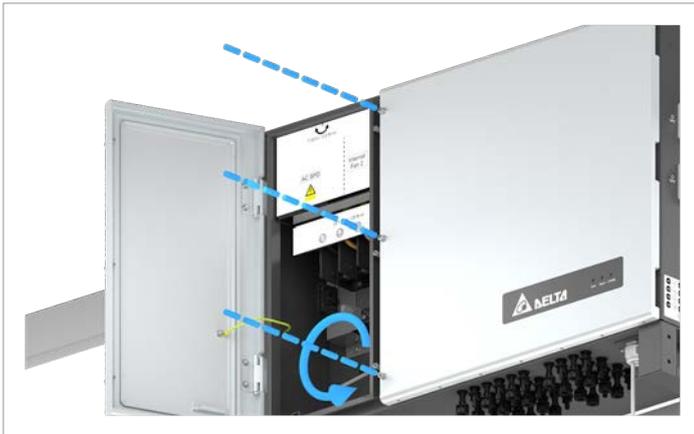


9 Zubehör installieren

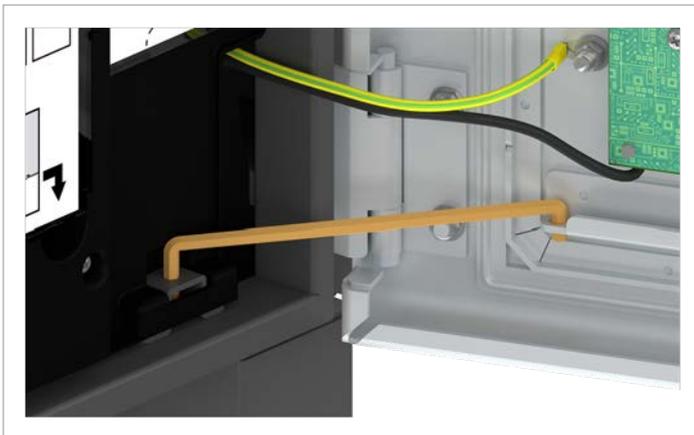
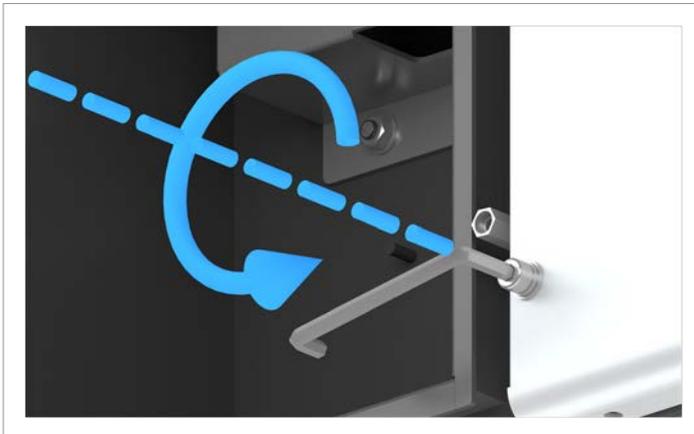
Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen



5. Die linke Tür mit dem Inbuschlüssel sichern.



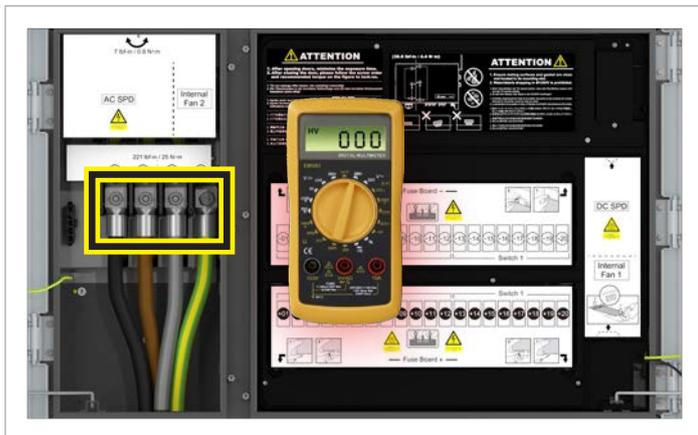
6. Die rechte Tür mit dem anderen mitgelieferten Inbuschlüssel aufschrauben.



7. Die rechte Tür mit dem Inbuschlüssel sichern.

9 Zubehör installieren

Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen



8. Mit einem Spannungsmessgerät prüfen, dass am AC-Anschluss keine Spannung mehr anliegt.
 - Wenn Spannung anliegt, den externen Lasttrennschalter öffnen.
 - Wenn keine Spannung anliegt, weiter mit dem nächsten Arbeitsschritt.



9. Mit einem Spannungsmessgerät prüfen, dass an den DC-Stringsicherungen keine Spannung mehr anliegt.
 - Wenn Spannung anliegt, prüfen, ob beide DC-Trennschalter in Position **OFF (AUS)** sind.
 - Wenn keine Spannung anliegt, weiter mit dem nächsten Arbeitsschritt.



10. Die DC-Kabel mit dem Montageschlüssel lösen und herausziehen.

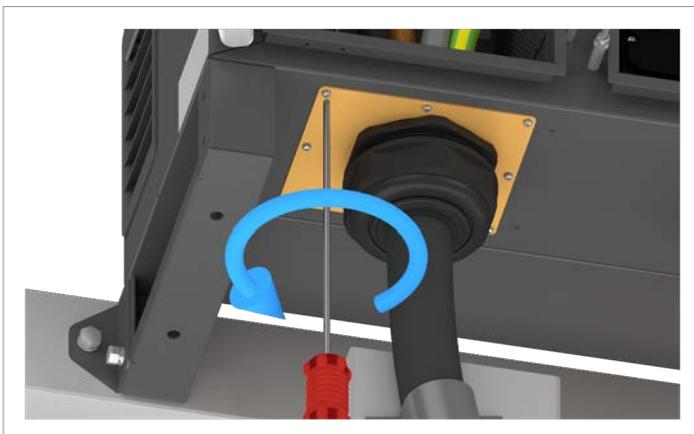
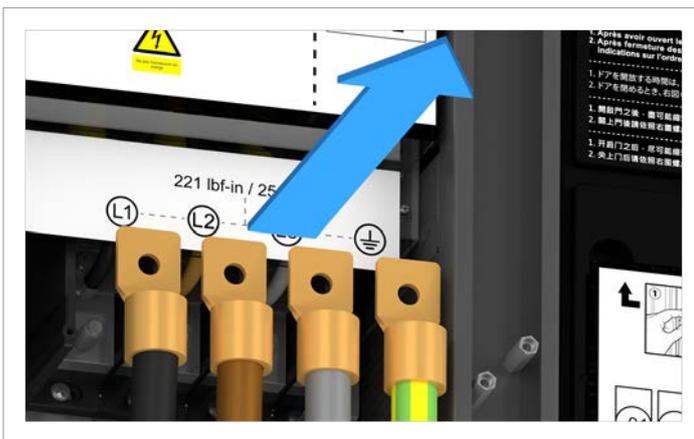


9 Zubehör installieren

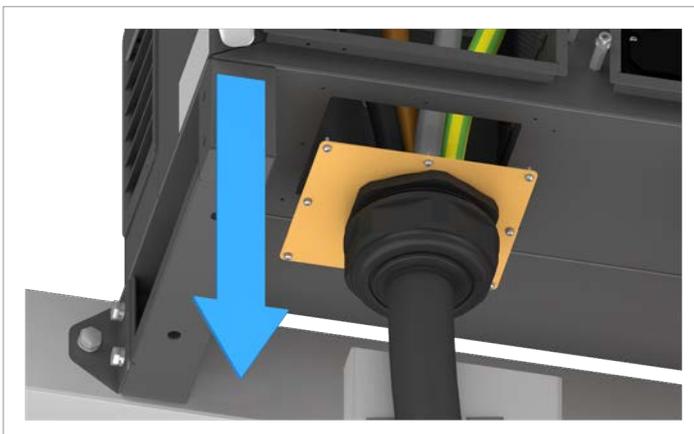
Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen



11. Die Leiter des AC-Kabels abschrauben und herausziehen.



12. Den Deckel der AC-Kabeldurchführung abschrauben und das Kabel samt Deckel und AC-Kabelverschraubung herausziehen.



9 Zubehör installieren

AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren

9.3 AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren

GEFÄHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

- ▶ Führen Sie die Anweisungen in „9.2 Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 85 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!



Informationen zur Auswahl der AC-Überspannungsableiter Typ 1 siehe „5.8 Einsatz von AC-Überspannungsableitern Typ 1“, S. 48.

9.3.1 AC-Überspannungsableiter Typ 1 für die Installation vorbereiten

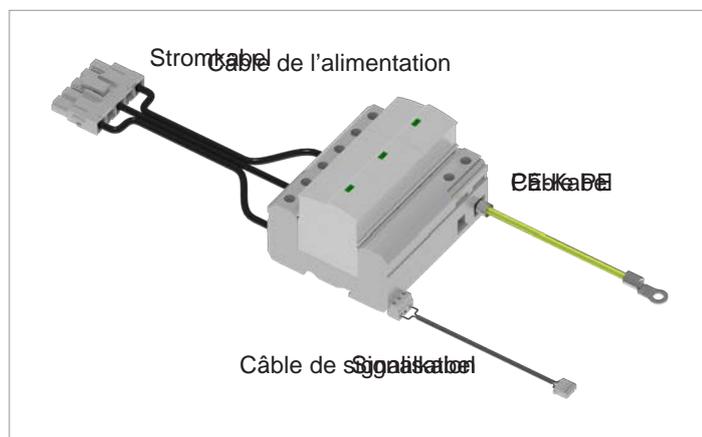


Immer die Installationsanweisungen des Herstellers der AC-Überspannungsableiter Typ 1 befolgen!

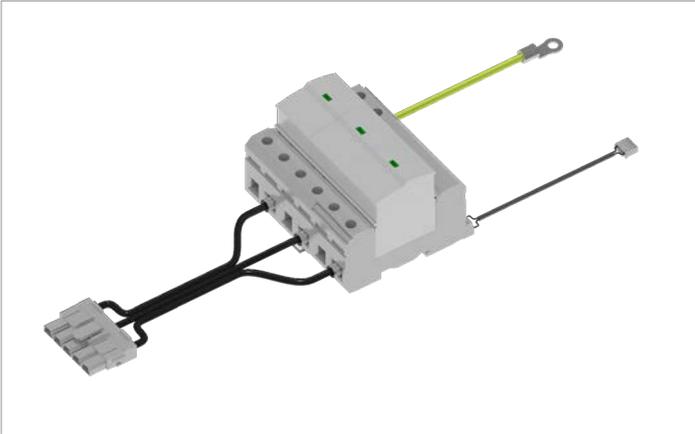
Es bietet sich an, schon vor dem Einbau alle Kabel an die AC-Überspannungsableiter Typ 1 anzuschließen.

Die dafür benötigten Kabel sind im Lieferumfang des Wechselrichters enthalten:

- Stromkabel
- Signalkabel
- PE-Kabel



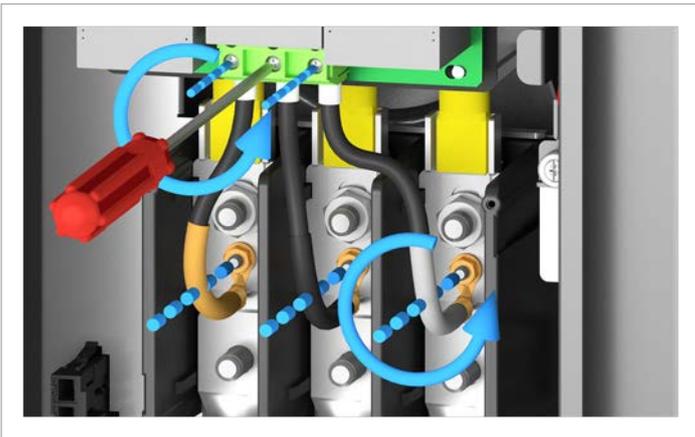
1. Stromkabel, Signalkabel und PE-Kabel entsprechend den beiden Bildern links an die AC-Überspannungsableiter Typ 1 anschließen.



9.3.2 AC-Überspannungsleiter montieren und anschließen



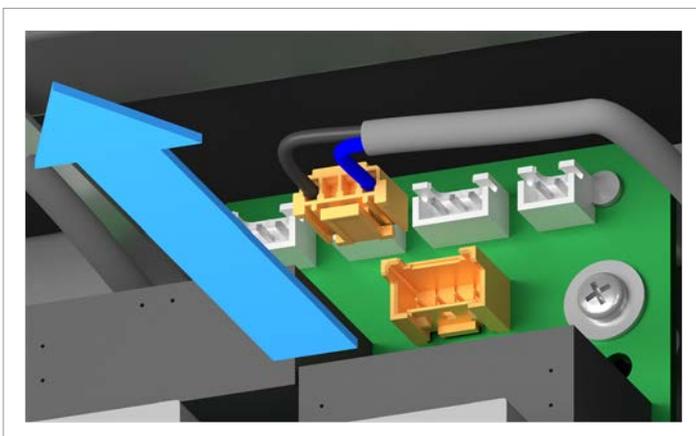
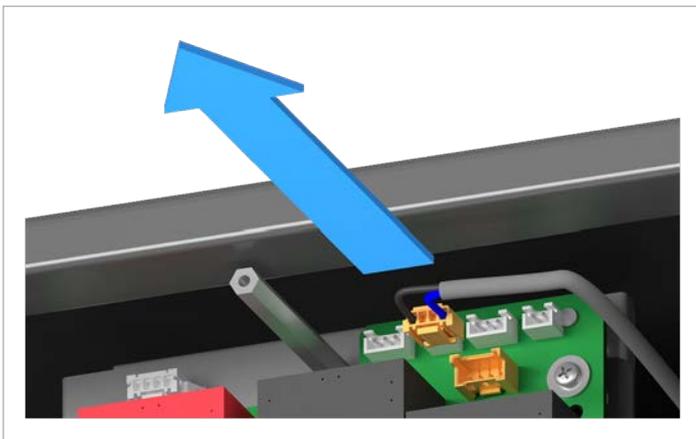
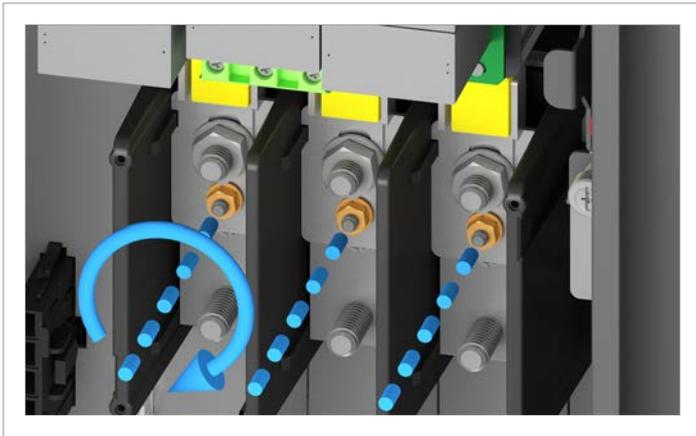
1. Die Abdeckung der AC-Überspannungsableiter Typ 2 abschrauben und entfernen.



2. Die Stromversorgungskabel der AC-Überspannungsableiter Typ 2 abschrauben und entfernen.
Die Stromversorgungskabel für eine spätere Wiederverwendung aufbewahren und zum Beispiel mit Klebeband an die Innenseite der linken Tür heften.

9 Zubehör installieren

AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren

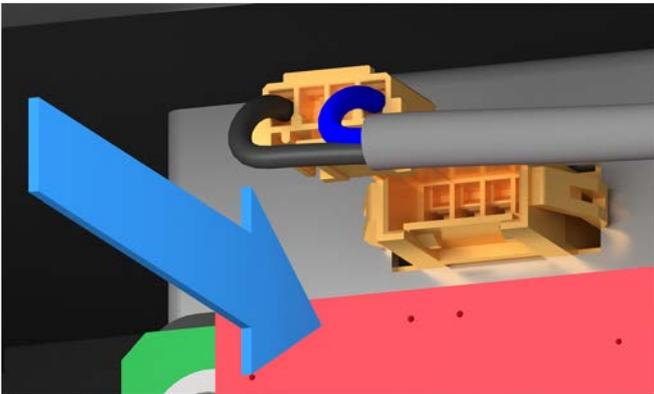
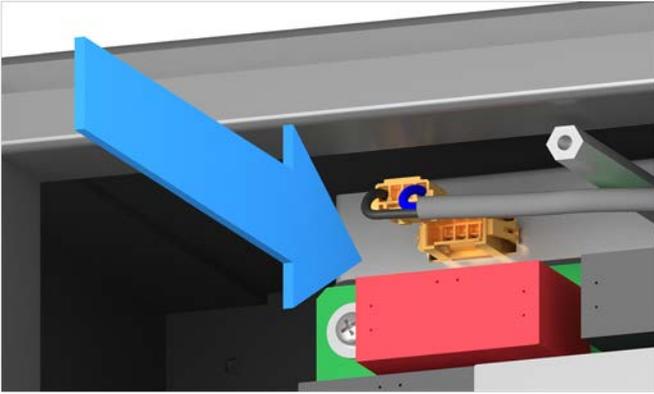


3. Die Muttern mit den Unterlegscheiben wieder festschrauben.

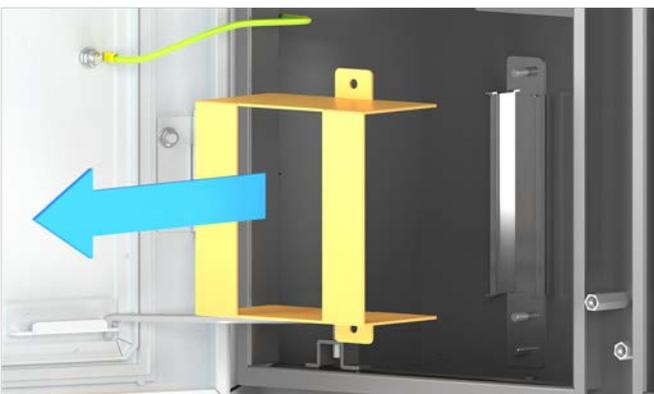
4. Den Stecker mit dem PCB-Kabel aus der Buchse für die AC-Überspannungsableiter Typ 2 herausziehen und in die Buchse für die AC-Überspannungsableiter Typ 1 stecken.

9 Zubehör installieren

AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren

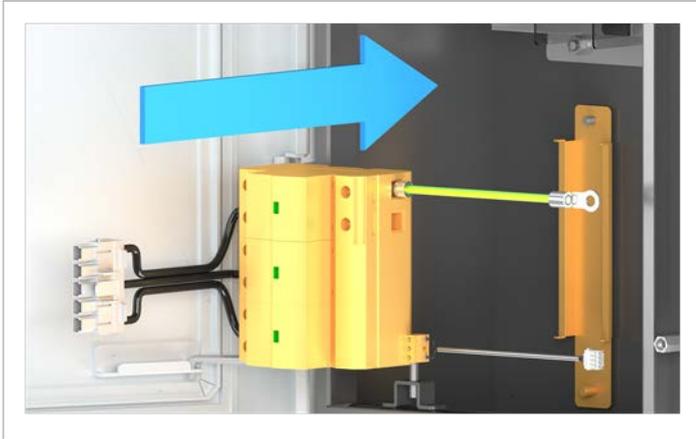


5. Die Abdeckung der AC-Überspannungsableiter Typ 1 abschrauben und entfernen.

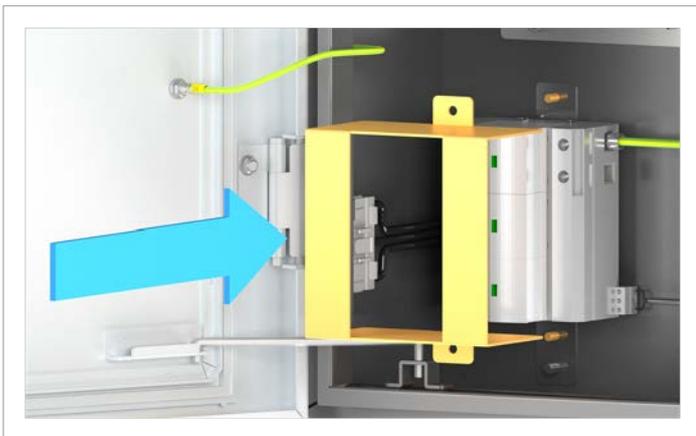


9 Zubehör installieren

AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren



- Die verkabelten AC-Überspannungsableiter Typ 1 auf die DIN-Hutschiene stecken.



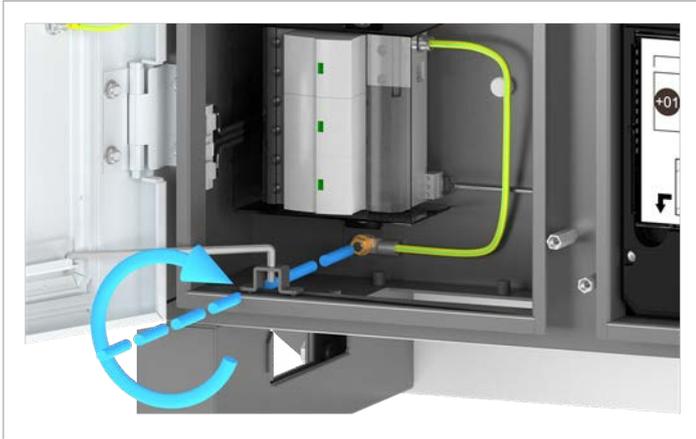
- Die Abdeckung der AC-Überspannungsableiter Typ 1 einsetzen.



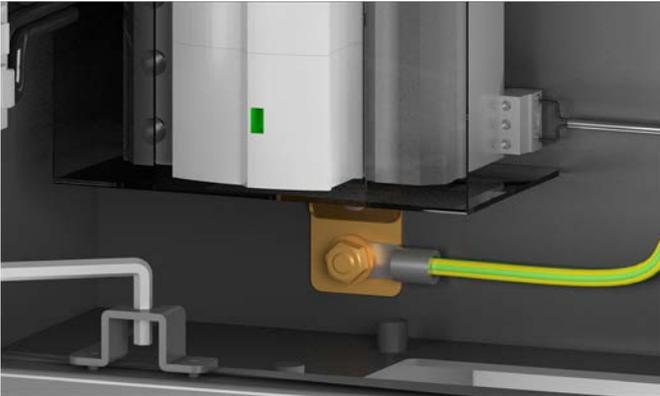
- Die DIN-Hutschiene mit den AC-Überspannungsableitern Typ 1 und der Abdeckung festschrauben.

9 Zubehör installieren

AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren



9. Das PE-Kabel an der DIN-Hutschiene festschrauben.

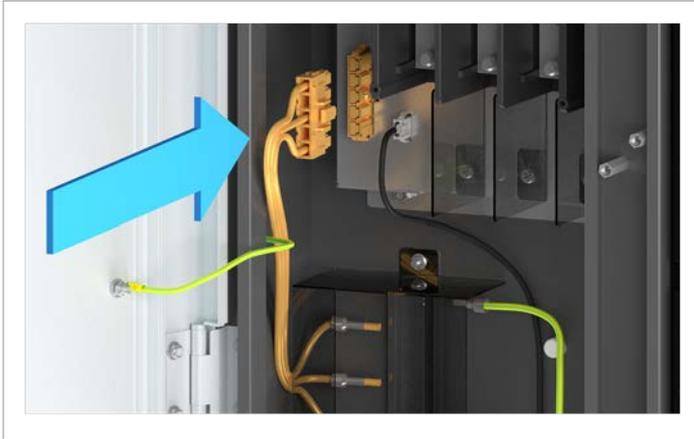


10. Den Stecker mit dem Signalkabel in die Buchse für die AC-Überspannungsableiter Typ 1 stecken.

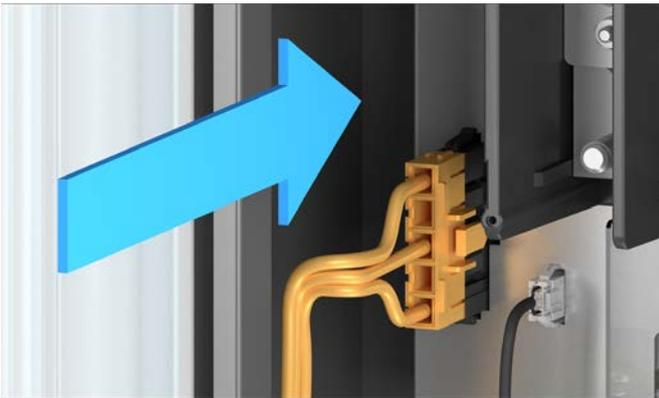


9 Zubehör installieren

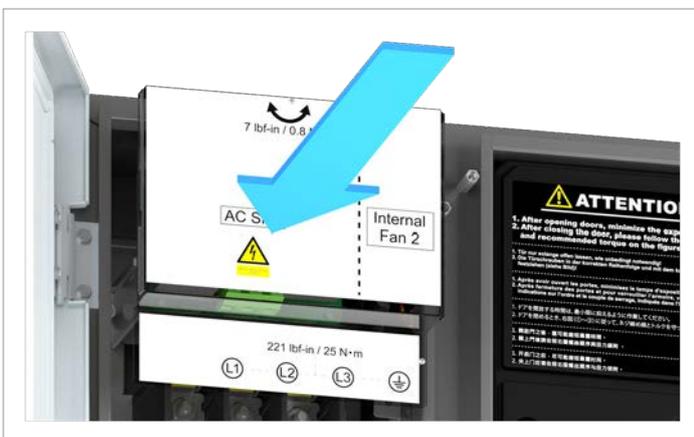
AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren



11. Den Stecker mit dem Stromkabel in die Buchse für die AC-Überspannungsableiter Typ 1 stecken.



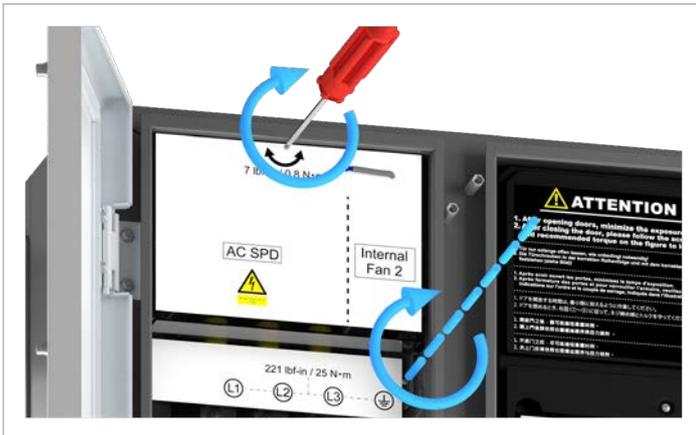
Die Verkabelung sollte jetzt so aussehen.



12. Die Abdeckung der AC-Überspannungsableiter Typ 2 einsetzen und festschrauben.

9 Zubehör installieren

AC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren



13. Zum Abschluss der Installationsarbeiten die Anweisungen in folgendem Abschnitt ausführen: „9.5 Arbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden“, S. 99.

9 Zubehör installieren

DC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren

9.4 DC-Überspannungsableiter Typ 1 installieren

GEFÄHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

- ▶ Führen Sie die Anweisungen in „9.2 Arbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 85 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!



Informationen zur Auswahl der DC-Überspannungsableiter Typ 1 siehe „5.9 Einsatz von DC-Überspannungsableitern Typ 1“, S. 49.

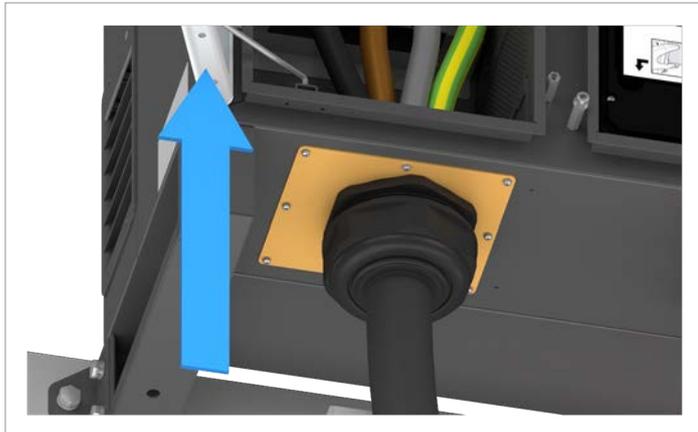
9.4.1 DC-Überspannungsableiter Typ 1 für die Installation vorbereiten

Inhalt ist noch nicht definiert.

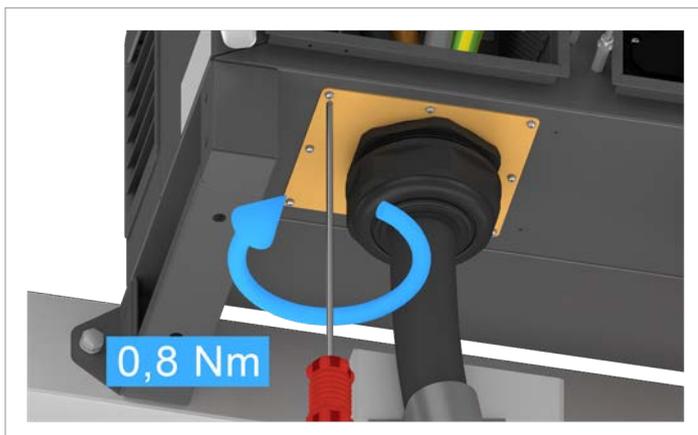
9.5 Arbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden



Zwischen Wechselrichter und Netz bzw. den Solarmodulen gibt es normalerweise einen Trennschalter (zum Beispiel in einem Geräteanschlusskasten), um den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen zu trennen und spannungslos zu schalten.



14. Das AC-Kabel samt Deckel und AC-Kabelverschraubung einsetzen.



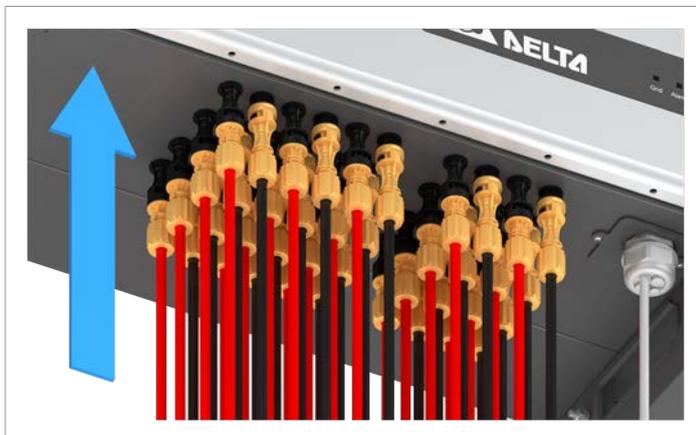
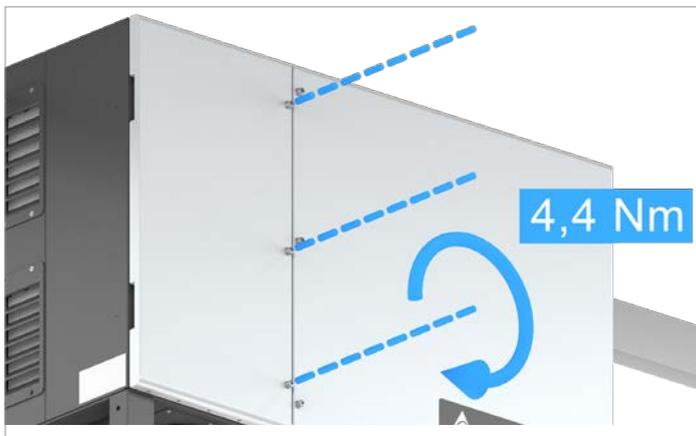
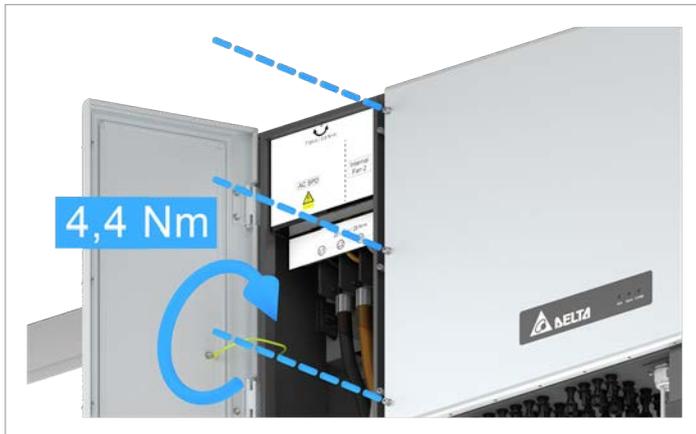
15. Den Deckel der AC-Kabeldurchführung anschrauben (Drehmoment: 0,8 Nm).



16. Die Leiter des AC-Kabels aufsetzen und anschrauben (Drehmoment: 25 Nm).

9 Zubehör installieren

Arbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden

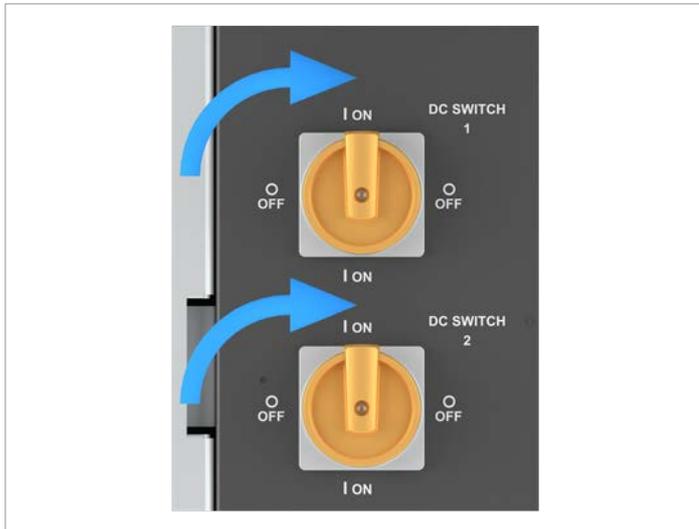


17. Beide Türen verschließen und mit einem Drehmoment-Inbusschlüssel zuschrauben (Drehmoment: 4,4 Nm).

HINWEIS: Türen und Schrauben nicht verkanten!

18. Die DC-Kabel einstecken.

- Um die Verbindung zwischen Wechselrichter und Netz bzw. Wechselrichter und Solarmodulen wieder herzustellen, den Lasttrennschalter schließen.



- Beide DC-Trennschalter in die Position **ON (EIN)** drehen.
→ Der Wechselrichter startet einen Selbsttest von etwa 2 Minuten Dauer.

10 Wartung

Sicherheitsanweisungen

10. Wartung

10.1 Sicherheitsanweisungen

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ▶ Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ▶ Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
- ▶ Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ▶ Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ▶ Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

WARNUNG



Elektrischer Stromschlag

Wenn die Türen des Wechselrichters offen sind, ist Schutzgrad IP65 nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Die Türen nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ▶ Die Türen nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ▶ Nach Beendigung der Arbeiten die Türen wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, dass die Türen dicht abschließen.

WARNUNG



Hohes Gewicht

Der Wechselrichter ist sehr schwer.

- ▶ Der Wechselrichter muss von mindestens 3 Personen oder mit einem geeigneten Hebezeug (z. B. Flächenzug oder Kran) angehoben und getragen werden.

Immer alle Wartungs- und Austauscharbeiten beginnen mit „10.4 Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 104!



Nur beim Austausch von DC-Stringsicherungen. list die Vorgehensweise anders.

Immer alle Wartungs- und Austauscharbeiten abschließen mit „10.10 Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden“, S. 136!

10.2 Regelmäßige Wartung

Alle 6 Monate folgende Prüfungen durchführen.

- Sichtprüfung aller Kabel und Stecker auf äußere Beschädigungen.
- Stringsicherungen prüfen. Den Strom mit einem Stromwandler messen.
- Lüfter testen.

Alle 3 Monate folgende Prüfungen durchführen

- Lüftermodule, Lufteintritte und Luftaustritte auf Verschmutzung prüfen und gegebenenfalls reinigen.

10.3 Übersicht der Komponenten, die ausgetauscht werden dürfen

Folgende Komponenten dürfen durch den Installateur ausgetauscht werden:

- DC-Stringsicherungen
- Lüftermodule
- Interne Lüfter
- AC-Überspannungsableiter Typ 2
- DC-Überspannungsableiter Typ 2
- AC-Überspannungsableiter Typ 1 (falls verwendet)
- DC-Überspannungsableiter Typ 1 (falls verwendet)

10 Wartung

Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen

10.4 Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen



Die Arbeitsanweisungen in diesem Abschnitt gelten für alle Wartungsarbeiten.

Beginnen Sie Wartungsarbeiten **immer** mit diesem Abschnitt.

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen

1. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.



Zwischen Wechselrichter und Netz bzw. den Solarmodulen gibt es normalerweise einen Trennschalter (zum Beispiel in einem Geräteanschlusskasten), um den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen zu trennen und spannungslos zu schalten.

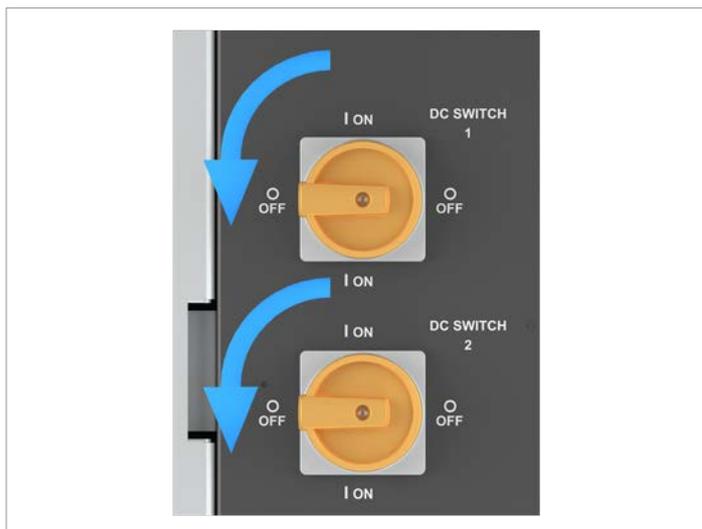
Benötigte Werkzeuge

Neben Standardwerkzeugen wie Schraubendreher, Maulschlüssel und Steckschlüssel in verschiedenen Größen werden für die Arbeiten am Wechselrichter folgende Werkzeuge benötigt:

- Spannungsmesser zum Prüfen der Spannungsfreiheit im Anschlusskasten
- M6-Inbusschlüssel (Innensechskant) zum Öffnen der Abdeckung des Anschlusskastens
- M10-Inbusschlüssel (Innensechskant) zum Trennen der Leiter an AC-Klemmenblock
- Montageschlüssel zum Trennen der Amphenol-Steckverbinder der DC-Kabel (im Lieferumfang enthalten)

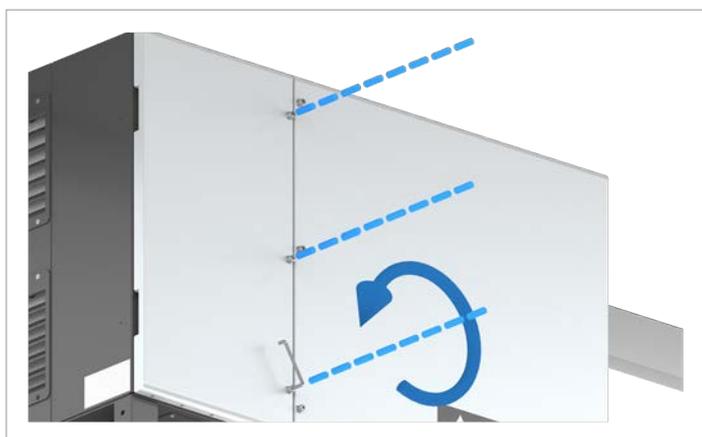
1. Um den Wechselrichter netzseitig spannungslos zu schalten, den Lasttrennschalter zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt öffnen.
Den Lasttrennschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern.

Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen

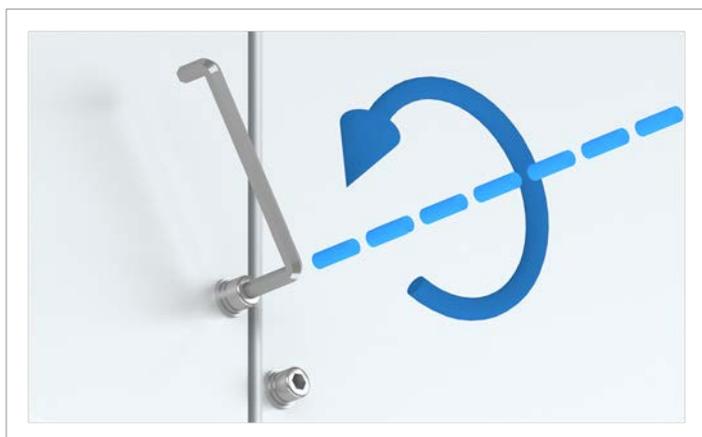


2. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.

3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis die internen Kondensatoren entladen sind.

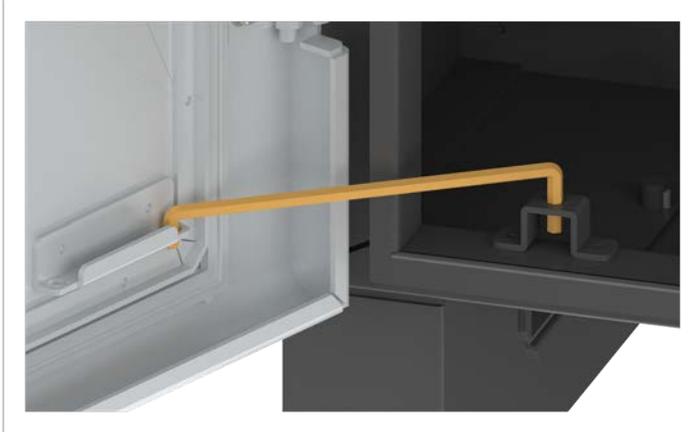


4. Die linke Tür mit einem der mitgelieferten Inbusschlüssel aufschrauben.



10 Wartung

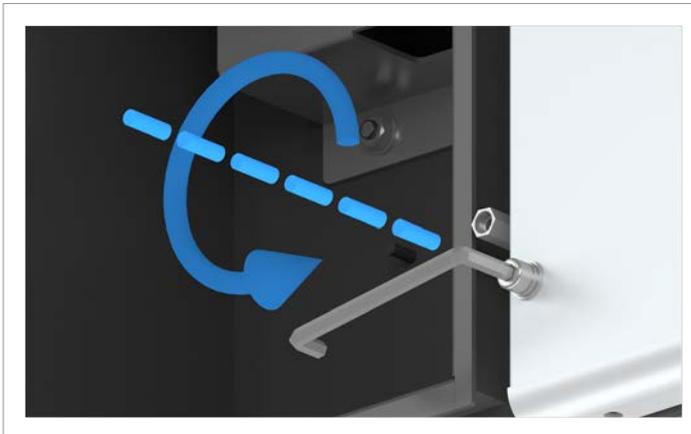
Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen



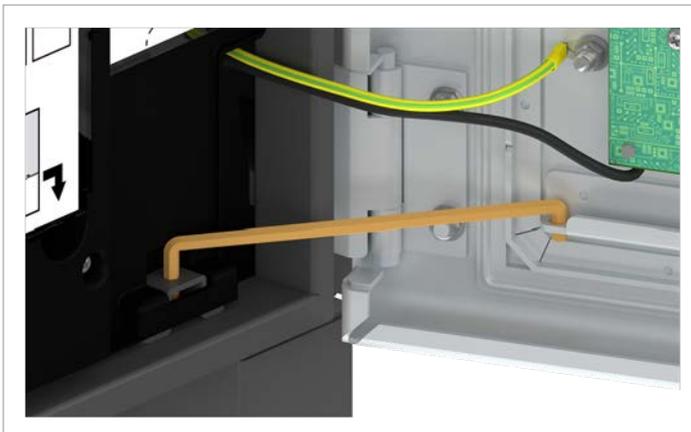
5. Die linke Tür mit dem Inbuschlüssel sichern.



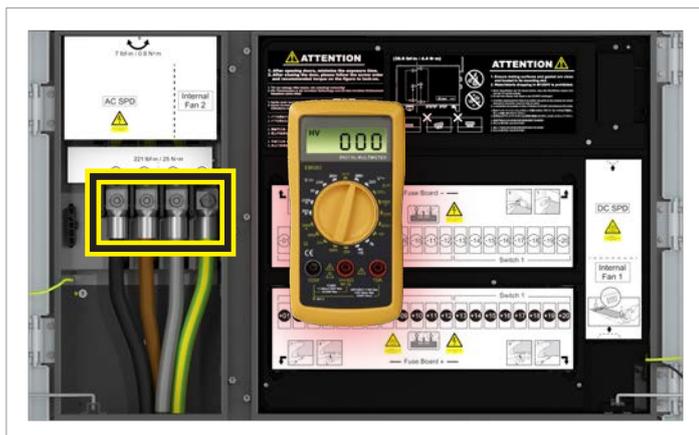
6. Die rechte Tür mit dem anderen mitgelieferten Inbuschlüssel aufschrauben.



7. Die rechte Tür mit dem Inbuschlüssel sichern.



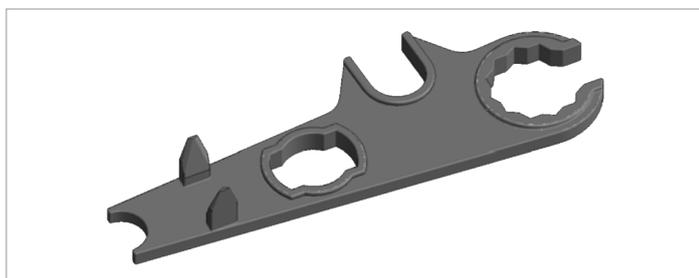
Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen



8. Mit einem Spannungsmessgerät prüfen, dass am AC-Anschluss keine Spannung mehr anliegt.
 - Wenn Spannung anliegt, den externen Lasttrennschalter öffnen.
 - Wenn keine Spannung anliegt, weiter mit dem nächsten Arbeitsschritt.



9. Mit einem Spannungsmessgerät prüfen, dass an den DC-Stringsicherungen keine Spannung mehr anliegt.
 - Wenn Spannung anliegt, prüfen, ob beide DC-Trennschalter in Position **OFF (AUS)** sind.
 - Wenn keine Spannung anliegt, weiter mit dem nächsten Arbeitsschritt.



10. Die DC-Kabel mit dem Montageschlüssel lösen und herausziehen.

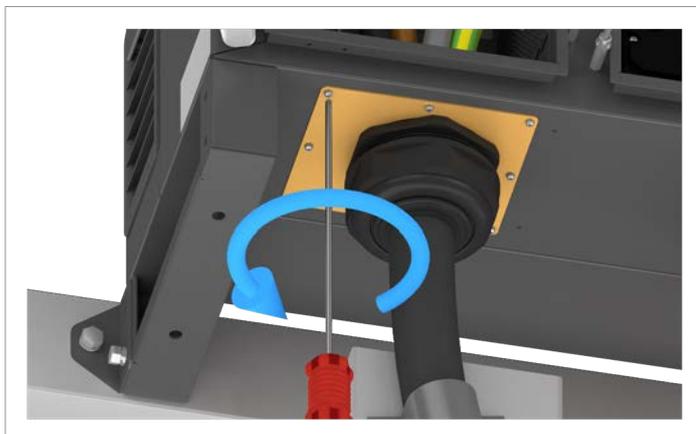
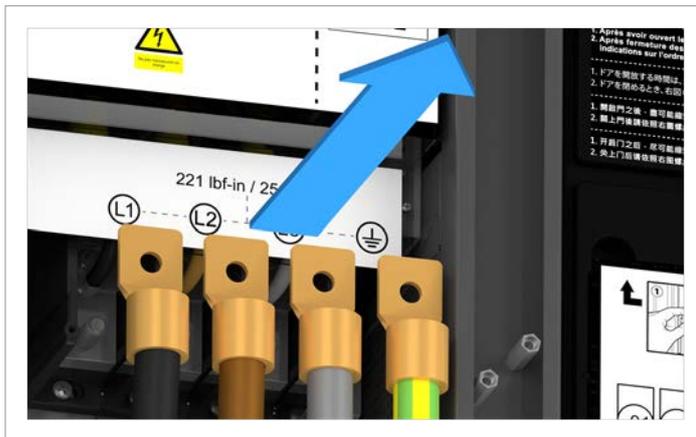


10 Wartung

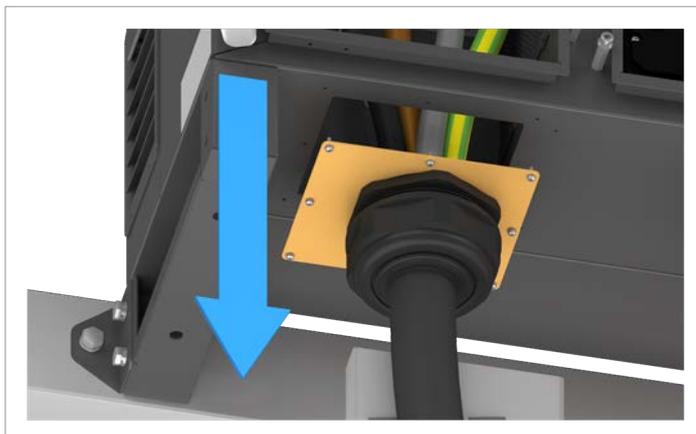
Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen



11. Die Leiter des AC-Kabels abschrauben und herausziehen.



12. Den Deckel der AC-Kabeldurchführung abschrauben und das Kabel samt Deckel und AC-Kabelverschraubung herausziehen.



10.5 Lufteintritte, Luftaustritte und Lüftermodule reinigen/austauschen

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

- ▶ Führen Sie die Anweisungen in „10.4 Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 104 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!



Zum Reinigen keine scharfen, spitzen oder harten Gegenstände benutzen.

Zum Reinigen keine Flüssigkeiten benutzen.



Die Schrauben der Lufteintritte und Luftaustritte sind sehr klein und fallen leicht herunter. Daher einen magnetischen Schraubenzieher verwenden.

Einleitung



Auf der rechten Seite des Wechselrichters befinden sich zwei Lufteintritte mit austauschbaren Lüftermodulen.



Auf der linken Seite des Wechselrichters befinden sich zwei Luftaustritte.

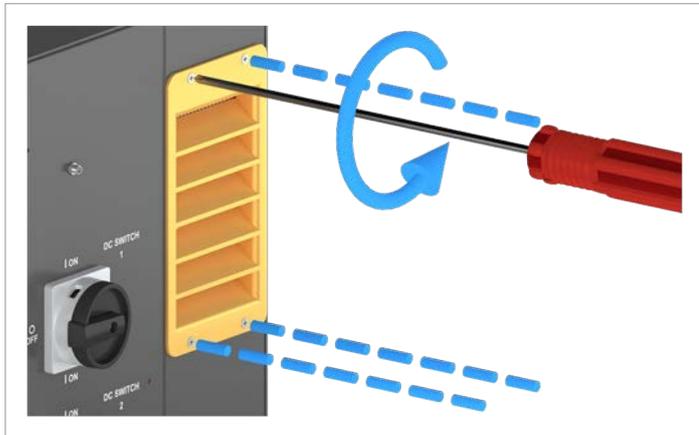
10 Wartung

Luftintriebe, Luftaustritte und Lüftermodule reinigen/austauschen

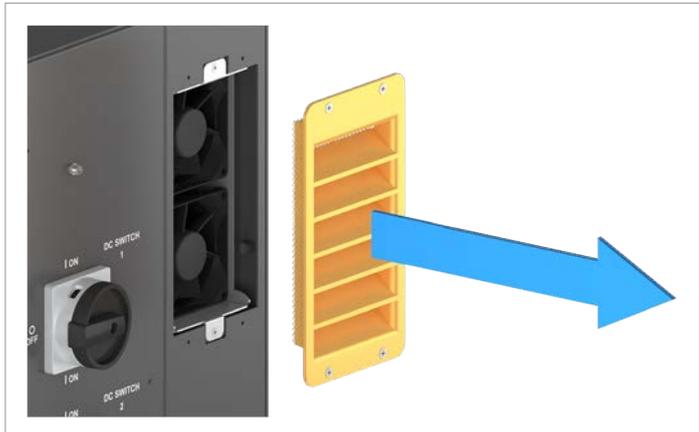
Luftintriebe reinigen und Lüftermodule reinigen/austauschen



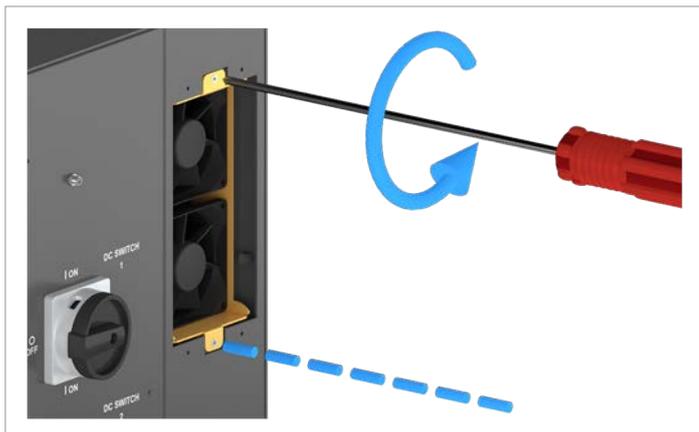
Die Vorgehensweise ist für beide Lüftermodule gleich. Die Lüftermodule werden als Block ausgetauscht

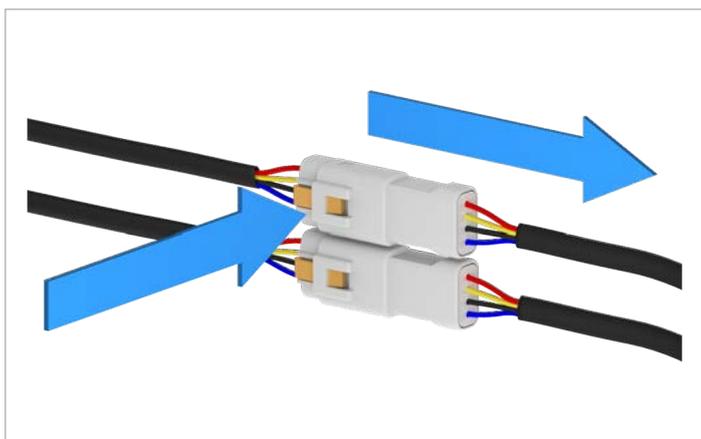
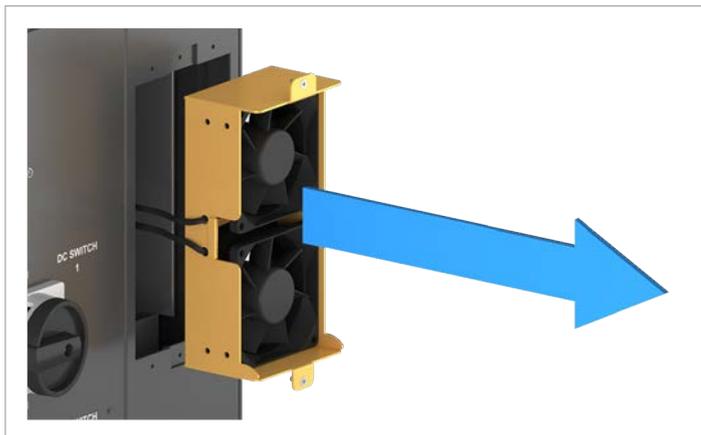


1. Den Luftfilter abschrauben und entfernen.



2. Das Lüftermodul abschrauben und vorsichtig herausziehen.





3. Die Stecker der 2 Stromversorgungskabel herausziehen.



4. Den Luftfilter mit einem Druckluftreiniger oder einem kräftigen Pinsel reinigen.

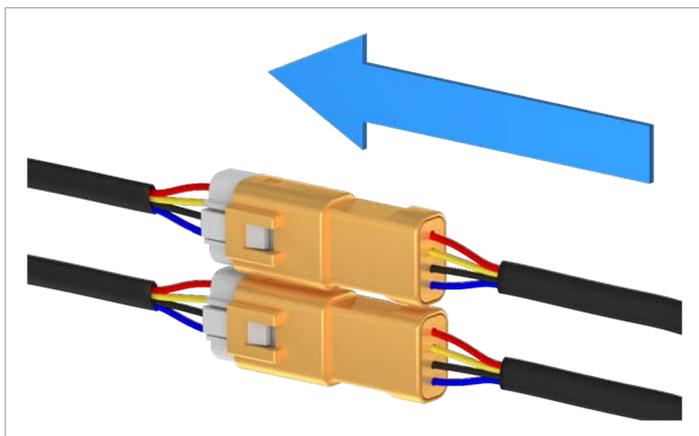
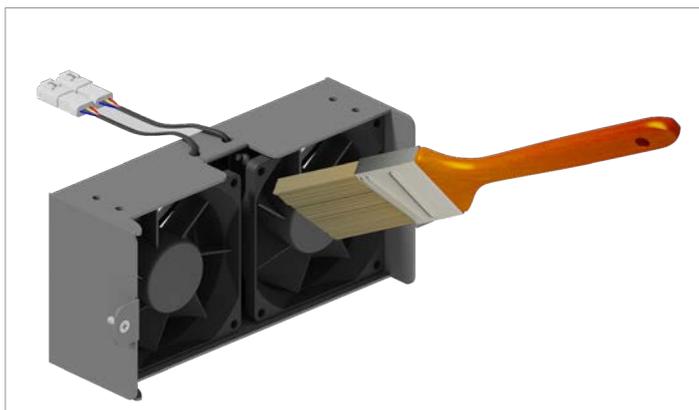


10 Wartung

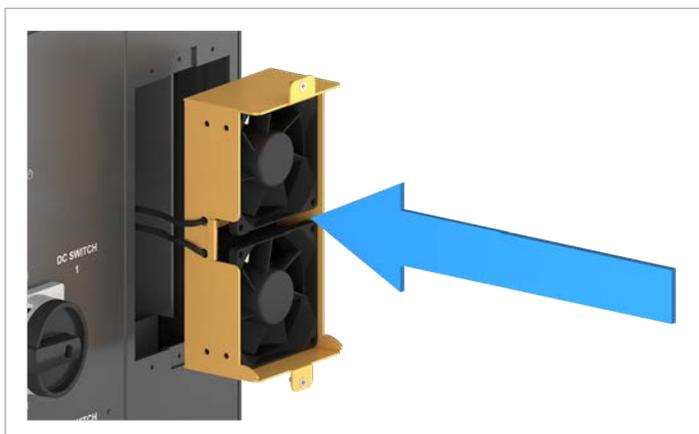
Lufteintritte, Luftaustritte und Lüftermodule reinigen/austauschen



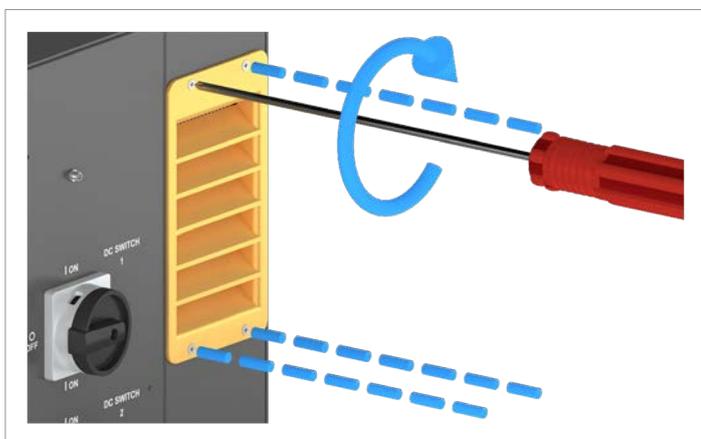
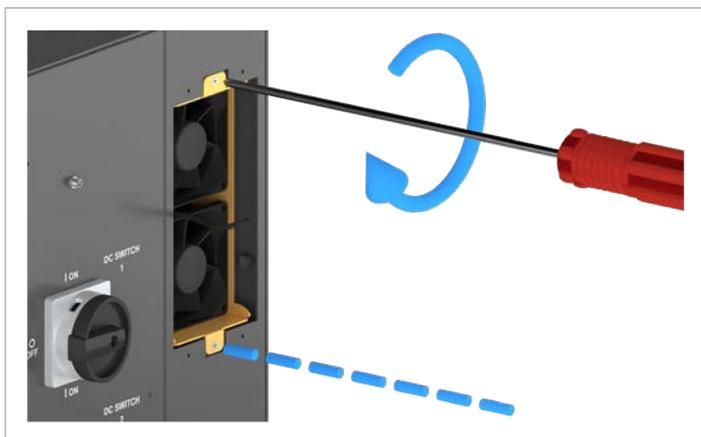
5. Das Lüftermodul mit einem Druckluftreiniger oder einem kräftigen Pinsel reinigen.



6. Die Stecker der 2 Stromversorgungskabel bis zum Einrasten einstecken. Es ist egal, welches Stromversorgungskabel Sie für welchen Lüfter verwenden.



7. Das Lüftermodul so einsetzen, dass sich die Stromversorgungskabel auf der linken Seite befinden, und festschrauben.



8. Den Luftfilter so einsetzen, dass die Rippen nach unten zeigen, und festschrauben.

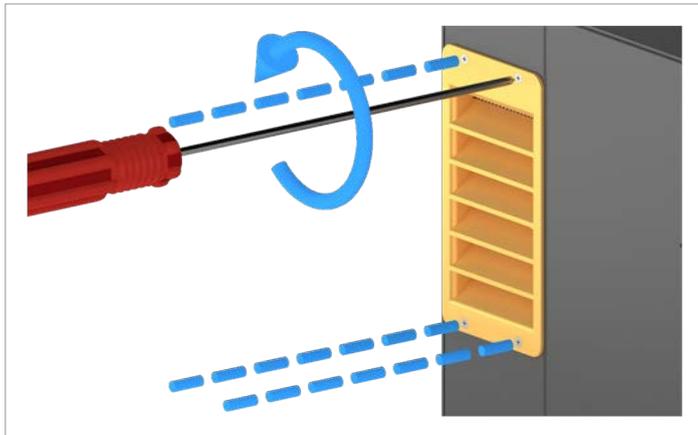
10 Wartung

Luftinritte, Luftaustritte und Lüftermodule reinigen/austauschen

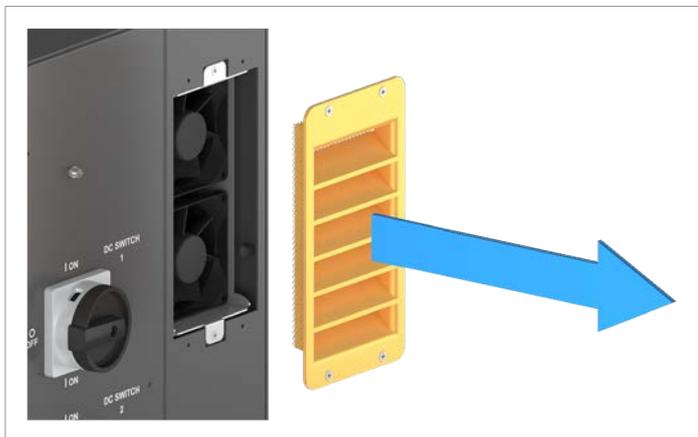
Luftaustritte reinigen



Die Vorgehensweise ist für beide Luftaustritte gleich.

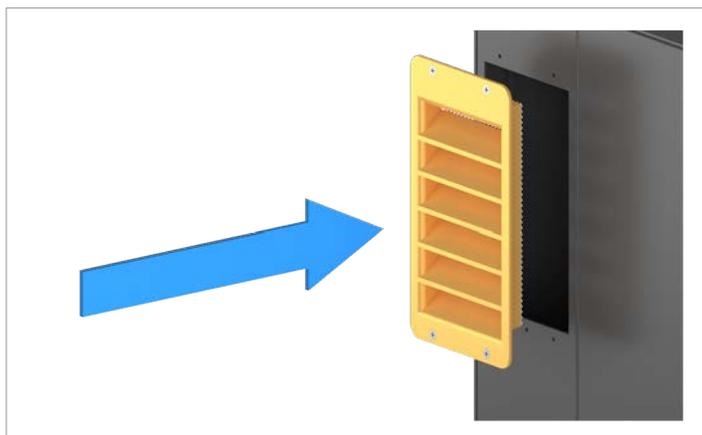


9. Den Luftfilter abschrauben und entfernen.

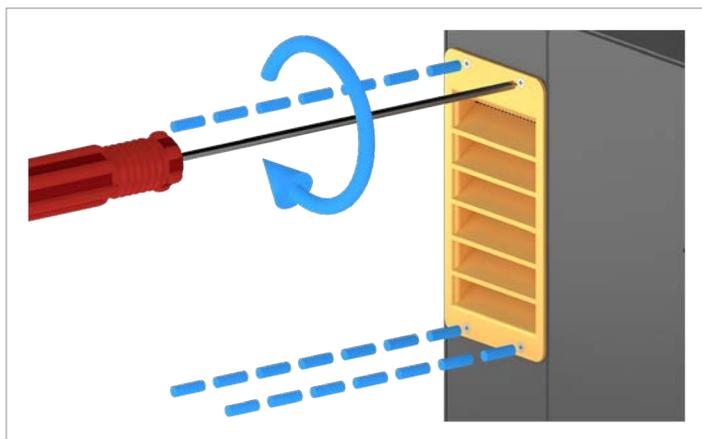


10. Den Luftfilter mit einem Druckluftreiniger oder einem kräftigen Pinsel reinigen.





11. Den Luftfilter einsetzen und festschrauben. Die Rippen müssen nach unten zeigen.



Arbeiten an den Luftfiltern und Lüftermodulen abschließen

12. Zum Abschluss der Wartungsarbeiten die Anweisungen in folgendem Abschnitt ausführen: „10.10 Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden“, S. 136.

10 Wartung

Internen Lüfter 1 reinigen/austauschen

10.6 Internen Lüfter 1 reinigen/austauschen

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

- ▶ Führen Sie die Anweisungen in „10.4 Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 104 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!



Zum Reinigen keine scharfen, spitzen oder harten Gegenstände benutzen.

Zum Reinigen keine Flüssigkeiten benutzen.

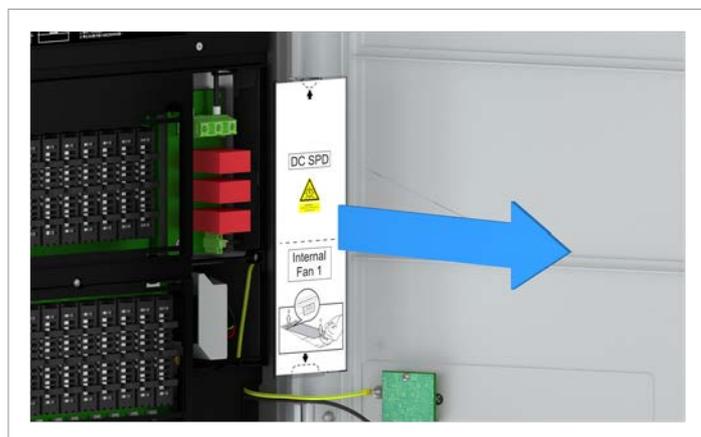


Prägen Sie sich immer zuerst die Lage der Kabel ein, bevor Sie mit dem Auseinanderbauen beginnen.

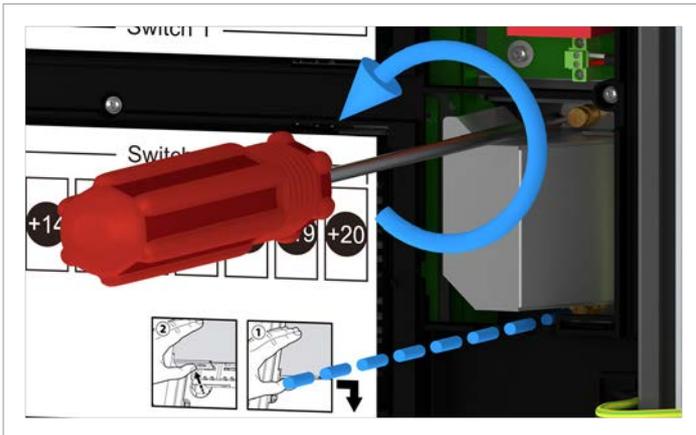
Verlegen Sie die Kabel beim Zusammenbauen wieder in der gleichen Weise.



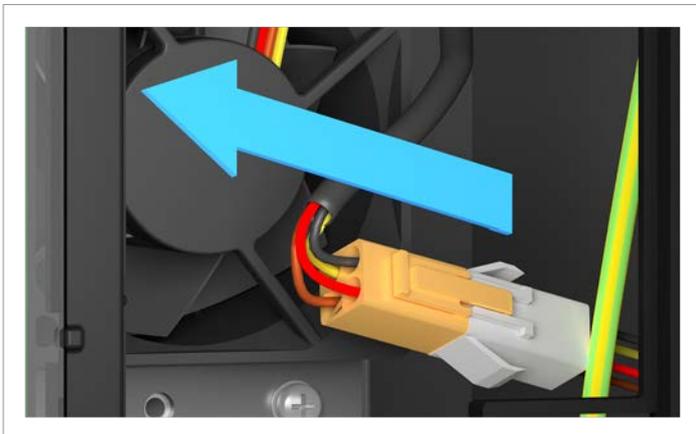
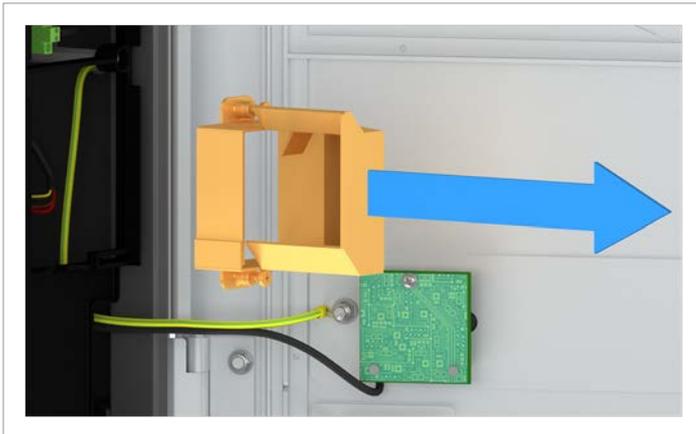
Die Befestigungsschrauben der Überspannungsableiter sind teilweise sehr klein und können leicht in den Wechselrichter fallen. Daher einen magnetischen Schraubenzieher verwenden.



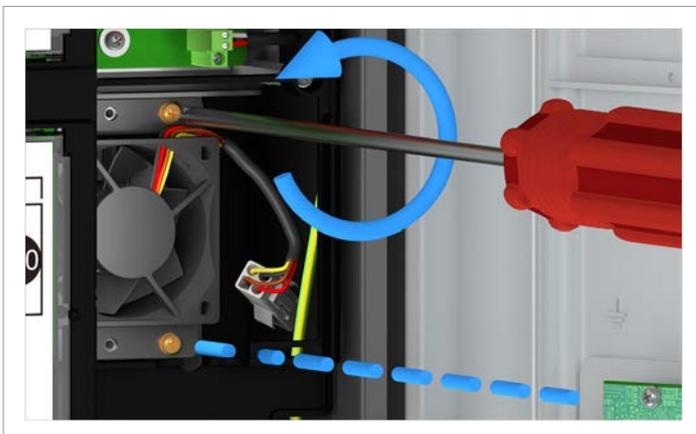
1. Die Abdeckung der DC-Überspannungsableiter entfernen.



2. Das Luftleitblech abschrauben und entfernen.



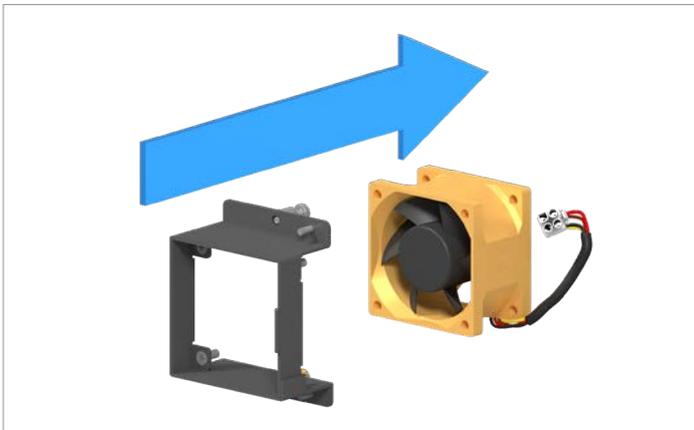
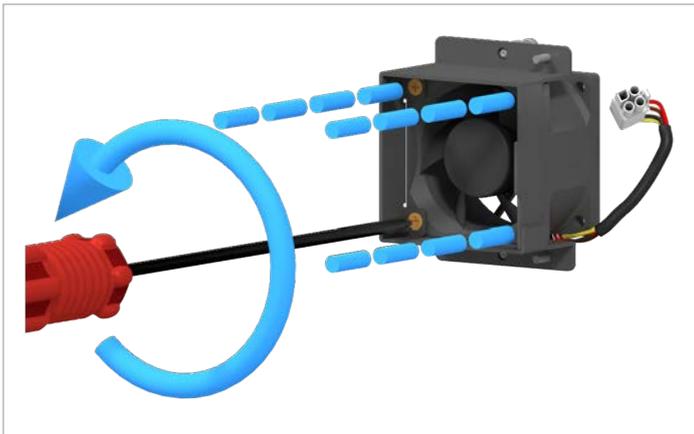
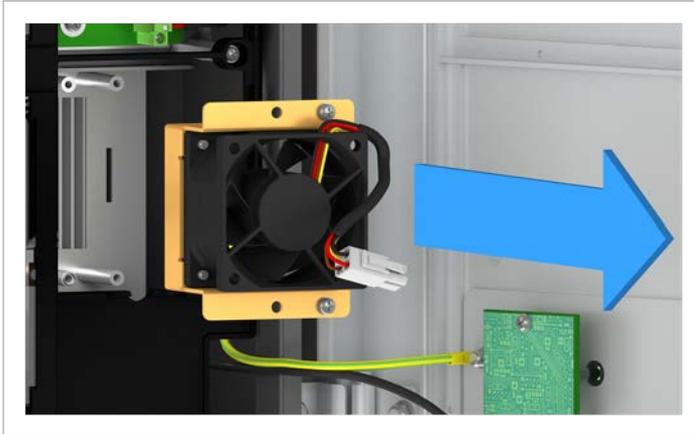
3. Das Stromversorgungskabel des Lüfters abziehen.



4. Das Metallgehäuse mit dem eingeschraubten Lüfter abschrauben und vorsichtig herausziehen.

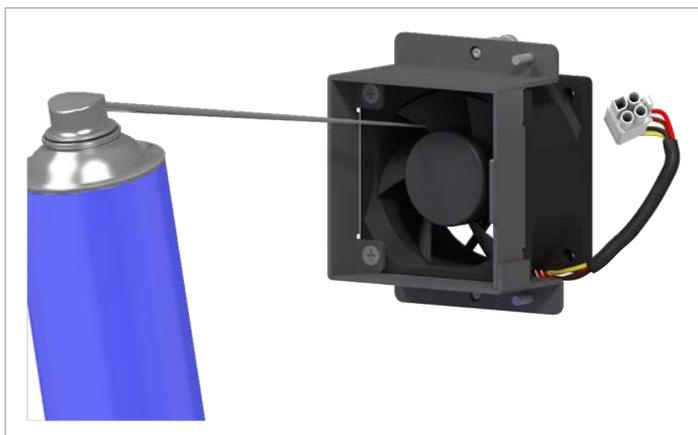
10 Wartung

Internen Lüfter 1 reinigen/austauschen

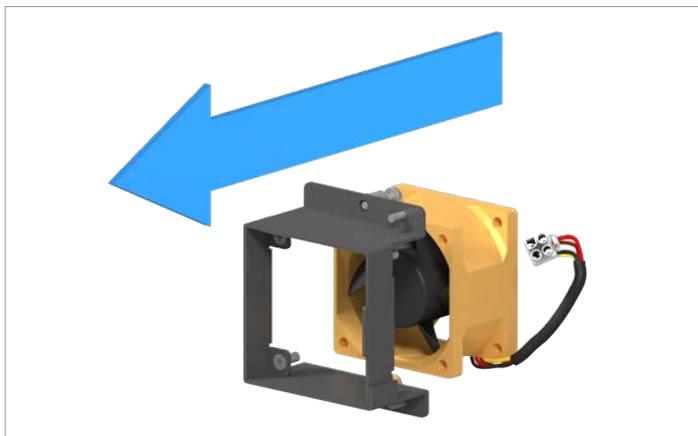


Dieser Arbeitsschritt muss nur ausgeführt werden, wenn der Lüfter ausgetauscht werden soll. Zum Reinigen des Lüfters ist der Arbeitsschritt nicht notwendig.

5. Den Lüfter von dem Metallgehäuse abschrauben und herausziehen.

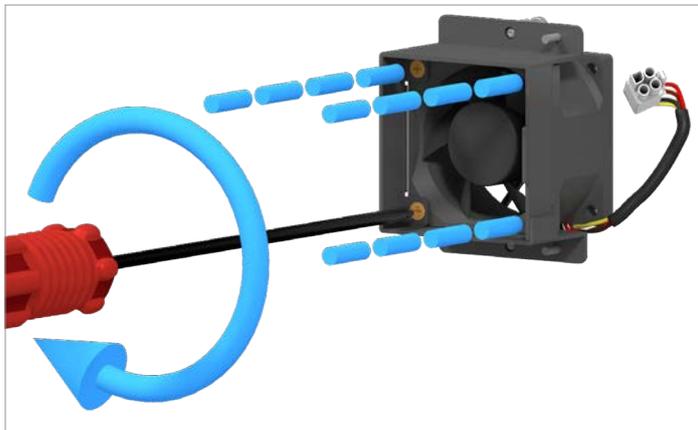


6. Lüfter und Metallgehäuse mit einem Druckluftreiniger oder einem kräftigen Pinsel reinigen.



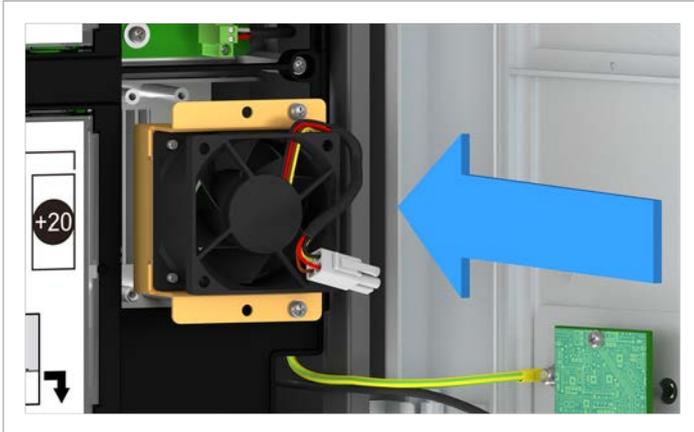
Dieser Arbeitsschritt muss nur ausgeführt werden, wenn der Lüfter ausgetauscht werden soll. Zum Reinigen des Lüfters ist der Arbeitsschritt nicht notwendig.

7. Den Lüfter in das Metallgehäuse einsetzen und festschrauben.

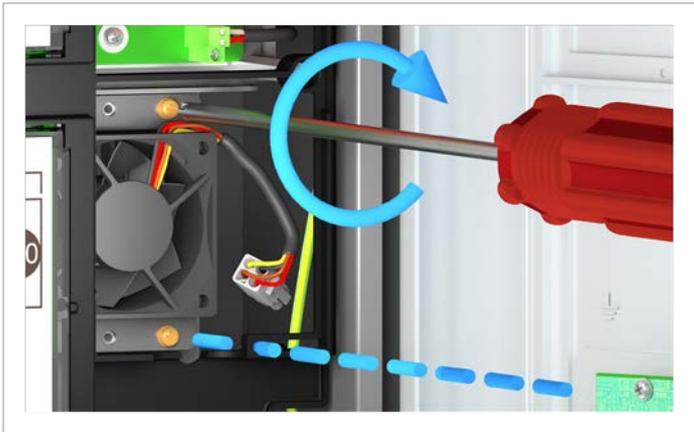


10 Wartung

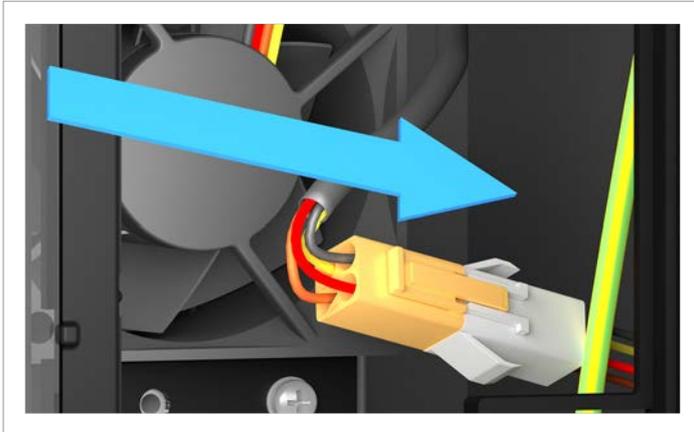
Internen Lüfter 1 reinigen/austauschen



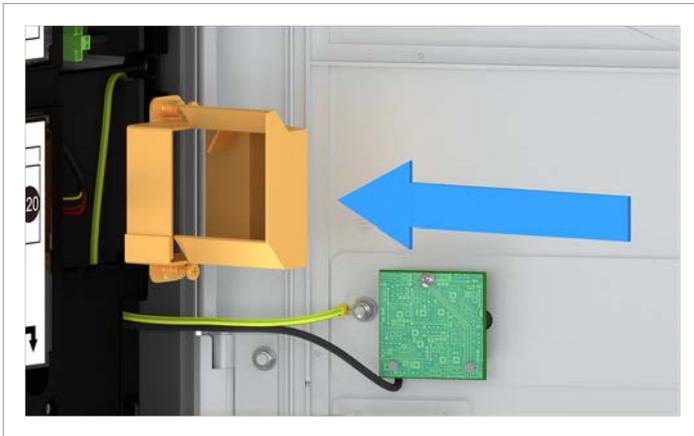
8. Das Metallgehäuse mit dem eingeschraubten Lüfter vorsichtig einsetzen und festschrauben.

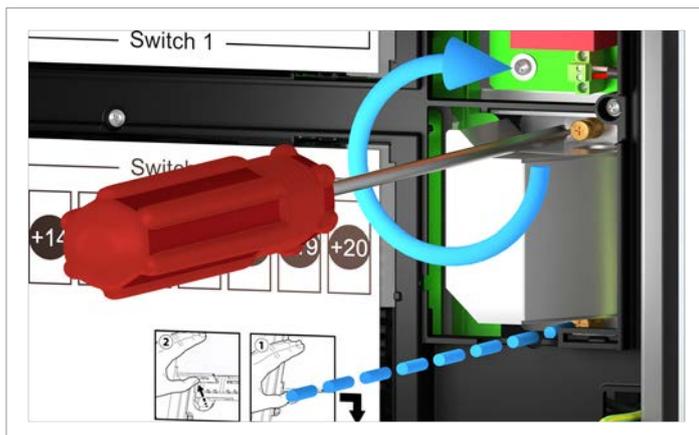


9. Das Stromversorgungskabel des Lüfters einstecken.



10. Das Luftleitblech einsetzen und festschrauben.





11. Die Abdeckung der DC-Überspannungsableiter einsetzen.

12. Zum Abschluss der Wartungsarbeiten die Anweisungen in folgendem Abschnitt ausführen: „10.10 Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden“, S. 136.

10 Wartung

Internen Lüfter 2 reinigen/austauschen

10.7 Internen Lüfter 2 reinigen/austauschen

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

- ▶ Führen Sie die Anweisungen in „10.4 Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 104 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!

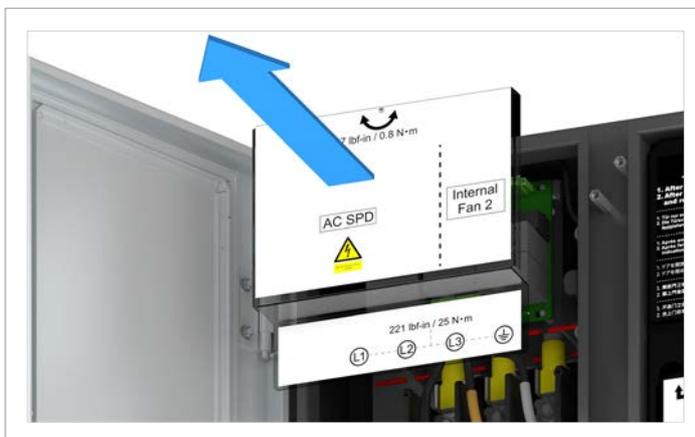
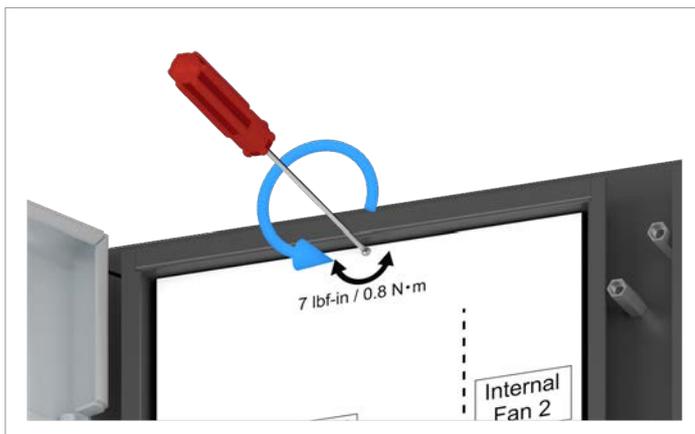


Zum Reinigen keine scharfen, spitzen oder harten Gegenstände benutzen.

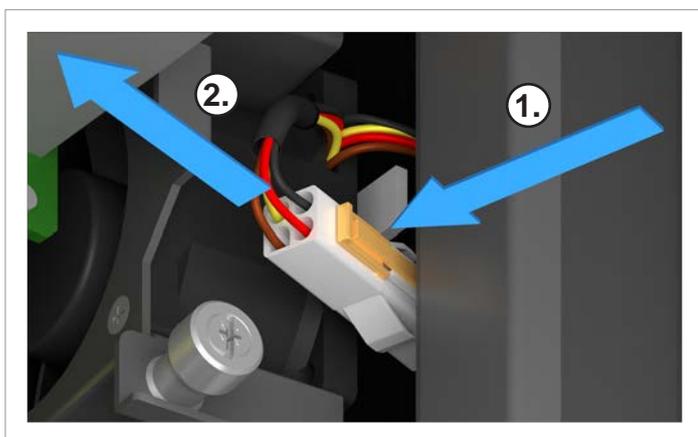
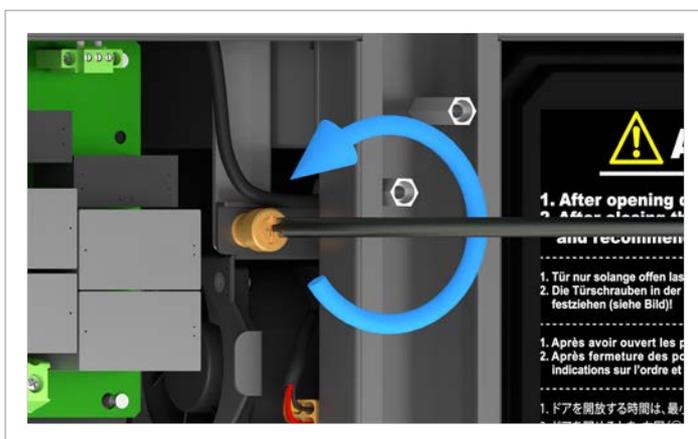
Zum Reinigen keine Flüssigkeiten benutzen.



Vor Beginn der Arbeiten die Lage der Kabel einprägen, damit die Kabel nach Beendigung der Arbeiten wieder in der gleichen Weise verlegt sind.



1. Die Abdeckung der AC-Überspannungsableiter abschrauben und entfernen.



ACHTUNG



Beschädigung des Stromversorgungskabels.

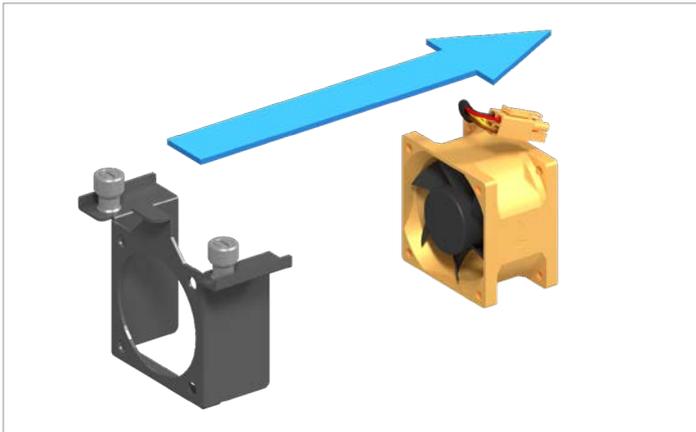
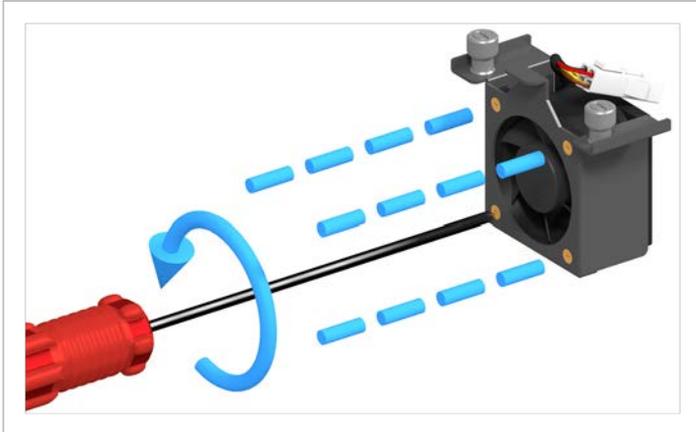
Das Stromversorgungskabel des Lüfters ist relativ kurz. Um Beschädigungen zu vermeiden, das Metallgehäuse vorsichtig und nur soweit herausziehen, dass der Stecker der Stromversorgung zugänglich ist.

2. Das Metallgehäuse mit dem eingeschraubten Lüfter abschrauben und vorsichtig ein Stück herausziehen bis der Stecker der Stromversorgung zugänglich ist.

3. Das Stromversorgungskabel des Lüfters abziehen.

10 Wartung

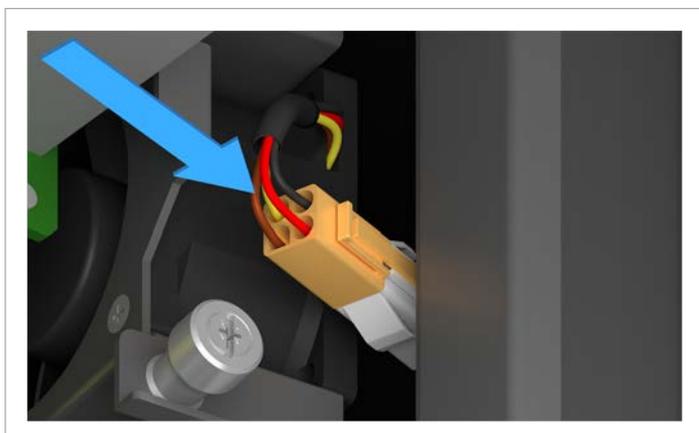
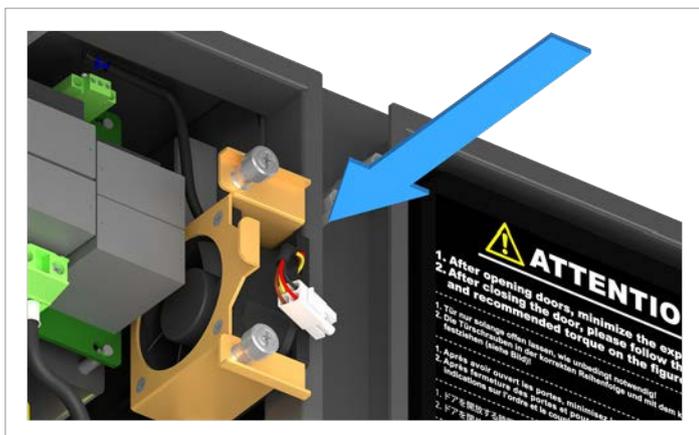
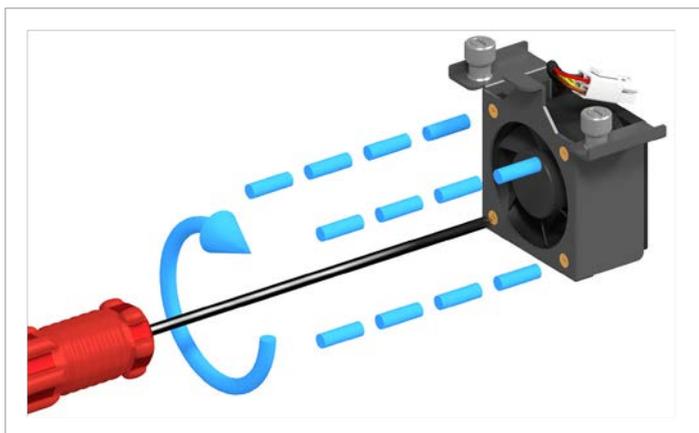
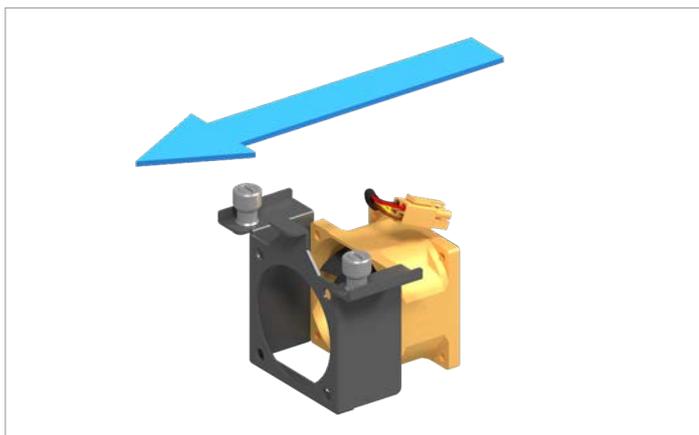
Internen Lüfter 2 reinigen/austauschen



Dieser Arbeitsschritt muss nur ausgeführt werden, wenn der Lüfter ausgetauscht werden soll. Zum Reinigen des Lüfters ist der Arbeitsschritt nicht notwendig.

4. Den Lüfter von dem Metallgehäuse abschrauben und herausziehen.

5. Den Lüfter mit einem Druckluftreiniger oder einem kräftigen Pinsel reinigen.



Dieser Arbeitsschritt muss nur ausgeführt werden, wenn der Lüfter ausgetauscht werden soll. Zum Reinigen des Lüfters ist der Arbeitsschritt nicht notwendig.

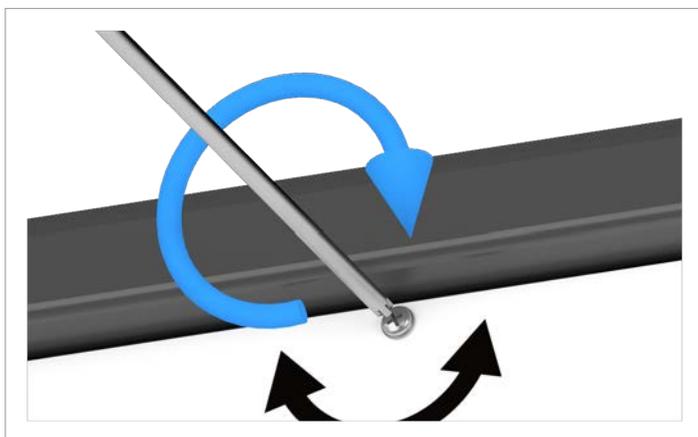
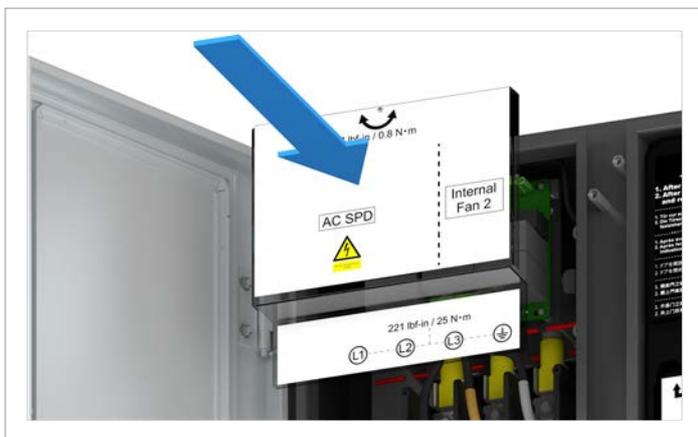
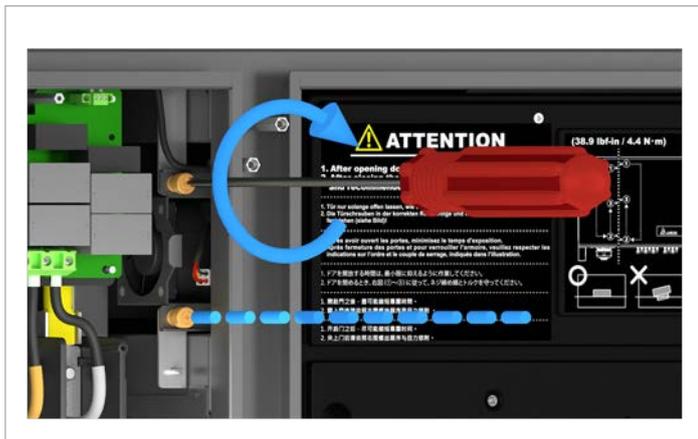
6. Den Lüfter in das Metallgehäuse einsetzen und festschrauben.

7. Das Metallgehäuse mit dem eingeschraubten Lüfter vorsichtig einsetzen, aber noch nicht festschrauben.

8. Das Stromversorgungskabel des Lüfters einstecken.

10 Wartung

Internen Lüfter 2 reinigen/austauschen



9. Das Metallgehäuse mit dem eingeschraubten Lüfter festschrauben.

10. Die Abdeckung der AC-Überspannungsableiter einsetzen und festschrauben (Drehmoment: 0,8 Nm).

11. Zum Abschluss der Wartungsarbeiten die Anweisungen in folgendem Abschnitt ausführen: „10.10 Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden“, S. 136.

10 Wartung

AC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen

10.8 AC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen

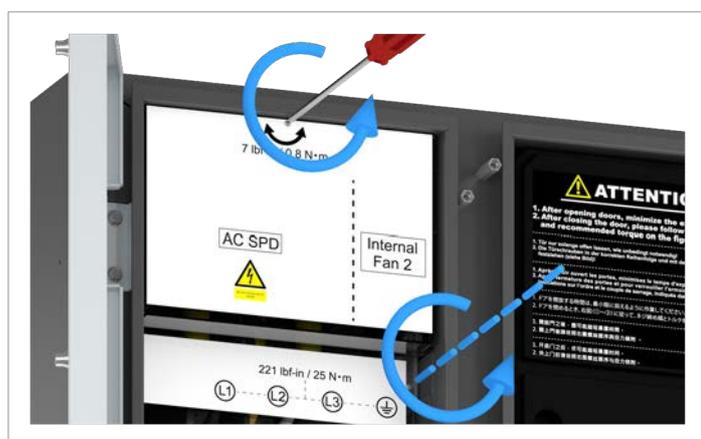
! GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

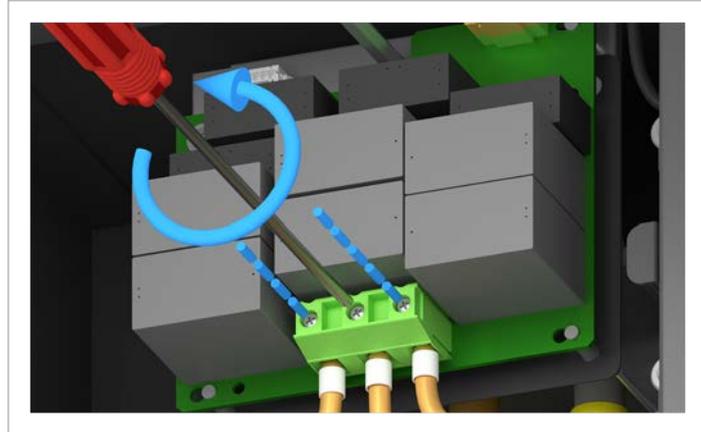
- ▶ Führen Sie die Anweisungen in „10.4 Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 104 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!

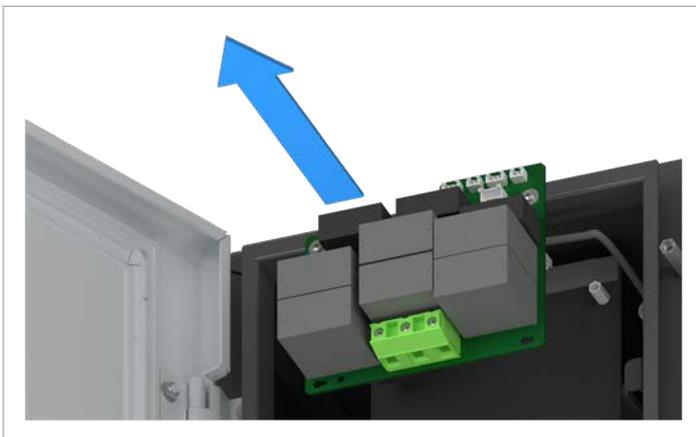
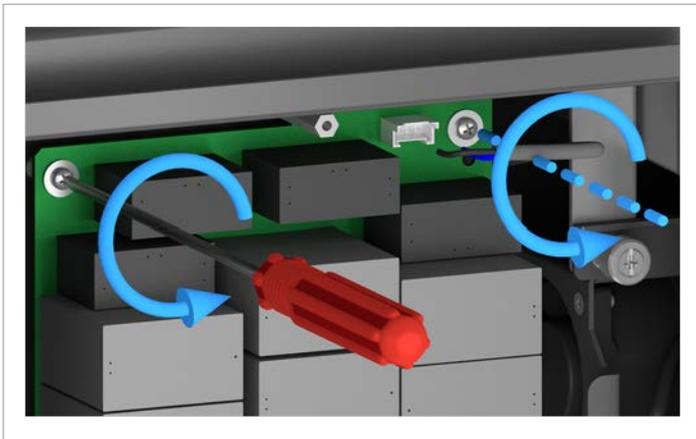
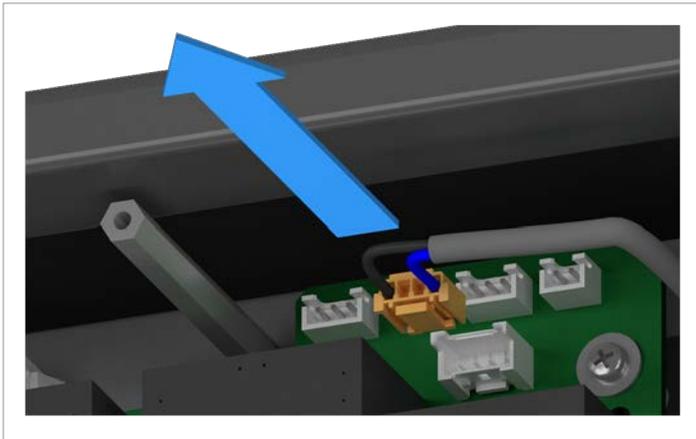
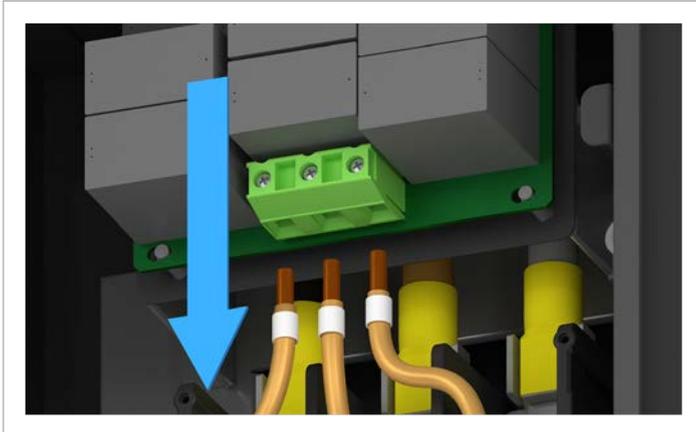


1. Die Abdeckung der AC-Überspannungsableiter abschrauben und entfernen.



2. Das Stromversorgungskabel der AC-Überspannungsableiter abschrauben und herausziehen.



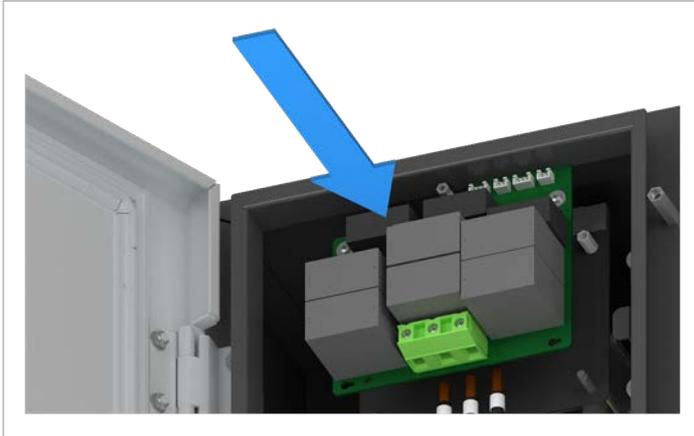


3. Den Stecker des Signalkabels herausziehen.

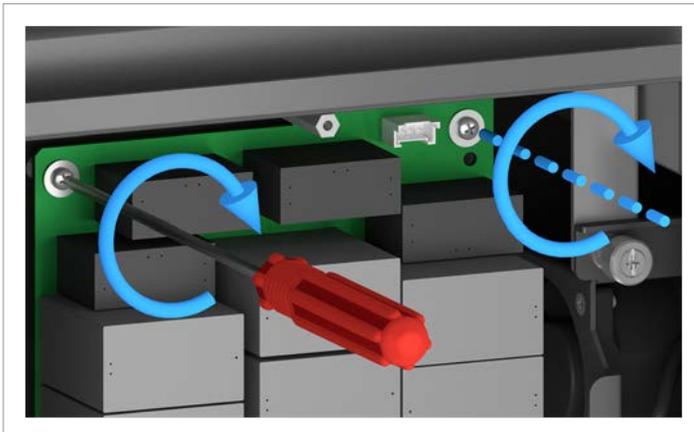
4. Die Karte mit den AC-Überspannungsableitern abschrauben und entfernen.

10 Wartung

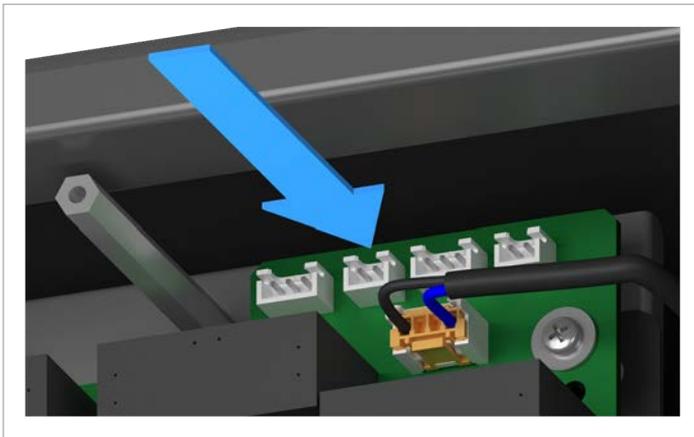
AC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen



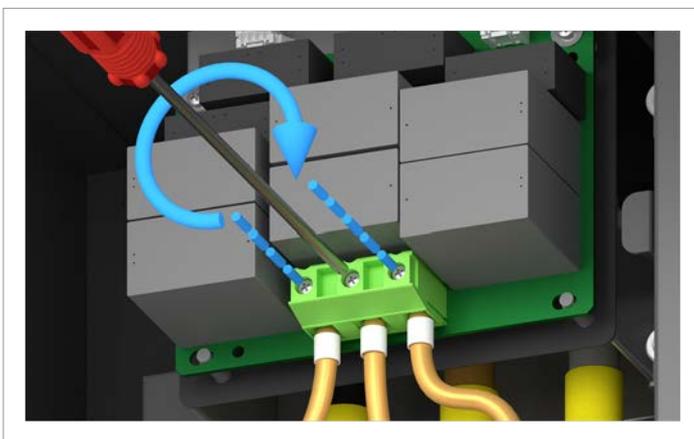
- Die Karte mit den **neuen** AC-Überspannungsableitern einsetzen und anschrauben.

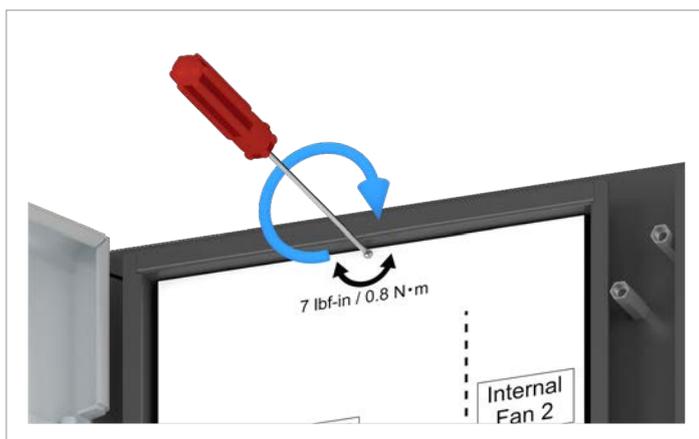


- Den Stecker mit dem Signalkabel einstecken.



- Das Stromversorgungskabel festschrauben.





8. Die Abdeckung der AC-Überspannungsableiter einsetzen und festschrauben.

9. Zum Abschluss der Wartungsarbeiten die Anweisungen in folgendem Abschnitt ausführen: „10.10 Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden“, S. 136.

10 Wartung

DC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen

10.9 DC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen

GEFÄHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

- ▶ Führen Sie die Anweisungen in „10.4 Wartungsarbeiten vorbereiten - Wechselrichter vom Netz (AC) und den Solarmodulen (DC) trennen“, S. 104 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!
- ▶ Isolierte Werkzeuge verwenden!



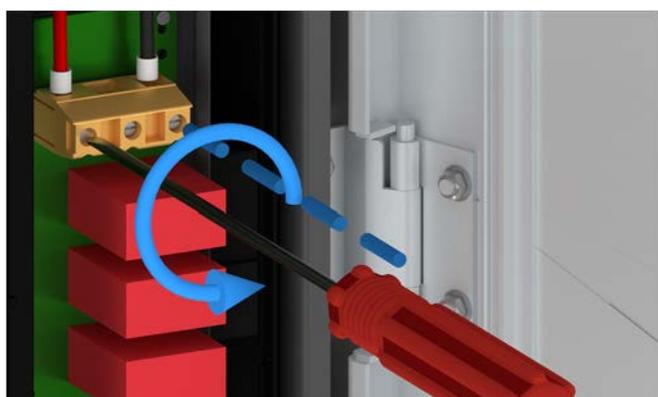
Die Überspannungsableiter werden im Block ausgetauscht. Ersatzteile erhalten Sie beim Delta-Kundendienst. Die Kontaktdaten finden Sie auf der letzten Seite dieses Dokuments.



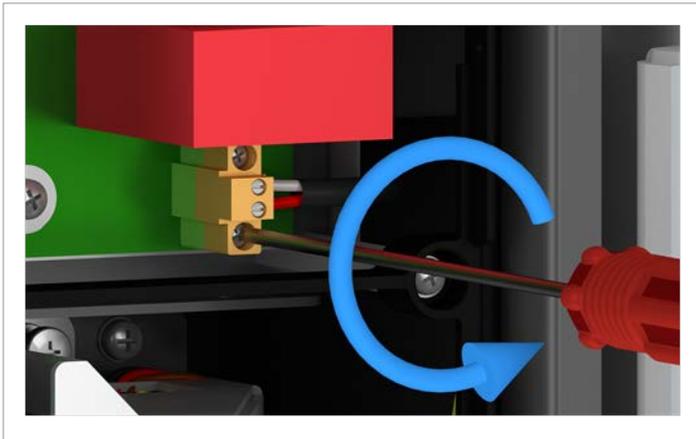
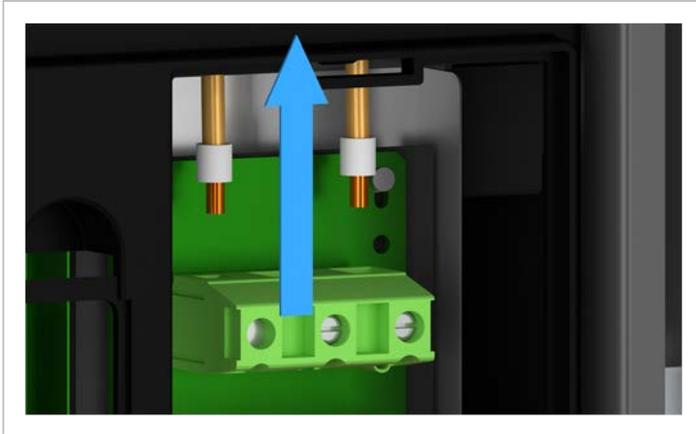
Die Befestigungsschrauben der Überspannungsableiter sind teilweise sehr klein und können leicht in den Anschlusskasten fallen. Daher einen magnetischen Schraubenzieher verwenden.



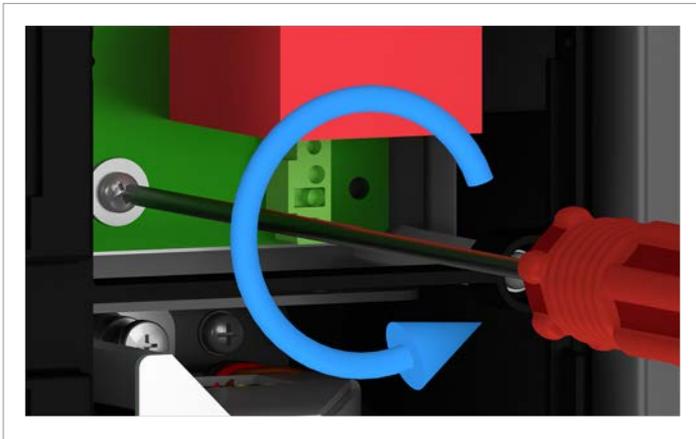
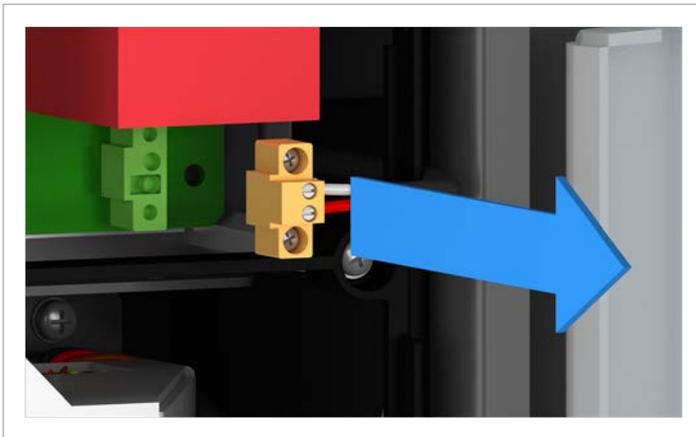
1. Die Abdeckung der DC-Überspannungsableiter entfernen.



2. Die Stromversorgungskabel der DC-Überspannungsableiter abschrauben und herausziehen.



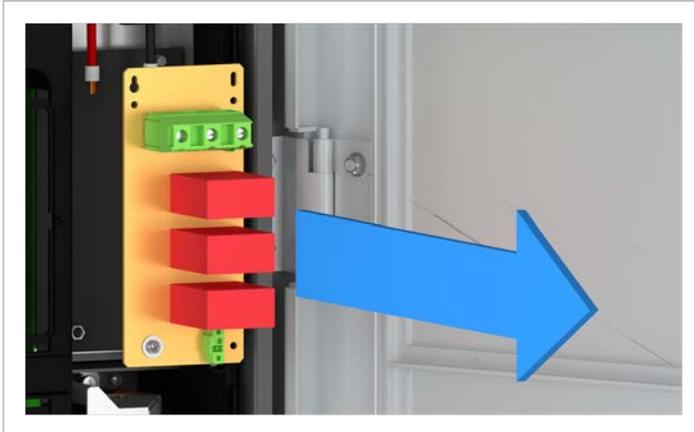
3. Den Stecker des Signalkabels abschrauben und herausziehen.



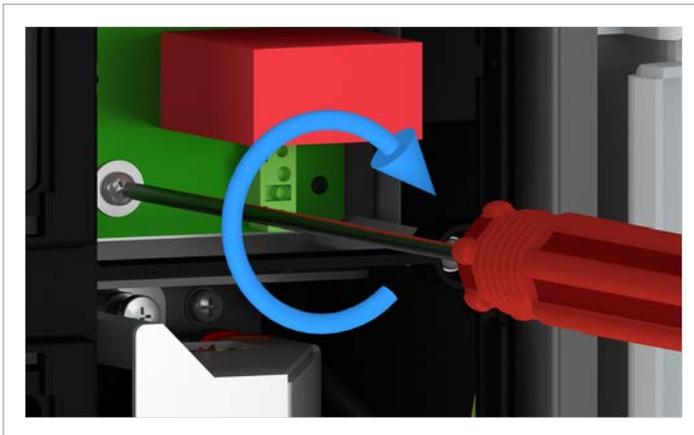
4. Die Karte mit den DC-Überspannungsableitern abschrauben und entfernen.

10 Wartung

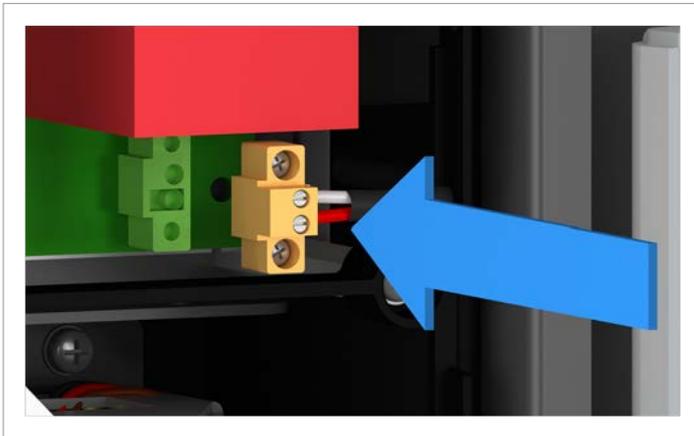
DC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen



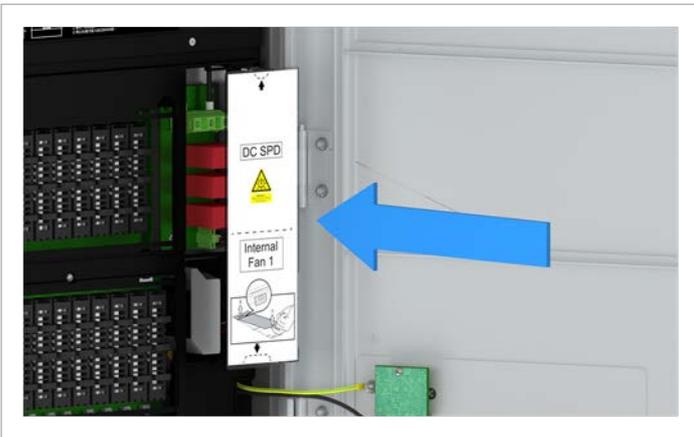
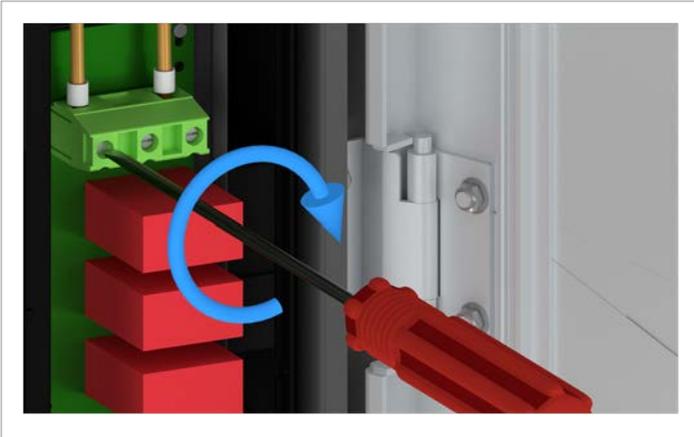
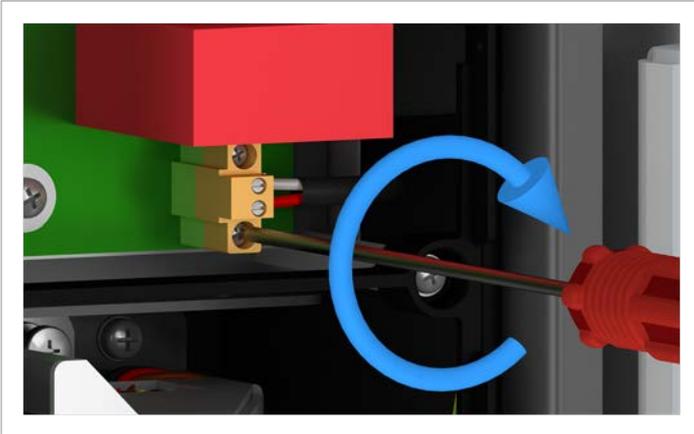
- Die Karte mit den **neuen** DC-Überspannungsableitern einsetzen und anschrauben.



- Den Stecker mit dem Signalkabel einsetzen und anschrauben.



10 Wartung DC-Überspannungsableiter Typ 2 austauschen



7. Das Stromversorgungskabel festschrauben.

8. Die Abdeckung der DC-Überspannungsableiter einsetzen.

9. Zum Abschluss der Wartungsarbeiten die Anweisungen in folgendem Abschnitt ausführen: „10.10 Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden“, S. 136.

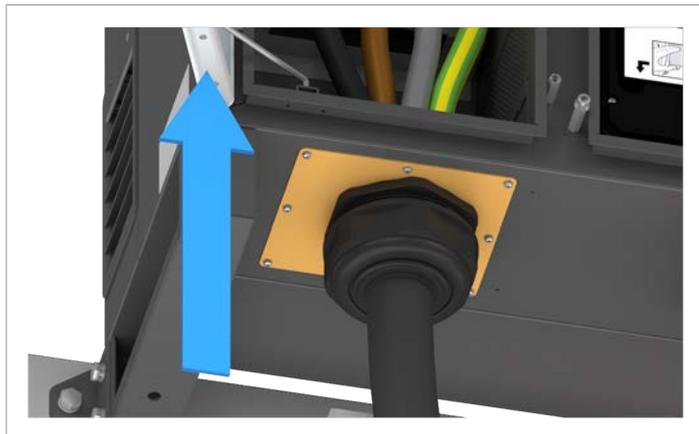
10 Wartung

Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden

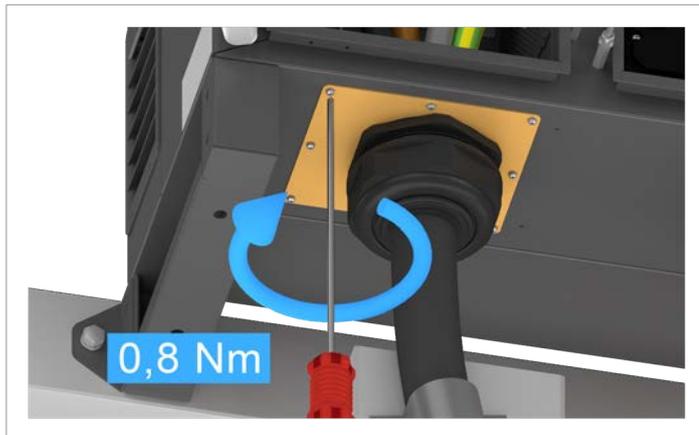
10.10 Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden



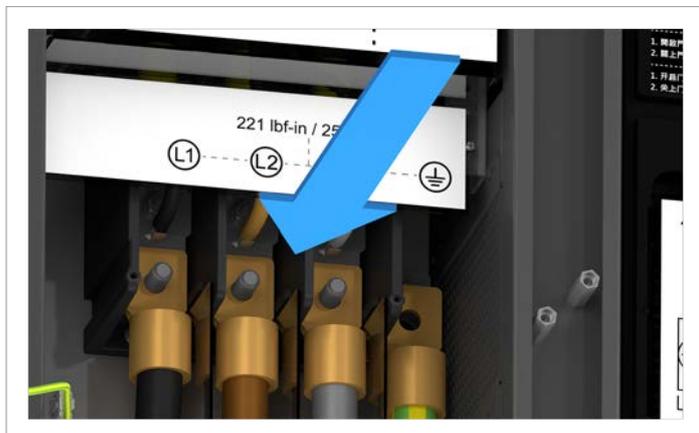
Zwischen Wechselrichter und Netz bzw. den Solarmodulen gibt es normalerweise einen Trennschalter (zum Beispiel in einem Geräteanschlusskasten), um den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen zu trennen und spannungslos zu schalten.



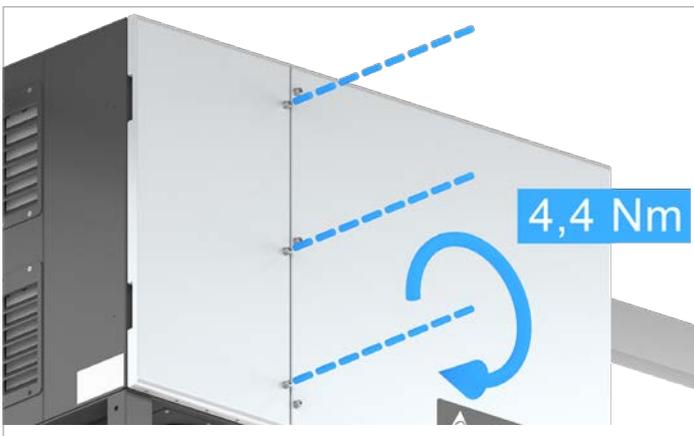
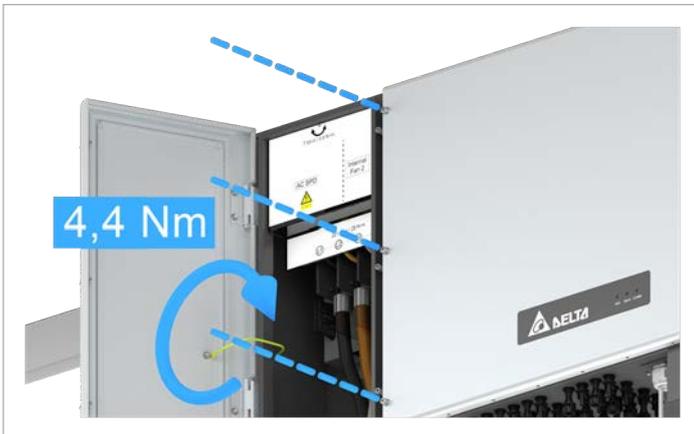
10. Das AC-Kabel samt Deckel und AC-Kabelverschraubung einsetzen.



11. Den Deckel der AC-Kabelverschraubung anschrauben (Drehmoment: 0,8 Nm).



12. Die Leiter des AC-Kabels einsetzen und anschrauben (Drehmoment: 25 Nm).



13. Beide Türen verschließen und mit einem Drehmoment-Inbusschlüssel zuschrauben (Drehmoment: 4.4 Nm).

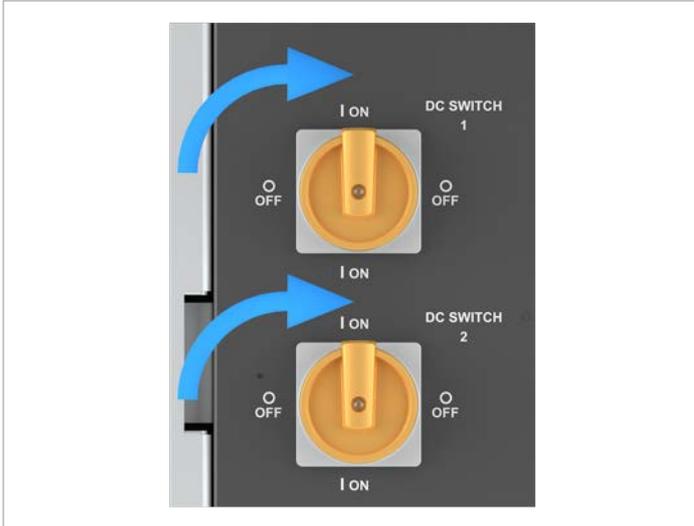
HINWEIS: Türen und Schrauben nicht verkanten!

14. Die DC-Kabel einstecken.

10 Wartung

Wartungsarbeiten abschließen - Wechselrichter mit Netz (AC) und Solarmodulen (DC) verbinden

- Um die Verbindung zwischen Wechselrichter und Netz bzw. Wechselrichter und Solarmodulen wieder herzustellen, den Lasttrennschalter schließen.



- Beide DC-Trennschalter in die Position **ON (EIN)** drehen.
→ Der Wechselrichter startet einen Selbsttest von etwa 2 Minuten Dauer.

11. Wechselrichter austauschen

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 135 Sekunden lang im Wechselrichter an.

Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 135 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR



Elektrischer Stromschlag

An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ▶ Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ▶ Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.
- ▶ Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ▶ Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ▶ Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

WARNUNG



Elektrischer Stromschlag

Wenn die Türen des Wechselrichters offen sind, ist Schutzgrad IP65 nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Türen und Abdeckungen der elektrischen Anschlüsse nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ▶ Türen und Abdeckungen nicht öffnen oder entfernen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ▶ Nach Beendigung der Arbeiten die Türen wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, dass die Türen dicht abschließen.

WARNUNG



Hohes Gewicht

Der Wechselrichter ist sehr schwer.

- ▶ Der Wechselrichter muss von mindestens 3 Personen oder mit einem geeigneten Hebezeug (z. B. Flachenzug oder Kran) angehoben und getragen werden.



Warten Sie am besten mit der Demontage des alten Wechselrichters bis Sie das Austauschgerät von Delta Electronics erhalten haben.

Sie erhalten von Delta Electronics ein voll ausgestattetes Austauschgerät. Nicht alle Komponenten des Austauschgeräts werden Sie benötigen, da Sie die Komponenten des alten Wechselrichters weiterverwenden.

Packen Sie den alten Wechselrichter plus alle nichtverwendeten Komponenten des Austauschgeräts in die Box des Austauschgeräts und schicken Sie alles an den Delta-Kundendienst zurück.



Wenn Sie Kabelverschraubungen oder Abdeckungen des alten Wechselrichters weiterverwenden, befestigen Sie die entsprechenden Teile des Austauschgeräts am alten Wechselrichter, bevor Sie ihn an Delta Electronics zurückschicken. Das ist außerdem notwendig, damit alle Öffnungen des Wechselrichters ordnungsgemäß verschlossen sind und während des Transports keine Feuchtigkeit eindringen kann.

Sie erhalten vom Delta-Kundendienst detaillierte Informationen zum Ablauf des Austauschvorgangs.



Zwischen Wechselrichter und Netz bzw. den Solarmodulen gibt es normalerweise einen Trennschalter (zum Beispiel in einem Geräteanschlusskasten), um den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen zu trennen und spannungslos zu schalten.

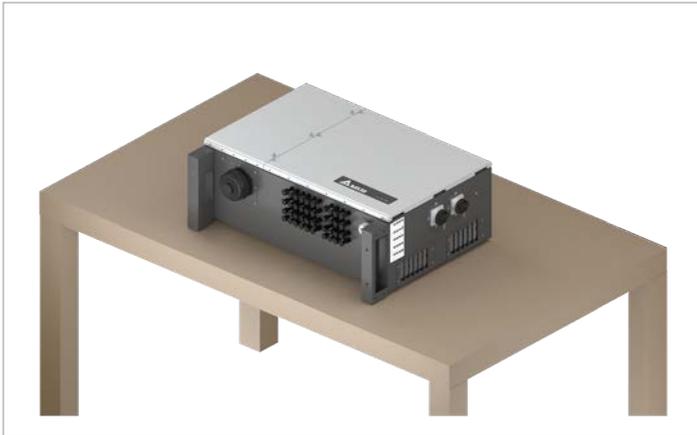
Benötigte Werkzeuge

Neben Standardwerkzeugen wie Schraubendreher, Maulschlüssel und Steckschlüssel in verschiedenen Größen werden für die Arbeiten am Wechselrichter folgende Werkzeuge benötigt:

- Spannungsmesser zum Prüfen der Spannungsfreiheit im Anschlusskasten
- M6-Inbusschlüssel (Innensechskant) zum Öffnen der Abdeckung des Anschlusskastens
- M10-Inbusschlüssel (Innensechskant) zum Trennen der Leiter an AC-Klemmenblock
- Montageschlüssel zum Trennen der Amphenol-Steckverbinder der DC-Kabel (im Lieferumfang enthalten)

11 Wechselrichter austauschen

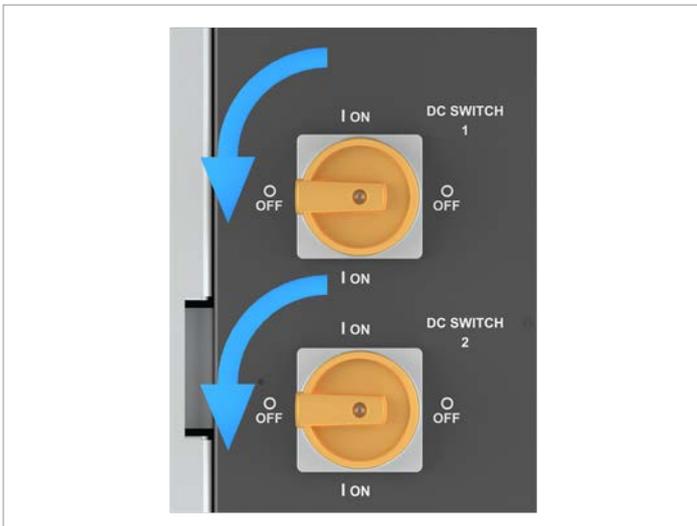
- Vorrichtung zum Heben und Bewegen der beiden Wechselrichter. Dazu sind außerdem 2 M12-Ösenschrauben notwendig, die an der Oberseite des Wechselrichters befestigt werden. Zum manuellen Heben und Bewegen werden wegen des hohen Gewichts der Wechselrichter mindestens 3 Personen benötigt.
- Stabile, saubere und trockene Ablagefläche, zum Beispiel ein Tisch, auf dem die beiden Wechselrichter abgelegt werden können.



1. Das Austauschgerät auspacken und auf einer stabilen Ablagefläche ablegen, sodass alle Komponenten problemlos erreichbar sind.

2. Um den alten Wechselrichter AC-seitig spannungslos zu schalten, den Lasttrennschalter zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt öffnen.
Den Lasttrennschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern.

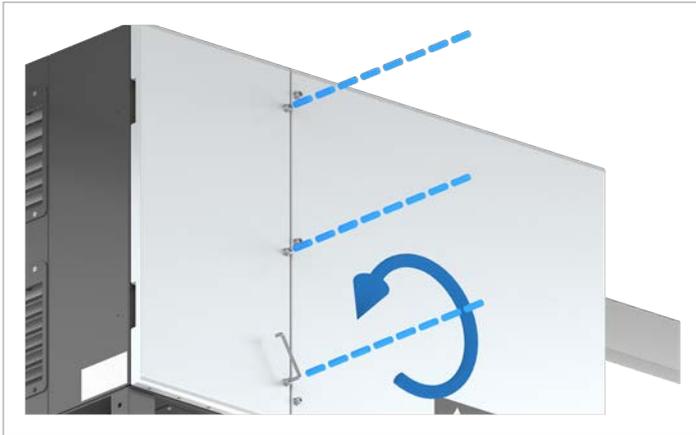
3. Beide DC-Trennschalter in die Position **OFF (AUS)** drehen.



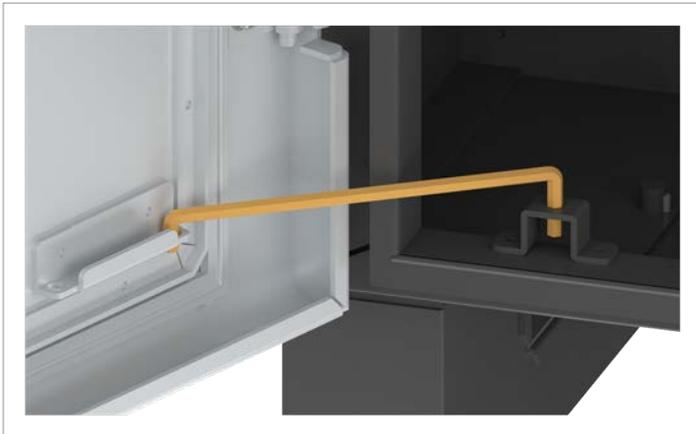
11 Wechselrichter austauschen

4. Mindestens 135 Sekunden warten, bis die internen Kondensatoren entladen sind.

5. Die linke Tür mit einem der mitgelieferten Inbusschlüssel aufschrauben.



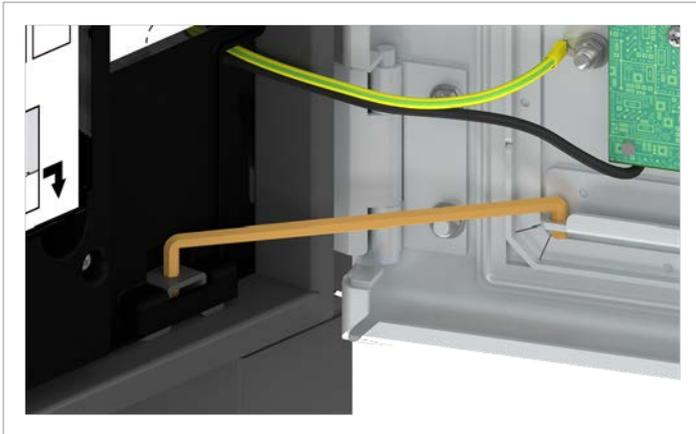
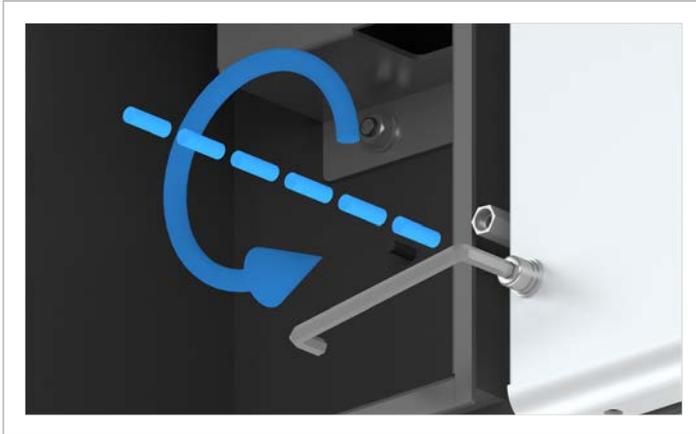
6. Die linke Tür mit dem Inbusschlüssel sichern.



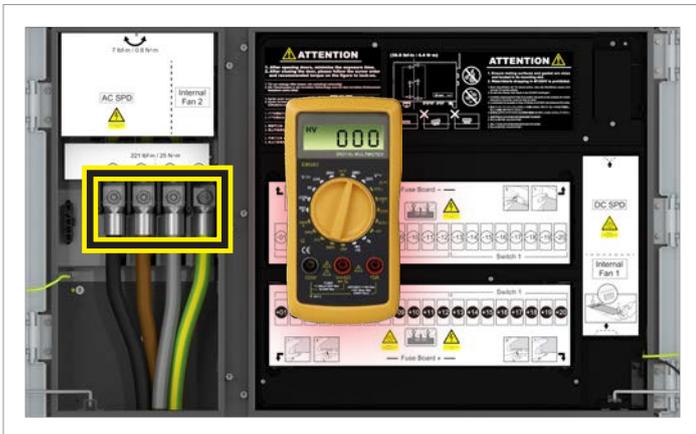
7. Die rechte Tür mit dem anderen mitgelieferten Inbusschlüssel aufschrauben.



11 Wechselrichter austauschen



8. Die rechte Tür mit dem Inbusschlüssel sichern.



9. Mit einem Spannungsmessgerät prüfen, dass am AC-Anschluss keine Spannung mehr anliegt.
→ Wenn Spannung anliegt, den externen Lasttrennschalter öffnen.
→ Wenn keine Spannung anliegt, weiter mit dem nächsten Arbeitsschritt.



10. Mit einem Spannungsmessgerät prüfen, dass am AC-Anschluss keine Spannung mehr anliegt.
→ Wenn Spannung anliegt, prüfen, ob beide DC-Trennschalter in Position **OFF (AUS)** sind.
→ Wenn keine Spannung anliegt, weiter mit dem nächsten Arbeitsschritt.

11 Wechselrichter austauschen



11. Die DC-Kabel mit dem Montageschlüssel lösen und herausziehen.



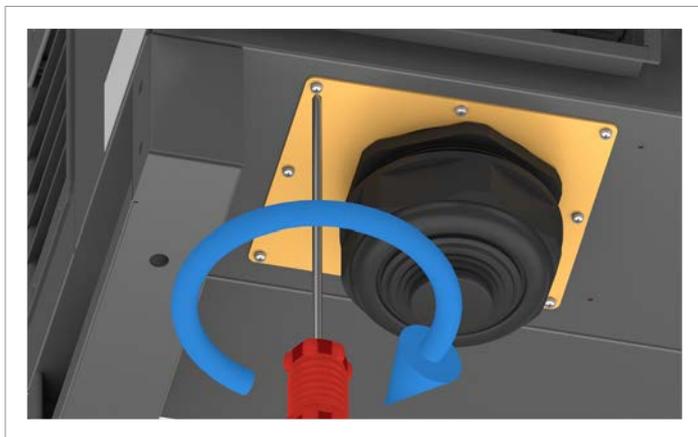
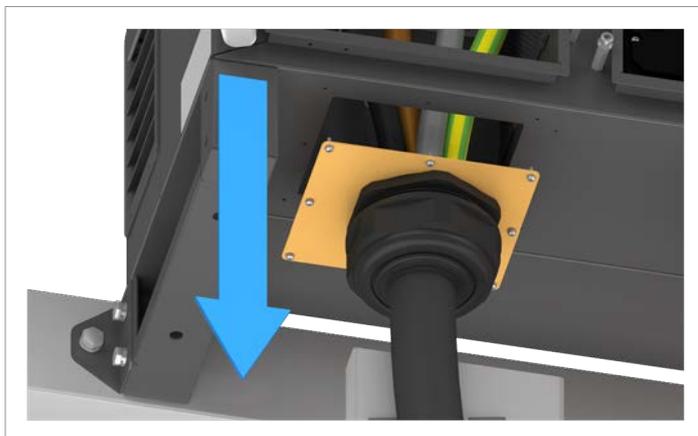
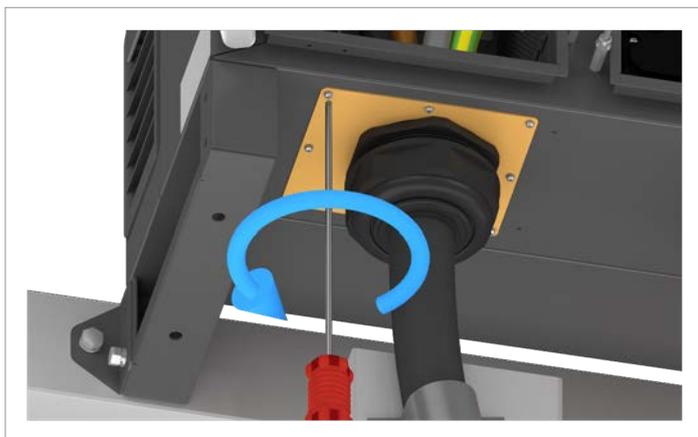
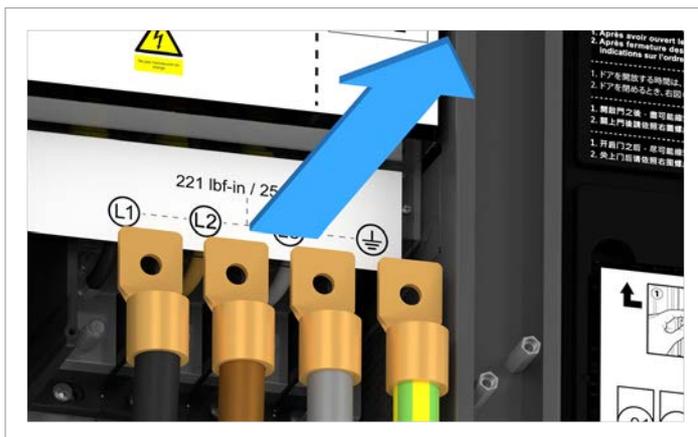
12. Die Abdeckkappen für die DC-Anschlüsse vom Austauschgerät abziehen und auf die DC-Anschlüsse des alten Wechselrichters stecken.



13. Die Leiter des AC-Kabels abschrauben und herausziehen.



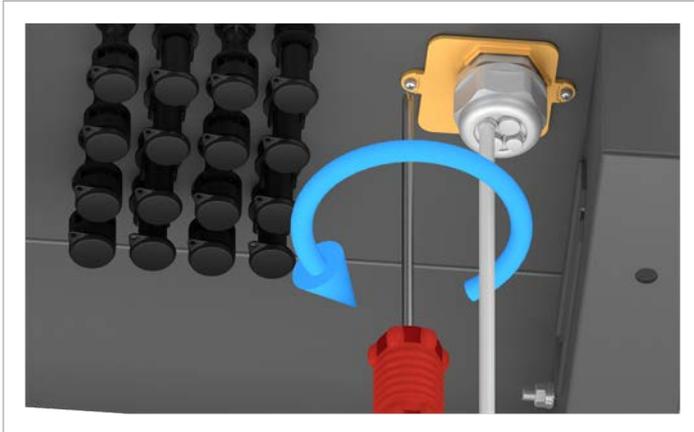
11 Wechselrichter austauschen



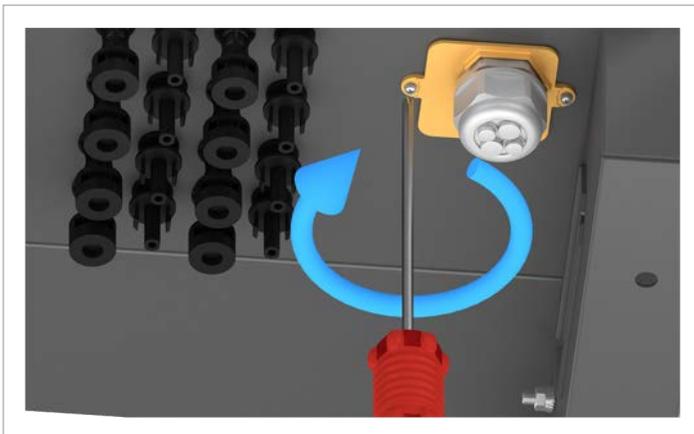
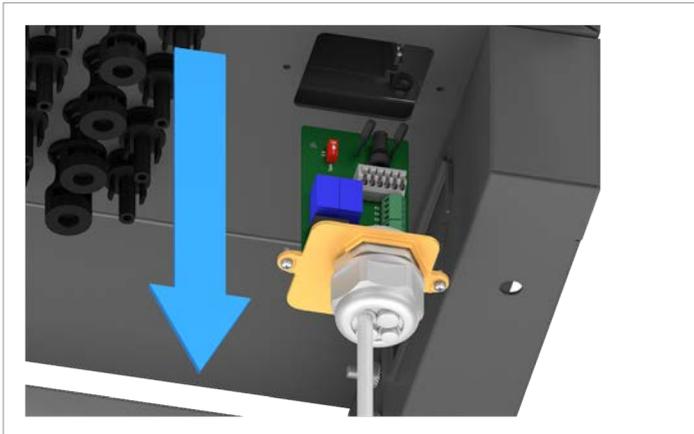
14. Den Deckel der AC-Kabeldurchführung abschrauben und das Kabel samt Deckel und AC-Kabelverschraubung herausziehen.

15. Den Deckel der AC-Kabelverschraubung inklusive AC-Kabelverschraubung vom Austauschgerät abschrauben und am alten Wechselrichter anschrauben.

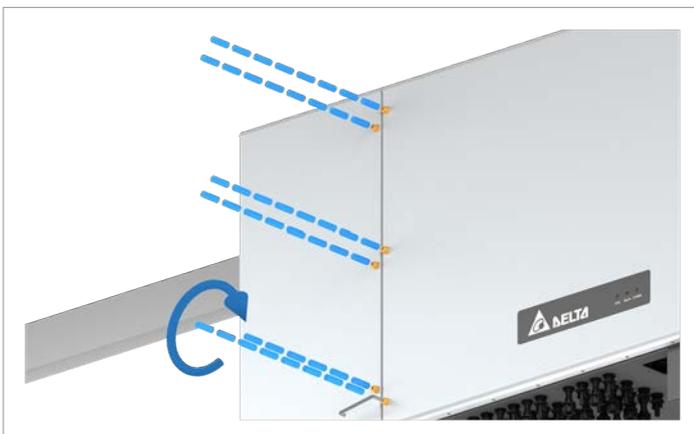
11 Wechselrichter austauschen



16. Den Deckel des Kommunikationsanschlusses abschrauben und den Deckel inklusive Kabelverschraubung und Kabel vorsichtig herausziehen. Die Kommunikationskarte ist am Deckel befestigt.

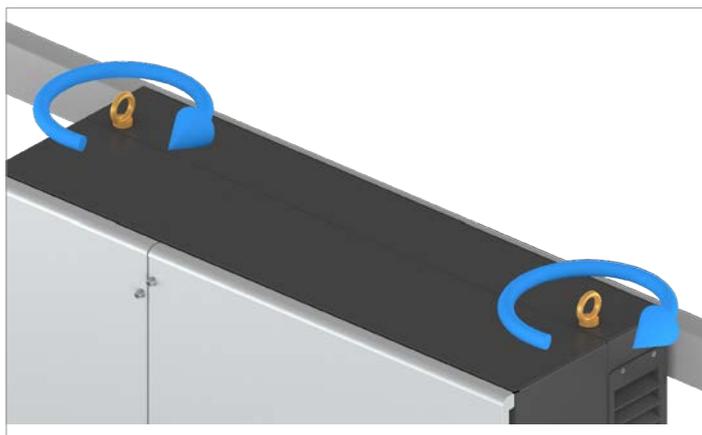


17. Am Austauschgerät den Deckel des Kommunikationsanschlusses abschrauben, und samt Kabelverschraubung und Kommunikationskarte herausziehen. Alles am alten Wechselrichter einsetzen und festschrauben.

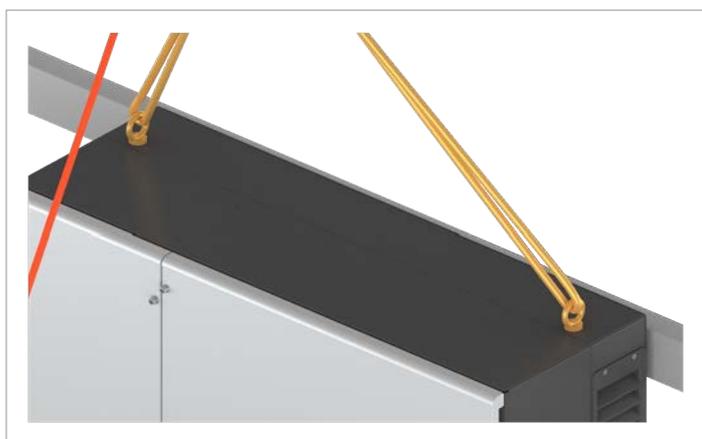
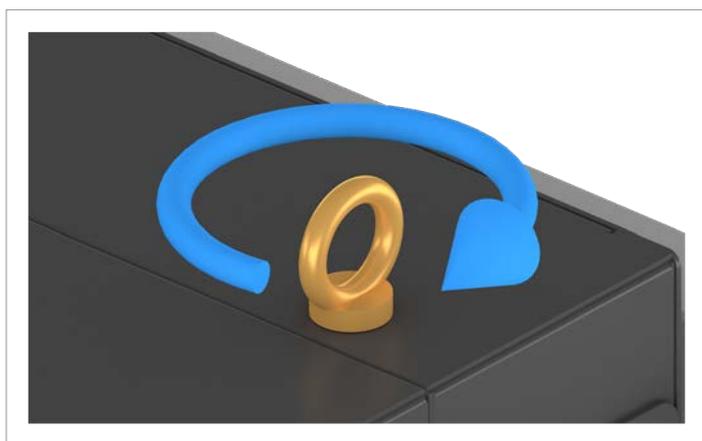


18. Am alten Wechselrichter beide Türen verschließen und zuschrauben.

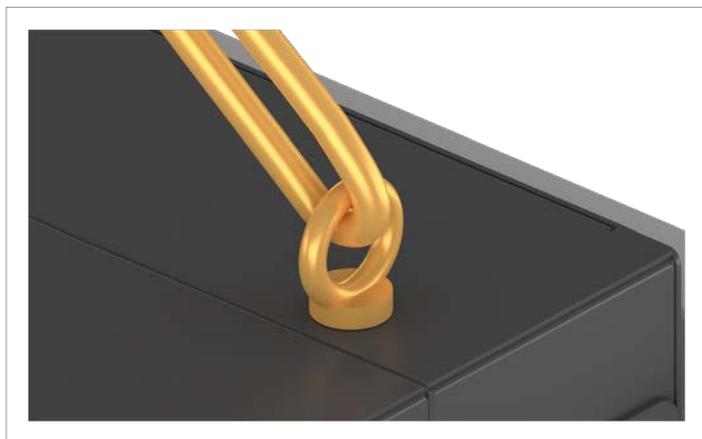
11 Wechselrichter austauschen



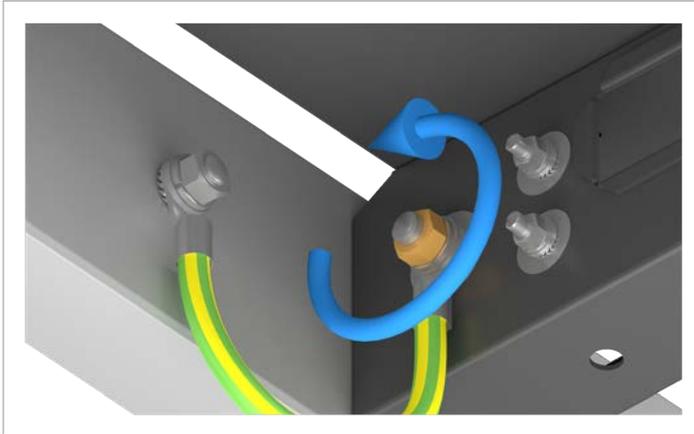
19. Zum Anheben und Bewegen des Wechselrichters an der Oberseite des Wechselrichters 2 M12-Ösenschrauben eindrehen.



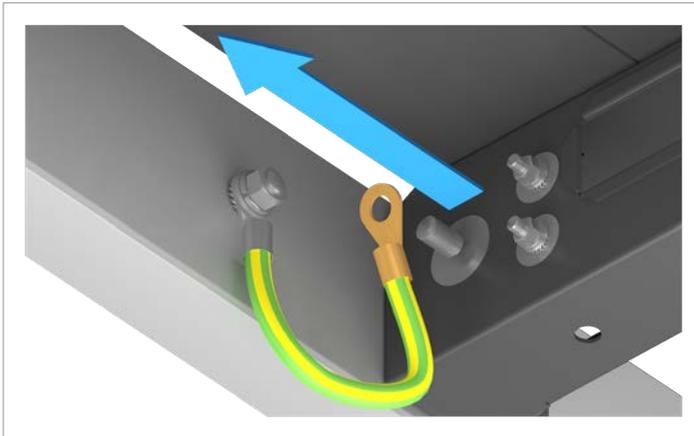
20. Den Wechselrichter mit einem Flaschenzug oder einem Kran absichern, damit nach dem Lösen der Montageschrauben das Gewicht am Flaschenzug hängt.



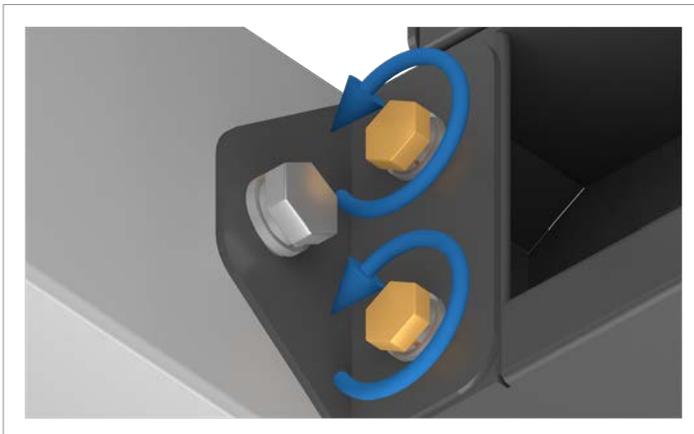
11 Wechselrichter austauschen



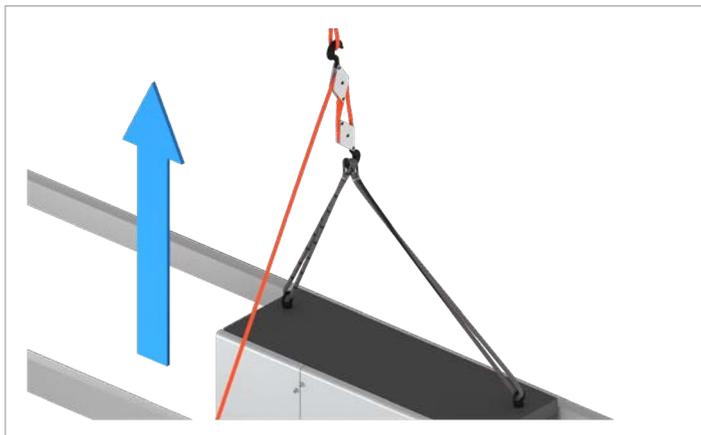
21. Das Erdungskabel vom Wechselrichter abschrauben.



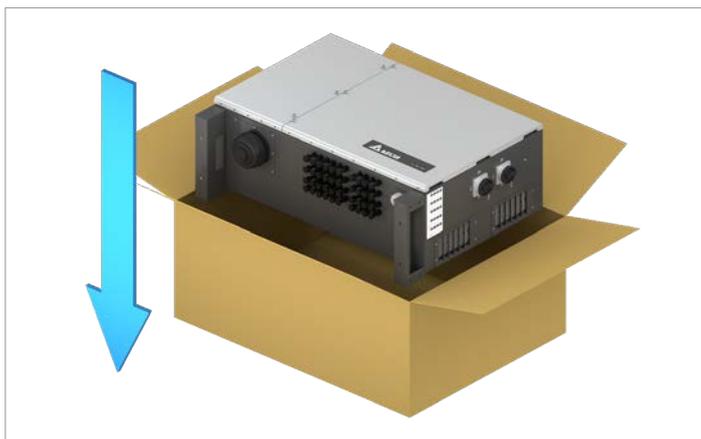
22. Die Montagewinkel an den Füßen des Wechselrichters abschrauben.



11 Wechselrichter austauschen



23. Den Wechselrichter mit der Hebevorrichtung aus der Montageplatte heben und in die Box des Austauschgeräts legen.



24. Alle Komponenten des Austauschgeräts, die nicht benötigt werden, wieder in die Box legen.
25. Verpacken und versenden Sie den alten Wechselrichter entsprechend der Anmerkungen, die Sie vom Delta-Kundendienst erhalten haben.
26. Den neuen Wechselrichter entsprechend der mitgelieferten Installationsanleitung installieren und in Betrieb nehmen.

12. Technische Daten

| Eingang (DC) | M125HV |
|--|---|
| Maximal empfohlene PV-Leistung | 250 kW _p |
| Maximale Eingangsleistung | 128 kW |
| Nennleistung | 125 kW |
| Maximale Eingangsspannung | 1600 V _{DC} |
| Eingangsspannungsbereich Betrieb | 860 bis 1500 V _{DC} |
| Nennspannung | 1050 V _{DC} |
| Einschaltspannung | 1050 V _{DC} |
| Einschaltleistung | 150 W |
| Anzahl der MPP-Tracker | 1 |
| MPP-Eingangsspannungsbereich | 860 ... 1450 V _{DC} |
| MPP-Eingangsspannungsbereich mit voller Leistung | Umgebungstemperatur <0 °C: 860 bis 1450 V _{DC} Umgebungstemperatur <25 °C: 860 bis 1350 V _{DC} Umgebungstemperatur <40 °C: 860 bis 1250 V _{DC} |
| MPP-Eingangsspannungsbereich mit Nennleistung | 860 bis 1450 V _{DC} |
| Asymmetrische Auslegung der DC-Eingänge | nicht möglich |
| Maximaler Eingangsstrom | 150 A |
| Maximaler DC-Kurzschlussstrom I _{sc} | 320 A |
| Maximaler Unterbrechungsstrom | 350 A (DC1: 200, DC1: 150 A) |
| Leerlaufspannung VOC | 1500 V _{DC} / 1600 V _{DC} ohne Beschädigung |
| Anzahl der DC-Steckverbinder | 20 Paar |
| DC-Anschlusstyp | Amphenol UTX |
| Spezifikation DC-Kabel | Cu: 4 / 6 mm ² ; Al: 4 / 6 mm ² |
| DC-Trennschalter | 2, mechanisch; DC-Trennschalter 1 schaltet 12 Paar DC-Stecker, DC-Trennschalter 2 schaltet 8 Paar DC-Stecker |
| DC-Stringsicherungen | 20 A / 1500 V |
| Überspannungskategorie | II (IEC 60664-1, IEC 62109-1) |
| Überspannungsableiter | Typ 2 (EN 50539-11), austauschbar, Typ 1 nachrüstbar |
| Galvanische Trennung | Nein |

12 Technische Daten

| Ausgang (AC) | | M125HV | |
|---|--|--|-----------------|
| Maximale Scheinleistung | | 140 kVA | |
| Maximale Wirkleistung | | 125 kW | |
| Nenn-Scheinleistung ¹⁾ | | 125 kVA | |
| Nennspannung ²⁾ | | 600 V -36%/+15%, 3 Phasen + PE, Dreieckschaltung (Δ) | |
| Nennstromstärke | | 120 A | |
| Maximale Stromstärke | | 135 A | |
| Maximale Stromstärke im Fehlerfall | | 160 A _{rms} | |
| Einschaltstrom | | 300 A / 100 μ s | |
| Nennfrequenz | | 50 / 60 Hz | |
| Frequenzbereich ²⁾ | | 45 bis 65 Hz | |
| Einstellbarer Leistungsfaktor | | 0,8 kap bis 0,8 ind (0,9 kap bis 0,9 ind bei Maximaler Wirkleistung) | |
| Gesamtklirrfaktor | | <3% bei Nennscheinleistung | |
| DC-Strom-Einspeisung | | <0,5% bei Nennstrom | |
| Verlustleistung im Nachtbetrieb | | <3,5 W | |
| Anschlussstyp | | L1, L2, L3: M10-Schraubbolzen mit Mutter PE: M12-Sechskant-Schraube | |
| Spezifikation AC-Kabel | | Cu: 50 bis 185 mm ² ; Al: 50 bis 185 mm ² | |
| Überspannungskategorie | | III (EN 50539-11) | |
| Überspannungsableiter | | Typ 2 (EN 61463-11), austauschbar, Typ 1 nachrüstbar | |
| Mechanische Ausführung | | M125HV | |
| Abmessungen (B x H x T) | | 900 x 663 x 334 mm | |
| Gewicht | | 80 kg | |
| Kühlung | | 2 Lüftermodule mit je 2 Lüftern | |
| Kommunikation | | M125HV | |
| Kommunikationsschnittstellen | | 2x RS485, 2x potenzialfreie Kontakte, 1x Externe Abschaltung, 6x digitale Eingänge | |
| Kommunikation | | RS485, Sub-1G, Wi-Fi (optional) | |
| Datenvisualisierung | | MyDeltaSolar Cloud / Drittanbietersysteme | |
| Allgemeine Spezifikationen | | M125HV Gen1 | M125HV Gen2 |
| Delta Modellname | | M125HV_110 Gen1 | M125HV_110 Gen2 |
| Delta Teilenummer | | RPI124M110000 | RPI124M111000 |
| Maximaler Wirkungsgrad | | 99,2% | 99,1% |
| EU-Wirkungsgrad | | 99,0% | 98,7% |
| Betriebstemperaturbereich | | -25 ... +60 °C | |
| Betriebstemperaturbereich ohne Abregelung | | -25 ... +50 °C | |
| Lagertemperaturbereich | | -25 ... +60 °C | |
| Relative Luftfeuchtigkeit | | 0 bis 100%, nicht kondensierend | |
| Maximale Betriebshöhe | | 3000 m über Meeresspiegel | |
| Geräuschpegel ³⁾ | | <78 dB(A) | <71,5 dB(A) |

| Standards und Richtlinien | M125HV |
|---------------------------|--|
| Schutzart | IP65 |
| Schutzklasse | I |
| Verschmutzungsgrad | II |
| Überlastverhalten | Stromstärkebegrenzung, Leistungsbegrenzung |
| Sicherheit | IEC 62109-1 / -2, CE-Konformität |
| EMV | EN 61000-6-2 / -6-3 / -3-11 / -3-12 |
| Störfestigkeit | IEC 61000-4-2 / -3 / -4 / -5 / -6 / -8 |
| Klirrfaktor | EN 61000-3-2 |
| Schwankungen und Flimmern | EN 61000-3-3 |
| Netzanschlussrichtlinien | Die aktuelle Liste finden Sie auf solarsolution.delta-emea.com . |

¹⁾ Für $\cos \phi = 1$ ($VA = W$)

²⁾ AC-Nennspannung und Frequenzbereich werden anhand der jeweiligen Länderbestimmungen programmiert.

³⁾ 1 m Abstand, 25 °C Umgebungstemperatur

Service Europa

| | | |
|---------------------------|--|------------------------------|
| Belgien | support.belgium@solar-inverter.com | 0800 711 35 (gebührenfrei) |
| Bulgarien | support.bulgaria@solar-inverter.com | +421 42 4661 333 |
| Dänemark | support.danmark@solar-inverter.com | 8025 0986 (gebührenfrei) |
| Deutschland | service.deutschland@solar-inverter.com | 0800 800 9323 (gebührenfrei) |
| Frankreich | support.france@solar-inverter.com | 0800 919 816 (gebührenfrei) |
| Griechenland | support.greece@solar-inverter.com | +49 7641 455 549 |
| Großbritannien | support.uk@solar-inverter.com | 0800 051 4281 (gebührenfrei) |
| Israel | supporto.israel@solar-inverter.com | 800 787 920 (gebührenfrei) |
| Italien | supporto.italia@solar-inverter.com | 800 787 920 (gebührenfrei) |
| Niederlande | ondersteuning.nederland@solar-inverter.com | 0800 022 1104 (gebührenfrei) |
| Österreich | service.oesterreich@solar-inverter.com | 0800 291 512 (gebührenfrei) |
| Polen | serwis.polska@solar-inverter.com | +48 22 335 26 00 |
| Portugal | suporte.portugal@solar-inverter.com | +49 7641 455 549 |
| Slowakei | podpora.slovensko@solar-inverter.com | 0800 005 193 (gebührenfrei) |
| Slowenien | podpora.slovenija@solar-inverter.com | +421 42 4661 333 |
| Spanien | soporto.espana@solar-inverter.com | 900 958 300 (gebührenfrei) |
| Schweiz | support.switzerland@solar-inverter.com | 0800 838 173 (gebührenfrei) |
| Tschechische Republik | podpora.czechia@solar-inverter.com | 800 143 047 (gebührenfrei) |
| Türkei | support.turkey@solar-inverter.com | +421 42 4661 333 |
| Andere europäische Länder | support.europe@solar-inverter.com | +49 7641 455 549 |

