Betriebsanleitung



SUNNY TRIPOWER HYBRID X 5 / 6 / 8 / 10 / 12 / 15

STPH5-60 / STPH6-60 / STPH8-60 / STPH10-60 / STPH12-60 / STPH15-60

DEUTSCH

STPHxx-60-BE-de-12 | Version 1.2

Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Kein Teil dieses Dokuments darf vervielfältigt, in einem Datenabrufsystem gespeichert oder in einer anderen Art und Weise (elektronisch, mechanisch durch Fotokopie oder Aufzeichnung) ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von SMA Solar Technology AG übertragen werden. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

SMA Solar Technology AG gewährt keine Zusicherungen oder Garantien, ausdrücklich oder stillschweigend, bezüglich jeglicher Dokumentation oder darin beschriebener Software und Zubehör. Dazu gehören unter anderem (aber ohne Beschränkung darauf) implizite Gewährleistung der Marktfähigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Allen diesbezüglichen Zusicherungen oder Garantien wird hiermit ausdrücklich widersprochen. SMA Solar Technology AG und deren Fachhändler haften unter keinen Umständen für etwaige direkte oder indirekte, zufällige Folgeverluste oder Schäden.

Der oben genannte Ausschluss von impliziten Gewährleistungen kann nicht in allen Fällen angewendet werden.

Passwörter, die von diesem SMA Produkt verwaltet werden, werden immer verschlüsselt gespeichert.

Änderungen an Spezifikationen bleiben vorbehalten. Es wurden alle Anstrengungen unternommen, dieses Dokument mit größter Sorgfalt zu erstellen und auf dem neuesten Stand zu halten. Leser werden jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich SMA Solar Technology AG das Recht vorbehält, ohne Vorankündigung bzw. gemäß den entsprechenden Bestimmungen des bestehenden Liefervertrags Änderungen an diesen Spezifikationen durchzuführen, die sie im Hinblick auf Produktverbesserungen und Nutzungserfahrungen für angemessen hält. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für etwaige indirekte, zufällige oder Folgeverluste oder Schäden, die durch das Vertrauen auf das vorliegende Material entstanden sind, unter anderem durch Weglassen von Informationen, Tippfehler, Rechenfehler oder Fehler in der Struktur des vorliegenden Dokuments.

SMA Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie im Internet unter www.SMA-Solar.com herunterladen.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

Stand: Montag, 16. November 2026

Copyright © 2026 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu diesem Dokument 7
1.1 Gültigkeitsbereich 7
1.2 Zielgruppe 7
1.3 Inhalt und Struktur des Dokuments 7
1.4 Warnhinweisstufen 7
1.5 Symbole im Dokument 8
1.6 Auszeichnungen im Dokument 8
1.7 Benennungen im Dokument 8
1.8 Weiterführende Informationen 9
2 Sicherheit 10
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.2 Wichtige Sicherheitshinweise 11
3 Lieferumfang 16
4 Produktübersicht 18
4.1 Gerätefunktion 18
4.2 Produktbeschreibung 18
4.3 Symbole am Produkt 19
4.4 Sunny Tripower Hybrid X als System Manager 20
4.5 Schnittstellen und Funktionen 21
4.5.1 Benutzeroberfläche 21
4.5.2 Device Key (DEV KEY) 21
4.5.3 Diagnosefunktion 21
4.5.4 Digitale Eingänge 21
4.5.5 Eigenverbrauchsoptimierung 21
4.5.6 Energiemonitoring 21
4.5.7 SMA Premium 21
4.5.8 Energy Maximizer 22
4.5.9 Energy Planner 22
4.5.10 Lastspitzenkappung 22
4.5.11 Modbus 23
4.5.12 Multifunktionsrelais (MFR) 23
4.5.13 Netzsystemdienstleistungen 23
4.5.14 Batterieladung bei unterbrochenem AC-Betrieb 23
4.5.15 Ersatzstromfunktion 23
4.5.16 Notstrombetrieb 24
4.5.17 Schnell-Stopp-Funktion 24
4.5.18 Schutzladen der Batterie 25
4.5.19 SMA ArcFix 25
4.5.20 SMA PUK 2.0 25
4.5.21 SMA Dynamic Power Control 25
4.5.22 SMA ShadeFix 25
4.5.23 SMA Smart Connected 25
4.5.24 SMA Speedwire 26
4.5.25 WLAN-Verbindung mit SMA 360° App und SMA Energy App 26
4.5.26 WLAN 26
4.6 LED-Signale 26
5 Montage 28
5.1 Voraussetzungen für die Montage 28
5.1.1 Anforderungen an den Montageort 28

5.1.2 Zulässige und unzulässige Montagepositionen ... 28
5.1.3 Maße für die Montage ... 29
5.1.4 Empfohlene Abstände für die Montage ... 29
5.2 Wechselrichter montieren ... 30

6 Elektrischer Anschluss ... 32
6.1 Voraussetzungen für den elektrischen Anschluss ... 32
6.1.1 Zulässige Netzformen ... 32
6.1.2 Potenzialausgleich ... 32
6.1.3 Fehlerstrom-Überwachungseinheit (RCMU) ... 33
6.1.4 Überspannungskategorie ... 33
6.1.5 Anforderungen an die PV-Module pro Eingang ... 33
6.1.6 Lasttrennschalter und Leitungsschutz ... 33
6.1.7 Kabelanforderungen ... 34
6.1.7.1 Anforderung an die AC-Kabel ... 34
6.1.7.2 Anforderungen an die PV-Kabel ... 34
6.1.7.3 Anforderungen an Signalkabel für Backup-Betrieb, Multifunktionsrelais (MFR) und Schnell-Stopp ... 34
6.1.7.4 Anforderungen an das AC-Kabel SPS-OUT für den Anschluss am Wechselrichter ... 34
6.1.7.5 Anforderungen an Netzwerkkabel ... 35
6.1.7.6 Anforderungen an Batteriekommunikationskabel ... 35
6.1.7.7 Anforderungen an die Batterieleistungskabel ... 35
6.1.7.8 Anforderungen an das Erdungskabel für die zusätzliche Schutzerdung ... 36
6.2 Übersicht des Anschlussbereichs ... 36
6.2.1 Unteransicht ... 36
6.2.2 Übersicht der Anschlüsse am Multi I/O ... 37
6.3 Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss ... 37
6.4 DC-Anschluss ... 38
6.4.1 Übersicht DC-Steckverbinder ... 38
6.4.2 PV-Steckverbinder (Sunclix) konfektionieren ... 38
6.4.3 PV-Module anschließen ... 40
6.5 Anschluss von Batterien ... 41
6.5.1 Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss einer Batterie ... 41
6.5.2 DC-Steckverbinder (MC4) konfektionieren ... 41
6.5.3 Batteriekommunikation bei SMA Home Storage und SMA Storage M anschließen ... 42
6.5.4 Batterieleistungskabel anschließen ... 43
6.5.5 Pin-Belegung Batteriekommunikation am Multi I/O ... 44
6.5.6 Batteriekommunikation am Multi I/O anschließen ... 44
6.6 Wechselrichter an das öffentliche Stromnetz anschließen ... 46
6.7 Externe Schutzerdung anschließen ... 48
6.8 Netzwerkkabel anschließen ... 49
6.9 WLAN-Antenne montieren ... 51
6.10 Anschluss für Wirkleistungsbegrenzung ... 51
6.10.1 Vorgehensweise für den Anschluss für Wirkleistungsbegrenzung ... 51
6.10.2 Digitaler Eingang DI: D1-D4, Vcc ... 51
6.10.3 Pin-Belegung DI: D1-D4, Vcc ... 52
6.10.4 Verschaltungsübersicht DI: D1-D4, Vcc ... 52
6.10.5 Digitalen Eingang anschließen ... 52
6.11 Anschluss für digitalen Schnell-Stopp Eingang ... 53
6.11.1 Vorgehensweise für den Anschluss an den Schnell-Stopp Eingang ... 53
6.11.2 Pin-Belegung Schnell-Stopp ... 54
6.11.3 Verschaltungsübersicht Schnell-Stopp ... 54
6.11.4 Kontakt für Schnell-Stopp anschließen ... 54
6.12 Anschluss an das Multifunktionsrelais ... 55
6.12.1 Vorgehensweise für den Anschluss an das Multifunktionsrelais ... 55
6.12.2 Digitaler Ausgang (MFR) ... 56

6.12.3 Pin-Belegung Multifunktionsrelais ... 56
6.12.4 Multifunktionsrelais anschließen ... 56
6.13 Anschluss für Backup-Betrieb ... 57
6.13.1 Vorgehensweise für den Anschluss für den Backup-Betrieb ... 57
6.13.2 Pin-Belegung für Signalkabel ... 58
6.13.3 Signalkabel für den Backup-Betrieb anschließen ... 58
6.13.4 Kabel für die automatische Umschalteinrichtung (SMA Backup) anschließen ... 59
6.13.5 Kabel für Notstrombetrieb anschließen ... 60

7 Inbetriebnahme ... 63
7.1 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme des Systems mit der SMA 360° App ... 63
7.2 Wechselrichter einschalten ... 63
7.3 System mit SMA 360° App konfigurieren ... 64
7.4 Inbetriebnahme über die Benutzeroberfläche ... 65
7.4.1 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme als System Manager ... 65
7.4.2 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme als untergeordnetes Gerät ... 66
7.4.3 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme in Systemen mit Sunny Home Manager ... 67
7.5 Notstrombetrieb testen ... 68

8 Bedienung ... 69
8.1 Verwendung der Benutzeroberfläche powered by ennexOS ... 69

9 Wechselrichter spannungsfrei schalten ... 70

10 Instandhaltung ... 74
10.1 Reinigung ... 74

11 Fehlerbehebung ... 75
11.1 Ereignismeldungen ... 75
11.2 Berechnung des Isolationswiderstands ... 99
11.3 PV-Anlage auf Erdschluss prüfen ... 100
11.4 Manueller Wiederanlauf nach Lichtbogen ... 101
11.5 Diagnosedaten erstellen ... 101

12 Außerbetriebnahme ... 102
12.1 Anschlüsse vom Wechselrichter trennen ... 102
12.2 PV-Steckverbinder demontieren ... 103
12.3 Wechselrichter demontieren ... 104

13 Produkt austauschen ... 106

14 Entsorgung ... 107

15 Technische Daten ... 108
15.1 Allgemeine Daten ... 108
15.2 DC-Eingang PV ... 108
15.3 DC-Eingang Batterie ... 110
15.4 AC-Ausgang ... 111
15.5 Digitale Eingänge ... 112
15.6 Wirkungsgrad ... 113
15.7 Digitaler Ausgang, Multifunktionsrelais ... 113
15.8 Kommunikation ... 113
15.9 Schutzeinrichtung ... 113
15.10 Datenspeicherkapazität ... 114

15.11 Klimatische Bedingungen 114
15.12 SPS-Ausgang (Notstrombetrieb) im Off-Grid-Modus 114
15.13 Backup-Ausgang (Ersatzstrombetrieb) im Offgrid Mode (gilt nur für System Manager) 114
16 EU-Konformitätserklärung 116
17 Kontakt 117

1 Hinweise zu diesem Dokument

1.1 Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für:

- STPH5-60
- STPH6-60
- STPH8-60
- STPH10-60
- STPH12-60
- STPH15-60

1.2 Zielgruppe

Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur Fachkräfte durchführen. Fachkräfte müssen über folgende Qualifikation verfügen:

- Sicherer Umgang mit dem Freischalten von SMA Wechselrichtern
- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb eines Wechselrichters
- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb von Batterien
- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation, Reparatur und Bedienung elektrischer Geräte, Batterien und Anlagen
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen
- Kenntnis und Beachtung der Dokumente des Batterieherstellers mit allen Sicherheitshinweisen

1.3 Inhalt und Struktur des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die Montage, Installation, Inbetriebnahme, Konfiguration, Bedienung, Fehlersuche und Außerbetriebnahme des Produkts.

Die aktuelle Version dieses Dokuments sowie weiterführende Informationen zum Produkt finden Sie im PDF-Format und als eManual unter www.SMA-Solar.com. Das eManual können Sie auch über die Benutzeroberfläche des Produkts aufrufen.

Abbildungen in diesem Dokument sind auf die wesentlichen Details reduziert und können vom realen Produkt abweichen.

1.4 Warnhinweisstufen

Die folgenden Warnhinweisstufen können im Umgang mit dem Produkt auftreten.

⚠ GEFAHR
Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNUNG
Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

⚠ VORSICHT

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.

ACHTUNG

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.

1.5 Symbole im Dokument

Symbol	Erklärung
	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist
☐	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss
☑	Erwünschtes Ergebnis
	Beispiel
⚠ FACHKRAFT	Kapitel, in dem Tätigkeiten beschrieben sind, die nur von Fachkräften durchgeführt werden dürfen

1.6 Auszeichnungen im Dokument

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
fett	• Meldungen • Anschlüsse • Elemente auf einer Benutzeroberfläche • Elemente, die Sie auswählen sollen • Elemente, die Sie eingeben sollen	• Adern an die Anschlussklemmen **X703:1** bis **X703:6** anschließen. • Im Feld **Minuten** den Wert **10** eingeben.
>	• Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen	• **Einstellungen > Datum** wählen.
[**Schaltfläche**] [**Taste**]	• Schaltfläche oder Taste, die Sie wählen oder drücken sollen	• [**Enter**] wählen.
#	• Platzhalter für variable Bestandteile (z. B. in Parameternamen)	• Parameter **WCtlHz.Hz#**

1.7 Benennungen im Dokument

Vollständige Benennung	Benennung in diesem Dokument
Sunny Tripower Hybrid X	Sunny Tripower, Wechselrichter, Hybrid-Wechselrichter, Produkt

1.8 Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie unter www.SMA-Solar.com.

Titel und Inhalt der Information	Art der Information
"Bedienung der Benutzeroberfläche von Produkten powered by ennexOS"	Bedienungsanleitung
Liste der zugelassenen Batterien	Technische Information
"Kompatibilität von SMA Geräten" Sunny Boy / Sunny Boy Smart Energy / Sunny Tripower / Sunny Tripower Smart Energy / Sunny Highpower / SMA eCharger / SMA EV Charger"	Technische Information
"Übersicht über die Kompatibilität zwischen gebräuchlichen Netzformen und SMA Wechselrichtern und SMA Ladestationen"	Technische Information
Wirkungsgrade und Derating-Verhalten der SMA Wechselrichter	Technische Information
"PUBLIC CYBER SECURITY - Richtlinien für eine sichere Anlagenkommunikation"	Technische Information
"Lichtbogen-Schutzeinrichtung"	Technische Information
"Parameter und Messwerte" Gerätespezifische Übersicht über alle Parameter und Messwerte und deren Einstellmöglichkeiten Informationen zu den SMA Modbus-Registern	Technische Information
"SMA Modbus ®-Schnittstelle - ennexOS" Informationen zur SMA Modbus-Schnittstelle	Technische Information
"SunSpec Modbus ®-Schnittstelle - ennexOS" Informationen zur SunSpec Modbus-Schnittstelle und zu unterstützten Informationsmodellen	Technische Information
"SMA Energiemanagement powered by ennexOS"	Technische Information
Antworten auf häufig gestellte Fragen	FAQ auf Produktseite

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sunny Tripower Hybrid X ist ein 3-phasiger, transformatorloser Hybrid-Wechselrichter mit 3 PV-Eingängen und einem Batterie-Anschluss. Der Wechselrichter speist den Gleichstrom der PV-Module in die angeschlossene Batterie ein oder wandelt ihn in netzkonformen Wechselstrom um und speist ihn in das öffentliche Stromnetz ein. Zusätzlich wandelt der Sunny Tripower Hybrid X den von der Batterie gelieferten Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom. In einem System mit zusätzlichen PV-Wechselrichtern kann der Sunny Tripower Hybrid X den von den PV-Wechselrichtern erzeugten Wechselstrom in Gleichstrom wandeln und in die Batterie laden.

Der Sunny Tripower Hybrid X kann sowohl als Hybrid-Wechselrichter als auch als PV-Wechselrichter oder als Batterie-Wechselrichter verwendet werden.

Der Sunny Tripower Hybrid X besitzt eine manuelle Notstromfunktion (Secure Power Supply). Im Fall eines Stromausfalls kann der Sunny Tripower Hybrid X über eine an den Wechselrichter angeschlossene Steckdose ausgewählte Verbraucher weiter mit Strom aus der Batterie und der PV-Anlage versorgen.

Das Produkt ist für die Verwendung in Wohn- und Industriebereichen vorgesehen.

Das Produkt darf ausschließlich als ortsfestes Betriebsmittel eingesetzt werden.

Das Produkt ist für den Einsatz im Außenbereich und Innenbereich geeignet.

Das Produkt darf nur mit PV-Modulen der Schutzklasse II nach IEC 61730, Anwendungsklasse A betrieben werden. Die verwendeten PV-Module müssen sich für den Einsatz mit diesem Produkt eignen.

Das Produkt besitzt keinen integrierten Transformator und verfügt somit nicht über eine galvanische Trennung. Das Produkt darf nicht mit PV-Modulen oder Batterien betrieben werden, deren Ausgänge geerdet sind. Dadurch kann das Produkt zerstört werden. Das Produkt darf mit PV-Modulen betrieben werden, deren Rahmen geerdet ist. Das Produkt darf mit Batterien betrieben werden, deren Gehäuse geerdet ist.

PV-Module mit großer Kapazität gegen Erde dürfen nur eingesetzt werden, wenn die Koppelkapazität aller PV-Module 2,25 µF ((siehe Kapitel 15.2 "DC-Eingang PV", Seite 108)) nicht übersteigt (Informationen zur Ermittlung der Koppelkapazität siehe Technische Information "Kapazitive Ableitströme" unter www.SMA-Solar.com).

Das Produkt darf nur in Verbindung mit einer von SMA Solar Technology AG zugelassenen, eigensicheren Batterie betrieben werden. Eine aktuelle Liste der von SMA Solar Technology AG zugelassenen Batterien finden Sie in der Technischen Information "Zugelassene Batterien und Informationen zum Batteriekommunikationsanschluss" unter www.SMA-Solar.com.

Die Batterie muss den vor Ort gültigen Normen und Richtlinien entsprechen und muss eigensicher sein (Erläuterungen zum Sicherheitskonzept eines Batterie-Wechselrichter von SMA Solar Technology AG siehe Technische Information "Sicherheitskonzept für Batteriespeicher").

Die Kommunikationsschnittstelle der eingesetzten Batterie muss kompatibel zum Produkt sein. Der gesamte Batteriespannungsbereich muss vollständig innerhalb des zulässigen Eingangsspannungsbereichs des Produkts liegen. Die maximal zulässige DC-Eingangsspannung des Produkts darf nicht überschritten werden.

Der erlaubte Betriebsbereich und die Installationsanforderungen aller Komponenten müssen jederzeit eingehalten werden.

Das Produkt ist nicht für die Versorgung von lebenserhaltenden medizinischen Geräten geeignet. Ein Stromausfall darf zu keinem Personenschaden führen.

Das Produkt darf nur in Ländern eingesetzt werden, für die es zugelassen oder für die es durch SMA Solar Technology AG und den Netzbetreiber freigegeben ist.

Das Produkt darf nur mit einem von SMA Solar Technology AG freigegebenen Energiezähler betrieben werden. Folgende Energiezähler sind für den Betrieb mit diesem Produkt freigegeben:

- EMETER-20 (SMA Energy Meter)
- EM-3CT63A-21 (SMA Energy Meter CT mit 3 CT Klemmen)
- HM-20 (Sunny Home Manager 2.0)

Die Produkte von SMA Solar Technology AG eignen sich nicht für eine Verwendung in

- Medizinprodukten, insbesondere Produkte zur Versorgung von lebenserhaltenden Systemen und Maschinen,
- Luftfahrzeugen, dem Betrieb von Luftfahrzeugen, der Versorgung kritischer Flughafeninfrastrukturen und Flughafensystemen,
- Schienenfahrzeugen, dem Betrieb und der Versorgung von Schienenfahrzeugen und deren kritischer Infrastruktur.

Die vorstehende Aufzählung ist nicht abschließend. Kontaktieren Sie uns, wenn Sie unsicher sind, ob Produkte von SMA Solar Technology AG für Ihren Anwendungsfall geeignet sind.

Setzen Sie SMA Produkte ausschließlich nach den Angaben der beigefügten Dokumentationen und gemäß der vor Ort gültigen Gesetze, Bestimmungen, Vorschriften und Normen ein. Ein anderer Einsatz kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Die Dokumentation ist strikt zu befolgen. Abweichende Handlungen und der Einsatz anderer als der durch SMA Solar Technology AG vorgegebenen Stoffe, Werkzeuge und Hilfsmittel sind ausdrücklich zu unterlassen.

Eingriffe in SMA Produkte, z. B. Veränderungen und Umbauten, sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung von SMA Solar Technology AG gestattet. Nicht autorisierte Eingriffe als auch Missachtung der Dokumentation führen zum Wegfall der Garantie- und Gewährleistungsansprüche sowie in der Regel zum Erlöschen der Betriebserlaubnis. Die Haftung von SMA Solar Technology AG für Schäden aufgrund solcher Eingriffe ist ausgeschlossen.

Jede andere Verwendung des Produkts als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die beigefügten Dokumentationen sind Bestandteil von SMA Produkten. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich und trocken aufbewahrt werden.

Dieses Dokument ersetzt keine regionalen, Landes-, Provinz-, bundesstaatlichen oder nationalen Gesetze sowie Vorschriften oder Normen, die für die Installation und die elektrische Sicherheit und den Einsatz des Produkts gelten. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung bzw. Nichteinhaltung dieser Gesetze oder Bestimmungen im Zusammenhang mit der Installation des Produkts.

Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein.

2.2 Wichtige Sicherheitshinweise

Anleitung aufbewahren.

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten immer beachtet werden müssen.

Das Produkt wurde gemäß internationaler Sicherheitsanforderungen entworfen und getestet. Trotz sorgfältiger Konstruktion bestehen, wie bei allen elektrischen oder elektronischen Geräten, Restrisiken. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden und einen dauerhaften Betrieb des Produkts zu gewährleisten, lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam und befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt alle Sicherheitshinweise.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Teile oder Kabel des Wechselrichters

An spannungsführenden Teilen oder Kabeln des Wechselrichters liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel des Wechselrichters führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor Arbeiten das Produkt und die Batterie spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Keine freiliegenden spannungsführenden Teile oder Kabel berühren.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender DC-Kabel

Die DC-Kabel, die an einer Batterie oder an PV-Modulen angeschlossen sind, können unter Spannung stehen. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor Arbeiten das Produkt und die Batterie spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- 5 Minuten vor Arbeiten am Wechselrichter warten.
- Alle Sicherheitshinweise des Batterieherstellers einhalten.
- Keine freiliegenden spannungsführenden Teile oder Kabel berühren.
- Die DC-Steckverbinder nicht unter Last trennen.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren eines nicht geerdeten PV-Moduls oder Generatorgestells

Das Berühren eines nicht geerdeten PV-Moduls oder Generatorgestells führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Rahmen der PV-Module, das Generatorgestell und elektrisch leitende Flächen durchgängig leitend verbinden und erden. Dabei die vor Ort gültigen Vorschriften beachten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren unter Spannung stehender Anlagenteile bei einem Erdschluss

Bei einem Erdschluss können Anlagenteile unter Spannung stehen. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor Arbeiten das Produkt und die Batterie spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Kabel der PV-Module nur an der Isolierung anfassen.
- Teile der Unterkonstruktion und Generatorgestell nicht anfassen.
- Keine PV-Strings mit Erdschluss an den Wechselrichter anschließen.
- Nach dem Freischalten 5 Minuten warten, bevor Sie Teile der PV-Anlage oder des Produkts berühren.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Überspannungen und fehlendem Überspannungsschutz

Überspannungen (z. B. im Falle eines Blitzschlags) können durch fehlenden Überspannungsschutz über die Netzwerkkabel oder andere Datenkabel ins Gebäude und an andere angeschlossene Geräte im selben Netzwerk weitergeleitet werden. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Sicherstellen, dass alle Geräte im selben Netzwerk sowie die Batterie in den bestehenden Überspannungsschutz integriert sind.
- Bei Verlegung von Netzwerkkabeln oder anderen Datenkabeln im Außenbereich sicherstellen, dass beim Übergang der Kabel vom Produkt oder der Batterie aus dem Außenbereich in ein Gebäude ein geeigneter Überspannungsschutz vorhanden ist.
- Die Ethernet-Schnittstelle des Produkts ist als "TNV-1" klassifiziert und bietet einen Schutz gegen Überspannungen bis 1,5 kV.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Feuer und Verpuffung

In seltenen Einzelfällen kann im Fehlerfall im Inneren des Wechselrichters ein zündfähiges Gasgemisch entstehen. Durch Schalthandlungen kann in diesem Zustand im Inneren des Wechselrichters ein Feuer entstehen und in sehr seltenen Einzelfällen eine Verpuffung ausgelöst werden. Tod oder lebensgefährliche Verletzungen durch Ausbreitung eines Brandes können die Folge sein.

- In diesem Fehlerfall keine direkten Handlungen am Wechselrichter durchführen.
- In diesem Fehlerfall sicherstellen, dass Unbefugte keinen Zutritt zum Wechselrichter haben.
- In diesem Fehlerfall die PV-Module über eine externe Trennvorrichtung vom Wechselrichter trennen. Wenn keine Trenneinrichtung vorhanden ist, warten, bis keine DC-Leistung mehr am Wechselrichter anliegt.
- In diesem Fehlerfall den AC-Leitungsschutzschalter ausschalten oder wenn dieser bereits ausgelöst hat, ausgeschaltet lassen und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch giftige Substanzen, Gase und Stäube

In seltenen Einzelfällen können, durch Beschädigungen an elektronischen Bauteilen, giftige Substanzen, Gase und Stäube im Inneren des Produkts entstehen. Das Berühren giftiger Substanzen sowie das Einatmen giftiger Gase und Stäube kann zu Hautreizungen, Verätzungen, Atembeschwerden und Übelkeit führen.

- Arbeiten am Produkt (z. B. Fehlersuche, Reparaturarbeiten) nur mit persönlicher Schutzausrüstung für den Umgang mit Gefahrstoffen (z. B. Schutzhandschuhe, Augen- und Gesichtsschutz und Atemschutz) durchführen.
- Sicherstellen, dass Unbefugte keinen Zutritt zum Produkt haben.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosion bei tiefentladenen Batterien

Beim fehlerhaften Aufladen von tiefentladenen Batterien kann ein Brand entstehen. Tod oder schwere Verletzungen können die Folge sein.

- Vor Inbetriebnahme des Systems sicherstellen, dass die Batterie nicht tiefentladen ist.
- Das System nicht in Betrieb nehmen, wenn die Batterie tiefentladen ist.
- Wenn die Batterie tiefentladen ist, den Batteriehersteller kontaktieren und weiteres Vorgehen absprechen.
- Tiefentladene Batterien nur nach Anweisung des Batterieherstellers laden.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Verbrennungen bei Lichtbögen aufgrund von Kurzschluss-Strömen

Kurzschluss-Ströme der Batterie können Hitzeentwicklungen und Lichtbögen verursachen. Hitzeentwicklungen und Lichtbögen können zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Verbrennung führen.

- Vor allen Arbeiten an der Batterie die Batterie spannungsfrei schalten.
- Alle Sicherheitshinweise des Batterieherstellers einhalten.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Zerstörung eines Messgeräts durch Überspannung

Eine Überspannung kann ein Messgerät beschädigen und zum Anliegen einer Spannung am Gehäuse des Messgeräts führen. Das Berühren des unter Spannung stehenden Gehäuses des Messgerätes führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Nur Messgeräte einsetzen, deren Messbereiche auf die maximale AC- und DC-Spannung des Wechselrichters ausgelegt sind.
- Nur Messgeräte einsetzen, deren Messbereiche auf die maximale DC-Spannung der Batterie ausgelegt sind.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile am Wechselrichter

Gehäuseteile des Wechselrichters können während des Betriebs heiß werden. Das Berühren heißer Gehäuseteile kann zu Verbrennungen führen.

- Während des Betriebs nur den Gehäusedeckel des Wechselrichters berühren.
- Vor Berühren des Gehäuses warten, bis der Wechselrichter abgekühlt ist.

ACHTUNG

Manipulation von Anlagendaten in Netzwerken

Sie können die unterstützten SMA Produkte mit dem Internet verbinden. Bei einer aktiven Internetverbindung und Router-Konfiguration besteht das Risiko, dass unberechtigte Nutzer auf die Daten Ihrer Anlage zugreifen und diese manipulieren.

- Firewall einrichten.
- Nicht benötigte Netzwerk-Ports schließen.
- Wenn unbedingt erforderlich, Fernzugriff nur über ein Virtuelles Privates Netzwerk (VPN) ermöglichen.
- Keine Portweiterleitung einsetzen. Dies gilt auch für die verwendeten Modbus-Ports.
- Anlagenteile von anderen Netzwerkteilen trennen (Netzwerksegmentierung).

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch Reinigungsmittel

Durch die Verwendung von Reinigungsmitteln können das Produkt und Teile des Produkts beschädigt werden.

- Das Produkt und alle Teile des Produkts ausschließlich mit einem mit klarem Wasser befeuchteten Tuch reinigen.

ACHTUNG

Ertragsminderung durch verschmutzte Kühlrippen

Der Wechselrichter reduziert bei starker Verschmutzung der Kühlrippen seine Leistung.

- Kühlrippen des Wechselrichters reinigen.

Einstellung eines Länderdatensatzes für den Einspeisebetrieb erforderlich

Damit der Wechselrichter bei der Erstinbetriebnahme den Einspeisebetrieb aufnimmt, muss ein Länderdatensatz eingestellt werden (z. B. über den Inbetriebnahmeassistenten des Produkts oder über einen System Manager).

Solange kein Länderdatensatz eingestellt ist, wird der Einspeisebetrieb gestoppt. Dieser Zustand wird durch gleichzeitiges Blinken der grünen und der roten LED signalisiert.

Erst wenn die Konfiguration des Wechselrichters abgeschlossen ist, nimmt der Wechselrichter automatisch den Einspeisebetrieb auf.

DHCP-Server empfohlen

Der DHCP-Server weist den Netzwerkteilnehmern im lokalen Netzwerk automatisch die passenden Netzwerkeinstellungen zu. Dadurch ist keine manuelle Netzwerkkonfiguration mehr erforderlich. In einem lokalen Netzwerk dient üblicherweise der Internet-Router als DHCP-Server. Wenn die IP-Adressen im lokalen Netzwerk dynamisch vergeben werden sollen, muss am Internet-Router DHCP aktiviert sein (siehe Anleitung des Internet-Routers). Um nach einem Neustart die gleiche IP-Adresse vom Internet-Router zu erhalten, die MAC-Adressbindung einstellen.

In Netzwerken in denen kein DHCP-Server aktiv ist, müssen während der Erstinbetriebnahme geeignete IP-Adressen aus dem freien Adressvorrat des Netzsegments an alle einzubindenden Netzwerkteilnehmer vergeben werden.

Kommunikationsstörungen im lokalen Netzwerk

Der IP-Adressbereich 192.168.12.0 bis 192.168.12.255 ist für den SMA internen Datenaustausch reserviert und kann nicht für die Anlagenkommunikation im lokalen Netzwerk verwendet werden.

Wenn dieser IP-Adressbereich im lokalen Netzwerk genutzt wird, kann es zu Kommunikationsstörungen kommen.

- Nicht den IP-Adressbereich 192.168.12.0 bis 192.168.12.255 im lokalen Netzwerk verwenden.

3 Lieferumfang

Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Setzen Sie sich bei unvollständigem Lieferumfang oder Beschädigungen mit Ihrem Fachhandel in Verbindung.

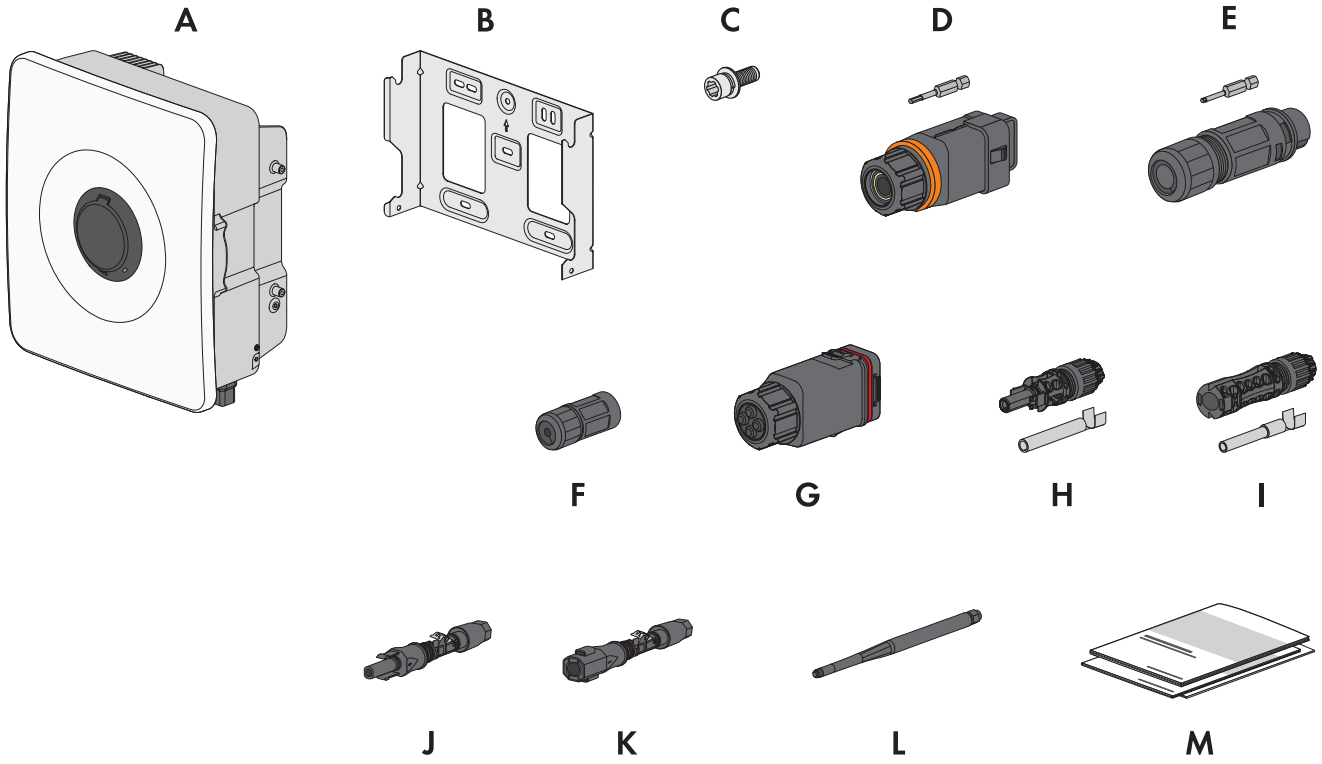


Abbildung 1: Bestandteile des Lieferumfangs

Position	Anzahl	Bezeichnung
A	1	Wechselrichter
B	1	Montagehalterung
C	2	Kombischraube M6x14
D	1	AC-Stecker: Überwurfmutter, Dichtring, Steckergehäuse, Anschlussklemme, Sicherungsklemme und Bit
E	1	AC-Stecker für SPS-Anschluss und Bit
F	2	RJ45-Schutztülle: Überwurfmutter, Kabeltülle, Gewindehülse
G	1	Kabelverschraubung mit Baugruppe zum Anschluss der Kommunikation (Multi I/O)
H	1	Positiver DC-Steckverbinder und Crimpkontakt (MC4 Evo 2) für Anschluss des Batterieleistungskabels
I	1	Negativer DC-Steckverbinder und Crimpkontakt (MC4 Evo 2) für Anschluss des Batterieleistungskabels
J	3	Positiver DC-Steckverbinder
K	3	Negativer DC-Steckverbinder

Position	Anzahl	Bezeichnung
L	1	WLAN-Antenne
M	1	Dokumentationspaket bestehend aus: • Heft mit sicherheitsrelevanten Informationen • Schnelleinstiegsposter mit grafischer Anleitung für die erste Installation und Inbetriebnahme • Beiblatt mit Passwort-Aufkleber, der folgende Informationen enthält: – Identifizierungsschlüssel PIC (Product Identification Code) für die Registrierung der Anlage im Sunny Portal – Registrierungsschlüssel RID (Registration Identifier) für die Registrierung der Anlage im Sunny Portal – WLAN-Passwort WPA2-PSK (Wi-Fi Protected Access 2 - Preshared Key) für die Direktverbindung mit dem Produkt via WLAN – Device Key (DEV KEY) für das Zurücksetzen des Administratorpassworts

4 Produktübersicht

4.1 Gerätefunktion

Sie haben die Möglichkeit, den Wechselrichter entweder als System Manager oder als untergeordnetes Gerät einzusetzen und zu konfigurieren.

Beim Einsatz eines Wechselrichters als System Manager ist zu berücksichtigen, dass maximal bis zu 10 Geräte (davon maximal 5 Wechselrichter) in die Anlage integriert werden können.

Die Einstellung der Gerätefunktion nehmen Sie über den Inbetriebnahmeassistent vor.

Wechselrichter als System Manager

Wenn Sie den Wechselrichter als System Manager konfigurieren, übernimmt dieser als übergeordnetes Gerät in Verbindung mit einem Energiezähler die Regelung am Netzanschlusspunkt und kann Steuersignale empfangen. Der Wechselrichter kann weitere untergeordnete Geräte steuern oder regeln, übernimmt das Monitoring der Anlage und die Kommunikation zum Sunny Portal powered by ennexOS.

Untergeordnetes Gerät

Wenn Sie den Wechselrichter als untergeordnetes Gerät konfigurieren, erfolgt keine eigenständige Regelung und Steuerung. Der untergeordnete Wechselrichter empfängt Vorgaben vom System Manager (z. B. einem SMA Data Manager) und setzt diese um.

4.2 Produktbeschreibung

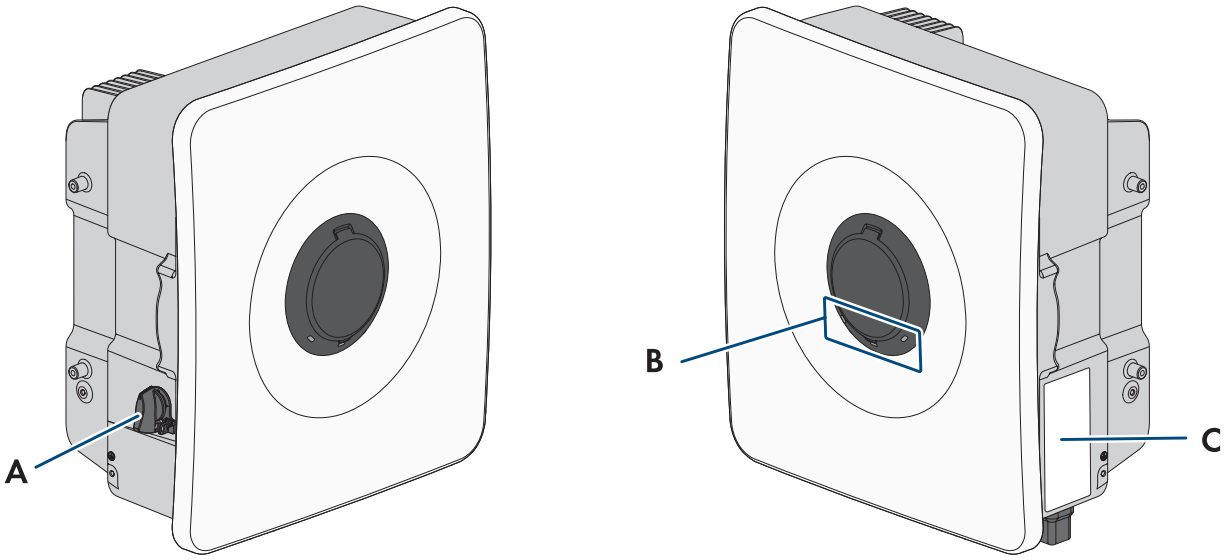


Abbildung 2: Aufbau des Produkts

Position	Bezeichnung
A	Lasttrennschalter für PV (DC)

Position	Bezeichnung
B	LEDs Die LEDs signalisieren den Betriebszustand des Produkts.
C	Typenschild Das Typenschild identifiziert das Produkt eindeutig. Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein. Auf dem Typenschild finden Sie folgende Informationen: • Gerätetyp (Model) • Seriennummer (Serial No. oder S/N) • Herstellungsdatum (Date of manufacture) • Gerätespezifische Kenndaten • QR-Code zum Scannen in der SMA 360° App für die Inbetriebnahme und Verbindung zur Benutzeroberfläche via WLAN

4.3 Symbole am Produkt

Symbol	Erklärung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle Dieses Warnzeichen macht auf Gefahrenstellen aufmerksam.
	Warnung vor elektrischer Spannung Das Produkt arbeitet mit hohen Spannungen.
	Warnung vor heißer Oberfläche Das Produkt kann während des Betriebs heiß werden.
	Dokumentationen beachten Beachten Sie alle Dokumentationen, die mit dem Produkt geliefert werden.
	Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter, Wartezeit von 5 Minuten einhalten An den spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters liegen hohe Spannungen an, die lebensgefährliche Stromschläge verursachen können. Vor allen Arbeiten am Wechselrichter den Wechselrichter immer wie in diesem Dokument beschrieben spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
	Betriebs-LED Zeigt an, ob das Produkt in Betrieb ist.
	Fehler Zusammen mit der roten LED signalisiert das Symbol einen Fehler. Beachten Sie die Dokumentationen.
	Datenübertragung Zusammen mit der blauen LED signalisiert das Symbol den Zustand der Netzwerkverbindung.

Symbol	Erklärung
	Schutzleiter Dieses Symbol kennzeichnet den Ort für den Anschluss eines Schutzleiters.
	Das Produkt verfügt nicht über eine galvanische Trennung.
	WEEE-Kennzeichnung Entsorgen Sie das Produkt nicht über den Hausmüll, sondern nach den am Installationsort gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektroschrott.
CE	CE-Kennzeichnung Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
RoHS	RoHS-Kennzeichnung Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.

4.4 Sunny Tripower Hybrid X als System Manager

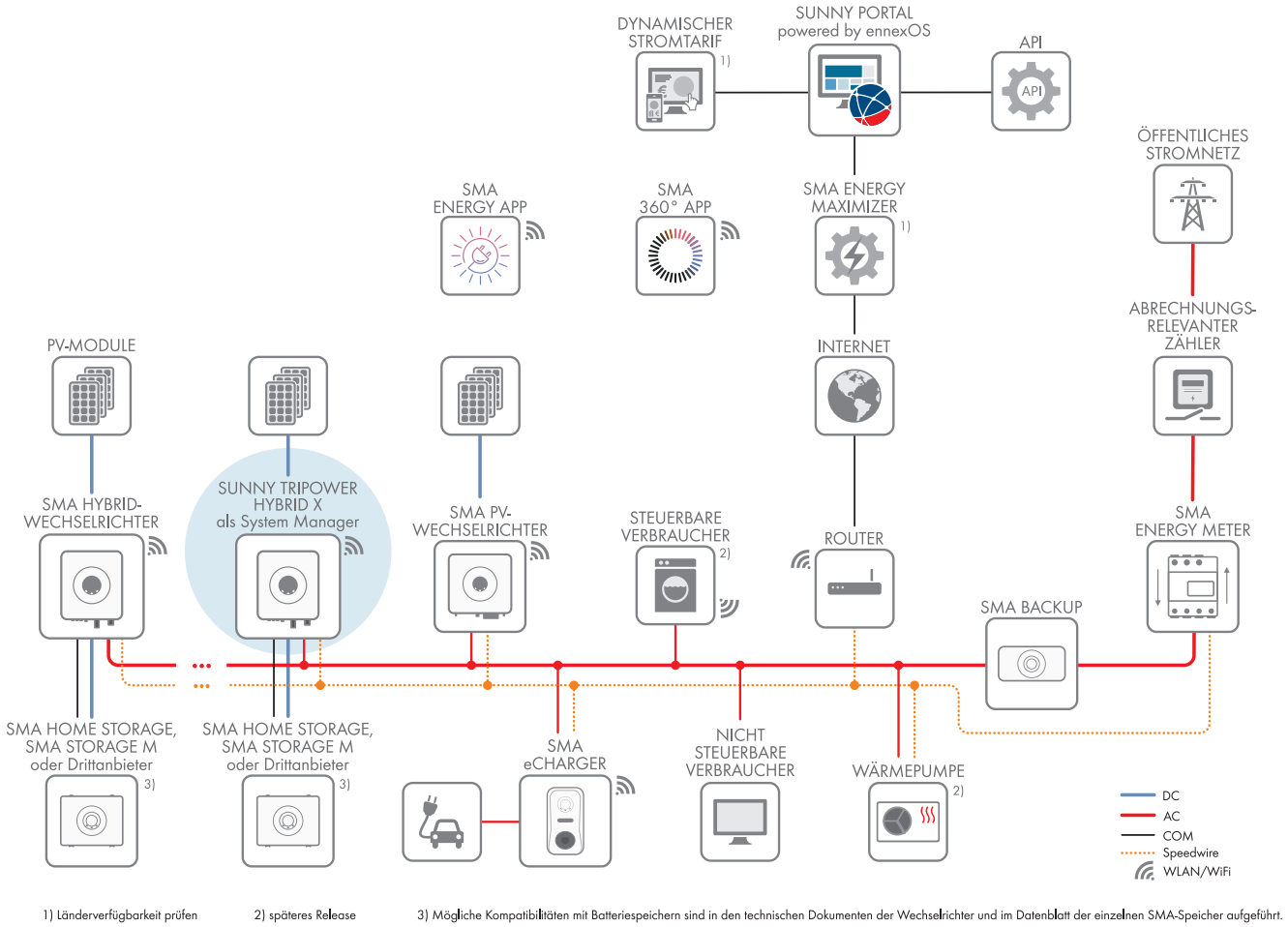


Abbildung 3: Systemübersicht

4.5 Schnittstellen und Funktionen

4.5.1 Benutzeroberfläche

Das Produkt ist standardmäßig mit einem integrierten Webserver ausgestattet, der eine Benutzeroberfläche zur Konfiguration und Überwachung des Produkts zur Verfügung stellt.

Die Benutzeroberfläche des Produkts kann bei bestehender Verbindung mit einem smarten Endgerät (z. B. Smartphone, Tablet oder Laptop) über den Webbrowser aufgerufen werden.

4.5.2 Device Key (DEV KEY)

Mit dem Device Key können Sie das Administratorkonto zurücksetzen und ein neues Passwort vergeben, wenn Sie das Administratorpasswort für das Produkt vergessen haben. Mit dem Device Key kann die Identität des Produkts in der digitalen Kommunikation nachgewiesen werden. Der Device Key befindet sich auf einem dem Produkt beigelegten Blatt mit Passwort-Aufkleber. Bewahren Sie den Device Key sicher auf für den Fall, dass Sie das Administratorpasswort vergessen.

4.5.3 Diagnosefunktion

Der Wechselrichter verfügt über eine Diagnosefunktion zur Messung der Strom-/Spannungskennlinie (I-V-Kennlinien) der angeschlossenen PV-Module an den DC-Eingängen. Anhand der Kennlinie werden Abweichungen und Veränderungen zum idealen Kurvenverlauf sichtbar. Dadurch können Probleme an den PV-Modulen frühzeitig erkannt werden.

4.5.4 Digitale Eingänge

Der Wechselrichter ist standardmäßig mit digitalen Eingängen ausgestattet.

Der digitale Eingang **DI 1-4** ist für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers oder Fernwirkgeräts zur Regelung durch den Netzbetreiber (z.B. zur Erfüllung der Anforderungen gemäß EnWG §14a) vorgesehen.

4.5.5 Eigenverbrauchsoptimierung

Mit Eigenverbrauchsoptimierung wird ein möglichst hoher Anteil der Energie einer Eigenerzeugungsanlage (z. B. einer PV-Anlage) am Ort ihrer Erzeugung verbraucht und gespeichert. Mit der Eigenverbrauchsoptimierung reduziert sich die Leistungsabgabe am Netzanschlusspunkt, wenn die Energie am Ort der Erzeugung verbraucht oder gespeichert werden kann. Der Leistungsbezug am Netzanschlusspunkt reduziert sich, da ein größerer Anteil der selbst erzeugten Energie verwendet wird.

Die Lösung unterstützt die Eigenverbrauchsoptimierung durch Zwischenspeicherung von Energie aus Eigenerzeugungsanlagen. Hierfür werden neben dem Wechselrichter ein Energiezähler und eine Batterie benötigt.

4.5.6 Energiemonitoring

Der Wechselrichter unterstützt die Anzeige von Bilanzen zur PV-Erzeugung und Batterieladung und -entladung im Sunny Portal powered by ennexOS oder in der SMA Energy App. Wenn der Wechselrichter zusammen mit dem SMA Energy Meter verwendet wird, werden weitere und detailliertere Bilanzen angezeigt.

4.5.7 SMA Premium

i Verfügbarkeit von SMA Produkten in Ihrem Land

Nicht alle SMA Produkte sind in allen Ländern verfügbar. Für Informationen darüber, ob das SMA Produkt in Ihrem Land verfügbar ist, prüfen Sie die Angaben auf der Produktseite unter https://www.SMA-Solar.com.

SMA Premium ist ein erweitertes Funktionspaket, das die Nutzung des Energy Maximizers ermöglicht und so eine optimale Betriebsführung von PV-Anlagen unterstützt. Mit SMA Premium erhalten Anwender Zugang zu intelligenten Energiemanagement-Funktionen, die z. B. den Eigenverbrauch erhöhen, dynamische Stromtarife nutzen, Lasten (Stromspeicher, SMA eCharger, SMA EV Charger Business) automatisiert steuern und die Wirtschaftlichkeit der Anlage verbessern.

Die Aktivierung von SMA Premium erfolgt über das Sunny Portal powered by ennexOS oder die SMA Energy App. Nach der Freischaltung kann das Paket über die SMA ID verwaltet werden.

Sehen Sie dazu auch:

- Energy Maximizer ⇒ Seite 22
- Energy Planner ⇒ Seite 22

4.5.8 Energy Maximizer

Der Energy Maximizer ist ein automatisiertes Energiemanagement, das intelligente Optimierungen bereitstellt, um Energieflüsse systemweit zu steuern. Das System nutzt Prognosedaten sowie interne Analysealgorithmen, um Lasten und Speicher dynamisch zu koordinieren und Energie effizient einzusetzen. Kernfunktionen umfassen:

- Automatische Optimierung von Energieflüssen auf Basis von PV-Erzeugungs- und Tarifprognosen
- Verbrauchsverläufe und Systemsensorik
- Vorausschauende Lastverschiebung zur Steigerung des Eigenverbrauchs und der Vermeidung von Lastspitzen, um Abregelungsverluste zu reduzieren. Dabei soll nicht-vergüteter Strom bevorzugt verwendet werden, sowie bei einer Negativvergütung die Einspeisung unterbunden.

Der Energy Maximizer arbeitet vollständig autonom und erfordert keine manuelle Eingriffsteuerung. Er reduziert den Konfigurationsaufwand auf ein Minimum und verbessert gleichzeitig die energetische Effizienz des Gesamtsystems.

Das Produkt kann über SMA Premium freigeschaltet werden, um die Basisfunktionen von Produkten powered by ennexOS zu erweitern. Anschließend kann die Konfiguration über das Sunny Portal powered by ennexOS vorgenommen werden.

Sehen Sie dazu auch:

- SMA Premium ⇒ Seite 21

4.5.9 Energy Planner

Der Energy Planner stellt die permanent verfügbaren Basisfunktionen für das SMA Energiemanagement bereit. Die Anwendung ermöglicht, Energiemanagement manuell zu konfigurieren und individuell anzupassen.

Zu den zentralen Funktionalitäten gehören:

- Manuelle Planung und Steuerung von Energieflüssen innerhalb des Systems mit dem Fokus auf eingebundenen Batterien
- Konfiguration von Spitzenlast- und Verbrauchsprofilen gemäß den eigenen Präferenzen oder Prozessen
- Grundlegende Visualisierung und Analyse der Energieverteilung im Sunny Portal powered by ennexOS
- Unabhängige Anpassung von Betriebsparametern ohne automatisierte Eingriffe

Der Energy Planner dient somit als flexible Basis, welche grundlegende Energiemanagementmaßnahmen ermöglicht, ohne automatisierte Optimierungsmechanismen einzusetzen.

Sehen Sie dazu auch:

- SMA Premium ⇒ Seite 21

4.5.10 Lastspitzenkappung

Mit der Funktion Lastspitzenkappung (Peak Load Shaving) können Sie das Verhalten des Wechselrichters auf den Leistungsaustausch am Netzanschlusspunkt optimieren. Dies ist zumeist dann sinnvoll, wenn ein höherer Leistungs- und Energiebezug zu einem höheren Stromtarif oder mit hohen Kosten pro kW Peak verbunden wäre. Bei Lastspitzenkappung regelt der Wechselrichter – abhängig von seiner Leistung und, bei Systemen mit Batterie, von der verfügbaren Batteriekapazität – auf zuvor definierte Netzaustauschleistungen. Dadurch können Leistungsspitzen und zusätzliche Kosten vermieden werden.

Sie können Maximalwerte für einen Leistungsbezug am Netzanschlusspunkt einstellen. Bei einem weiteren Energiebedarf der Lasten wird die Batterie entladen und damit der Maximalwert am Netzanschlusspunkt gehalten. Voraussetzung dafür ist, dass die Batterie ausreichend geladen ist.

Hierfür werden neben dem Wechselrichter ein Energiezähler und eine Batterie benötigt.

4.5.11 Modbus

Der Wechselrichter ist mit einer Modbus-Schnittstelle ausgestattet. Die Modbus-Schnittstelle ist standardmäßig deaktiviert und muss bei Bedarf konfiguriert werden.

Die Modbus-Schnittstelle der unterstützten SMA Produkte ist für den industriellen Gebrauch durch z. B. SCADA-Systeme konzipiert und hat folgende Aufgaben:

- Ferngesteuertes Abfragen von Messwerten
- Ferngesteuertes Einstellen von Betriebsparametern
- Vorgabe von Sollwerten zur Anlagensteuerung

4.5.12 Multifunktionsrelais (MFR)

Der Wechselrichter ist standardmäßig mit 2 Multifunktionsrelais ausgestattet. Ein Multifunktionsrelais ist eine Schnittstelle, die für eine anlagenspezifische Betriebsart konfiguriert werden kann.

Multifunktionsrelais sind nur nutzbar, wenn der Wechselrichter als System Manager konfiguriert ist.

4.5.13 Netzsystemdienstleistungen

Das Produkt ist mit Funktionen ausgestattet, die Netzsystemdienstleistungen ermöglichen.

Je nach Anforderung des Netzbetreibers können Sie die Funktionen (z. B. Wirkleistungsbegrenzung) über Betriebsparameter aktivieren und konfigurieren.

4.5.14 Batterieladung bei unterbrochenem AC-Betrieb

Im Backup-Betrieb unterbricht der Wechselrichter die Versorgung der angeschlossenen Verbraucher, wenn die Batterie entladen ist und die verfügbare PV-Leistung nicht ausreicht. Die verfügbare PV-Energie nutzt der Wechselrichter zum Laden der Batterie. Anschließend versucht der Wechselrichter automatisch, den Backup-Betrieb wieder aufzunehmen.

Im Netzparallelbetrieb ohne konfiguriertes automatisches Backup trennt sich der Wechselrichter vom Netz, wenn die Netzbedingungen keine Einspeisung zulassen. Die verfügbare PV-Energie nutzt der Wechselrichter weiterhin zum Laden der Batterie.

In beiden Fällen zeigt der Wechselrichter die Statusmeldung "**Batterieladen ohne Netzbetrieb**" an.

4.5.15 Ersatzstromfunktion

Voraussetzungen:

☐ 1 Sunny Tripower Hybrid X als System Manager

☐ 1 SMA Energy Meter / SMA Energy Meter CT oder 1 Sunny Home Manager 2.0 (als Energiezähler konfiguriert)

☐ Maximal 3 Sunny Tripower Hybrid X, die parallel im Backup-Betrieb in Betrieb sind

☐ Andere SMA Wechselrichter, Balkonkraftwerke oder Fremd-Wechselrichter sind **nicht freigegeben**.

Der Wechselrichter ist mit einer Ersatzstromfunktion ausgestattet. Die Ersatzstromfunktion ist standardmäßig deaktiviert und kann über die Benutzeroberfläche des Produkts, oder die SMA 360° App (bei Erstinbetriebnahme) aktiviert und konfiguriert werden.

Die Ersatzstromfunktion dient dazu, dass der Wechselrichter bei Ausfall des öffentlichen Stromnetzes ein dreiphasiges Ersatzstromnetz bildet, das Energie aus der Batterie und der am Wechselrichter direkt angeschlossenen PV-Anlage nutzt, um Endstromkreise eines Hausnetzes zu versorgen.

Sobald das öffentliche Stromnetz wieder verfügbar ist, wird der Ersatzstrombetrieb automatisch deaktiviert und die Verbraucher werden wieder mit Energie aus dem Hausnetz versorgt. Wenn das öffentliche Stromnetz ausgefallen ist und die Batterie vollständig entladen ist, ist zunächst nicht mehr genügend Energie vorhanden um ein stabiles Ersatzstromnetz zu stellen. Die Batterie muss in diesem Fall durch die PV-Anlage geladen werden und erst, wenn ausreichend Energie in der Batterie vorhanden ist, kann der Wechselrichter wieder ein stabiles Ersatzstromnetz bilden.

Der Ersatzstrombetrieb startet automatisch, sobald genug Energie aus der PV-Anlage verfügbar ist. Durch das Einstellen von Parametern kann definiert werden, bis zu welchem Ladezustand die Batterie geladen und entladen wird. Es kann z. B. eingestellt werden, welche Energiemenge für den Ersatzstrombetrieb in der Batterie verbleiben soll.

i Keine Verbraucher anschließen, die eine stabile Energieversorgung benötigen

Der Notstrombetrieb und auch der Ersatzstrombetrieb dürfen nicht für Verbraucher genutzt werden, die eine stabile Energieversorgung benötigen. Die Energie, die während des Notstrombetriebs oder Ersatzstrombetriebs zur Verfügung steht, hängt von der momentanen PV-Leistung, der zur Verfügung stehenden Batteriekapazität und vom Ladezustand der Batterie (SoC) ab.

- Keine Verbraucher anschließen, deren zuverlässiger Betrieb von einer stabilen Energieversorgung abhängt.

4.5.16 Notstrombetrieb

Der Notstrombetrieb dient bei Netzausfall zur Versorgung von Verbrauchern mit Energie aus der Batterie und der PV-Anlage. Sie können an den Wechselrichter eine handelsübliche Steckdose (230 V) und einen handelsüblichen Schalter anschließen. An die Notstrom-Steckdose können Sie einen Verbraucher mit maximal 16 A und 230 V anschließen, der bei Netzausfall mit Energie aus der Batterie und der PV-Anlage versorgt wird. Der Schalter dient zum Aktivieren und Deaktivieren des Notstrombetriebs.

Der Notstrombetrieb wird bei Netzausfall nicht automatisch aktiviert und wenn das öffentliche Stromnetz wieder verfügbar ist auch nicht automatisch deaktiviert. Wenn das öffentliche Stromnetz ausfällt, muss der Verbraucher an die Steckdose für Notstrombetrieb angeschlossen und die Versorgung des Verbrauchers manuell durch Einschalten des Schalters den Notstrombetrieb aktiviert werden. Nach dem Einschalten des Notstrombetriebs regelt der Wechselrichter die Energieversorgung der Steckdose automatisch. Wenn das öffentliche Stromnetz wieder zur Verfügung steht und die Verbraucher daraus versorgt werden können, müssen die Verbraucher an die bisherige Versorgung angeschlossen und der Notstrombetrieb durch Ausschalten des Schalters manuell deaktiviert werden.

Der Wechselrichter ist bei aktivem Notstrombetrieb vom öffentlichen Stromnetz getrennt und speist nicht in das öffentliche Stromnetz ein. Die Verbraucher können im Notstrombetrieb nur versorgt werden, solange noch Energie durch die PV-Module und/oder die Batterie bereitgestellt werden kann. Wenn nicht ausreichend Energie zur Verfügung steht, bleibt der Notstrombetrieb weiterhin aktiviert, auch wenn das öffentliche Stromnetz wieder verfügbar ist. Es erfolgt keine automatische Umschaltung auf die Versorgung der Verbraucher aus dem öffentlichen Stromnetz.

i Keine Verbraucher anschließen, die eine stabile Energieversorgung benötigen

Der Notstrombetrieb und auch der Ersatzstrombetrieb dürfen nicht für Verbraucher genutzt werden, die eine stabile Energieversorgung benötigen. Die Energie, die während des Notstrombetriebs oder Ersatzstrombetriebs zur Verfügung steht, hängt von der momentanen PV-Leistung, der zur Verfügung stehenden Batteriekapazität und vom Ladezustand der Batterie (SoC) ab.

- Keine Verbraucher anschließen, deren zuverlässiger Betrieb von einer stabilen Energieversorgung abhängt.

4.5.17 Schnell-Stopp-Funktion

Die Schnell-Stopp-Funktion (Fast Stop) beschreibt einen digitalen Eingang am Wechselrichter, über den der Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz getrennt werden kann. Die Auslösung kann mittels eines externen potenzialfreien Kontakts (Öffner) erfolgen.

Mit dem digitalen Eingang kann z. B. der nach VDE-AR-N-4105 geforderte Netz- und Anlagenschutz realisiert werden. Der Wechselrichter ist durch den redundanten und integrierten Kuppelschalter zur Netztrennung geeignet. Hierbei können die im Wechselrichter integrierten Trenneinrichtungen einen externen Kuppelschalter ersetzen. Dazu muss eine externe, zertifizierte Überwachungseinheit mit einem integrierten potenzialfreien Anlagenschutzrelais und einem (Meldekontakt), der als Öffner ausgeführt ist, mit dem Schnell-Stopp Eingang des Wechselrichters verbunden werden.

Die Schnell-Stopp-Funktion ist standardmäßig deaktiviert und muss im Wechselrichter aktiviert werden.

4.5.18 Schutzladen der Batterie

Wenn die Batterie längere Zeit nicht geladen wird, besteht die Gefahr einer Tiefentladung. Um eine Beschädigung der Batterie durch Tiefentladung zu verhindern, lädt der Wechselrichter die Batterie bei sehr niedrigem SOC (State of Charge) für ca. 10 bis 15 Minuten aus dem öffentlichen Stromnetz auf.

4.5.19 SMA ArcFix

SMA ArcFix ist eine Lichtbogen-Schutzeinrichtung (AFCI). Mit dieser Funktion erkennt der Wechselrichter Lichtbögen auf der DC-Seite effektiv und unterbricht diese.

Der Wechselrichter ist mit einer Lichtbogen-Schutzeinrichtung (AFCI) ausgestattet. Der Wechselrichter unterstützt das Arc Fault Protection Equipment (AFPE) zur Lichtbogenerkennung und -unterbrechung. Der AFPE-Schutz umfasst PV-Module und DC-Kabel der PV-Anlage, die an die DC-Eingänge des Wechselrichters angeschlossen sind. Ein erkannter Lichtbogen bewirkt eine kurzzeitige Unterbrechung des Einspeisebetriebs. Auf der Benutzeroberfläche wird bei einem erkannten Lichtbogen eine Ereignismeldung eingetragen. Nach einer Wartezeit von 10 Minuten startet der Wechselrichter automatisch und prüft, ob der Lichtbogen noch anliegt. Wenn der Lichtbogen weiterhin anliegt, trennt sich der Wechselrichter erneut vom öffentlichen Stromnetz und der Vorgang wird wiederholt. Wenn innerhalb von 24 Stunden 5 Lichtbögen erkannt wurden, muss der Einspeisebetrieb des Wechselrichters per Direkt- oder Remote-Zugriff über die Benutzeroberfläche aktiviert werden. Weitere Informationen sind in der Technischen Information "Lichtbogen-Schutzeinrichtung" enthalten.

Die Lichtbogen-Schutzeinrichtung ist standardmäßig deaktiviert und kann auf der Benutzeroberfläche aktiviert werden.

Sehen Sie dazu auch:

- Manueller Wiederanlauf nach Lichtbogen ⇒ Seite 101

4.5.20 SMA PUK 2.0

Der PUK (Personal Unlocking Key) ist ein Sicherheitscode. Er wird verwendet, um verlorene oder vergessene Passwörter von digitialen Geräten zurückzusetzen. Das PUK-Verfahren schützt vor unbefugtem Zugriff.

4.5.21 SMA Dynamic Power Control

SMA Dynamic Power Control ist eine vorinstallierte Software, mit der ein System Manager die Wirk- und Blindleistung von bis zu 5 Wechselrichtern, den System Manager eingeschlossen, regeln kann.

4.5.22 SMA ShadeFix

Der Wechselrichter ist mit dem Verschattungsmanagement SMA ShadeFix ausgestattet. SMA ShadeFix nutzt ein intelligentes MPP-Tracking, um bei Verschattungen den Arbeitspunkt mit der höchsten Leistung zu finden. Mit SMA ShadeFix nutzt der Wechselrichter zu jeder Zeit das bestmögliche Energieangebot der PV-Module, um Erträge in verschatteten Anlagen zu steigern.

SMA ShadeFix ist standardmäßig aktiviert.

Das Zeitintervall von SMA ShadeFix beträgt standardmäßig 6 Minuten. Das bedeutet, dass der Wechselrichter alle 6 Minuten nach dem optimalen Arbeitspunkt sucht. Je nach Anlage und Verschattungssituation kann es sinnvoll sein, das Zeitintervall anzupassen.

4.5.23 SMA Smart Connected

SMA Smart Connected ist das kostenfreie Monitoring des Wechselrichters über das Sunny Portal. Durch SMA Smart Connected werden Betreiber und Fachkraft automatisch und proaktiv über auftretende Ereignisse des Wechselrichters informiert.

Die Aktivierung von SMA Smart Connected erfolgt während der Registrierung im Sunny Portal. Um SMA Smart Connected zu nutzen ist es nötig, dass der Wechselrichter dauerhaft mit dem Sunny Portal verbunden ist und die Daten des Betreibers und der Fachkraft im Sunny Portal hinterlegt und auf dem aktuellen Stand sind.

4.5.24 SMA Speedwire

Der Wechselrichter ist standardmäßig mit SMA Speedwire ausgestattet. SMA Speedwire ist eine auf dem Ethernet-Standard basierende Kommunikationsart. SMA Speedwire ist für eine Datenübertragungsrate von 100 Mbit/s ausgelegt und ermöglicht eine optimale Kommunikation zwischen Speedwire-Geräten in Anlagen.

Der Wechselrichter unterstützt die verschlüsselte Anlagenkommunikation mit SMA Speedwire Encrypted Communication. Um die Speedwire-Verschlüsselung in der Anlage nutzen zu können, müssen alle Speedwire-Geräte, außer dem Energiezähler (z. B. dem SMA Energy Meter), die Funktion SMA Speedwire Encrypted Communication unterstützen.

4.5.25 WLAN-Verbindung mit SMA 360° App und SMA Energy App

Auf dem Typenschild des Produkts befindet sich standardmäßig ein QR-Code. Durch Scannen des QR-Codes auf dem Produkt über die SMA 360° App wird der Zugriff auf das Produkt via WLAN hergestellt und die Verbindung zur Benutzeroberfläche erfolgt automatisch.

Die Inbetriebnahme des Systems kann durch Scannen des QR-Codes mit der SMA 360° App gestartet und durchgeführt werden. Anschließend kann die SMA Energy App für das Energiemonitoring des Systems genutzt werden.

4.5.26 WLAN

Der Wechselrichter ist standardmäßig mit einer WLAN-Schnittstelle ausgestattet. SMA Solar Technology AG empfiehlt die Nutzung von WLAN nur für die Inbetriebnahme. Die WLAN-Schnittstelle ist bei Auslieferung standardmäßig aktiviert. Wenn Sie kein WLAN verwenden möchten, können Sie die WLAN-Schnittstelle deaktivieren.

Wenn WLAN für den Wechselrichter- oder Anlagenbetrieb genutzt werden soll, verwenden Sie die externe Antenne. SMA Solar Technology AG empfiehlt die Nutzung von einer Kabelgebundenen Verbindung (Ethernet) in das Anlagennetzwerk, um eine stabile Verbindung und zuverlässige Regelung zu gewährleisten. Bei der Nutzung von einer kabelgebundenen Verbindung (Ethernet) ist die WLAN-Schnittstelle zu deaktivieren.

Zusätzlich verfügt der Wechselrichter über eine WPS-Funktion. Die WPS-Funktion dient dazu, den Wechselrichter automatisch mit dem Netzwerk zu verbinden (z. B. über den Router).

4.6 LED-Signale

Die LEDs signalisieren den Betriebszustand des Produkts. Ereignismeldungen werden im Sunny Portal, auf der Benutzeroberfläche des Produkts, oder in der SMA Energy App angezeigt.

LED-Signal	Erklärung
Grüne LED und rote LED blinken gleichzeitig (2 s an und 2 s aus)	Kein Länderdatensatz eingestellt Der Betrieb des Produkts ist gestoppt, weil kein Länderdatensatz eingestellt ist. Sobald die Konfiguration (z. B. mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten oder über einen System Manager) durchgeführt wurde, startet das Produkt automatisch den Betrieb.
Grüne LED blinkt (2 s an und 2 s aus)	Warten auf Einspeisebedingungen Die Bedingungen für den Einspeisebetrieb sind noch nicht erfüllt. Sobald die Bedingungen erfüllt sind, beginnt das Produkt mit dem Einspeisebetrieb.
Grüne LED leuchtet	Betrieb Das Produkt ist in Betrieb.
Grüne LED ist aus	Es liegt keine DC-Spannung an.

LED-Signal	Erklärung
Rote LED leuchtet	Fehler Der Betrieb des Produkts wurde gestoppt. (siehe Kapitel 11.1 "Ereignismeldungen", Seite 75).
Rote LED blinkt (0,25 s an, 0,25 s aus, 0,25 s an, 1,25 s aus)	Warnung Die Kommunikation mit dem System Manager ist fehlgeschlagen. Der Wechselrichter arbeitet mit eingeschränkter Funktion weiter (z. B. mit eingestellter Rückfallebene). (siehe Kapitel 11.1 "Ereignismeldungen", Seite 75).
Blaue LED blinkt langsam (2 s an und 2 s aus)	Kommunikationsverbindung wird aufgebaut. Das Produkt baut eine Verbindung mit einem lokalen Netzwerk auf oder stellt eine Direktverbindung zu einem smarten Endgerät her (z. B. Smartphone, Tablet oder Laptop).
Blaue LED blinkt schnell (0,25 s an und 0,25 s aus)	Ein System Manager fordert die Identifizierung des Produkts an.
Blaue LED leuchtet	Es besteht eine aktive Verbindung mit einem lokalen Netzwerk oder es besteht eine Direktverbindung mit einem smarten Endgerät(z. B. Smartphone, Tablet oder Laptop).
Blaue LED ist aus	Es besteht keine aktive Verbindung.
Alle 3 LEDs leuchten	Update des Produkts oder Bootvorgang.

5 Montage

5.1 Voraussetzungen für die Montage

5.1.1 Anforderungen an den Montageort

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosion

Trotz sorgfältiger Konstruktion kann bei elektrischen Geräten ein Brand entstehen. Tod oder schwere Verletzungen können die Folge sein.

- Das Produkt nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe oder brennbare Gase befinden.
- Das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

☐ Montageort muss sich für Gewicht und Abmessungen des Produkts eignen.

☐ Fester Untergrund muss vorhanden sein (z. B. Beton oder Mauerwerk, freistehende Gestelle). Bei Montage an Gipskarton oder Ähnlichem entwickelt der Wechselrichter im Betrieb hörbare Vibrationen, die als störend empfunden werden können.

☐ Leichtbauwände müssen eine Stärke von mindestens 25 mm aufweisen. Das bedeutet, es müssen doppelwandige Leichtbauwände verwendet, oder die Leichtbauwände müssen zusätzlich verstärkt werden (z. B. mit Sperrholz- oder Spanplatten).

☐ Montageort kann direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass das Produkt seine Leistung aufgrund zu hoher Temperaturen reduziert, um einer Überhitzung vorzubeugen.

☐ Montageort sollte jederzeit frei und sicher zugänglich sein, ohne dass zusätzliche Hilfsmittel (z. B. Gerüste oder Hebebühnen) notwendig sind. Andernfalls sind eventuelle Service-Einsätze nur eingeschränkt möglich.

☐ Der DC-Lasttrennschalter des Produkts muss immer frei zugänglich sein.

☐ Die klimatischen Bedingungen müssen eingehalten sein.

☐ Um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, sollte die Umgebungstemperatur -25 °C bis +45 °C betragen.

5.1.2 Zulässige und unzulässige Montagepositionen

☐ Das Produkt darf nur in einer zulässigen Position montiert werden. Dadurch ist sichergestellt, dass keine Feuchtigkeit in das Produkt eindringen kann.

☐ Das Produkt sollte so montiert werden, dass Sie die LED-Signale problemlos ablesen können.

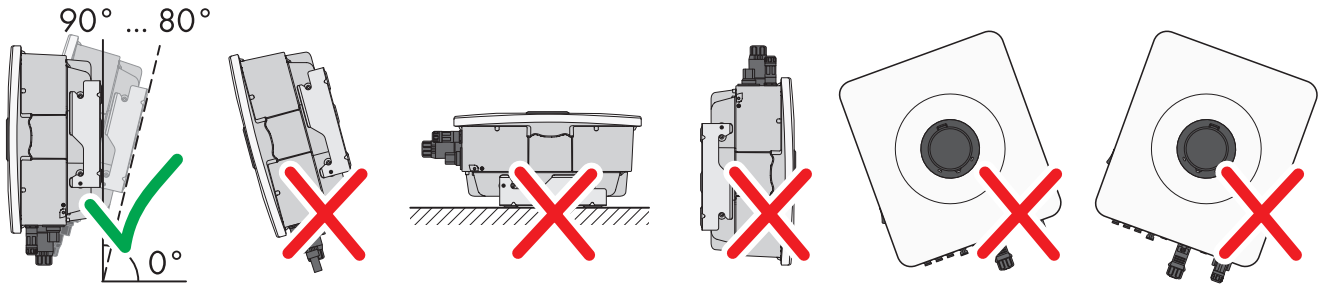


Abbildung 4: Zulässige und unzulässige Montagepositionen

5.1.3 Maße für die Montage

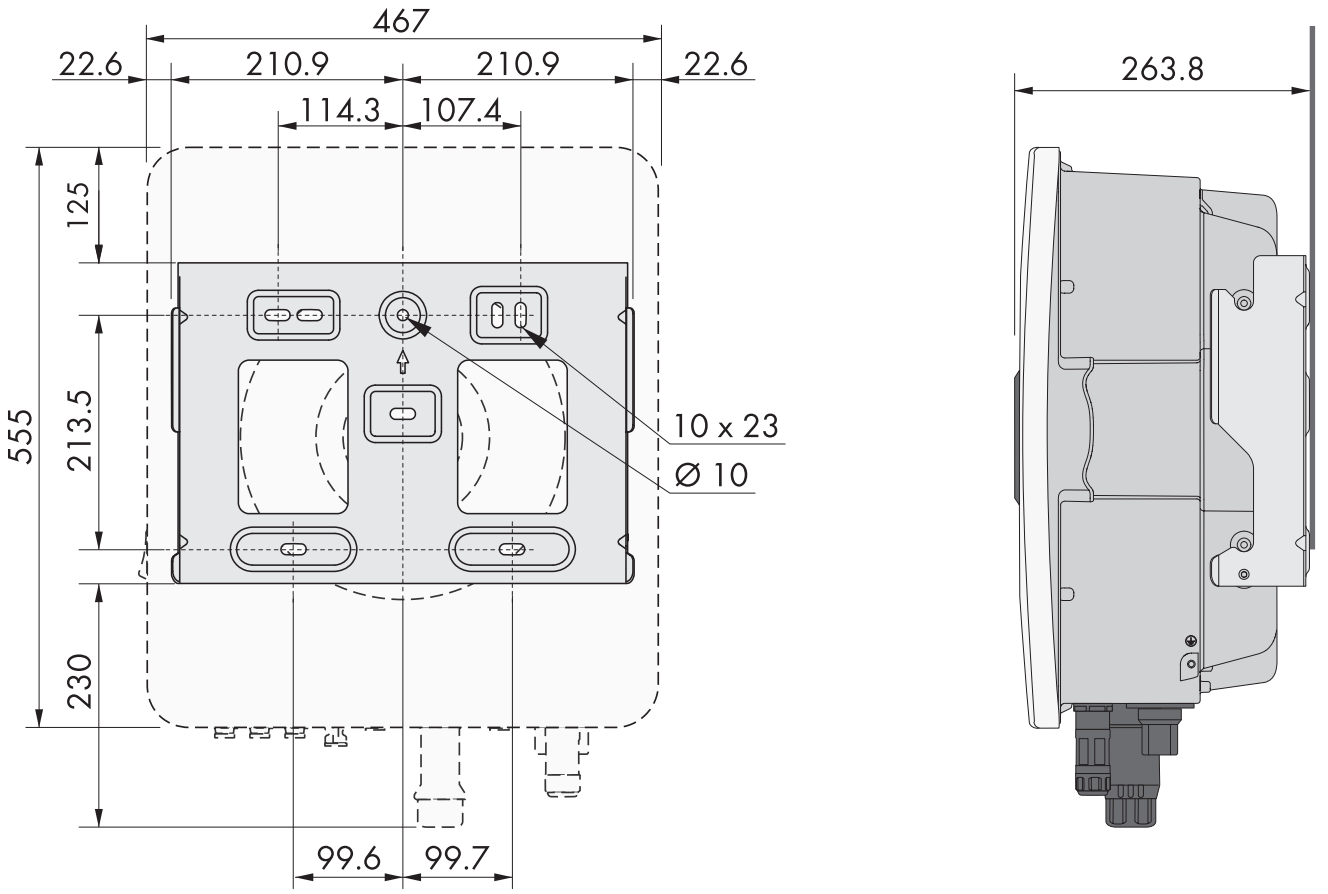


Abbildung 5: Position der Befestigungspunkte (Maßangaben in mm)

5.1.4 Empfohlene Abstände für die Montage

☐ Empfohlene Abstände zu Wänden, anderen Geräten oder Gegenständen sollten eingehalten werden.

☐ Wenn mehrere Produkte in Bereichen mit hohen Umgebungstemperaturen montiert werden, müssen die Abstände zwischen den Produkten erhöht werden und es muss für genügend Frischluft gesorgt werden.

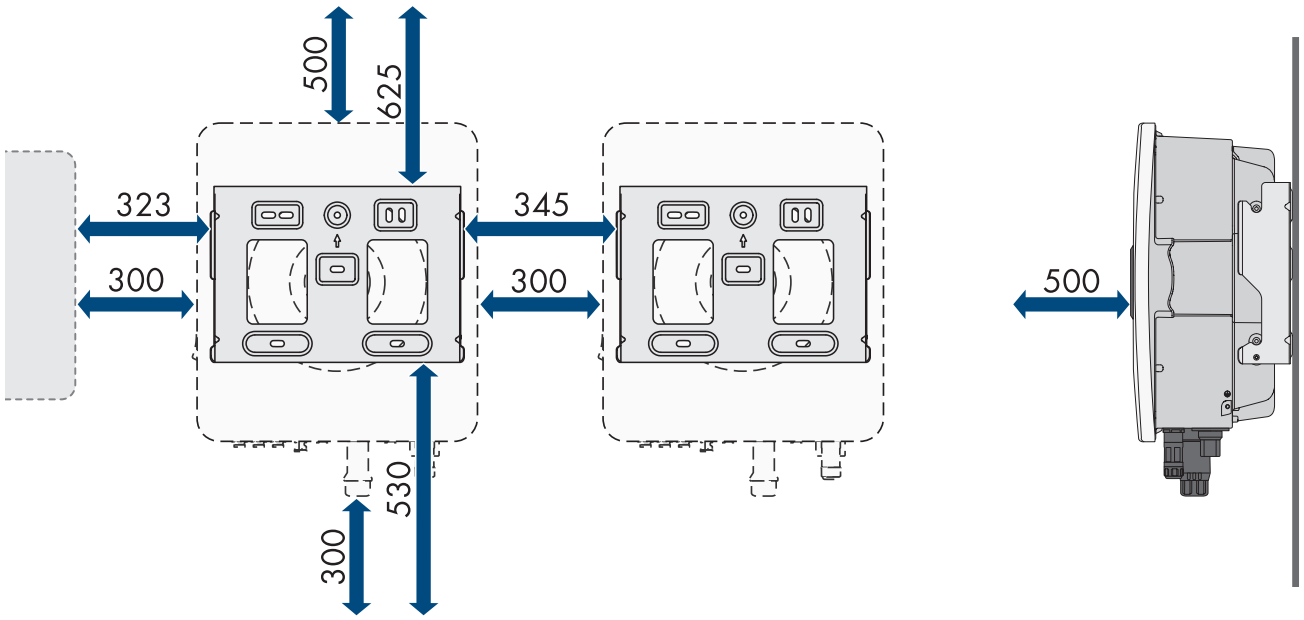


Abbildung 6: Empfohlene Abstände (Maßangaben in mm)

5.2 Wechselrichter montieren

⚠ FACHKRAFT

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- Je nach Untergrund mindestens 3 oder 4 Schrauben, die sich für den Untergrund und das Gewicht des Wechselrichters eignen
- 3 oder 4 Unterlegscheiben, die sich für die Schrauben eignen
- Je nach Untergrund gegebenenfalls 3 oder 4 Dübel, die sich für den Untergrund und die Schrauben eignen

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch das Gewicht des Produkts

Durch falsches Heben und durch Herunterfallen des Produkts beim Transport oder der Montage können Verletzungen entstehen.

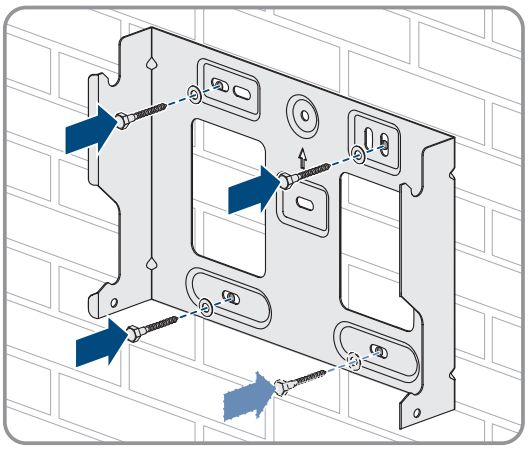
- Das Produkt vorsichtig transportieren und heben. Dabei das Gewicht des Produkts beachten.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

Vorgehen:

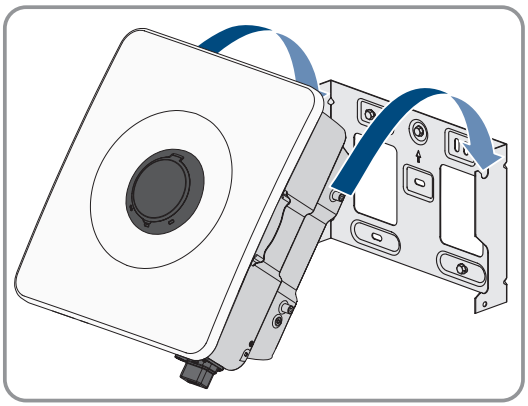
1. Die Montagehalterung waagerecht ausrichten und die Positionen der Bohrlöcher markieren. Dabei jeweils mindestens 1 Loch links und rechts verwenden. Bei Montage an Leichtbauwänden müssen mindestens 4 Löcher verwendet werden.
2. Die Montagehalterung zur Seite legen und die markierten Löcher bohren.
3. Je nach Untergrund gegebenenfalls die Dübel in die Bohrlöcher stecken.

4. Montagehalterung waagerecht mit Schrauben und Unterlegscheiben festdrehen. Dabei auf die korrekte Ausrichtung der Montagehalterung achten.

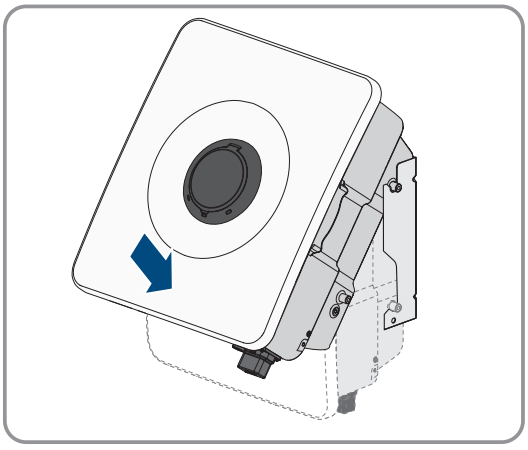
   ☑ Die Montagehalterung ist korrekt angebracht.



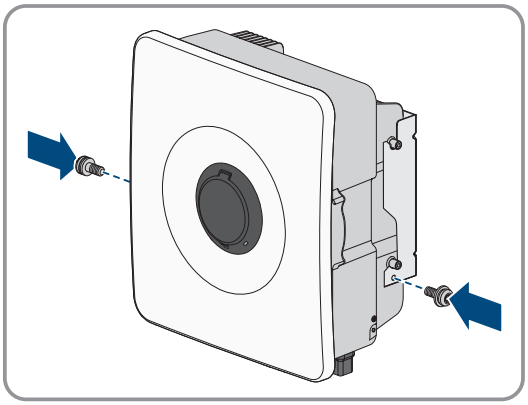
5. Den Wechselrichter unter keinen Umständen senkrecht hinstellen, da sonst die Gerätesteckverbinder beschädigt werden können.
6. Den Wechselrichter seitlich an den Griffmulden greifen und leicht gekippt über die oberen 2 Nieten in die oberen Aussparungen der Montagehalterung einführen.



7. Den unteren Teil des Wechselrichters vorsichtig in Richtung des Untergrunds rotieren und in eine 90° Stellung zum Untergrund bringen. Dabei sicherstellen, dass die unteren und oberen Nieten in den dafür vorgesehenen Aussparungen sicher sitzen.



8. Den Wechselrichter an der Montagehalterung mit den mitgelieferten Kombischrauben (M6x14) befestigen.



9. Sicherstellen, dass der Wechselrichter fest sitzt, indem Sie das Gehäuse vorsichtig hin und her bewegen.

6 Elektrischer Anschluss

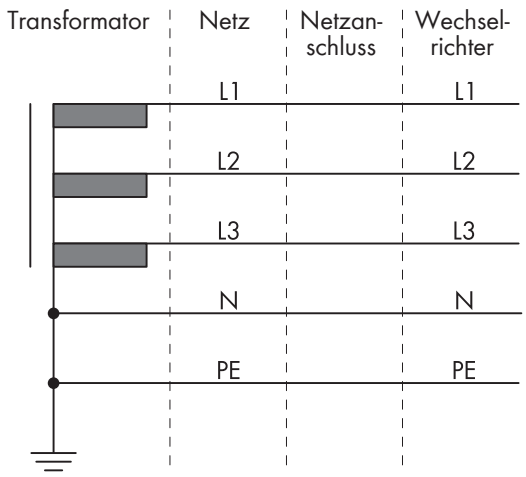
6.1 Voraussetzungen für den elektrischen Anschluss

6.1.1 Zulässige Netzformen

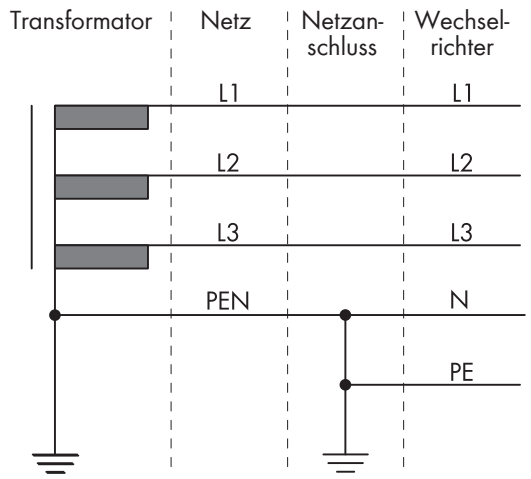
Der Wechselrichter ist für den Betrieb in folgenden Netzen zugelassen:

- TN-S
- TN-C-S
- TT [1)]

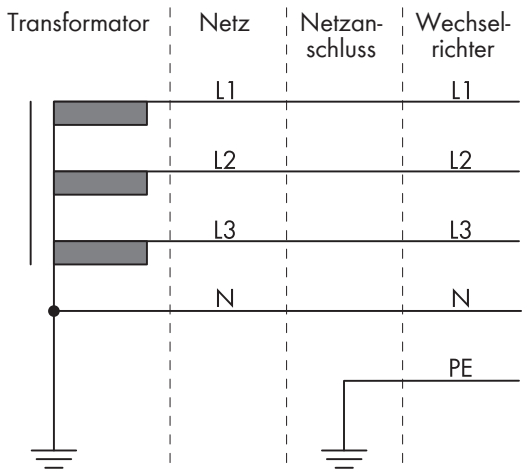
TN-S-Netz



TN-C-S-Netz



TT-Netz



6.1.2 Potenzialausgleich

Werden in der PV-Anlage Komponenten eingesetzt, die einen Potenzialausgleich erfordern (z. B. Montagegestelle, Modulrahmen), müssen diese mit einer dafür vorgesehenen zentralen Potenzialausgleichsschiene verbunden werden.

[1)] Es ist zu beachten, dass die lokale Erdung eine ausreichende niederohmige Verbindung zur Erdung des Transformators hat, da es ansonsten durch betriebsbedingte Ableitströme zu Potenzialdifferenzen kommen kann. Für einen fehlerfreien Betrieb muss das Erdpotenzial am Sternpunkt des Transformators gleich dem des PE-Anschlusses am Wechselrichter sein. Eine nicht ordnungsgemäße Realisierung des Trafo/Netzanschlusses hinsichtlich einer niederohmigen Erdung des Sternpunktes kann zu einem Gerätedefekt führen, der nicht durch die Garantieleistungen abgedeckt ist.

Beachten Sie die hierfür in Ihrem Land gültigen Installationsrichtlinien und Vorschriften. Das Gehäuse des Wechselrichters ist nicht als Potenzialausgleich geeignet. Eine nicht ordnungsgemäße Realisierung des Potenzialausgleichs kann zu einem Defekt des Wechselrichters führen, der nicht durch die Garantieleistungen abgedeckt ist.

6.1.3 Fehlerstrom-Überwachungseinheit (RCMU)

Der Wechselrichter ist mit einer allstromsensitiven Fehlerstrom-Überwachungseinheit nach IEC/EN 62109-2 und VDE 0126-1-1 ausgestattet. Die allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit überwacht AC- und DC-Fehlerströme und trennt den Wechselrichter bei Fehlerstromsprüngen von > 30 mA redundant vom öffentlichen Stromnetz. Bei fehlerhafter Funktion der Fehlerstrom-Überwachungseinheit wird der Wechselrichter sofort allpolig vom öffentlichen Stromnetz getrennt. Wenn der Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung nach DIN VDE 0100-410 durch eine entsprechende Überstrom-Schutzeinrichtung erfüllt wird, benötigt er Wechselrichter für den sicheren Betrieb keinen externen Fehlerstrom-Schutzschalter. Wenn die örtlichen Vorschriften einen Fehlerstrom-Schutzschalter fordern, muss zusätzlich zu den Angaben in den örtlichen Vorschriften Folgendes beachtet werden:

- Der Wechselrichter ist kompatibel mit Fehlerstrom-Schutzschaltern vom Typ A und vom Typ B. Der Bemessungsfehlerstrom des Fehlerstrom-Schutzschalters muss 100 mA oder höher aufweisen (Informationen zur Auswahl eines Fehlerstrom-Schutzschalters siehe Technische Information "Kriterien für die Auswahl einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung" unter www.SMA-Solar.com). Jeder Wechselrichter in der Anlage muss über einen eigenen Fehlerstrom-Schutzschalter an das öffentliche Stromnetz angeschlossen werden.
- Beim Einsatz von Fehlerstrom-Schutzschaltern mit einem geringeren Bemessungsfehlerstrom besteht je nach Anlagenauslegung die Gefahr einer Fehlauslösung des Fehlerstrom-Schutzschalters.

6.1.4 Überspannungskategorie

Das Produkt kann an Netzen der Überspannungskategorie III oder niedriger nach IEC 60664-1 eingesetzt werden. Das heißt, das Produkt kann am Netzanschlusspunkt in einem Gebäude permanent angeschlossen werden.

6.1.5 Anforderungen an die PV-Module pro Eingang

- Alle PV-Module sollten vom gleichen Typ sein.
- Alle PV-Module sollten identisch ausgerichtet und geneigt sein. Andernfalls kann es zu einer Verminderung der Erträge kommen.
- Am statistisch kältesten Tag darf die Leerlaufspannung der PV-Module niemals die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters überschreiten.
- Der maximale Eingangsstrom pro Eingang muss eingehalten sein und darf den Durchgangsstrom der DC-Steckverbinder in der Installation nicht übersteigen.
- Die Grenzwerte für die Eingangsspannung und den Eingangsstrom des Wechselrichters müssen eingehalten sein.

6.1.6 Lasttrennschalter und Leitungsschutz

ACHTUNG

Beschädigung des Wechselrichters durch den Einsatz von Schraubsicherungen als Lasttrenneinrichtung

Schraubsicherungen (z. B. DIAZED-Sicherung oder NEOZED-Sicherung) sind keine Lasttrennschalter.

- Keine Schraubsicherungen als Lasttrenneinrichtung verwenden.
- Einen Lasttrennschalter oder Leitungsschutzschalter als Lasttrenneinrichtung verwenden (Informationen und Beispiele zur Auslegung siehe Technische Information "Leitungsschutzschalter" unter www.SMA-Solar.com).

☐ Bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern muss jeder Wechselrichter mit einem eigenen, 3-phasigen Leitungsschutzschalter abgesichert werden. Dabei muss die maximal zulässige Absicherung eingehalten werden (siehe Kapitel 15 "Technische Daten", Seite 108). Dadurch vermeiden Sie, dass an dem betreffenden Kabel nach einer Trennung Restspannung anliegt.

☐ Verbraucher, die zwischen Wechselrichter und Leitungsschutzschalter installiert werden, müssen separat abgesichert werden.

6.1.7 Kabelanforderungen

6.1.7.1 Anforderung an die AC-Kabel

☐ Leitertyp: Kupferdraht (flexibel)

☐ Außendurchmesser: 11 mm bis 24 mm

☐ Leiterquerschnitt: 2,5 mm² bis 10 mm²

☐ Abisolierlänge: 16 mm

☐ Abmantellänge: 60 mm

☐ Das Kabel und die Leiterquerschnitte müssen immer innerhalb der lokalen, nationalen Richtlinien und dem vom Hersteller (SMA Solar Technology AG) angegebenen Bereich liegen. Wenn die Forderung des Leiterquerschnitts durch den Hersteller (SMA Solar Technology AG) höher als die Norm ist, muss der Bereich des Herstellers eingehalten werden. Einflussgrößen zur Kabeldimensionierung sind z. B. der AC-Nennstrom, die Art des Kabels, die Verlegeart, die Häufung, die Umgebungstemperatur und die maximal gewünschten Leitungsverluste (Berechnung der Leitungsverluste siehe Auslegungssoftware "Sunny Design" ab Software-Version 2.0 unter www.SMA-Solar.com).

6.1.7.2 Anforderungen an die PV-Kabel

☐ Außendurchmesser: 5,5 mm bis 8 mm

☐ Leiterquerschnitt: 2,5 mm² bis 6 mm²

☐ Anzahl Einzeldrähte: mindestens 7

☐ Nennspannung: mindestens 1000 V

☐ Verwendung von Aderendhülsen ist nicht erlaubt.

6.1.7.3 Anforderungen an Signalkabel für Backup-Betrieb, Multifunktionsrelais (MFR) und Schnell-Stopp

Die Kabellänge und Kabelqualität haben Auswirkungen auf die Signalqualität. Beachten Sie die folgenden Kabelanforderungen:

☐ Leitertyp: Kupferdraht

☐ Die Leiter müssen aus Volldraht oder Litze sein.

☐ Leiterquerschnitt: 0,2 mm² bis 0,34 mm²

☐ Außendurchmesser: Maximal 9 mm

☐ Abisolierlänge: 8 mm bis 10 mm

☐ Nennspannung: Mindestens 600 V

☐ Maximale Kabellänge: 200 m

☐ UV-beständig bei Verlegung im Außenbereich

☐ Die Kabel- und Verlegeart müssen sich für den Einsatz und den Verwendungsort eignen.

6.1.7.4 Anforderungen an das AC-Kabel SPS-OUT für den Anschluss am Wechselrichter

☐ Leitertyp: Kupferdraht

☐ Die Leiter müssen aus Volldraht oder Litze sein.

☐ Leiterquerschnitt bei Verwendung von Volldraht oder Litze ohne Aderendhülsen: 1,5 mm² bis 2,5 mm²

☐ Leiterquerschnitt bei Verwendung von Aderendhülsen: 1,5 mm² bis 2,5 mm²

- ☐ Außendurchmesser: 8 mm bis 9,5 mm
- ☐ Abisolierlänge: 8 mm bis 10 mm
- ☐ Maximale Länge der Leiter: 30 m

6.1.7.5 Anforderungen an Netzwerkkabel

Die Kabellänge und Kabelqualität haben Auswirkungen auf die Signalqualität. Beachten Sie die folgenden Kabelanforderungen:

- ☐ Kabeltyp: 100BaseTx
- ☐ Kabelkategorie: Mindestens Cat5e
- ☐ Steckertyp: RJ45 der Cat5e oder höher
- ☐ Schirmung: SF/UTP, S/UTP, SF/FTP oder S/FTP
- ☐ Anzahl Aderpaare und Aderquerschnitt: mindestens 2 x 2 x 0,22 mm²
- ☐ Maximale Kabellänge zwischen 2 Netzwerkteilnehmern bei Patch-Kabel: 50 m
- ☐ Maximale Kabellänge zwischen 2 Netzwerkteilnehmern bei Verlegekabel: 100 m
- ☐ UV-beständig bei Verlegung im Außenbereich.

6.1.7.6 Anforderungen an Batteriekommunikationskabel

Die Kabellänge und Kabelqualität haben Auswirkungen auf die Signalqualität. Beachten Sie die folgenden Kabelanforderungen:

- ☐ Kabeltyp: Ethernet-Patchkabel, oder Datenkabel
- ☐ Ethernet-Standard: 100BaseTx
- ☐ Kabelkategorie: Mindestens Cat5e
- ☐ Steckertyp: RJ45 der Kategorie Cat5e oder höher
- ☐ Schirmung: mindestens S/FTP
- ☐ Anzahl Aderpaare und Aderquerschnitt (Datenkabel): mindestens = 2 x 2 x 0,24 mm² (AWG24)
- ☐ Maximale Kabellänge zwischen Wechselrichter und Batterie bei Patch-Kabel und Verlegekabel: 10 m[2)]
- ☐ UV-beständig bei Verlegung im Außenbereich.

6.1.7.7 Anforderungen an die Batterieleistungskabel

Beachten Sie die folgenden Kabelanforderungen:

- ☐ Leitertyp: Kupferdraht
- ☐ Leiterquerschnitt: 10 mm²
- ☐ Abisolierlänge: 6,5 mm
- ☐ Außendurchmesser: 6,4 mm bis 8,4 mm
- ☐ Im Lieferumfang enthaltene Crimpkontakte verwenden und Herstellervorgaben berücksichtigen.
- ☐ Maximale Kabellänge zwischen Wechselrichter und Batterie: 10 m[3)]
- ☐ Die Kabel müssen auf eine Spannung von mindestens 800 V ausgelegt sein.

[2)] Eine Freigabe für Kabellängen > 10 m befindet sich derzeit in Prüfung.

[3)] Eine Freigabe für Kabellängen > 10 m befindet sich derzeit in Prüfung.

Herstellervorgaben bei Batterieleistungskabel beachten

Beim Crimpen von Batterieleistungskabeln sind das passende Werkzeug, der korrekte Kabelquerschnitt, die richtige Abisolierlänge und eine feste, aber nicht zerquetschte Pressung entscheidend für einen sicheren und leitfähigen Kontakt. Achten Sie darauf, die Litzen nicht zu beschädigen und alle Teile korrekt einzusetzen und festzuziehen, insbesondere die Zugentlastung, um eine dauerhafte, feuchtigkeitsdichte und abriebfeste Verbindung zu gewährleisten.

6.1.7.8 Anforderungen an das Erdungskabel für die zusätzliche Schutzerdung

- ☐ Der Leiter muss aus Volldraht oder Litze oder Feinlitze sein. Bei Verwendung von Feinlitze muss der Leiter mit einem Ringkabelschuh doppelt gecrimpt werden. Dabei sicherstellen, dass beim Zerren oder Biegen kein unisolierter Leiter zu sehen ist. Dadurch ist eine ausreichende Zugentlastung durch den Ringkabelschuh gewährleistet.
- ☐ Kabelquerschnitt: Mindestens 2,5 bis 10 mm²
- ☐ Das Kabel muss nach den lokalen und nationalen Richtlinien zur Dimensionierung von Leitungen ausgelegt werden, aus denen sich Anforderungen an den minimalen Leiterquerschnitt ergeben können. Einflussgrößen zur Kabeldimensionierung sind z. B. der AC-Nennstrom, die angeschlossenen AC-Ersatzstromverbraucher, die Art des Kabels, die Verlegeart, die Häufung, die Umgebungstemperatur und die maximal gewünschten Leitungsverluste (Berechnung der Leitungsverluste siehe Auslegungssoftware "Sunny Design" ab Software-Version 2.0 unter www.SMA-Solar.com).

6.2 Übersicht des Anschlussbereichs

6.2.1 Unteransicht

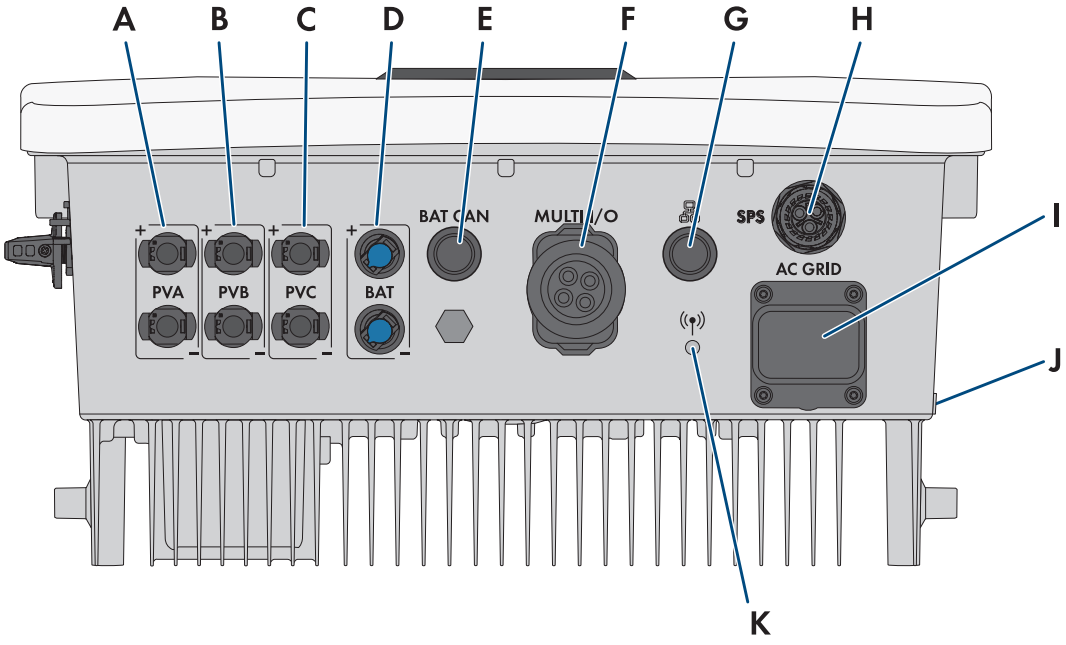
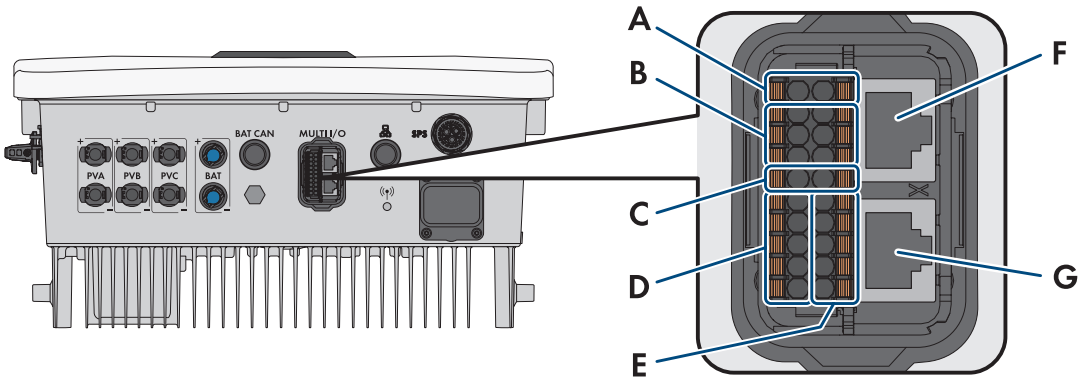


Abbildung 7: Unteransicht des Wechselrichters

Position	Bezeichnung
A	1 positiver und 1 negativer DC-Steckverbinder (Typ Sunclix), Eingang A
B	1 positiver und 1 negativer DC-Steckverbinder (Typ Sunclix), Eingang B
C	1 positiver und 1 negativer DC-Steckverbinder (Typ Sunclix), Eingang C
D	1 positiver und 1 negativer DC-Steckverbinder (Typ Multikontakt MC4 Evo 2) für den Anschluss der Batterie

Position	Bezeichnung
E	Anschluss für Batteriekommunikation für SMA Batterien
F	Kabelverschraubung für den Anschluss der Kommunikation (Multi I/O Stecker)
G	Netzwerkbuchse mit Schutzkappe
H	Buchse **SPS** mit Schutzkappe für den Anschluss der Notstromsteckdose oder der Verkabelung der automatischen Umschalteinrichtung SMA Backup für Ersatzstromsysteme.
I	Buchse **AC-GRID** mit Schutzkappe für den AC-Netzanschluss
J	Anschlusspunkt für eine zusätzliche Erdung
K	Buchse mit Schutzkappe für die WLAN-Antenne

6.2.2 Übersicht der Anschlüsse am Multi I/O



Position	Bezeichnung
A	Anschluss SPS IN
B	Anschlüsse für Multifunktionsrelais (MFR)
C	Anschluss für digitalen Schnell-Stopp
D	Anschluss für digitale Eingänge
E	Batterie CAN
F	Ethernet 2
G	AUX-Anschluss (ohne Funktion)

6.3 Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss des Produkts. Sie erhalten einen Überblick über die Schritte, die Sie in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen.

Vorgehensweise		Siehe
1.	Sicherstellen, dass die Voraussetzungen für den elektrischen Anschluss erfüllt sind.	Kapitel 6.1, Seite 32
2.	PV-Module anschließen	Kapitel 6.4.3, Seite 40
3.	Batterieleistungskabel anschließen	Kapitel 6.5.4, Seite 43

Vorgehensweise		Siehe
4.	Wechselrichter an das öffentliche Stromnetz anschließen	Kapitel 6.6, Seite 46
5.	Externe Schutzerdung anschließen	Kapitel 6.7, Seite 48
6.	Batteriekommunikation anschließen	Kapitel 6.5.3, Seite 42
7.	Batteriekommunikation am Multi I/O anschließen	Kapitel 6.5.6, Seite 44
8.	Netzwerkkabel anschließen	Kapitel 6.8, Seite 49

Sehen Sie dazu auch:

- Kontakt für Schnell-Stopp anschließen ⇒ Seite 54
- Wechselrichter an das öffentliche Stromnetz anschließen ⇒ Seite 46
- Netzwerkkabel anschließen ⇒ Seite 49
- PV-Module anschließen ⇒ Seite 40

6.4 DC-Anschluss

6.4.1 Übersicht DC-Steckverbinder

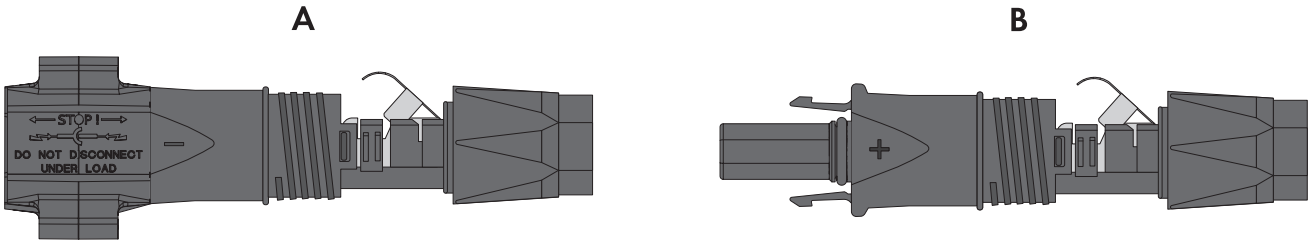


Abbildung 8: Negativer (A) und positiver (B) DC-Steckverbinder

6.4.2 PV-Steckverbinder (Sunclix) konfektionieren

⚠ FACHKRAFT

Für den Anschluss am Wechselrichter müssen alle Anschlusskabel der PV-Module mit den mitgelieferten PV-Steckverbindern ausgestattet sein. Konfektionieren Sie die PV-Steckverbinder wie im Folgenden beschrieben. Das Vorgehen ist für beide Steckverbinder (+ und -) identisch. Die Grafiken im Vorgehen sind beispielhaft nur für den positiven Steckverbinder gezeigt. Achten Sie beim Konfektionieren der PV-Steckverbinder auf die richtige Polarität. Die PV-Steckverbinder sind mit "+" und "–" gekennzeichnet.

ACHTUNG

Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung

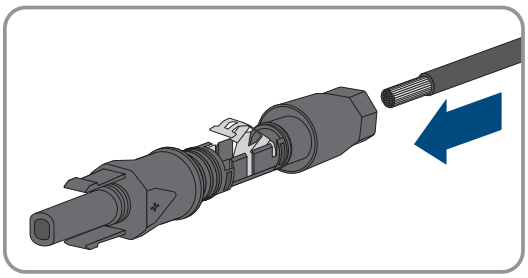
Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters überschreitet, kann der Wechselrichter durch Überspannung zerstört werden.

- Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters übersteigt, keine PV-Strings an den Wechselrichter anschließen und Auslegung der PV-Anlage prüfen.

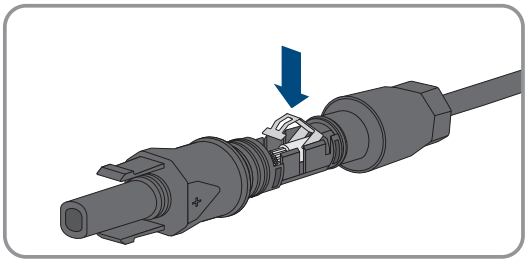
Vorgehen:

1. Das Kabel ca. 15 mm abisolieren.

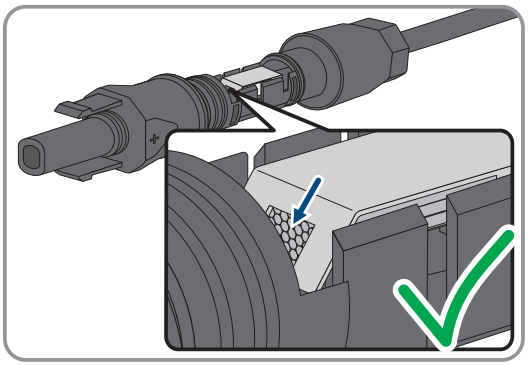
2. Abisoliertes Kabel bis zum Anschlag in den PV-Steckverbinder einführen. Dabei sicherstellen, dass das abisolierte Kabel und der PV-Steckverbinder die gleiche Polarität aufweisen.



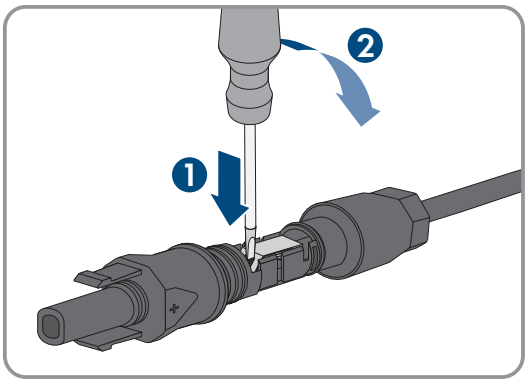
3. Den Klemmbügel nach unten drücken, bis er hörbar einrastet.



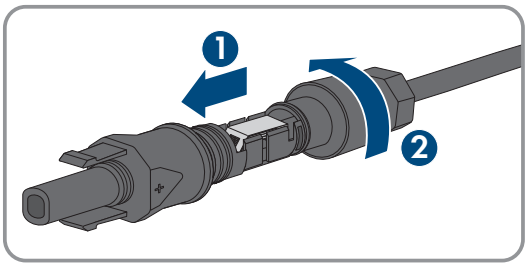
☑ Die Litze ist in der Kammer des Klemmbügels zu sehen.



4. Wenn die Litze nicht in der Kammer zu sehen ist, sitzt das Kabel nicht korrekt und der Steckverbinder muss erneut konfektioniert werden. Dazu muss das Kabel wieder aus dem Steckverbinder entnommen werden.
5. Um das Kabel zu entnehmen: Den Klemmbügel lösen. Dazu einen Schraubendreher (Klingenbreite: 3,5 mm) in den Klemmbügel einhaken und den Klemmbügel aufhebeln.



6. Das Kabel entnehmen und erneut mit Schritt 2 beginnen.
7. Überwurfmutter bis zum Gewinde schieben und festdrehen (Drehmoment: 2 Nm).



6.4.3 PV-Module anschließen

⚠ FACHKRAFT

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch DC-seitigen Erdschluss während des Betriebs

Aufgrund der transformatorlosen Topologie des Produkts kann das Auftreten DC-seitiger Erdschlüsse während des Betriebs zu irreparablen Schäden führen. Schäden am Produkt durch eine fehlerhafte oder beschädigte DC-Installation sind nicht durch die Garantie abgedeckt. Das Produkt ist mit einer Schutzvorrichtung ausgestattet, die ausschließlich während des Startvorgangs prüft, ob ein Erdschluss vorliegt. Während des Betriebs ist das Produkt nicht geschützt.

- Sicherstellen, dass die DC-Installation korrekt durchgeführt ist und kein Erdschluss während des Betriebs auftritt.

ACHTUNG

Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung

Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters überschreitet, kann der Wechselrichter durch Überspannung zerstört werden.

- Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters übersteigt, keine PV-Strings an den Wechselrichter anschließen und Auslegung der PV-Anlage prüfen.

ACHTUNG

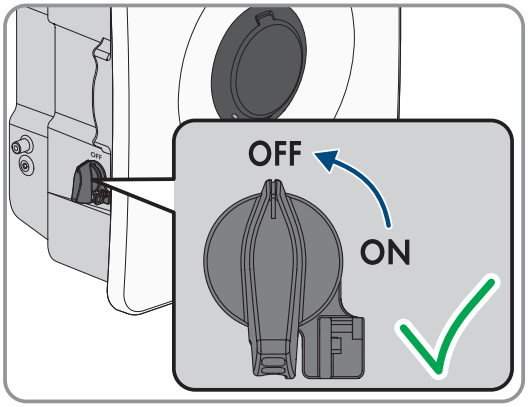
Beschädigung des Produkts durch Sand, Staub und Feuchtigkeit bei nicht verschlossenen DC-Eingängen

Das Produkt ist nur dicht, wenn alle nicht benötigten DC-Eingänge mit DC-Steckverbindern oder Dichtstopfen verschlossen sind. Durch das Eindringen von Sand, Staub und Feuchtigkeit kann das Produkt beschädigt und die Funktion beeinträchtigt werden.

- Die Dichtstopfen von nicht benötigten DC-Eingängen nicht entfernen.

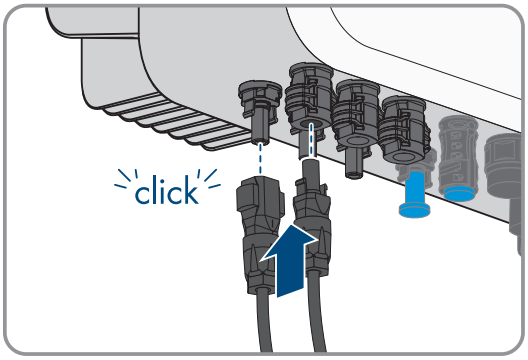
Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass der AC-Leitungsschutzschalter ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
2. DC-Lasttrennschalter des Wechselrichters ausschalten.



3. Spannung des PV-Generators messen. Dabei sicherstellen, dass die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters eingehalten wird und kein Erdschluss im PV-Generator vorliegt.
4. Prüfen, ob die DC-Steckverbinder die korrekte Polarität aufweisen. Wenn der DC-Steckverbinder mit einem DC-Kabel der falschen Polarität ausgestattet ist, den DC-Steckverbinder erneut konfektionieren. Dabei muss das jeweilige DC-Kabel immer die gleiche Polarität aufweisen wie der DC-Steckverbinder.

5. Sicherstellen, dass die Leerlaufspannung des PV-Generators nicht die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters übersteigt.
6. Die konfektionierten DC-Steckverbinder an den Wechselrichter anschließen.
   ☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.



7. Sicherstellen, dass alle DC-Steckverbinder fest stecken.
8. Bei nicht verwendeten DC-Eingängen sicherstellen, dass der Dichtstopfen steckt.

6.5 Anschluss von Batterien

6.5.1 Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss einer Batterie

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss des Produkts. Sie erhalten einen Überblick über die Schritte, die Sie in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen.

Vorgehensweise		Siehe
1.	Sicherstellen, dass die Voraussetzungen für den elektrischen Anschluss erfüllt sind.	Voraussetzungen für den elektrischen Anschluss
2.	DC-Steckverbinder (Typ MC4 Evo 2) konfektionieren	Kapitel 6.5.2, Seite 41
3.	Batteriekommunikation bei SMA Home Storage und SMA Home Storage M anschließen	Kapitel 6.5.3, Seite 42
4.	Batterieleistungskabel anschließen	Kapitel 6.5.4, Seite 43
5.	Batteriekommunikation am Multi I/O anschließen	Kapitel 6.5.6, Seite 44

6.5.2 DC-Steckverbinder (MC4) konfektionieren

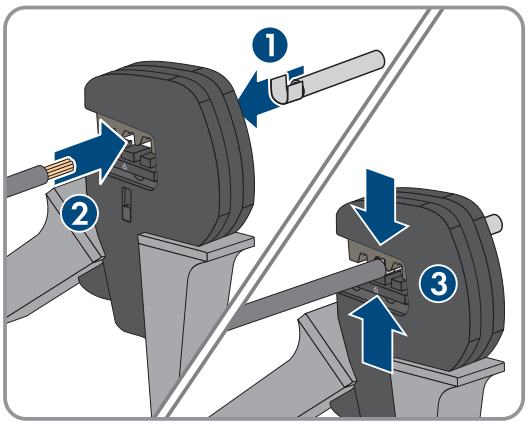
⚠ FACHKRAFT

Konfektionieren Sie die DC-Steckverbinder wie im Folgenden beschrieben. Das Vorgehen ist für beide Steckverbinder (+ und -) identisch. Die Grafiken im Vorgehen sind beispielhaft nur für den positiven Steckverbinder gezeigt. Achten Sie beim Konfektionieren der DC-Steckverbinder auf die richtige Polarität. Die DC-Steckverbinder sind mit "+" und "–" gekennzeichnet.

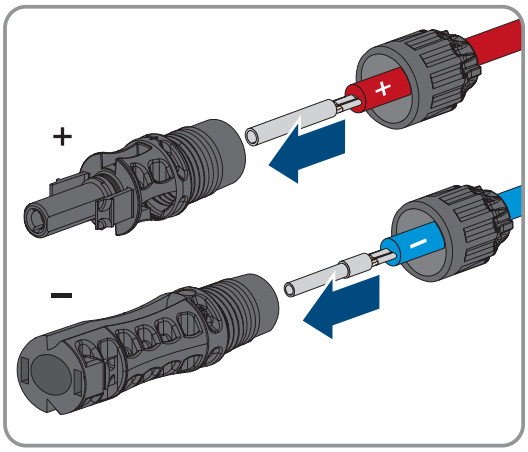
Vorgehen:

1. Das Kabel ca. 6,5 mm abisolieren.

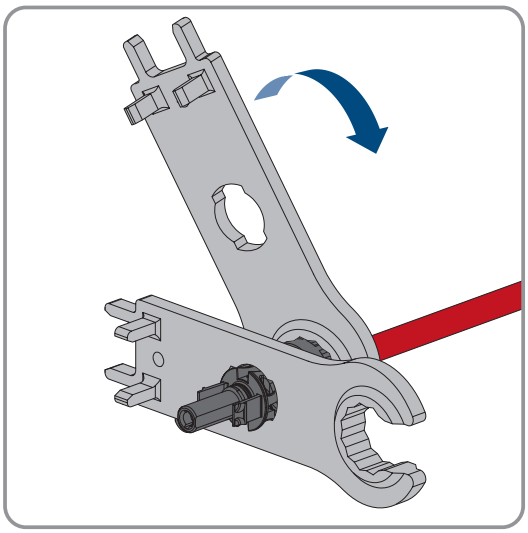
2. Die Leitungsenden mit den beiliegenden Crimpkontakte versehen. Dabei sicherstellen, dass das abisolierte Kabel und die Adernendhülsen zu den Polaritäten der DC-Steckverbinder passen.



3. Das Kabel bis zum Anschlag in den DC-Steckverbinder einführen. Dabei sicherstellen, dass das Kabel und der DC-Steckverbinder die gleiche Polarität aufweisen.



4. Die Überwurfmutter festdrehen.



6.5.3 Batteriekommunikation bei SMA Home Storage und SMA Storage M anschließen

⚠ FACHKRAFT

Um den Anschluss einer SMA Home Storage oder SMA Storage M vorzunehmen, gehen Sie wie im folgenden beschrieben vor.

i Kommunikation zwischen Wechselrichter und Batterie

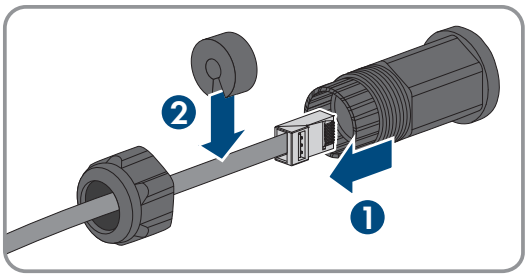
- Die Kommunikation zwischen Wechselrichter und Batterie findet über das Batteriekommunikationskabel via CAN-Bus statt.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

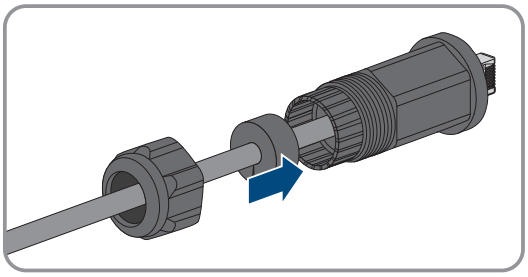
- Netzwerkkabel
- Bei Bedarf: Feldkonfektionierbare RJ45-Steckverbinder

Vorgehen:

1. Die Schutzkappe vom Eingang **BAT CAN** am Gehäuse des Wechselrichters abdrehen.
2. Die Kabelverschraubung für den Anschluss aus dem Lieferumfang entnehmen.
3. Die Überwurfmutter lösen und den Dichtstopfen aus der Gewindehülse entfernen.
4. Das Netzwerkkabel durch die Überwurfmutter, den Dichtstopfen und die Gewindehülse führen.



5. Dichtstopfen in die Gewindehülse drücken.



6. Das Kommunikationskabel durch die Überwurfmutter, den Dichtstopfen und die Gewindehülse führen.
7. Die Gewindehülse auf das Gewinde der Netzwerkbuchse am Produkt drehen und die Überwurfmutter auf die Gewindehülse drehen.
8. Durch leichtes Ziehen am Kabel sicherstellen, dass das Netzwerkkabel fest sitzt.

6.5.4 Batterieleistungskabel anschließen

⚠ FACHKRAFT

ACHTUNG

Beschädigung der DC-Steckverbinder durch Verwendung von Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln

In einigen Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln können Stoffe enthalten sein, die den Kunststoff der DC-Steckverbinder zersetzen.

- Die DC-Steckverbinder nicht mit Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln behandeln.

Herstellervorgaben bei Batterieleistungskabel beachten

Beim Crimpen von Batterieleistungskabeln sind das passende Werkzeug, der korrekte Kabelquerschnitt, die richtige Abisolierlänge und eine feste, aber nicht zerquetschte Pressung entscheidend für einen sicheren und leitfähigen Kontakt. Achten Sie darauf, die Litzen nicht zu beschädigen und alle Teile korrekt einzusetzen und festzuziehen, insbesondere die Zugentlastung, um eine dauerhafte, feuchtigkeitsdichte und abriebfeste Verbindung zu gewährleisten.

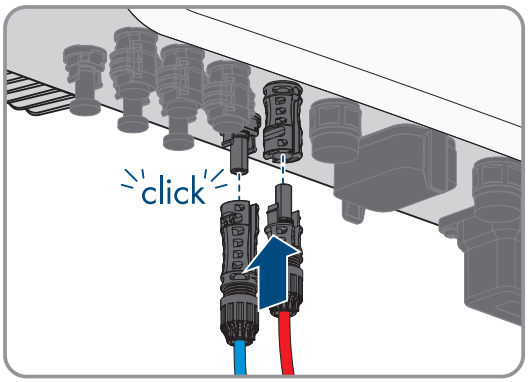
Falls sich in der Anlage mehrere Wechselrichter und nur eine Batterie befinden, sollte die Batterie an den Wechselrichter angeschlossen werden, der als System Manager konfiguriert werden soll.

Voraussetzungen:

- Die Batterieleistungskabel müssen konfektioniert sein (siehe Kapitel 6.5.2 "DC-Steckverbinder (MC4) konfektionieren", Seite 41).

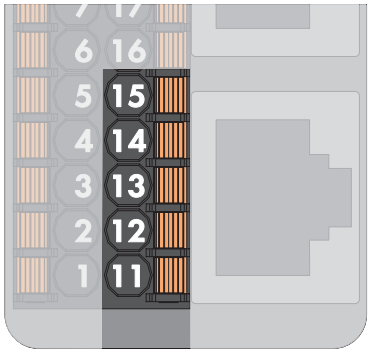
Vorgehen:

1. Die Dichtstopfen aus den Anschlüssen BAT + und BAT - entfernen.
2. Die DC-Steckverbinder an den Wechselrichter anschließen.
   ☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.



3. Sicherstellen, dass alle DC-Steckverbinder fest stecken.

6.5.5 Pin-Belegung Batteriekommunikation am Multi I/O



Digitaler Eingang CAN	Pin	Belegung
	15	Do not use
	14	BAT_EN
	13	EN_GND
	12	CAN_L
	11	CAN_H

6.5.6 Batteriekommunikation am Multi I/O anschließen

⚠ FACHKRAFT

Für den Anschluss der Batteriekommunikation mit Batterien von anderen Herstellern, gehen Sie wie folgt vor.

Kommunikation zwischen Wechselrichter und Batterie

- Die Kommunikation zwischen Wechselrichter und Batterie findet über das Batteriekommunikationskabel via CAN-Bus statt.

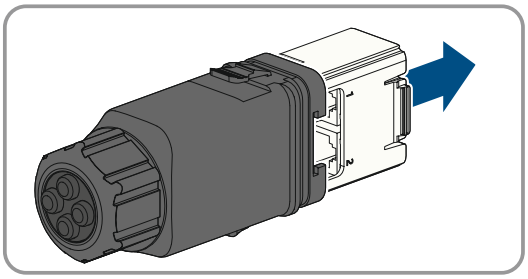
Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- 1 Batteriekommunikationskabel für die Kommunikation zwischen Wechselrichter und Batterie.
- Aderendhülsen (nur bei mehradriger Litze, nutzbare Länge der Hülse mindestens 12 mm).

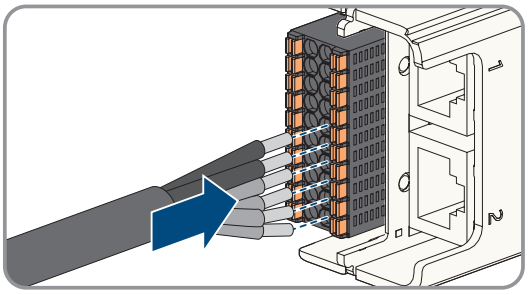
Vorgehen:

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe Kapitel 9 "Wechselrichter spannungsfrei schalten", Seite 70).
2. Sicherstellen, dass die Batterie ausgeschaltet ist.
3. Die Schutzabdeckung vom Anschluss MULTI I/O abziehen.

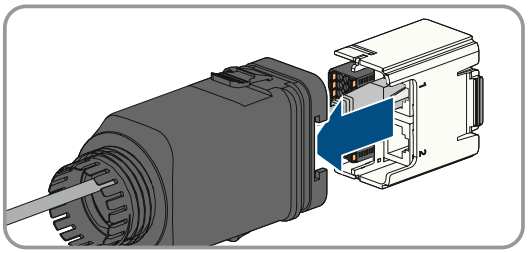
4. Die Überwurfmutter von der Gewindehülse des Multi I/O-Steckers abdrehen.
5. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.
6. Die Kommunikationsbaugruppe aus der Kabelverschraubung herausziehen.



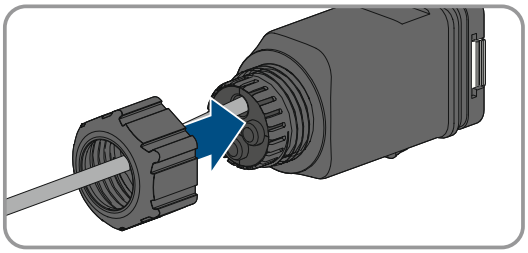
7. Die Überwurfmutter über das Kabel führen.
8. Einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen und die Kabeldurchführung mit einem Cuttermesser einschneiden.
9. Das Kabel in die Kabeldurchführung stecken.
10. Das Kabel maximal 6 mm abisolieren.
11. Die Leiter des Anschlusskabels an die digitalen Eingänge **CAN** anschließen. Dazu die Adern in die Leitereinführungen stecken und die Leitereinführungen verriegeln. Dabei die Belegung des Steckers beachten (siehe Kapitel 6.5.5 "Pin-Belegung Batteriekommunikation am Multi I/O", Seite 44).



12. Sicherstellen, dass alle Leiter korrekt angeschlossen sind.
13. Sicherstellen, dass die Leiter fest in den Klemmstellen sitzen.
14. Die Kommunikationsbaugruppe auf die Kabelverschraubung aufstecken.



15. Die Überwurfmutter an der Kabelverschraubung befestigen und handfest festdrehen.



16. Die Kommunikationsbaugruppe mit Kabelverschraubung an den Anschluss **MULTI I/O** am Wechselrichter stecken.
17. Kommunikationskabel an den Anschluss für Batteriekommunikation anschließen. Dabei die Belegung der Anschlussklemme und die Belegung des Kommunikationsanschlusses an der Batterie beachten und sicherstellen, dass **CAN L** und **CAN H** aus einem Aderpaar bestehen. Weitere Informationen zum Batterieanschluss siehe Technische Information "Zugelassene Batterien und Informationen zum Batteriekommunikationsanschluss" unter www.SMA-Solar.com.

Sehen Sie dazu auch:

- Wechselrichter spannungsfrei schalten ⇒ Seite 70

6.6 Wechselrichter an das öffentliche Stromnetz anschließen

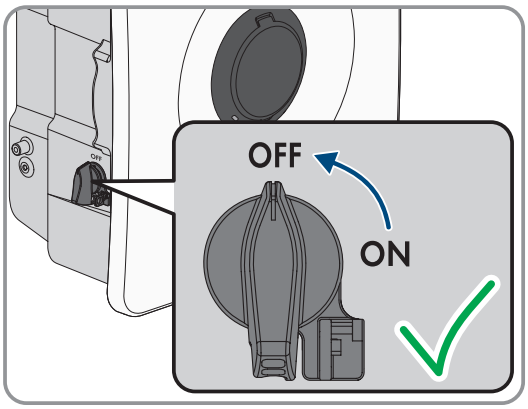
⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

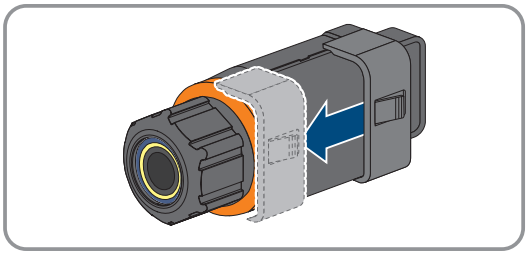
- Anschlussbedingungen des Netzbetreibers müssen eingehalten sein.
- Netzspannung muss im zulässigen Bereich liegen. Der genaue Arbeitsbereich des Wechselrichters ist in den Betriebsparametern festgelegt.

Vorgehen:

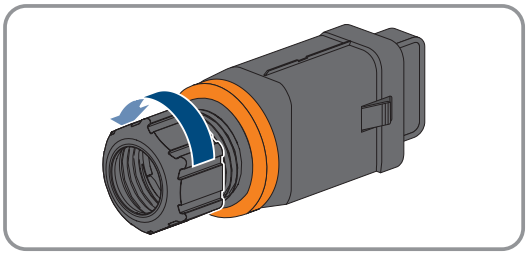
1. Den AC-Leitungsschutzschalter von allen 3 Phasen ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Sicherstellen, dass der DC-Lasttrennschalter ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.



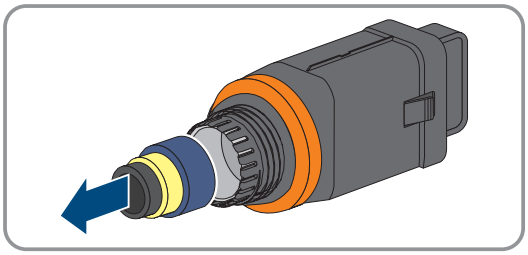
3. Sicherstellen, dass die Batterie ausgeschaltet ist.
4. Das Tool zum entriegeln des AC-Steckers entfernen.



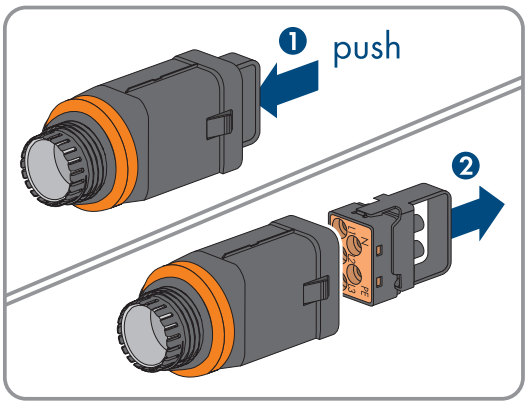
5. Die Überwurfmutter des AC-Steckers abschrauben.



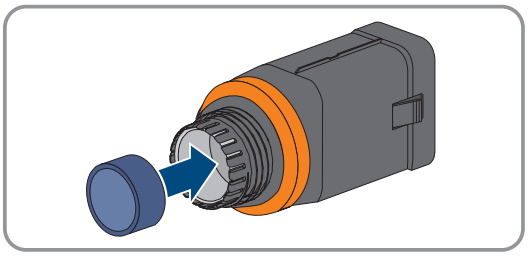
6. Die Dichtringe aus dem AC-Stecker entfernen.



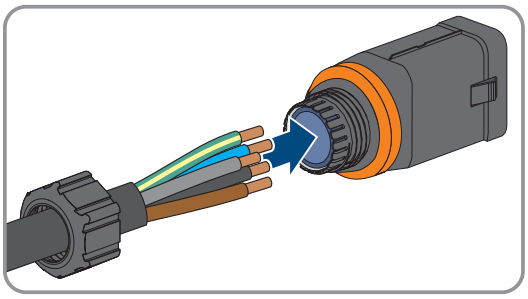
7. Die Anschlussklemme mit Hilfe des Sicherungshebel aus dem Steckergehäuse ziehen.



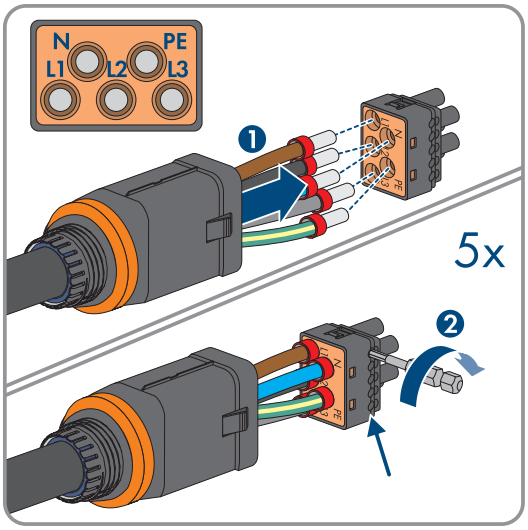
8. Je nach Kabeldurchmesser den benötigten Dichtring einsetzen.



9. Das AC-Kabel durch Überwurfmutter, Dichtring und Steckergehäuse führen.

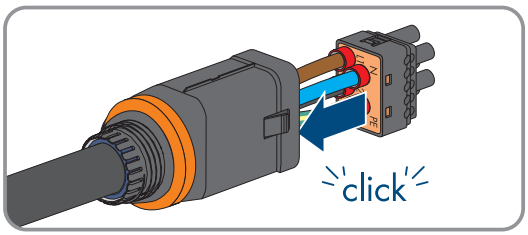


10. Das AC-Kabel abmanteln (60 mm).
11. L1, L2, L3, N und PE abisolieren (16 mm).
12. Die Leiter L1, L2, L3, N, und PE gemäß der Beschriftung in die Anschlussklemme einführen und die Schrauben der Anschlussklemme mit dem mitgelieferten Werkzeug festdrehen (Drehmoment: 2 Nm).

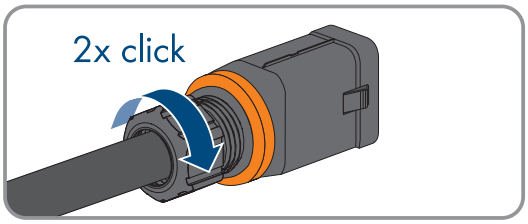


13. Sicherstellen, dass die Leiter korrekt zugeordnet sind und fest in der Anschlussklemme sitzen.

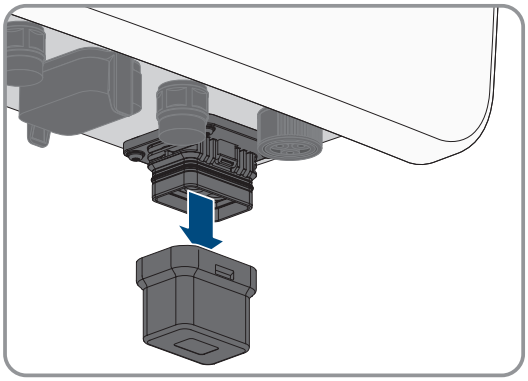
14. Die Anschlussklemme in das Steckergehäuse stecken. Die Anschlussklemme muss hörbar einrasten.



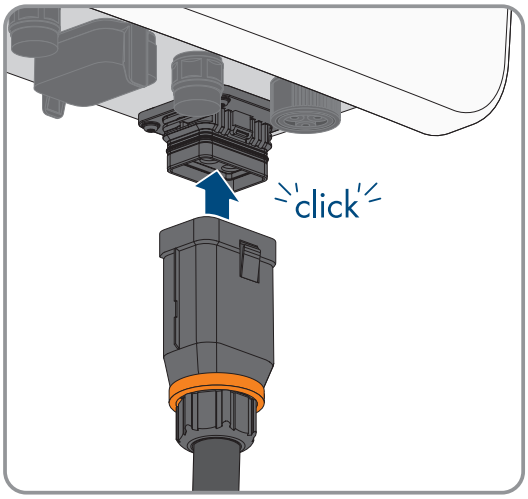
15. Die Überwurfmutter auf dem Steckergehäuse festdrehen.



16. Die Schutzkappe von der Buchse **AC GRID** entfernen.



17. Den AC-Stecker in die Buchse **AC GRID** stecken. Der AC-Stecker muss hörbar einrasten.



6.7 Externe Schutzerdung anschließen

⚠ FACHKRAFT

Zum Schutz vor Berührungsstrom bei Versagen des Schutzleiters am Anschluss des AC-Kabels ist je nach länderspezifischen Vorgaben die zusätzliche Schutzerdung des Wechselrichters gefordert.

Für die Schutzerdung (z. B. Einsatz eines Erdungsstabs) verfügt der Wechselrichter über einen Erdungsanschluss mit 1 Anschlusspunkt.

Der Anschlusspunkt ist mit folgendem Symbol gekennzeichnet: ⏚

Die benötigte Schraube M6x14 mit Federring und Unterlegscheibe ist bereits am Wechselrichters montiert.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- 1 Erdungskabel

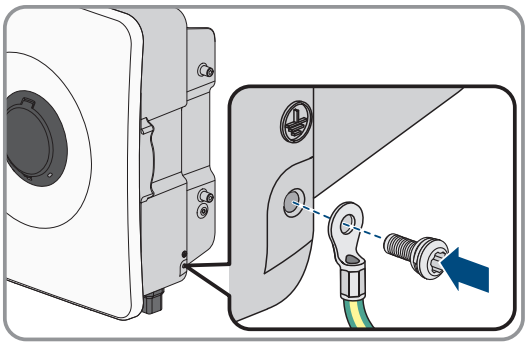
- 1 Ringkabelschuh M6

Kabelanforderungen:

- Querschnitt des Erdungskabels: entspricht dem Querschnitt des PE-Leiters am Anschluss **AC GRID**, jedoch mindestens 2,5 mm^2

Vorgehen:

1. Das Erdungskabel abisolieren.
2. Ringkabelschuh an das Kabel crimpen.
3. Schraube mit Unterlegscheibe und Federring an den Anschlusspunkt für die zusätzliche Erdung festschrauben (TX30, Drehmoment: 3 Nm).



6.8 Netzwerkkabel anschließen

⚠ FACHKRAFT

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Überspannungen und fehlendem Überspannungsschutz

Überspannungen (z. B. im Falle eines Blitzschlags) können durch fehlenden Überspannungsschutz über die Netzwerkkabel oder andere Datenkabel ins Gebäude und an andere angeschlossene Geräte im selben Netzwerk weitergeleitet werden. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Sicherstellen, dass alle Geräte im selben Netzwerk sowie die Batterie in den bestehenden Überspannungsschutz integriert sind.
- Bei Verlegung von Netzwerkkabeln oder anderen Datenkabeln im Außenbereich sicherstellen, dass beim Übergang der Kabel vom Produkt oder der Batterie aus dem Außenbereich in ein Gebäude ein geeigneter Überspannungsschutz vorhanden ist.

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch eindringende Feuchtigkeit

Durch das Eindringen von Feuchtigkeit kann das Produkt beschädigt und die Funktion des Produkts beeinträchtigt werden.

- Das Netzwerkkabel mit der mitgelieferten RJ45-Schutztülle an das Produkt anschließen.

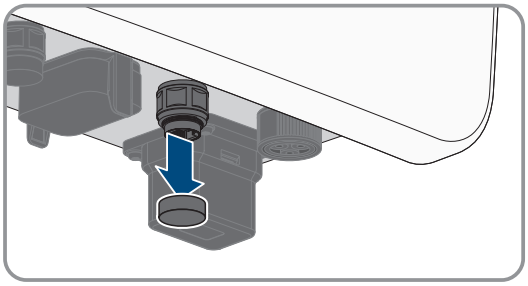
Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- Netzwerkkabel
- Bei Bedarf: Feldkonfektionierbare RJ45-Steckverbinder

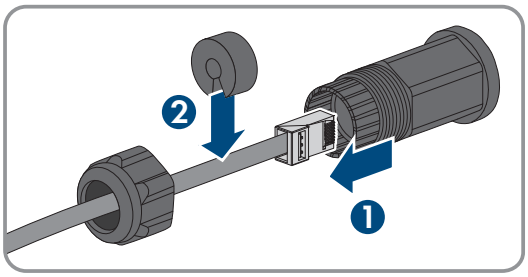
Vorgehen:

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe Kapitel 9 "Wechselrichter spannungsfrei schalten", Seite 70).

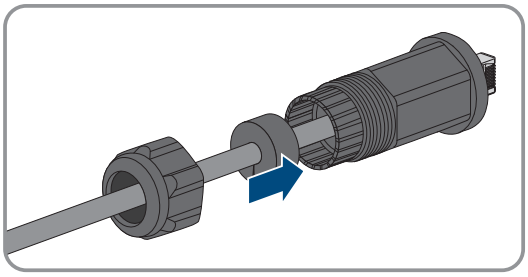
2. Bei Verwendung selbstkonfektionierbarer Netzwerkkabel die RJ45-Steckverbinder konfektionieren und am Netzwerkkabel anschließen (siehe Dokumentation der Steckverbinder).
3. Die Schutzkappe am Gehäuse des Wechselrichters abdrehen.



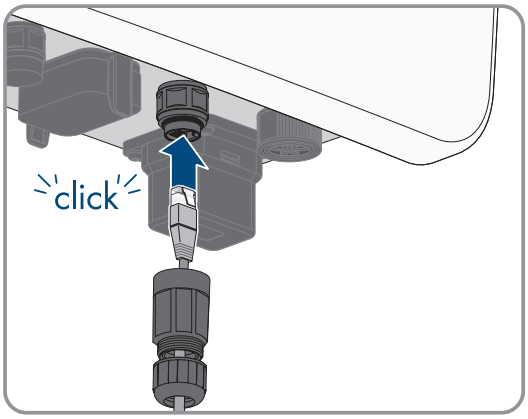
4. Die Kabelverschraubung für den Anschluss aus dem Lieferumfang entnehmen.
5. Die Überwurfmutter lösen und den Dichtstopfen aus der Gewindehülse entfernen.
6. Das Netzwerkkabel durch die Überwurfmutter, den Dichtstopfen und die Gewindehülse führen.



7. Dichtstopfen in die Gewindehülse drücken.



8. Den Netzwerkstecker des Kabels in die Netzwerkbuchse am Produkt stecken und sicherstellen, dass das Kabel korrekt eingerastet ist.



9. Die Gewindehülse auf das Gewinde der Netzwerkbuchse am Produkt drehen und die Überwurfmutter auf die Gewindehülse drehen.
10. Durch leichtes Ziehen am Kabel sicherstellen, dass das Netzwerkkabel fest sitzt.

11. Wenn der Wechselrichter im Außenbereich montiert ist, Überspannungsschutz für alle Komponenten im Netzwerk installieren.
12. Um den Wechselrichter in ein lokales Netzwerk zu integrieren, das andere Ende des Netzwerkkabels an das lokale Netzwerk anschließen (z. B. über einen Router).

6.9 WLAN-Antenne montieren

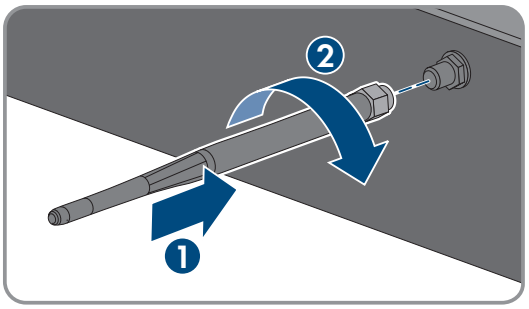
⚠ FACHKRAFT

Voraussetzung:

☐ Die mitgelieferte WLAN-Antenne muss verwendet werden.

Vorgehen:

1. Die Schutzkappe von der Buchse am Wechselrichter abnehmen.
2. Die WLAN-Antenne in die Buchse stecken und festdrehen (Drehmoment: 1 Nm).



3. Durch leichtes Ziehen an der WLAN-Antenne sicherstellen, dass die WLAN-Antenne fest sitzt.

Sehen Sie dazu auch:

- Wechselrichter spannungsfrei schalten ⇒ Seite 70

6.10 Anschluss für Wirkleistungsbegrenzung

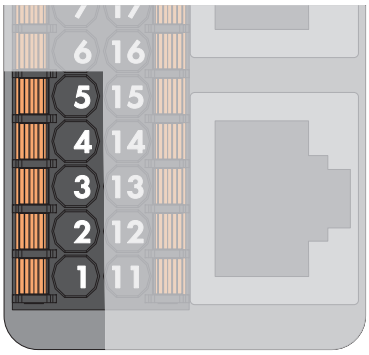
6.10.1 Vorgehensweise für den Anschluss für Wirkleistungsbegrenzung

Vorgehensweise		Siehe
1.	Die Funktion je Anwendungsfall wählen.	Kapitel 4.5.13, Seite 23
2.	Anschluss an den digitalen Eingang vornehmen.	Digitalen Eingang anschließen
3.	Die Einstellungen je Anwendungsfall während der Inbetriebnahme vornehmen.	• Für Anlagen mit externer Sollwertvorgabe • Für Anlagen mit manueller Sollwertvorgabe

6.10.2 Digitaler Eingang DI: D1-D4, Vcc

Am digitalen Eingang DI: D1-D4, Vcc können Sie einen Rundsteuerempfänger oder ein Fernwirkgerät anschließen, mit dem die Wirkleistungsabgabe des Wechselrichters begrenzt werden kann.

6.10.3 Pin-Belegung DI: D1-D4, Vcc

Digitaler Eingang D1-4	Pin	Belegung
	5	Spannungsversorgungsausgang (12 V)
	4	Digitaler Eingang 4
	3	Digitaler Eingang 3
	2	Digitaler Eingang 2
	1	Digitaler Eingang 1

6.10.4 Verschaltungsübersicht DI: D1-D4, Vcc

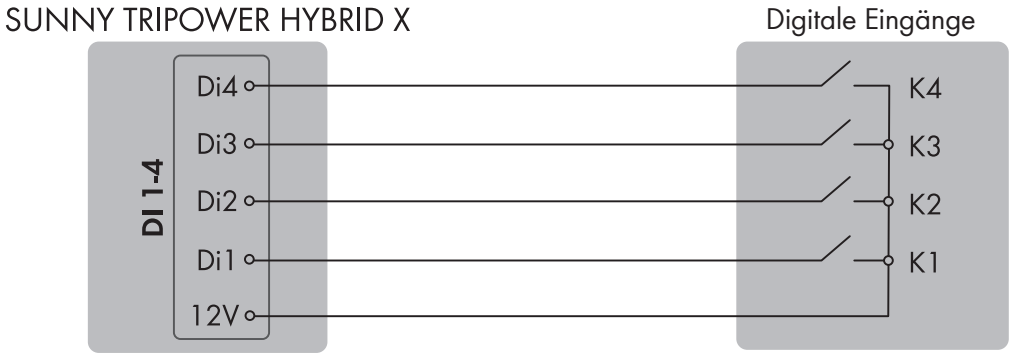
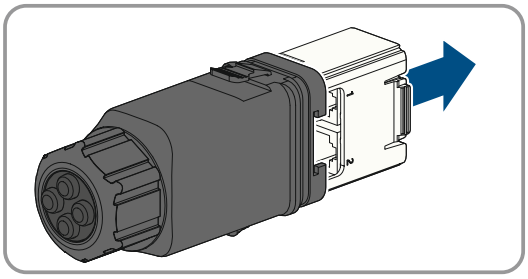


Abbildung 10: Anschluss eines Fernwirkgeräts am digitalen Eingang DI D1-D4, Vcc des Sunny Tripower Hybrid

6.10.5 Digitalen Eingang anschließen

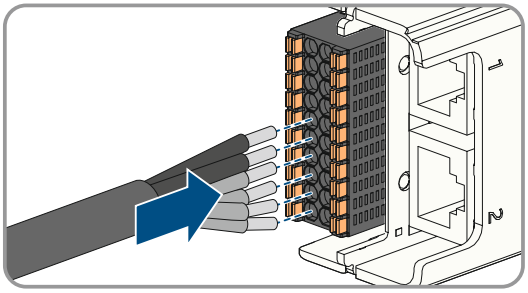
⚠ FACHKRAFT

1. Das Anschlusskabel an den Rundsteuerempfänger oder an das Fernwirkgerät anschließen (siehe Anleitung des Herstellers).
2. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe Kapitel 9 "Wechselrichter spannungsfrei schalten", Seite 70).
3. Die Schutzabdeckung vom Anschluss MULTI I/O abziehen.
4. Die Überwurfmutter von der Gewindehülse des Multi I/O-Steckers abdrehen.
5. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.
6. Die Kommunikationsbaugruppe aus der Kabelverschraubung herausziehen.

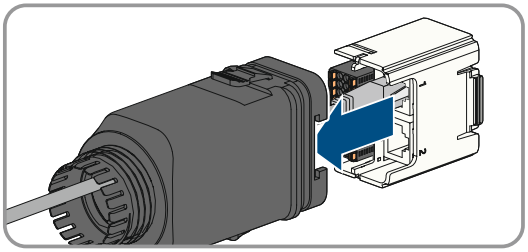


7. Die Überwurfmutter über das Kabel führen.
8. Einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen und die Kabeldurchführung mit einem Cuttermesser einschneiden.
9. Das Kabel in die Kabeldurchführung stecken.

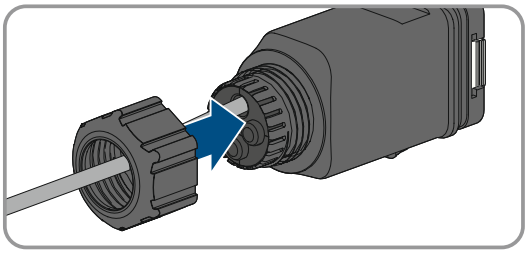
10. Das Kabel maximal 6 mm abisolieren.
11. Die Leiter des Anschlusskabels an die digitalen Eingänge **DI: D1-D4, Vcc** anschließen. Dazu die Adern in die Leitereinführungen stecken und die Leitereinführungen verriegeln. Dabei die Belegung des Steckers beachten.



12. Sicherstellen, dass alle Leiter korrekt angeschlossen sind.
13. Sicherstellen, dass die Leiter fest in den Klemmstellen sitzen.
14. Die Kommunikationsbaugruppe auf die Kabelverschraubung aufstecken.



15. Die Überwurfmutter an der Kabelverschraubung befestigen und handfest festdrehen.



16. Die Kommunikationsbaugruppe mit Kabelverschraubung an den Anschluss **MULTI I/O** am Wechselrichter stecken.

6.11 Anschluss für digitalen Schnell-Stopp Eingang

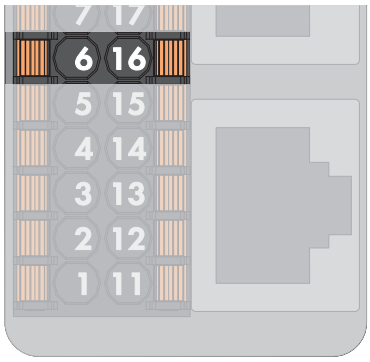
6.11.1 Vorgehensweise für den Anschluss an den Schnell-Stopp Eingang

Vorgehensweise		Siehe
1.	Die Funktion je Anwendungsfall wählen.	• Kapitel 4.5.17, Seite 24
2.	Anschluss des Kontakts für Schnell-Stopp am Digitalen Eingang vornehmen.	• Kontakt für Schnell-Stopp anschließen
3.	Die Funktion entweder während der Inbetriebnahme im Schritt **Netzsystemdienstleistung** des Inbetriebnahmeassistenten des Wechselrichters aktivieren oder über die Einstellungen in der Benutzeroberfläche des Wechselrichters nachträglich vornehmen.	• Konfiguration mit dem Inbetriebnahmeassistenten • Einstellungen über die Benutzeroberfläche des Wechselrichters für Schnell-Stopp • Einstellungen über die Benutzeroberfläche des Wechselrichters für Netz- und Anlagenschutz

Sehen Sie dazu auch:

- Verwendung der Benutzeroberfläche powered by ennexOS ⇒ Seite 69

6.11.2 Pin-Belegung Schnell-Stopp

Digitaler Eingang	Pin	Belegung
	6	Spannungsversorgungsausgang (12 V)
	16	Digitaler Eingang (Fast Stop)

6.11.3 Verschaltungsübersicht Schnell-Stopp

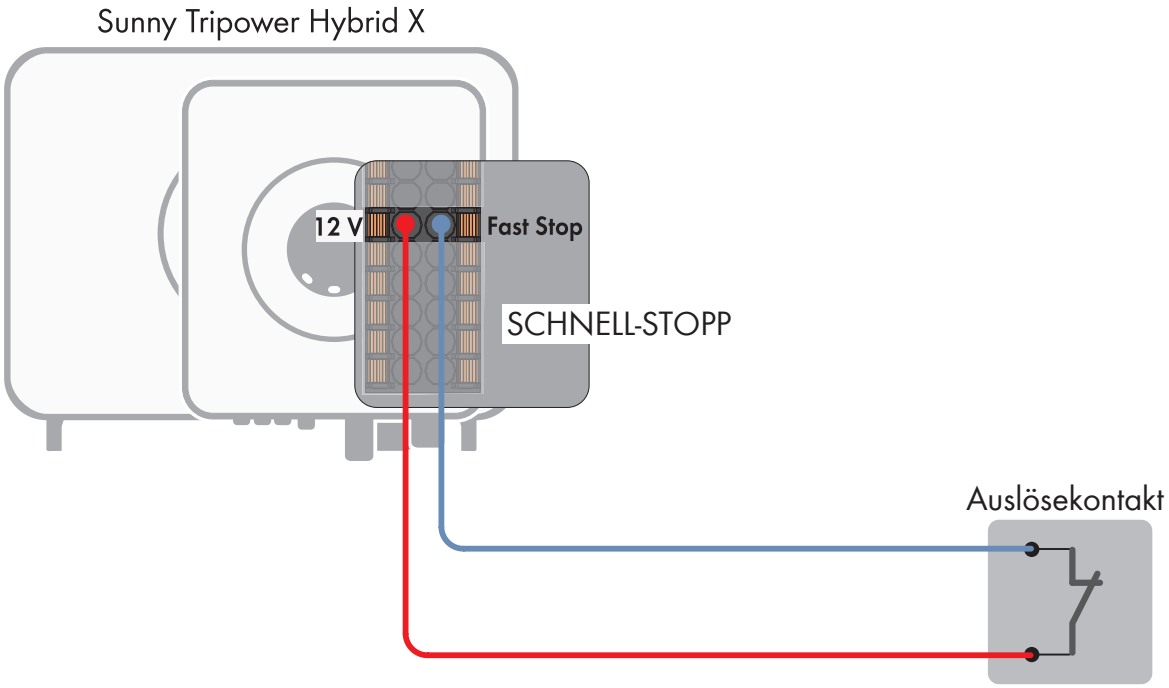


Abbildung 11: Beispiel der Verschaltung für den Anschluss eines Auslösekontakts für den Schnell-Stopp.

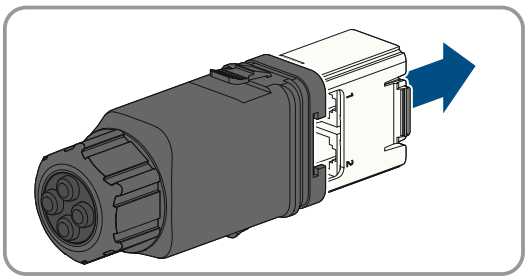
6.11.4 Kontakt für Schnell-Stopp anschließen

⚠ FACHKRAFT

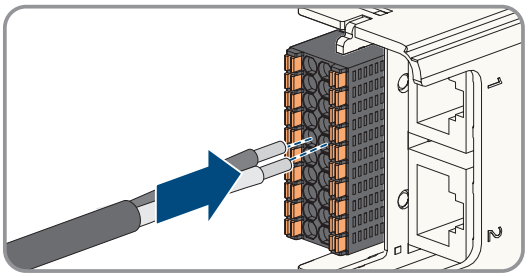
Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an den Rundsteuerempfänger oder an das Fernwirkgerät anschließen (siehe Anleitung des Herstellers).
2. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe Kapitel 9 "Wechselrichter spannungsfrei schalten", Seite 70).
3. Die Schutzabdeckung vom Anschluss MULTI I/O abziehen.
4. Die Überwurfmutter von der Gewindehülse des Multi I/O-Steckers abdrehen.
5. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.

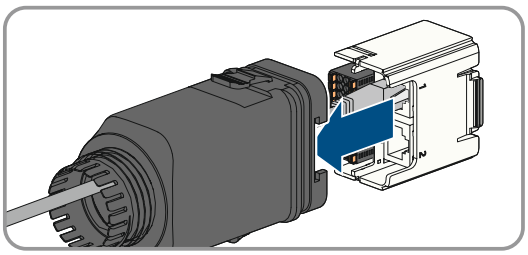
6. Die Kommunikationsbaugruppe aus der Kabelverschraubung herausziehen.



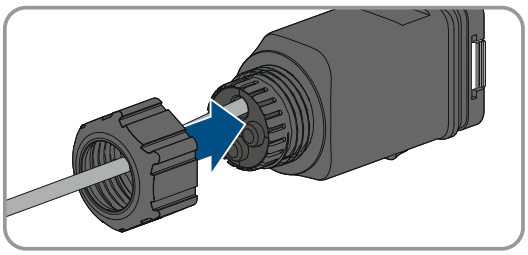
7. Die Überwurfmutter über das Kabel führen.
8. Einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen und die Kabeldurchführung mit einem Cuttermesser einschneiden.
9. Das Kabel in die Kabeldurchführung stecken.
10. Das Kabel maximal 6 mm abisolieren.
11. Die Leiter des Anschlusskabels an die digitalen Eingänge **FAST STOP** anschließen. Dazu die Adern in die Leitereinführungen stecken und die Leitereinführungen verriegeln. Dabei die Belegung des Steckers beachten.



12. Sicherstellen, dass alle Leiter korrekt angeschlossen sind.
13. Sicherstellen, dass die Leiter fest in den Klemmstellen sitzen.
14. Die Kommunikationsbaugruppe auf die Kabelverschraubung aufstecken.



15. Die Überwurfmutter an der Kabelverschraubung befestigen und handfest festdrehen.



16. Die Kommunikationsbaugruppe mit Kabelverschraubung an den Anschluss **MULTI I/O** am Wechselrichter stecken.

6.12 Anschluss an das Multifunktionsrelais

6.12.1 Vorgehensweise für den Anschluss an das Multifunktionsrelais

Vorgehensweise		Siehe
1.	Die Betriebsart des Multifunktionsrelais je Anwendungsfall wählen.	Verwendung des digitalen Ausgangs (MFR)

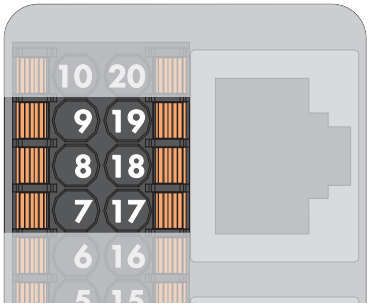
Vorgehensweise		Siehe
2.	Anschluss an das Multifunktionsrelais entsprechend der Betriebsart und der dazugehörigen Anschlussvariante vornehmen.	Multifunktionsrelais anschließen
3.	Die Betriebsart nach Inbetriebnahme des Wechselrichters über die Einstellungen in der Benutzeroberfläche des Wechselrichters ändern.	• Digitalen Ausgang (MFR) konfigurieren

6.12.2 Digitaler Ausgang (MFR)

Ein Multifunktionsrelais (MFR) ist ein digitaler Ausgang, der anlagenspezifisch konfiguriert werden kann.

In einem System mit mehreren Wechselrichtern müssen Sie den Anschluss an ein Multifunktionsrelais des System Managers vornehmen.

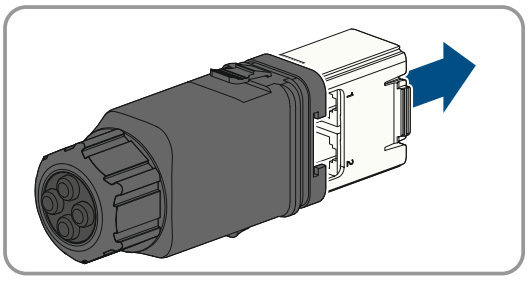
6.12.3 Pin-Belegung Multifunktionsrelais

Digitaler Ausgang	MFR1	MFR2	Belegung
	9	19	NC
	8	18	NO
	7	17	COM

6.12.4 Multifunktionsrelais anschließen

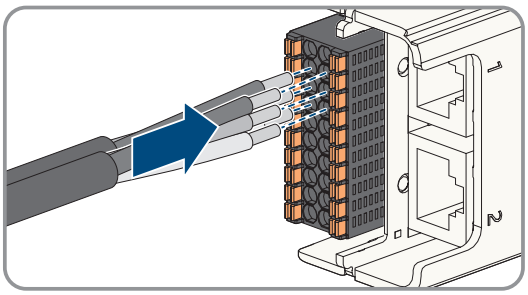
⚠ FACHKRAFT

1. Das Anschlusskabel an den Rundsteuerempfänger oder an das Fernwirkgerät anschließen (siehe Anleitung des Herstellers).
2. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe Kapitel 9 "Wechselrichter spannungsfrei schalten", Seite 70).
3. Die Schutzabdeckung vom Anschluss MULTI I/O abziehen.
4. Die Überwurfmutter von der Gewindehülse des Multi I/O-Steckers abdrehen.
5. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.
6. Die Kommunikationsbaugruppe aus der Kabelverschraubung herausziehen.

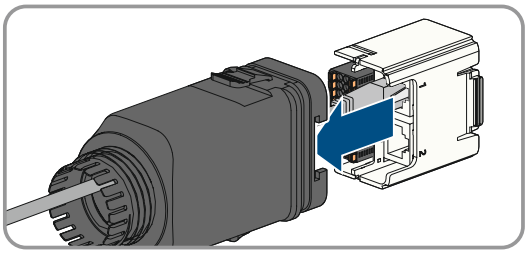


7. Die Überwurfmutter über das Kabel führen.
8. Einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen.
9. Das Kabel in die Kabeldurchführung stecken.
10. Das Kabel maximal 6 mm abisolieren.

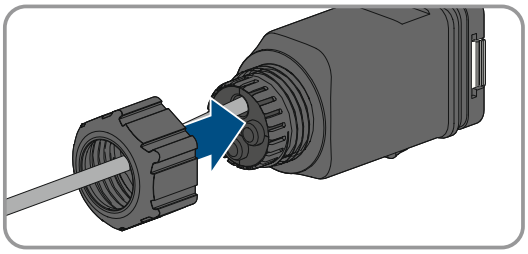
11. Die Leiter des Anschlusskabels an die digitalen Eingänge **COM, NC, NO** anschließen. Dazu die Adern in die Leitereinführungen stecken und die Leitereinführungen verriegeln. Dabei die Belegung des Steckers beachten.



12. Sicherstellen, dass alle Leiter korrekt angeschlossen sind.
13. Sicherstellen, dass die Leiter fest in den Klemmstellen sitzen.
14. Die Kommunikationsbaugruppe auf die Kabelverschraubung aufstecken.



15. Die Überwurfmutter an der Kabelverschraubung befestigen und handfest festdrehen.



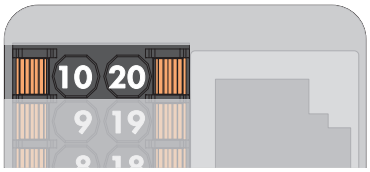
16. Die Kommunikationsbaugruppe mit Kabelverschraubung an den Anschluss **MULTI I/O** am Wechselrichter stecken.

6.13 Anschluss für Backup-Betrieb

6.13.1 Vorgehensweise für den Anschluss für den Backup-Betrieb

Vorgehensweise	
1.	Die Betriebsart (Notstrombetrieb oder Ersatzstrombetrieb) festlegen. Bei Notstrombetrieb wird 1 handelsüblicher Schalter und eine Steckdose benötigt (nicht im Lieferumfang enthalten)
2.	Falls im System mehrere Wechselrichter vorhanden sind, muss der Anschluss der Umschalteinrichtung an dem Wechselrichter, der als System Manager konfiguriert wird, vorgenommen werden. Dieser Wechselrichter benötigt zudem eine angeschlossene Batterie.
3.	Der Backup-Betrieb kann während der Inbetriebnahme des Wechselrichters, über die Einstellungen in der Benutzeroberfläche des Wechselrichters, oder über die 360° App eingestellt werden.

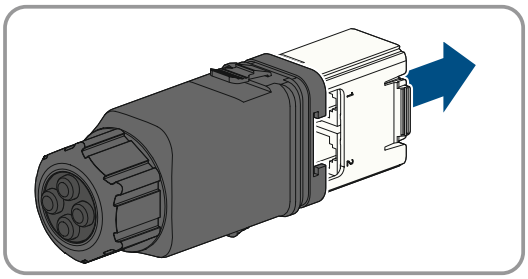
6.13.2 Pin-Belegung für Signalkabel

SPS	Pin	Belegung
	10	SPS 1 IN
	20	SPS 2 IN

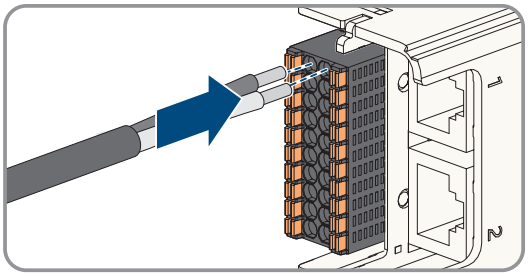
6.13.3 Signalkabel für den Backup-Betrieb anschließen

⚠ FACHKRAFT

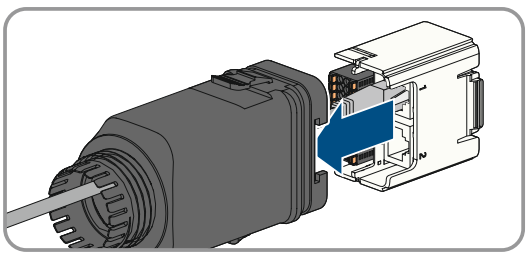
1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe Kapitel 9 "Wechselrichter spannungsfrei schalten", Seite 70).
2. Die Schutzabdeckung vom Anschluss MULTI I/O abziehen.
3. Die Überwurfmutter von der Gewindehülse des Multi I/O-Steckers abdrehen.
4. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.
5. Die Kommunikationsbaugruppe aus der Kabelverschraubung herausziehen.



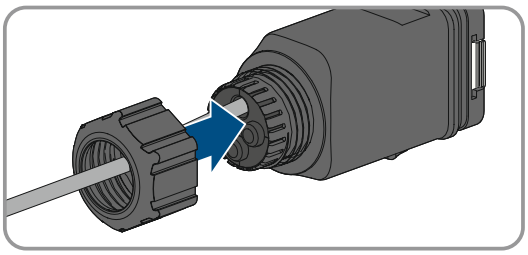
6. Die Überwurfmutter über das Kabel führen.
7. Einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen und die Kabeldurchführung mit einem Cuttermesser einschneiden.
8. Das Kabel in die Kabeldurchführung stecken.
9. Das Kabel maximal 6 mm abisolieren.
10. Die Leiter des Anschlusskabels an die digitalen Eingänge **SPS IN** anschließen. Dazu die Adern in die Leitereinführungen stecken und die Leitereinführungen verriegeln. Dabei die Belegung des Steckers beachten.



11. Sicherstellen, dass alle Leiter korrekt angeschlossen sind.
12. Sicherstellen, dass die Leiter fest in den Klemmstellen sitzen.
13. Die Kommunikationsbaugruppe auf die Kabelverschraubung aufstecken.



14. Die Überwurfmutter an der Kabelverschraubung befestigen und handfest festdrehen.



15. Die Kommunikationsbaugruppe mit Kabelverschraubung an den Anschluss **MULTI I/O** am Wechselrichter stecken.

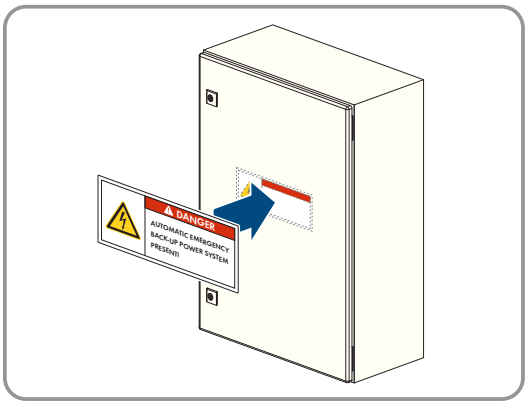
6.13.4 Kabel für die automatische Umschalteinrichtung (SMA Backup) anschließen

⚠ FACHKRAFT

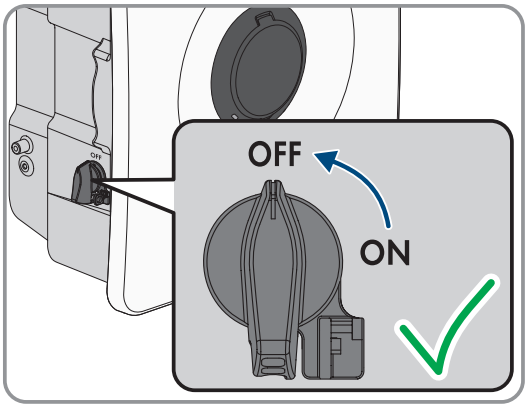
An die Umschalteinrichtung können Ersatzstrom-Verbraucher, die bei einem Stromausfall versorgt werden können, angeschlossen werden. Beachten Sie die Anleitung der SMA Backup Produktvarianten.

Vorgehen:

1. Den AC-Leitungsschutzschalter und den Ersatzstrom-Leitungsschutzschalter von allen 3 Phasen ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Hinweis auf den Ersatzstrombetrieb des Wechselrichters auf der Unterverteilung anbringen.

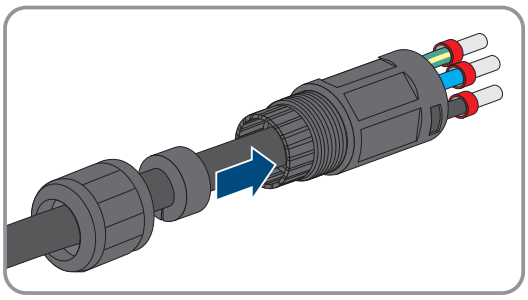


3. Sicherstellen, dass der DC-Lasttrennschalter ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

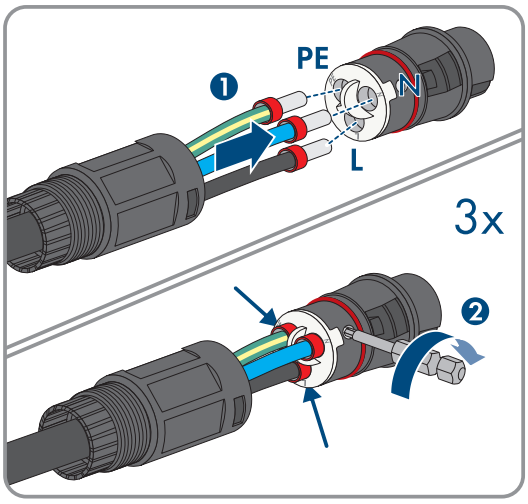


4. Sicherstellen, dass die Batterie ausgeschaltet ist.
5. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung für SPS abschrauben.
6. Den oberen Teil der Anschlussklemme vom Steckergehäuse abziehen.
7. Den Dichtring aus dem Steckergehäuse entfernen.

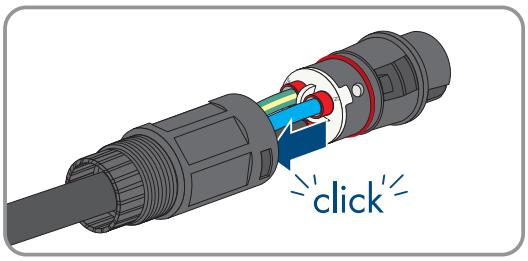
8. Das Kabel durch Überwurfmutter, Dichtring und Steckergehäuse führen.



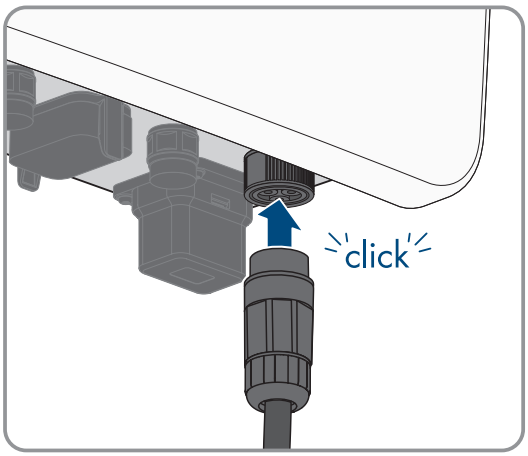
9. Die Leiter **L**, **N**, und **PE** gemäß der Beschriftung in den Stecker einführen und die Schrauben des Steckers festdrehen (Drehmoment: 1 Nm).



10. Sicherstellen, dass die Leiter korrekt zugeordnet sind und fest in dem Stecker sitzen.
11. Das Steckergehäuse in die Kabelverschraubung stecken. Die Anschlussklemme muss hörbar einrasten.



12. Die Überwurfmutter auf dem Steckergehäuse festdrehen.
13. Den Stecker am Gehäuse des Wechselrichters anschließen.



6.13.5 Kabel für Notstrombetrieb anschließen

⚠ FACHKRAFT

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

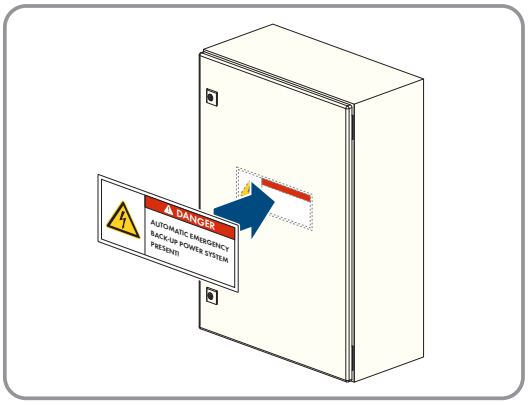
☐ Bei Notstrombetrieb: 1 handelsübliche Steckdose und 1 handelsüblicher Schalter

Voraussetzungen:

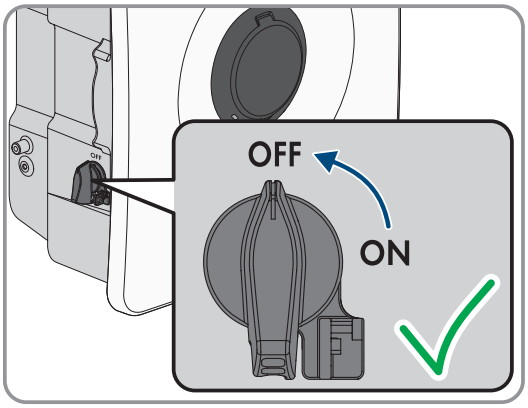
☐ Die Leistungskabel für den Backup-Betrieb müssen konfektioniert sein.

Vorgehen:

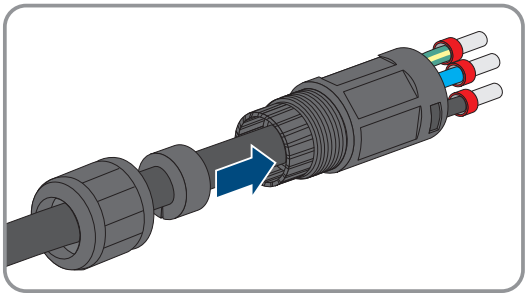
1. Den AC-Leitungsschutzschalter und den Ersatzstrom-Leitungsschutzschalter von allen 3 Phasen ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Hinweis auf den Ersatzstrombetrieb des Wechselrichters auf der Unterverteilung anbringen.



3. Sicherstellen, dass der DC-Lasttrennschalter ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

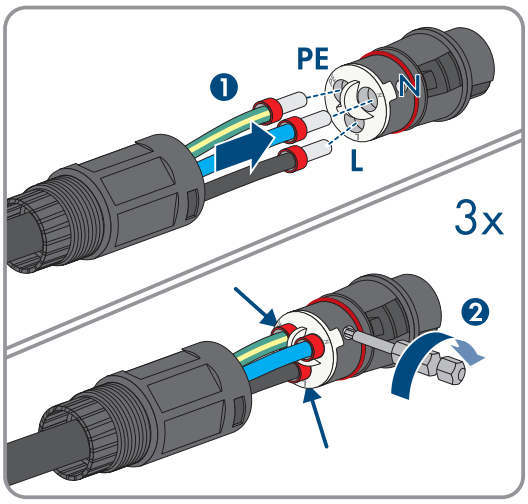


4. Sicherstellen, dass die Batterie ausgeschaltet ist.
5. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung für SPS abschrauben.
6. Den oberen Teil der Anschlussklemme vom Steckergehäuse abziehen.
7. Den Dichtring aus dem Steckergehäuse entfernen.
8. Das Kabel durch Überwurfmutter, Dichtring und Steckergehäuse führen.

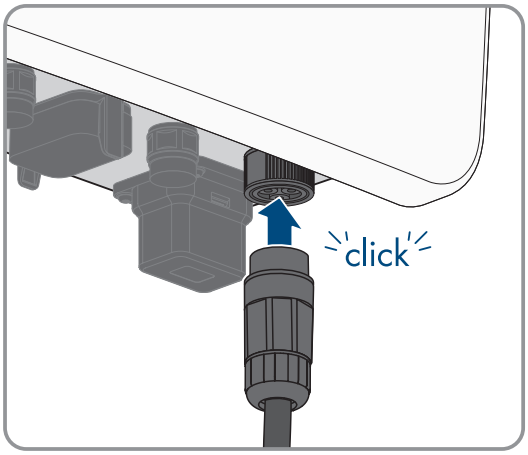


9. **Bei Verwendung der Notstromfunktion muss der Neutralleiter mit dem Schutzleiter verbunden (geerdet) sein. Dies kann beispielsweise durch eine Kabelbrücke im Stecker oder in der Steckdose für den Notstrombetrieb erfolgen.**

9. Die Leiter **L, N** und **PE** gemäß der Beschriftung in den Stecker einführen und die Schrauben des Steckers festdrehen (Drehmoment: 1 Nm).



10. Das Steckergehäuse in die Kabelverschraubung stecken. Die Anschlussklemme muss hörbar einrasten.
11. Die Überwurfmutter auf dem Steckergehäuse festdrehen.
12. Den Stecker am Gehäuse des Wechselrichters anschließen.



13. Den Laststromkreis am SPS-Ausgang entsprechend den vor Ort gültigen Gesetzen, Normen, Vorschriften und Richtlinien absichern.
14. SMA Solar Technology AG empfiehlt die Installation einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von maximal 30 mA. Sofern nach den örtlich geltenden Vorschriften zulässig, kann eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ A verwendet werden.
15. Sicherstellen, dass der Laststromkreis ausschließlich über den SPS-Ausgang versorgt wird, keine weitere Energiequelle in den Laststromkreis einspeisen kann und alle Leiter sowie Betriebsmittel des Laststromkreises unter den tatsächlichen Installationsbedingungen für einen Dauerstrom von mindestens 16 A ausgelegt sind.
16. Wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, keine zusätzliche Überstrom-Schutzeinrichtung installieren.
17. Wenn eine der Voraussetzungen nicht erfüllt ist oder die örtlichen Vorschriften eine Überstrom-Schutzeinrichtung fordern, eine geeignete Überstrom-Schutzeinrichtung installieren.

7 Inbetriebnahme

7.1 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme des Systems mit der SMA 360° App

Mithilfe der SMA 360° App kann das gesamte System nach dem Anschluss der einzelnen Komponenten konfiguriert werden. SMA Solar Technology AG empfiehlt die Konfiguration des Systems mit der SMA 360° App (Firmware-Version ≥ 3.0).

Vorgehensweise		
.1	Alle Geräte der Anlage anschließen und einschalten (z. B. Wechselrichter, Energiezähler, Batterie) und die unterlagerten Geräte für die Inbetriebnahme via WLAN in das lokale Netzwerk einbinden.	Anleitung der Geräte
2.	Konfiguration mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten der SMA 360° App durchführen. Dazu den QR-Code des geplanten System Managers scannen.	Kapitel 7.3, Seite 64
3.	Bei Bedarf weitere Einstellungen vornehmen (z. B. Multifunktionsrelais konfigurieren, Lichtbogen-Schutzeinrichtung konfigurieren).	Kapitel 8.1, Seite 69

Sehen Sie dazu auch:

- Wechselrichter einschalten ⇒ Seite 63
- System mit SMA 360° App konfigurieren ⇒ Seite 64
- Bedienung ⇒ Seite 69

7.2 Wechselrichter einschalten

⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

☐ Der AC-Leitungsschutzschalter muss korrekt ausgelegt und installiert sein.

☐ Das Produkt muss korrekt montiert sein.

☐ Alle Kabel für den AC-Anschluss, DC-Anschluss und die Kommunikation müssen korrekt angeschlossen sein.

☐ Nicht verwendete Gehäuseöffnungen müssen mit Dichtstopfen verschlossen sein.

Vorgehen:

1. Den DC-Lasttrennschalter einschalten.
2. Die AC-Spannungsversorgung einschalten.
3. Wenn bei der Erstinbetriebnahme die grüne und die rote LED gleichzeitig blinken, ist der Betrieb gestoppt, weil noch kein Länderdatensatz eingestellt ist. Damit der Wechselrichter den Betrieb aufnimmt, muss die Konfiguration durchgeführt werden und ein Länderdatensatz eingestellt sein.
4. Wenn die grüne LED immer noch blinkt, sind die Zuschaltbedingungen für den Einspeisebetrieb noch nicht erfüllt. Sobald die Bedingungen für den Einspeisebetrieb erfüllt sind, beginnt der Wechselrichter mit dem Einspeisebetrieb und je nach verfügbarer Leistung leuchtet die grüne LED dauerhaft oder sie pulsiert.
5. Wenn die rote LED leuchtet, liegt ein Ereignis an. Finden Sie heraus, welches Ereignis anliegt und leiten Sie gegebenenfalls Maßnahmen ein.
6. Sicherstellen, dass der Wechselrichter fehlerfrei einspeist.

7.3 System mit SMA 360° App konfigurieren

⚠ FACHKRAFT

i Einstellung eines Länderdatensatzes für den Einspeisebetrieb erforderlich

Damit der Wechselrichter bei der Erstinbetriebnahme den Einspeisebetrieb aufnimmt, muss ein Länderdatensatz eingestellt werden (z. B. über den Inbetriebnahmeassistenten in der SMA 360° App oder auf der Benutzeroberfläche des Produkts oder über einen System Manager).

Solange kein Länderdatensatz eingestellt ist, wird der Einspeisebetrieb gestoppt. Dieser Zustand wird durch gleichzeitiges Blinken der grünen und der roten LED signalisiert.

Erst wenn die Konfiguration des Wechselrichters abgeschlossen ist, nimmt der Wechselrichter automatisch den Einspeisebetrieb auf.

i Länderdatensatz muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen Länderdatensatz einstellen, der nicht für Ihr Land und Ihren Einsatzzweck gültig ist, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen. Beachten Sie bei der Wahl des Länderdatensatzes in jedem Fall die vor Ort gültigen Normen und Richtlinien sowie die Eigenschaften der Anlage (z. B. Größe der Anlage, Netzanschlusspunkt).

- Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Normen und Richtlinien für Ihr Land oder Ihren Einsatzzweck gültig sind, den Netzbetreiber kontaktieren.

i Netztyp muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen falschen Netztyp einstellen, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen.

Voraussetzung:

☐ Alle Systemkomponenten müssen eingeschaltet sein (siehe Anleitung der Produkte).

☐ Auf allen Systemkomponenten muss die aktuelle Firmware installiert sein.

☐ Alle Systemkomponenten müssen im gleichen Netzwerk sein.

☐ Eine SMA ID muss vorhanden sein.

Vorgehen:

1. SMA 360° App in App Store oder Play Store herunterladen.
2. SMA 360° App öffnen und mit der SMA ID anmelden.
3. Wenn ein System aus mehreren Produkten besteht und WLAN zur Konfiguration genutzt werden soll, müssen die untergeordneten Geräte jeweils separat mit dem Netzwerk verbunden werden. In der SMA 360° App **Setup** > **Netzwerk einrichten** wählen, um eine Verbindung mit dem WLAN des Produkts herzustellen. Folgen Sie den Anweisungen. Sobald die App dazu auffordert, scannen Sie den QR-Code des Produkts. Dieser befindet sich auf dem Typenschild des Produkts. Führen Sie diesen Vorgang für jedes untergeordnete Gerät im System durch.
4. Um den Inbetriebnahmeassistenten zu starten, **Setup** > **Inbetriebnahme** wählen.
5. Den Anweisungen in der SMA 360° App folgen und den QR-Code auf dem Deckel des Produkts, welches als System Manager konfiguriert werden soll, einscannen, wenn die App dazu auffordert.
6. In der Gerätekonfiguration **Wechselrichter als System Manager** wählen und weiter den Anweisungen in der App folgen.
   - ☑ Der Sunny Home Manager 2.0 oder ein SMA Energy Meter werden während der Inbetriebnahme erkannt.
   - ☑ Die Batterie wird während der Inbetriebnahme erkannt.
   - ☑ Die SMA Backup-Lösung wird während der Inbetriebnahme erkannt.
   - ☑ Der SMA eCharger wird während der Inbetriebnahme erkannt.

7.4 Inbetriebnahme über die Benutzeroberfläche

7.4.1 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme als System Manager

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für die Inbetriebnahme eines Wechselrichters, der in Anlagen als System Manager eingesetzt wird.

Es kann immer nur 1 Gerät in der Anlage als System Manager eingesetzt werden (z. B. ein Wechselrichter als System Manager). Alle anderen Geräte in der Anlage müssen als untergeordnetes Gerät konfiguriert und im System Manager erfasst werden.

Sie erhalten einen Überblick über die Schritte, die Sie in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen.

Einstellung eines Länderdatensatzes für den Einspeisebetrieb erforderlich

Damit der Wechselrichter bei der Erstinbetriebnahme den Einspeisebetrieb aufnimmt, muss ein Länderdatensatz eingestellt werden (z. B. über den Inbetriebnahmeassistenten in der SMA 360° App oder auf der Benutzeroberfläche des Produkts oder über einen System Manager).

Solange kein Länderdatensatz eingestellt ist, wird der Einspeisebetrieb gestoppt. Dieser Zustand wird durch gleichzeitiges Blinken der grünen und der roten LED signalisiert.

Erst wenn die Konfiguration des Wechselrichters abgeschlossen ist, nimmt der Wechselrichter automatisch den Einspeisebetrieb auf.

Länderdatensatz muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen Länderdatensatz einstellen, der nicht für Ihr Land und Ihren Einsatzzweck gültig ist, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen. Beachten Sie bei der Wahl des Länderdatensatzes in jedem Fall die vor Ort gültigen Normen und Richtlinien sowie die Eigenschaften der Anlage (z. B. Größe der Anlage, Netzanschlusspunkt).

- Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Normen und Richtlinien für Ihr Land oder Ihren Einsatzzweck gültig sind, den Netzbetreiber kontaktieren.

Netztyp muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen falschen Netztyp einstellen, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen.

Vorgehensweise		Siehe
1.	Alle Geräte, die dem System Manager untergeordnet werden sollen, einschalten (z. B. Wechselrichter, Energiezähler, Batterie). Alle SMA Geräte die dem System Manager untergeordnet werden sollen, müssen im gleichen Netzwerk sein.	Anleitung der Geräte
2.	Verbindung zur Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufbauen, der als System Manager konfiguriert werden soll. Dazu stehen Ihnen verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zur Auswahl: • Direktverbindung via WLAN • Verbindung via WLAN im lokalen Netzwerk • Verbindung via Ethernet im lokalen Netzwerk	Kapitel 8.1, Seite 69
3.	Bei Bedarf die Netzwerkkonfiguration auf der Willkommensseite ändern. Standardmäßig ist die von SMA Solar Technology AG empfohlene automatische Netzwerkkonfiguration per DHCP-Server aktiviert. Ändern Sie die Netzwerkkonfigurationen nur, wenn die standardmäßige Konfiguration für Ihr Netzwerk nicht geeignet ist.	Inbetriebnahmeassistent

Vorgehensweise		Siehe
4.	Konfiguration mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten durchführen. Dabei in der Gerätefunktion **Wechselrichter als System Manager** wählen.	Inbetriebnahmeassistent
5.	**Untergeordnete Geräte** erfassen und hinzufügen	Kapitel 8.1, Seite 69
6.	Energiemanagement konfigurieren und Eigenverbrauchsoptimierung aktivieren.	Kapitel 8.1, Seite 69
7.	Bei Bedarf weitere Einstellungen vornehmen (z. B. Multifunktionsrelais konfigurieren, Lichtbogen-Schutzeinrichtung konfigurieren).	Kapitel 8.1, Seite 69
8.	Um die Anlage im Sunny Portal zu überwachen und die Daten visualisiert einzusehen, ein Benutzerkonto im Sunny Portal anlegen und eine Anlage im Sunny Portal erstellen oder Geräte zu einer bestehenden Anlage hinzufügen.	https://ennexOS.SunnyPortal.com

Sehen Sie dazu auch:

- Wechselrichter einschalten ⇒ Seite 63

7.4.2 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme als untergeordnetes Gerät

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für die Inbetriebnahme eines Wechselrichters, der in Anlagen mit oder ohne System Manager eingesetzt wird.

In Anlagen mit System Manager kann immer nur 1 Gerät in der Anlage als System Manager eingesetzt werden (z. B. SMA Data Manager oder ein Wechselrichter als System Manager). Alle anderen Geräte in der Anlage müssen als untergeordnetes Gerät konfiguriert und im System Manager erfasst werden.

enn ein Sunny Home Manager vorhanden ist, müssen alle Wechselrichter als untergeordnete Wechselrichter konfiguriert werden (siehe Kapitel 7.4.3 "Vorgehensweise für die Inbetriebnahme in Systemen mit Sunny Home Manager", Seite 67).

Sie erhalten einen Überblick über die Schritte, die Sie in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen.

Einstellung eines Länderdatensatzes für den Einspeisebetrieb erforderlich

Damit der Wechselrichter bei der Erstinbetriebnahme den Einspeisebetrieb aufnimmt, muss ein Länderdatensatz eingestellt werden (z. B. über den Inbetriebnahmeassistenten in der SMA 360° App oder auf der Benutzeroberfläche des Produkts oder über einen System Manager).

Solange kein Länderdatensatz eingestellt ist, wird der Einspeisebetrieb gestoppt. Dieser Zustand wird durch gleichzeitiges Blinken der grünen und der roten LED signalisiert.

Erst wenn die Konfiguration des Wechselrichters abgeschlossen ist, nimmt der Wechselrichter automatisch den Einspeisebetrieb auf.

Länderdatensatz muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen Länderdatensatz einstellen, der nicht für Ihr Land und Ihren Einsatzzweck gültig ist, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen. Beachten Sie bei der Wahl des Länderdatensatzes in jedem Fall die vor Ort gültigen Normen und Richtlinien sowie die Eigenschaften der Anlage (z. B. Größe der Anlage, Netzanschlusspunkt).

- Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Normen und Richtlinien für Ihr Land oder Ihren Einsatzzweck gültig sind, den Netzbetreiber kontaktieren.

Netztyp muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen falschen Netztyp einstellen, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen.

Vorgehensweise		Siehe
1.	Den Wechselrichter einschalten.	Kapitel 7.2, Seite 63
2.	Verbindung zur Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufbauen. Dazu stehen Ihnen verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zur Auswahl: • Direktverbindung via WLAN • Verbindung via WLAN im lokalen Netzwerk • Verbindung via Ethernet im lokalen Netzwerk	Kapitel 8.1, Seite 69
3.	Bei Bedarf die Netzwerkkonfiguration auf der Willkommensseite ändern. Standardmäßig ist die von SMA Solar Technology AG empfohlene automatische Netzwerkkonfiguration per DHCP-Server aktiviert. Ändern Sie die Netzwerkkonfigurationen nur, wenn die standardmäßige Konfiguration für Ihr Netzwerk nicht geeignet ist.	Inbetriebnahmeassistent
4.	Konfiguration mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten durchführen. Dabei in der Gerätefunktion **Untergeordnetes Gerät** wählen.	Inbetriebnahmeassistent
5.	Den Wechselrichter in Betrieb nehmen, der als System Manager konfiguriert werden soll, die anlagenweite Konfiguration mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten vornehmen. Dabei alle Geräte in der Anlage registrieren und die anlagenweite Konfiguration vornehmen.	Kapitel 7.4.1, Seite 65

7.4.3 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme in Systemen mit Sunny Home Manager

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für die Inbetriebnahme eines Wechselrichters, der in Anlagen mit Sunny Home Manager eingesetzt wird. Gehen Sie für die Inbetriebnahme vor, wie in diesem Kapitel beschrieben und führen Sie die Schritte in der vorgegebenen Reihenfolge durch.

Wenn ein Sunny Home Manager vorhanden ist, müssen alle Wechselrichter als untergeordnete Wechselrichter konfiguriert werden.

Einstellung eines Länderdatensatzes für den Einspeisebetrieb erforderlich

Damit der Wechselrichter bei der Erstinbetriebnahme den Einspeisebetrieb aufnimmt, muss ein Länderdatensatz eingestellt werden (z. B. über den Inbetriebnahmeassistenten in der SMA 360° App oder auf der Benutzeroberfläche des Produkts oder über einen System Manager).

Solange kein Länderdatensatz eingestellt ist, wird der Einspeisebetrieb gestoppt. Dieser Zustand wird durch gleichzeitiges Blinken der grünen und der roten LED signalisiert.

Erst wenn die Konfiguration des Wechselrichters abgeschlossen ist, nimmt der Wechselrichter automatisch den Einspeisebetrieb auf.

Länderdatensatz muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen Länderdatensatz einstellen, der nicht für Ihr Land und Ihren Einsatzzweck gültig ist, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen. Beachten Sie bei der Wahl des Länderdatensatzes in jedem Fall die vor Ort gültigen Normen und Richtlinien sowie die Eigenschaften der Anlage (z. B. Größe der Anlage, Netzanschlusspunkt).

- Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Normen und Richtlinien für Ihr Land oder Ihren Einsatzzweck gültig sind, den Netzbetreiber kontaktieren.

Netztyp muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen falschen Netztyp einstellen, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen.

Vorgehensweise		Siehe
1.	Jeden Wechselrichter in der Anlage einschalten.	Wechselrichter in Betrieb nehmen
2.	Verbindung zur Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufbauen. Dazu stehen Ihnen verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zur Auswahl: • Direktverbindung via WLAN • Verbindung via WLAN im lokalen Netzwerk • Verbindung via Ethernet im lokalen Netzwerk	Direktverbindung via WLAN Verbindung im lokalen Netzwerk
3.	Bei Bedarf die Netzwerkkonfiguration auf der Willkommensseite ändern. Standardmäßig ist die von SMA Solar Technology AG empfohlene automatische Netzwerkkonfiguration per DHCP-Server aktiviert. Ändern Sie die Netzwerkkonfigurationen nur, wenn die standardmäßige Konfiguration für Ihr Netzwerk nicht geeignet ist.	Inbetriebnahmeassistent
4.	Konfiguration mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten durchführen. Dabei in der Gerätefunktion **Untergeordneter Wechselrichter** wählen und den Länderdatensatz einstellen.	Inbetriebnahmeassistent
5.	Den Sunny Home Manager in Betrieb nehmen und alle Wechselrichter im Sunny Home Manager erfassen.	Anleitung des Sunny Home Managers

7.5 Notstrombetrieb testen

Voraussetzungen:

☐ Steckdose und Schalter für Notstrombetrieb müssen angeschlossen sein.

☐ Der Wechselrichter muss in Betrieb genommen sein.

☐ Der Parameter **Notstrombetrieb** muss unter **Konfiguration des Backuptyps** konfiguriert worden sein.

☐ Ein Verbraucher muss an der Steckdose für den Notstrombetrieb angeschlossen sein.

Vorgehen:

1. AC-Leitungsschutzschalter des Wechselrichters ausschalten.
2. Schalter für Notstrombetrieb betätigen.
3. Prüfen, ob der an der Steckdose für Notstrombetrieb angeschlossene Verbraucher eingeschaltet wird. Dies kann bis zu 30 Sekunden dauern.
4. Wenn der Verbraucher nicht eingeschaltet wird, sicherstellen, dass die Steckdose und der Schalter für Notstrombetrieb korrekt angeschlossen sind. Wenn der Verbraucher weiterhin nicht eingeschaltet wird, den Service kontaktieren.
5. Schalter für Notstrombetrieb ausschalten.
6. AC-Leitungsschutzschalter des Wechselrichters einschalten.
7. **Hinweis:** Um den Notstrombetrieb erneut zu aktivieren, muss der Schalter jedes Mal betätigt werden. Es reicht nicht aus, den Schalter dauerhaft eingeschaltet zu lassen.

8 Bedienung

8.1 Verwendung der Benutzeroberfläche powered by ennexOS

Produkte mit einer Benutzeroberfläche powered by ennexOS verfügen über geräteübergreifende Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten. Um eine konsistente Darstellung und Pflege dieser Inhalte zu gewährleisten, sind allgemeingültige Einstellungen nicht Bestandteil dieses Dokuments.

Die Beschreibung zentraler Funktionen wie Netzwerkkonfiguration, Benutzerverwaltung, Softwareaktualisierung oder Visualisierung sind in der übergeordneten "Bedienungsanleitung für Produkte mit Benutzeroberfläche powered by ennexOS" enthalten. Diese Anleitung ist über die jeweilige Produktseite verfügbar.

QR-Code:

https://go.sma.de/ennexOS

Gerätespezifische Funktionen und Besonderheiten sind in der vorliegenden Dokumentation, sofern vorhanden, beschrieben.

9 Wechselrichter spannungsfrei schalten

⚠ FACHKRAFT

Vor allen Arbeiten am Wechselrichter den Wechselrichter immer wie in diesem Kapitel beschrieben spannungsfrei schalten. Dabei immer die vorgegebene Reihenfolge einhalten.

⚠ WARNUNG

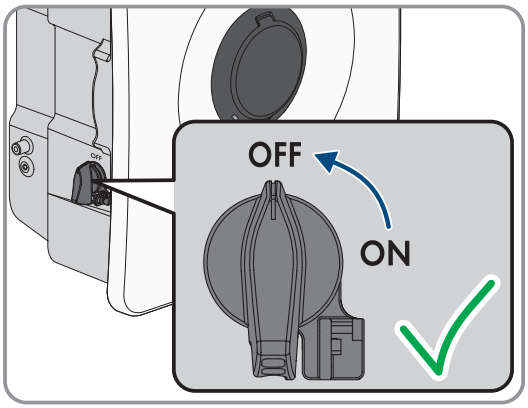
Lebensgefahr durch Stromschlag bei Zerstörung eines Messgeräts durch Überspannung

Eine Überspannung kann ein Messgerät beschädigen und zum Anliegen einer Spannung am Gehäuse des Messgeräts führen. Das Berühren des unter Spannung stehenden Gehäuses des Messgerätes führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

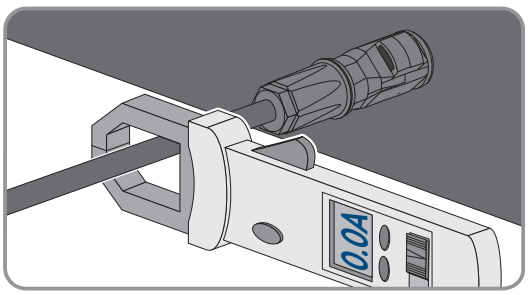
- Nur Messgeräte einsetzen, deren Messbereiche auf die maximale AC- und DC-Spannung des Wechselrichters ausgelegt sind.
- Nur Messgeräte einsetzen, deren Messbereiche auf die maximale DC-Spannung der Batterie ausgelegt sind.

Vorgehen:

1. Wenn SMA Backup vorhanden ist, den Wechselrichter über die Benutzeroberfläche des Produkts oder die SMA 360° App durch Setzen des Parameters **Allgemeine Betriebsart (***Operation.OpMod*) auf **Stop** anhalten.
2. Den AC-Leitungsschutzschalter von allen 3 Phasen ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Den PV-Lasttrennschalter des Wechselrichters auf Position **OFF** stellen.



4. Die Batterie ausschalten oder den Lasttrennschalter der Batterie ausschalten (siehe Dokumentation des Batterieherstellers).
5. Warten, bis die LEDs erloschen sind.
6. Stromfreiheit mit Zangenamperemeter an allen DC-Kabeln feststellen.



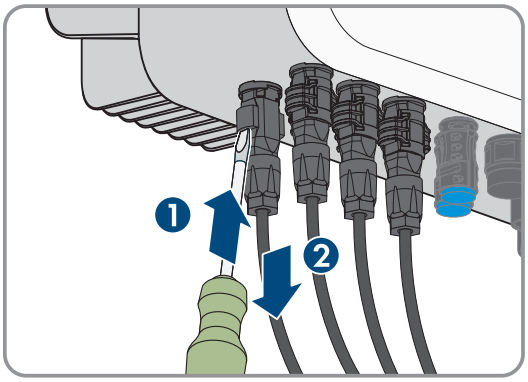
⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren freigelegter DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte bei beschädigten oder gelösten DC-Steckverbindern

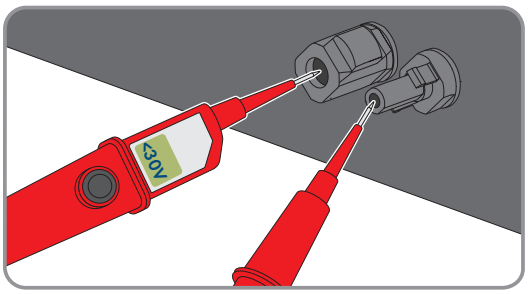
Durch fehlerhaftes Entriegeln und Abziehen der DC-Steckverbinder können die DC-Steckverbinder brechen und beschädigt werden, sich von den DC-Kabeln lösen oder nicht mehr korrekt angeschlossen sein. Dadurch können die DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte freigelegt sein. Das Berühren spannungsführender DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei Arbeiten an den DC-Steckverbindern isolierte Handschuhe tragen und isoliertes Werkzeug verwenden.
- Sicherstellen, dass die DC-Steckverbinder in einem einwandfreien Zustand sind und keine DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte freigelegt sind.
- Die DC-Steckverbinder vorsichtig entriegeln und abziehen wie im Folgenden beschrieben.

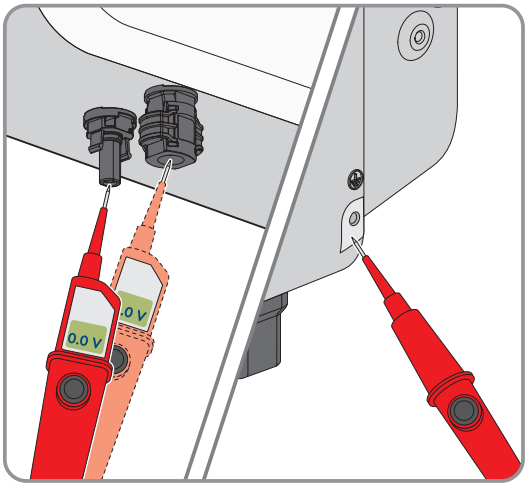
7. Die PV-Steckverbinder entriegeln und abziehen. Dazu einen Schlitz-Schraubendreher oder einen abgewinkelten Federstecher (Klingenbreite: 3,5 mm) in einen der seitlichen Schlitze stecken und die PV-Steckverbinder abziehen. Dabei die PV-Steckverbinder nicht aufhebeln, sondern das Werkzeug nur zum Lösen der Verriegelung in einen der seitlichen Schlitze stecken und nicht am Kabel ziehen.



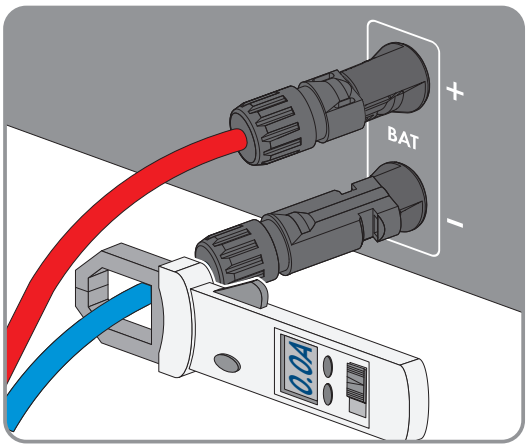
8. Spannungsfreiheit an den PV-Eingängen zwischen dem Pluspol und dem Minuspol mit geeignetem Messgerät feststellen.



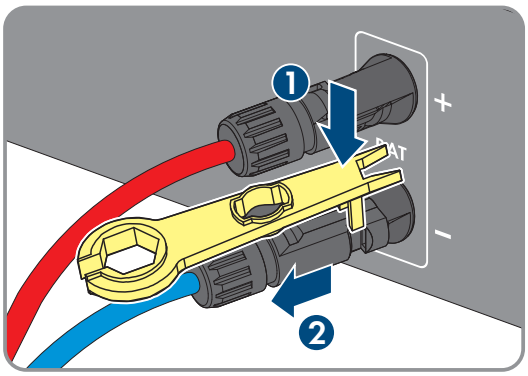
9. Spannungsfreiheit an den PV-Eingängen zwischen dem Pluspol und Erde und dem Minuspol und Erde mit geeignetem Messgerät feststellen.



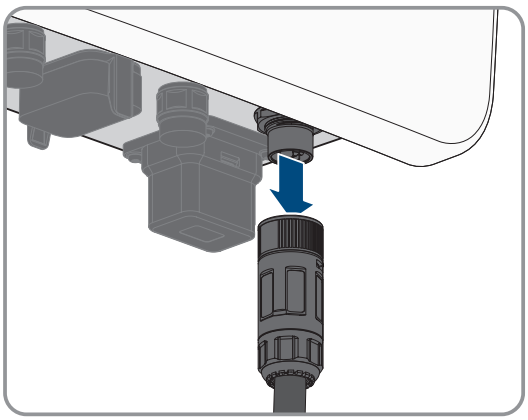
10. Stromfreiheit an den Batterie-Eingängen mit geeignetem Messgerät feststellen.



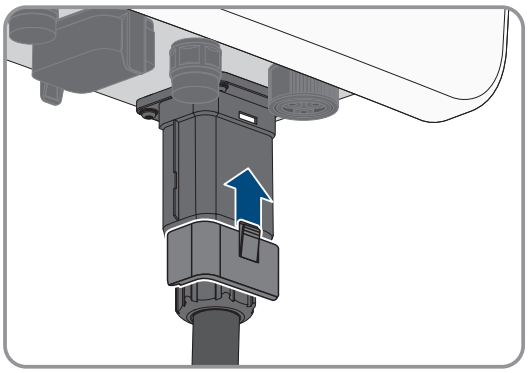
11. Einen MC4-Schlüssel (nicht im Lieferumfang enthalten) in die Kerbe der DC- Steckverbinder der Batterieanschlusskabel einführen und leicht ziehen, um die DC-Steckverbinder zu entfernen.



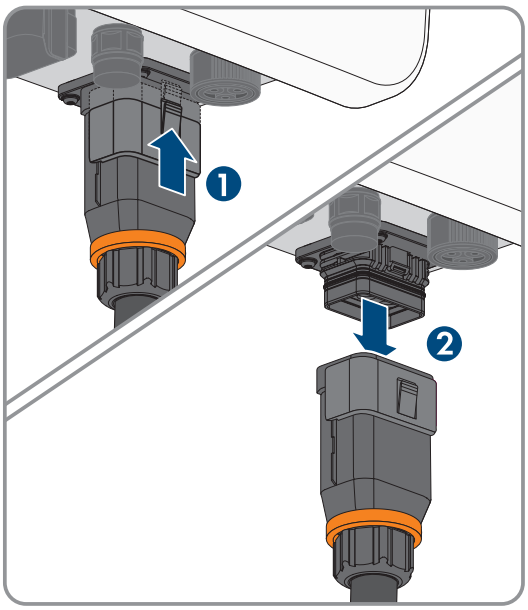
12. Den AC-Stecker für den Anschluss der Backup-Verbraucher entfernen.



13. Zum Entriegeln des AC-Steckers das Tool anbringen.



14. Entriegelungstaste am AC-Stecker drücken und den Stecker für den Anschluss des öffentlichen Stromnetzes entfernen.



10 Instandhaltung

10.1 Reinigung

Das Produkt muss regelmäßig gereinigt werden, um sicherzustellen, dass das Produkt frei von Staub, Laub und anderem Schmutz ist.

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch Reinigungsmittel

Durch die Verwendung von Reinigungsmitteln können das Produkt und Teile des Produkts beschädigt werden.

- Das Produkt und alle Teile des Produkts ausschließlich mit einem mit klarem Wasser befeuchteten Tuch reinigen.

ACHTUNG

Ertragsminderung durch verschmutzte Kühlrippen

Der Wechselrichter reduziert bei starker Verschmutzung der Kühlrippen seine Leistung.

- Kühlrippen des Wechselrichters reinigen.

11 Fehlerbehebung

11.1 Ereignismeldungen

11.1.1 Ereignis 101

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzspannung oder Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu hoch. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.2 Ereignis 102

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzspannung oder Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu hoch. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.3 Ereignis 103

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzspannung oder Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu hoch. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.4 Ereignis 105

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzspannung oder Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu hoch. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.5 Ereignis 202

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Das öffentliche Stromnetz ist getrennt, das AC-Kabel ist beschädigt oder die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu niedrig. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass der Leitungsschutzschalter eingeschaltet ist.
- Sicherstellen, dass das AC-Kabel nicht beschädigt und korrekt angeschlossen ist.
- Sicherstellen, dass der Länderdatensatz korrekt eingestellt ist.
- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, den Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, Service kontaktieren.

11.1.6 Ereignis 203

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Das öffentliche Stromnetz ist getrennt, das AC-Kabel ist beschädigt oder die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu niedrig. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass der Leitungsschutzschalter eingeschaltet ist.
- Sicherstellen, dass das AC-Kabel nicht beschädigt und korrekt angeschlossen ist.
- Sicherstellen, dass der Länderdatensatz korrekt eingestellt ist.
- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, den Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, Service kontaktieren.

11.1.7 Ereignis 206

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Das öffentliche Stromnetz ist getrennt, das AC-Kabel ist beschädigt oder die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu niedrig. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass der Leitungsschutzschalter eingeschaltet ist.
- Sicherstellen, dass das AC-Kabel nicht beschädigt und korrekt angeschlossen ist.
- Sicherstellen, dass der Länderdatensatz korrekt eingestellt ist.
- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, den Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, Service kontaktieren.

11.1.8 Ereignis 301

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Der 10-Minuten-Mittelwert der Netzspannung hat den zulässigen Bereich verlassen. Die Netzspannung oder die Netzimpedanz am Anschlusspunkt ist zu hoch. Der Wechselrichter trennt sich vom öffentlichen Stromnetz, um die Spannungsqualität einzuhalten.

Abhilfe:

- Während des Einspeisebetriebs prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.9 Ereignis 302

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Wirkleistungsbegr. AC-Spannung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat seine Leistung aufgrund einer zu hohen Netzspannung reduziert um die Netzstabilität sicherzustellen.

Abhilfe:

- Netzspannung nach Möglichkeit auf häufige Schwankungen prüfen. Wenn vermehrt Schwankungen vorliegen und diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob der Netzbetreiber einer Änderung der Betriebsparameter des Wechselrichters zustimmt. Wenn der Netzbetreiber zustimmt, Änderung der Betriebsparameter mit dem Service absprechen.

11.1.10 Ereignis 401

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt. Es wurde ein Inselnetz oder eine sehr große Netzfrequenz-Änderung erkannt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass weder ein Stromausfall noch Arbeiten am öffentlichen Netz vorliegen und ggf. den Netzbetreiber kontaktieren.
- Netzanschluss auf starke, kurzzeitige Schwankungen der Frequenz prüfen.

11.1.11 Ereignis 404

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt. Es wurde ein Inselnetz oder eine sehr große Netzfrequenz-Änderung erkannt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass weder ein Stromausfall noch Arbeiten am öffentlichen Netz vorliegen und ggf. den Netzbetreiber kontaktieren.
- Netzanschluss auf starke, kurzzeitige Schwankungen der Frequenz prüfen.

11.1.12 Ereignis 501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzfrequenz liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Netzfrequenz nach Möglichkeit auf häufige Schwankungen prüfen.

  Wenn vermehrt Schwankungen vorliegen und diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob der Netzbetreiber einer Änderung der Betriebsparameter des Wechselrichters zustimmt.

  Wenn der Netzbetreiber zustimmt, Änderung der Betriebsparameter mit dem Service absprechen.

11.1.13 Ereignis 507

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Wirkleistungsbegr. AC-Frequenz**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat seine Leistung aufgrund einer zu hohen Netzfrequenz reduziert, um die Netzstabilität sicherzustellen.

Abhilfe:

- Netzfrequenz nach Möglichkeit auf häufige Schwankungen prüfen. Wenn vermehrt Schwankungen vorliegen und diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob der Netzbetreiber einer Änderung der Betriebsparameter des Wechselrichters zustimmt. Wenn der Netzbetreiber zustimmt, Änderung der Betriebsparameter mit dem Service absprechen.

11.1.14 Ereignis 601

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen unzulässig hohen Gleichanteil im Netzstrom festgestellt.

Abhilfe:

- Netzanschluss auf Gleichanteil prüfen.
- Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und klären, ob der Grenzwert der Überwachung am Wechselrichter angehoben werden darf.

11.1.15 Ereignis 701

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Frequenz unzulässig**
- **Parameter prüfen**

Erläuterung:

Die Netzfrequenz liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- AC-Verkabelung vom Wechselrichter bis zum Einspeisezähler prüfen.
- Netzfrequenz nach Möglichkeit auf häufige Schwankungen prüfen.

  Wenn vermehrt Schwankungen vorliegen und diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob der Netzbetreiber einer Änderung der Betriebsparameter des Wechselrichters zustimmt.

  Wenn der Netzbetreiber zustimmt, Änderung der Betriebsparameter mit dem Service absprechen.

11.1.16 Ereignis 901

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **PE - Anschluss fehlt**
- **Anschluss prüfen**

Erläuterung:

PE ist nicht korrekt angeschlossen.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass PE korrekt angeschlossen ist.

11.1.17 Ereignis 1001

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **L / N vertauscht**

Erläuterung:

Fehlerhafte Installation des L / N Anschlusses.

Abhilfe:

- AC-Verkabelung vom Wechselrichter bis zum Einspeisezähler prüfen.
- AC-Spannungen am Wechselrichteranschluss prüfen.
- Wenn diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.18 Ereignis 1101

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Installationsfehler**
- **Anschluss prüfen**

Erläuterung:

An N ist eine zweite Phase angeschlossen.

Abhilfe:

- Den Neutralleiter an N anschließen.

11.1.19 Ereignis 1302

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Warten auf Netzspannung**
- **Installationsfehler Netzanschluss**
- **Netz und Sicherungen prüfen**

Erläuterung:

L oder N ist nicht angeschlossen oder das öffentliche Stromnetz ist ausgefallen.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass kein Ausfall des öffentlichen Stromnetzes vorliegt.
- Sicherstellen, dass die Außenleiter angeschlossen sind.
- Sicherstellen, dass der Leitungsschutzschalter eingeschaltet ist.
- Sicherstellen, dass das AC-Kabel nicht beschädigt und korrekt angeschlossen ist.

11.1.20 Ereignis 1501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Wiederzuschaltstörung Netz**

Erläuterung:

Der geänderte Länderdatensatz oder der Wert eines Parameters, den Sie eingestellt haben, entspricht nicht den örtlichen Anforderungen. Der Wechselrichter kann sich nicht auf das öffentliche Stromnetz aufschalten.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass der Länderdatensatz korrekt eingestellt ist. Dazu den Parameter **Setze Länderdatensatz** wählen und Wert prüfen.

11.1.21 Ereignis 3302

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Instabiler Betrieb

Erläuterung:

Die Versorgung am DC-Eingang reicht für einen stabilen Betrieb des Wechselrichters nicht aus. Der Wechselrichter kann sich nicht auf das öffentliche Stromnetz aufschalten.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind.
- Sicherstellen, dass die PV-Module nicht durch Schnee abgedeckt oder anderweitig verschattet sind.
- Sicherstellen, dass die PV-Module fehlerfrei sind.
- Sicherstellen, dass die Batterie fehlerfrei ist.

11.1.22 Ereignis 3303

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Instabiler Betrieb

Erläuterung:

Die Versorgung am DC-Eingang reicht für einen stabilen Betrieb des Wechselrichters nicht aus. Der Wechselrichter kann sich nicht auf das öffentliche Stromnetz aufschalten.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind.
- Sicherstellen, dass die PV-Module nicht durch Schnee abgedeckt oder anderweitig verschattet sind.
- Sicherstellen, dass die PV-Module fehlerfrei sind.
- Sicherstellen, dass die Batterie fehlerfrei ist.

11.1.23 Ereignis 3401

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- DC Überspannung
- Generator trennen

Erläuterung:

Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann zerstört werden.

Abhilfe:

- Den Wechselrichter **sofort** spannungsfrei schalten.
- Prüfen, ob die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt. Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, die DC-Kabel wieder an den Wechselrichter anschließen.
- Wenn die DC-Spannung über der maximalen DC-Spannung des Wechselrichters liegt, sicherstellen, dass die korrekte Batterie ausgewählt ist.
- Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind oder den Installateur der PV-Module kontaktieren.
- Wenn sich diese Meldung oft wiederholt, den Service kontaktieren.

11.1.24 Ereignis 3402

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- DC Überspannung
- Generator trennen

Erläuterung:

Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann zerstört werden.

Abhilfe:

- Den Wechselrichter **sofort** spannungsfrei schalten.
- Prüfen, ob die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt. Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, die DC-Kabel wieder an den Wechselrichter anschließen.
- Wenn die DC-Spannung über der maximalen DC-Spannung des Wechselrichters liegt, sicherstellen, dass die korrekte Batterie ausgewählt ist.
- Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind oder den Installateur der PV-Module kontaktieren.
- Wenn sich diese Meldung oft wiederholt, den Service kontaktieren.

11.1.25 Ereignis 3407

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **DC Überspannung**
- **Generator trennen**

Erläuterung:

Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann zerstört werden.

Diese Meldung wird zusätzlich durch schnelles Blinken der LEDs signalisiert.

Abhilfe:

- Den Wechselrichter **sofort** spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Prüfen, ob die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt. Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, die DC-Kabel wieder an den Wechselrichter anschließen.
- Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind oder den Installateur der PV-Module kontaktieren.
- Wenn sich diese Meldung oft wiederholt, den Service kontaktieren.

11.1.26 Ereignis 3410

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **DC Überspannung**
- **Generator trennen**

Erläuterung:

Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann zerstört werden.

Diese Meldung wird zusätzlich durch schnelles Blinken der LEDs signalisiert.

Abhilfe:

- Den Wechselrichter **sofort** spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Prüfen, ob die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt. Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, die DC-Kabel wieder an den Wechselrichter anschließen.
- Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind oder den Installateur der PV-Module kontaktieren.
- Wenn sich diese Meldung oft wiederholt, den Service kontaktieren.

11.1.27 Ereignis 3411

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **DC Überspannung**
- **Generator trennen**

Erläuterung:

Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann zerstört werden.

Diese Meldung wird zusätzlich durch schnelles Blinken der LEDs signalisiert.

Abhilfe:

- Den Wechselrichter **sofort** spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Prüfen, ob die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt. Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, die DC-Kabel wieder an den Wechselrichter anschließen.
- Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind oder den Installateur der PV-Module kontaktieren.
- Wenn sich diese Meldung oft wiederholt, den Service kontaktieren.

11.1.28 Ereignis 3501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Erdschluss
- Generator prüfen

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen Erdschluss auf der DC-Seite festgestellt.

Abhilfe:

- PV-Anlage auf Erdschluss prüfen.
- Batterie und DC-Verkabelung auf Erdschluss prüfen.
- Durch optische Prüfung sicherstellen, dass die DC-Verkabelung fehlerfrei ist.

11.1.29 Ereignis 3523

Ereignismeldung:

- Start des zyklischen Isolationstest

Erläuterung:

Während des zyklischen Isolationstests wird geprüft, ob die Isolationsfestigkeit der Batterie und der PV-Anlage im sicheren Bereich liegt. Während eines Isolationstests wird der Wechselrichter 1-mal neu gestartet.

11.1.30 Ereignis 3601

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Hoher Ableitstrom
- Generator prüfen

Erläuterung:

Der Ableitstrom des Wechselrichters und der PV-Module oder der Batterie ist zu hoch. Es liegt ein Erdungsfehler, ein Fehlerstrom oder eine Fehlfunktion vor.

Der Wechselrichter unterbricht den Einspeisebetrieb sofort nach Überschreiten eines Grenzwertes. Wenn der Fehler behoben ist, schaltet sich der Wechselrichter automatisch wieder auf das öffentliche Stromnetz auf.

Abhilfe:

- PV-Anlage auf Erdschluss prüfen.
- Batterie und DC-Verkabelung auf Erdschluss prüfen.

11.1.31 Ereignis 3701

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Fehlerstrom zu groß
- Generator prüfen

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen Fehlerstrom durch kurzzeitige Erdung der PV-Module, der Batterie oder der DC-Verkabelung erkannt.

Abhilfe:

- PV-Anlage auf Erdschluss prüfen.
- Batterie und DC-Verkabelung auf Erdschluss prüfen.

11.1.32 Ereignis 3901

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Warten auf DC-Startbedingungen
- Startbedingungen nicht erreicht

Erläuterung:

Die Bedingungen für die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz sind noch nicht erfüllt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob für den Wechselrichter und die Batterie eine neue Firmware- Version verfügbar ist. Wenn eine neuere Version verfügbar ist, Firmware- Update durchführen.
- Sicherstellen, dass die PV-Module nicht durch Schnee abgedeckt oder anderweitig verschattet sind.
- Auf höhere Einstrahlung warten.
- Wenn diese Meldung häufig in den Morgenstunden angezeigt wird, die Grenzspannung zum Starten der Einspeisung erhöhen. Dazu Änderung des Parameters **Grenzspannung zum Starten der Einspeisung** vornehmen.
- Wenn diese Meldung häufig bei mittlerer Einstrahlung angezeigt wird, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind.

11.1.33 Ereignis 3902

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Warten auf DC-Startbedingungen
- Startbedingungen nicht erreicht

Erläuterung:

Die Bedingungen für die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz sind noch nicht erfüllt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob für den Wechselrichter und die Batterie eine neue Firmware- Version verfügbar ist. Wenn eine neuere Version verfügbar ist, Firmware- Update durchführen.
- Sicherstellen, dass die PV-Module nicht durch Schnee abgedeckt oder anderweitig verschattet sind.
- Auf höhere Einstrahlung warten.
- Wenn diese Meldung häufig in den Morgenstunden angezeigt wird, die Grenzspannung zum Starten der Einspeisung erhöhen. Dazu Änderung des Parameters **Grenzspannung zum Starten der Einspeisung** vornehmen.
- Wenn diese Meldung häufig bei mittlerer Einstrahlung angezeigt wird, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind.

11.1.34 Ereignis 4013

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Rückströme oder Eingang X verpolt
- Generator prüfen

Erläuterung:

Der angezeigte Eingang ist verpolt oder es wurde ein Rückstrom in den Eingang festgestellt.

Abhilfe:

- Richtige Polarität der angeschlossenen PV-Module prüfen.
- Richtige Auslegung und Verschaltung des PV-Generators sicherstellen.
- Bei ausreichender Einstrahlung prüfen, ob an den DC-Eingängen die gleiche Spannung anliegt.
- Sicherstellen, dass kein PV-Modul defekt ist.

11.1.35 Ereignis 4014

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Rückströme oder Eingang X verpolt
- Generator prüfen

Erläuterung:

Der angezeigte Eingang ist verpolt oder es wurde ein Rückstrom in den Eingang festgestellt.

Abhilfe:

- Richtige Polarität der angeschlossenen PV-Module prüfen.
- Richtige Auslegung und Verschaltung des PV-Generators sicherstellen.
- Bei ausreichender Einstrahlung prüfen, ob an den DC-Eingängen die gleiche Spannung anliegt.
- Sicherstellen, dass kein PV-Modul defekt ist.

11.1.36 Ereignis 4015

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Rückströme oder Eingang X verpolt
- Generator prüfen

Erläuterung:

Der angezeigte Eingang ist verpolt oder es wurde ein Rückstrom in den Eingang festgestellt.

Abhilfe:

- Richtige Polarität der angeschlossenen PV-Module prüfen.
- Richtige Auslegung und Verschaltung des PV-Generators sicherstellen.
- Bei ausreichender Einstrahlung prüfen, ob an den DC-Eingängen die gleiche Spannung anliegt.
- Sicherstellen, dass kein PV-Modul defekt ist.

11.1.37 Ereignis 4016

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Rückströme oder Eingang X verpolt
- Generator prüfen

Erläuterung:

Der angezeigte Eingang ist verpolt oder es wurde ein Rückstrom in den Eingang festgestellt.

Abhilfe:

- Richtige Polarität der angeschlossenen PV-Module prüfen.
- Richtige Auslegung und Verschaltung des PV-Generators sicherstellen.
- Bei ausreichender Einstrahlung prüfen, ob an den DC-Eingängen die gleiche Spannung anliegt.
- Sicherstellen, dass kein PV-Modul defekt ist.

11.1.38 Ereignis 4017

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Rückströme oder Eingang X verpolt
- Generator prüfen

Erläuterung:

Der angezeigte Eingang ist verpolt oder es wurde ein Rückstrom in den Eingang festgestellt.

Abhilfe:

- Richtige Polarität der angeschlossenen PV-Module prüfen.
- Richtige Auslegung und Verschaltung des PV-Generators sicherstellen.
- Bei ausreichender Einstrahlung prüfen, ob an den DC-Eingängen die gleiche Spannung anliegt.
- Sicherstellen, dass kein PV-Modul defekt ist.

11.1.39 Ereignis 4301

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Serieller Lichtbogen in String [s0] durch AFCI-Modul erkannt**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen Lichtbogen im angezeigten String erkannt. Wenn "String N/A" angezeigt wird, konnte der String nicht eindeutig zugeordnet werden.

Abhilfe:

- Den Wechselrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die PV-Module sowie die Verkabelung im betroffenen String oder wenn der String nicht angezeigt wurde, in allen Strings auf Beschädigungen prüfen.
- Sicherstellen, dass der DC-Anschluss im Wechselrichter einwandfrei ist.
- Defekte PV-Module, DC-Kabel oder den DC-Anschluss im Wechselrichter reparieren oder austauschen.
- Ggf. manuellen Wiederanlauf starten.

11.1.40 Ereignis 6001-6499

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.41 Ereignis 6501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Übertemperatur**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat sich aufgrund zu hoher Temperatur abgeschaltet.

Abhilfe:

- Die Kühlrippen, Lüftungskanäle und Lüfter an den Außenseiten des Gehäuses mit einer weichen Bürste reinigen.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter ausreichend belüftet ist.
- Sicherstellen, dass die maximale Umgebungstemperatur nicht überschritten wird.

11.1.42 Ereignis 6502

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Übertemperatur**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat sich aufgrund zu hoher Temperatur abgeschaltet.

Abhilfe:

- Die Kühlrippen an der Rückseite des Gehäuses und die Lüftungskanäle an der Oberseite mit einer weichen Bürste reinigen.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter ausreichend belüftet ist.
- Sicherstellen, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird.

11.1.43 Ereignis 6509

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Übertemperatur**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat sich aufgrund zu hoher Temperatur abgeschaltet.

Abhilfe:

- Die Kühlrippen an der Rückseite des Gehäuses und die Lüftungskanäle an der Oberseite mit einer weichen Bürste reinigen.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter ausreichend belüftet ist.
- Sicherstellen, dass die maximale Umgebungstemperatur nicht überschritten wird.

11.1.44 Ereignis 6511

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Übertemperatur**

Erläuterung:

Im Drosselbereich wurde eine Übertemperatur erkannt.

Abhilfe:

- Die Kühlrippen an der Rückseite des Gehäuses und die Lüftungskanäle an der Oberseite mit einer weichen Bürste reinigen.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter ausreichend belüftet ist.

11.1.45 Ereignis 6512

Ereignismeldung:

- **Minimale Betriebstemperatur unterschritten**

Erläuterung:

Der Wechselrichter speist erst ab einer Temperatur von -25 °C wieder in das öffentliche Stromnetz ein.

11.1.46 Ereignis 6602

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Überspannung Netz (SW)**

Erläuterung:

Der Effektivwert der Netzspannung liegt für eine bestimmte Zeit über den zulässigen Netzspannungsschwellenwerten (SW-Grenze).

Abhilfe:

- Netzspannung und Netzanschluss am Wechselrichter prüfen.

  Wenn die Netzspannung auf Grund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, fragen Sie den Netzbetreiber, ob die Spannungen am Einspeisepunkt angepasst werden können oder ob er Änderungen der überwachten Betriebsgrenzen zustimmt.

11.1.47 Ereignis 6606

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Selbstdiagnose
- Gerätestörung

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.48 Ereignis 6633

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Selbstdiagnose
- Gerätestörung

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.49 Ereignis 6801

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Eingang A defekt**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen Fehler an DC-Eingang A festgestellt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob ein String an Eingang A angeschlossen ist.
- Den Service kontaktieren.

11.1.50 Ereignis 6901

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Eingang B defekt**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen Fehler an DC-Eingang B festgestellt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob ein String an Eingang B angeschlossen ist.
- Den Service kontaktieren.

11.1.51 Ereignis 7001

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Störung Sensor Innenraumtemperatur**

Erläuterung:

Ein Temperatursensor im Wechselrichter ist gestört und der Wechselrichter unterbricht den Einspeisebetrieb. Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.52 Ereignis 7002

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Störung Sensor Innenraumtemperatur**

Erläuterung:

Ein Temperatursensor im Wechselrichter ist gestört und der Wechselrichter unterbricht den Einspeisebetrieb. Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.53 Ereignis 7014

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Störung Sensor Hochsetzstellertemperatur**

Erläuterung:

Der Lüfter ist permanent an.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.54 Ereignis 7015

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Störung Sensor Innenraumtemperatur**

Erläuterung:

Ein Temperatursensor im Wechselrichter ist gestört und der Wechselrichter unterbricht den Einspeisebetrieb. Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.55 Ereignis 7702

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**

- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.56 Ereignis 7703

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.57 Ereignis 8003

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Wirkleistungsbegr. Temperatur**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat seine Leistung aufgrund von zu hoher Temperatur für mehr als 10 Minuten reduziert.

Abhilfe:

- Die Kühlrippen an der Rückseite des Gehäuses und die Lüftungskanäle an der Oberseite mit einer weichen Bürste reinigen.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter ausreichend belüftet ist.
- Sicherstellen, dass die maximale Umgebungstemperatur nicht überschritten wird.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

11.1.58 Ereignis 8104

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Kommunikation gestoert

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.59 Ereignis 8205

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **AFCI Selbsttest erfolgreich**

Erläuterung:

Der Selbsttest von SMA ArcFix wurde erfolgreich abgeschlossen.

11.1.60 Ereignis 8503

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Eingang C defekt**

Erläuterung:

Fehler der Wechselrichterpolaritäten.

Abhilfe:

- Prüfen, ob ein String an Eingang C angeschlossen ist. Wenn ein String angeschlossen war, der nicht mehr angeschlossen ist und auch nicht mehr angeschlossen sein soll, muss die String-Ausfallerkennung zurückgesetzt werden.
- Den Service kontaktieren.

11.1.61 Ereignis 8708

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Timeout in Kommunikation für Wirkleistungsbegrenzung**

Erläuterung:

Ausbleibende Kommunikation zur Anlagensteuerung. Je nach Fallback-Einstellung werden entweder die zuletzt empfangenen Werte beibehalten oder die Wirkleistung wird auf den eingestellten Prozentwert der Wechselrichter-Nennleistung begrenzt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass eine intakte Verbindung zum Anlagenmanager besteht und keine Kabel beschädigt oder Stecker abgezogen sind.

11.1.62 Ereignis 8709

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Timeout in Kommunikation für Blindleistungsvorgabe**

Erläuterung:

Ausbleibende Kommunikation zur Anlagensteuerung. Je nach Fallback-Einstellung werden entweder die zuletzt empfangenen Werte beibehalten oder die Wirkleistung wird auf den eingestellten Prozentwert der Wechselrichter-Nennleistung begrenzt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass eine intakte Verbindung zum Anlagenmanager besteht und keine Kabel beschädigt oder Stecker abgezogen sind.

11.1.63 Ereignis 8710

⚠ FACHKRAFT

Ereignisnummer:

- **Timeout in Kommunikation für cos φ-Vorgabe**

Erläuterung:

Ausbleibende Kommunikation zur Anlagensteuerung.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass eine intakte Verbindung zum Anlagenmanager besteht und keine Kabel beschädigt oder Stecker abgezogen sind.

11.1.64 Ereignis 9007

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Abbruch Selbsttest**

Erläuterung:

Der Selbsttest wurde abgebrochen.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass der AC-Anschluss korrekt ist.
- Sicherstellen, dass Länderdatensatz korrekt hinterlegt ist.
- Selbsttest erneut starten.

11.1.65 Ereignis 9037

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Generatorzuschaltung nicht erfolgt

Erläuterung:

Die PV-Modulschalter haben die PV-Module nicht zugeschaltet.

Abhilfe:

- Funktionalität der SunSpec konformen PV-Modulschalter prüfen.

11.1.66 Ereignis 9101

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Kalibrierung der AC-Spannung fehlgeschlagen.

Erläuterung:

Während der Kalibrierung ist ein Fehler aufgetreten. Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.67 Ereignis 9102

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Dauerhafte Betriebshemmung

Erläuterung:

Der Lade- und Entladebetrieb des Wechselrichters ist dauerhaft unterbrochen.

Abhilfe:

- Den Parameter **Betriebsart** auf **Start** setzen.

11.1.68 Ereignis 9107

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.69 Ereignis 9202

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **AC-Überspannung an der Notstrom-Steckdose**

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.70 Ereignis 9203

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Kurzschluss an der Nostrom-Steckdose**

Erläuterung:

An der Steckdose für den manuellen Notstrombetrieb ist ein Kurzschluss aufgetreten.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass die Verkabelung der Steckdose korrekt ist.
- Sicherstellen, dass der an die Steckdose angeschlossene Verbraucher fehlerfrei funktioniert.
- Verbraucher aus Steckdose entfernen und Notstrombetrieb einschalten.

11.1.71 Ereignis 9308

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Kommunikationsfehler Batteriesystem

Erläuterung:

Ereignis 9308 signalisiert einen Kommunikationsfehler im Batteriesystem.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass das Batteriesystem ordnungsgemäß eingeschaltet ist.
- Den korrekten Anschluss des Batteriekommunikationskabels und die Verkabelung des CAN-Busses prüfen. Dabei folgendes beachten:
  - korrekter Anschluss der Enable- und GND-Leitung
  - Kabelkategorie ist mindestens Cat 5e, Twisted Pair
  - maximale Kabellänge: 10 m
  - Ausreichende Abisolierung von 12 mm. Wenn mehradrige Litzen verwendet werden, Aderendhülsen (12 mm) nutzen.
- Erdung des Wechselrichters und des Batteriesystems überprüfen.
- Kommunikationstest über die Benutzeroberfläche durchführen.
- Den Zustand der Batterie mit Hilfe der Dokumentation des Batterieherstellers überprüfen und diesen wenn notwendig kontaktieren.

11.1.72 Ereignis 9342

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Batterie DC-Anschluss verpolt**
- **Anschluss prüfen**

Erläuterung:

Die DC-Leiter sind nicht den korrekten Eingängen im Wechselrichter zugeordnet.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass alle DC-Leiter für PV und Batterie an den korrekten Klemmen angeschlossen sind.
- Wenn zusätzlich Ereignis 9102 angezeigt wird, ist der Lade- und Entladebetrieb des Wechselrichters ist auch nach dem Anschluss an den korrekten Klemmen dauerhaft unterbrochen. In dem Fall den Parameter **Betriebsart** auf **Start** setzen.

11.1.73 Ereignis 9345

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Batterieladung für Startvorgang zu gering**

Erläuterung:

Der Ladezustand der Batterie ist für den Startvorgang zu gering. Der Wechselrichter kann die Batterie nicht mehr selbstständig laden. Die Batterie muss umgehend durch eine Fachkraft geladen werden.

Abhilfe:

- Wenn eine Batterie von SMA Solar Technology AG verwendet wird, den Service kontaktieren und das manuelle Laden der Batterie beauftragen.
- Wenn eine Batterie von einem anderen Hersteller verwendet wird, kontaktieren Sie den Hersteller.

11.1.74 Ereignis 9350

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- Timeout für Batterie Status Wechsel

Erläuterung:

Ein angeforderter Statuswechsel der Batterie ist nicht in der vorgegebenen Zeit eingetreten.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass die Batterie eingeschaltet ist.
- Sicherstellen, dass die Batterie fehlerfrei ist.
- Sicherstellen, dass das Batteriekommunikationskabel korrekt konfektioniert und angeschlossen ist.

11.1.75 Ereignis 9394

Ereignismeldung:

- Tiefentladeschutz aktiviert

Erläuterung:

Das Batteriemanagementsystem hat den Tiefentladeschutz aktiviert. Bei netzgekoppelten Systemen ist diese Meldung eine Ereignismeldung, keine Warnmeldung.

11.1.76 Ereignis 9395

Ereignismeldung:

- Batterie extern getrennt

Erläuterung:

Die DC-Leistungsverbindung zur Batterie wurde getrennt.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.77 Ereignis 29252

Ereignismeldung:

- **Notstrombetrieb nicht möglich**

Erläuterung:

Der SPS-Modus wird nicht gestartet, da die Verbindung zum öffentlichen Stromnetz noch besteht.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass das öffentliche Stromnetz ausgefallen ist oder über den AC-Leitungsschutzschalter die AC-Versorgung des Wechselrichters unterbrochen wurde.
- Sicherstellen, dass die Parametereinstellungen zum Backup-Betrieb korrekt konfiguriert sind.

11.1.78 Ereignis 29254

Ereignismeldung:

- **Eingangsleistung zu gering für Notstrombetrieb**

Erläuterung:

Die Batterie- und PV-Leistung reichen nicht aus, um die SPS-Last zu versorgen.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass ausreichend PV-Leistung vorhanden ist.
- Sicherstellen, dass die Batterie geladen ist.
- Die SPS-Last reduzieren.

11.2 Berechnung des Isolationswiderstands

Der zu erwartende Gesamtwiderstand der PV-Anlage oder eines einzelnen Strings kann über folgende Formel berechnet werden:

$$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots$$

Den genauen Isolationswiderstand eines PV-Moduls können Sie beim Modulhersteller erfragen oder dem Datenblatt entnehmen.

Als Durchschnittswert für den Widerstand eines PV-Moduls kann jedoch bei Dünnschichtmodulen ca. 40 MOhm und bei poly- und monokristallinen PV-Modulen ca. 50 MOhm pro PV-Modul angenommen werden.

Sehen Sie dazu auch:

- PV-Anlage auf Erdschluss prüfen ⇒ Seite 100

11.3 PV-Anlage auf Erdschluss prüfen

⚠ FACHKRAFT

Wenn die rote LED leuchtet und auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters im Menü **Ereignisse** die Ereignisnummern 3501, 3601 oder 3701 angezeigt werden, kann ein Erdschluss vorliegen. Die elektrische Isolation der PV-Anlage gegen Erde ist defekt oder zu gering.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren unter Spannung stehender Anlagenteile bei einem Erdschluss

Bei einem Erdschluss können Anlagenteile unter Spannung stehen. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor Arbeiten das Produkt und die Batterie spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Kabel der PV-Module nur an der Isolierung anfassen.
- Teile der Unterkonstruktion und Generatorgestell nicht anfassen.
- Keine PV-Strings mit Erdschluss an den Wechselrichter anschließen.
- Nach dem Freischalten 5 Minuten warten, bevor Sie Teile der PV-Anlage oder des Produkts berühren.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Zerstörung eines Messgeräts durch Überspannung

Eine Überspannung kann ein Messgerät beschädigen und zum Anliegen einer Spannung am Gehäuse des Messgeräts führen. Das Berühren des unter Spannung stehenden Gehäuses des Messgerätes führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Nur Messgeräte einsetzen, deren Messbereiche auf die maximale AC- und DC-Spannung des Wechselrichters ausgelegt sind.
- Nur Messgeräte einsetzen, deren Messbereiche auf die maximale DC-Spannung der Batterie ausgelegt sind.

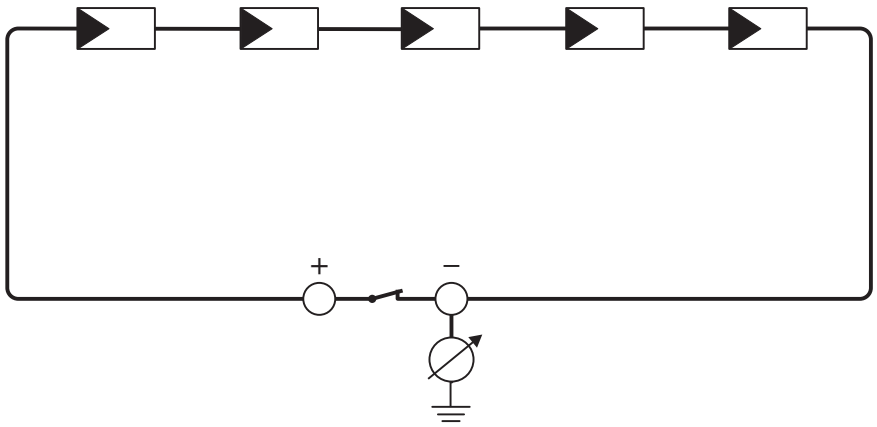


Abbildung 14: Schematische Darstellung der Messung

Benötigte Hilfsmittel:

☐ Geeignete Vorrichtung zum sicheren Trennen und Kurzschließen

☐ Isolationswiderstandsmessgerät

Vorgehen:

1. Zu erwartenden Isolationswiderstand pro String berechnen.

2. Kurzschluss-Vorrichtung installieren.
3. Isolationswiderstandsmessgerät anschließen.
4. Ersten String kurzschließen.
5. Prüfspannung einstellen. Dabei sollte die Prüfspannung möglichst nahe an der maximalen Systemspannung der PV-Module liegen, darf sie aber nicht überschreiten (siehe Datenblatt der PV-Module).
6. Isolationswiderstand messen.
7. Kurzschluss aufheben.
8. Messung mit verbleibenden Strings auf gleiche Weise durchführen.
   ☑ Wenn der Isolationswiderstand eines Strings deutlich vom theoretisch berechneten Wert abweicht, liegt ein Erdschluss in dem betreffenden String vor.
9. Strings mit Erdschluss erst wieder an den Wechselrichter anschließen, wenn der Erdschluss beseitigt ist.
10. Alle anderen Strings wieder an den Wechselrichter anschließen.
11. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen.
12. Wenn der Wechselrichter anschließend weiterhin einen Isolationsfehler anzeigt: Den Service kontaktieren. Unter Umständen sind die PV-Module in der vorhandenen Anzahl nicht für den Wechselrichter geeignet.

Sehen Sie dazu auch:

- Berechnung des Isolationswiderstands ⇒ Seite 99

11.4 Manueller Wiederanlauf nach Lichtbogen

⚠ FACHKRAFT

Wenn der Manuelle Wiederanlauf bei Wechselrichtern mit geeigneter Überwachungsfunktion konfiguriert ist, und ein Lichtbogen erkannt wird, wird der Einspeisebetrieb automatisch gestoppt. Über den folgenden Parameter können Sie den Einspeisebetrieb nach einem erkannten Lichtbogen wieder aufnehmen.

Kanal	Name	Einstellwerte
Operation.OpMod	**Allgemeine Betriebsart**	**Start**

11.5 Diagnosedaten erstellen

Laden Sie die Diagnosedaten des Geräts im Fehlerfall herunter. Die Diagnosedaten erleichtern dem SMA Service die Fehleranalyse.

Voraussetzung:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Im Menü **Monitoring** den Menüpunkt **Diagnose** wählen.
3. **Diagnosedaten** wählen.
4. Benötigte Werte auswählen und [**Download**] wählen.
5. Diagnosedaten dem SMA Service in verschlüsselter Form zur Verfügung stellen.

12 Außerbetriebnahme

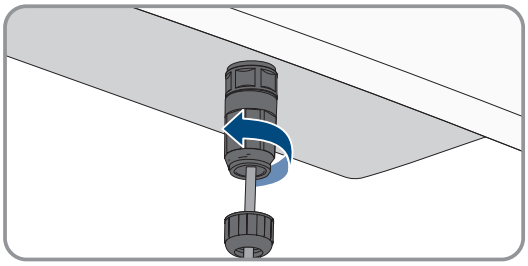
12.1 Anschlüsse vom Wechselrichter trennen

⚠ FACHKRAFT

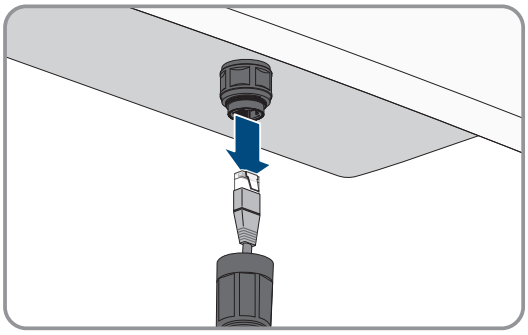
Um den Wechselrichter nach Ablauf seiner Lebensdauer vollständig außer Betrieb zu nehmen, gehen Sie vor wie in diesem Kapitel beschrieben. Wenn der Wechselrichter defekt ist und Sie ein Austauschgerät erhalten haben, beachten Sie die Hinweise zum Produkt durch Austauschgerät ersetzen.

Vorgehen:

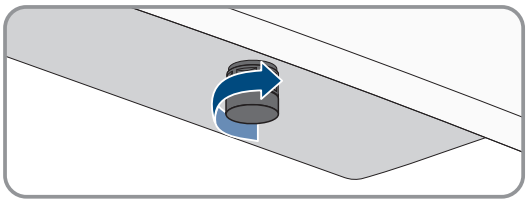
1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9 "Wechselrichter spannungsfrei schalten", Seite 70).
2. Warten, bis das Gehäuse abgekühlt ist.
3. Überwurfmutter von der Gewindehülse für das Netzwerkkabel abdrehen.
4. Gewindehülse von dem Gewinde der Netzwerkbuchse am Wechselrichter abdrehen und abnehmen.



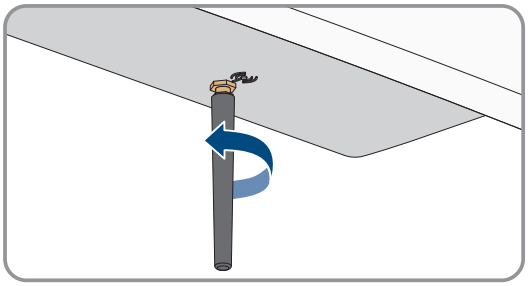
5. Den Stecker des Netzwerkkabels entriegeln und aus der Netzwerkbuchse am Wechselrichter abziehen.



6. Kabeltülle aus Gewindehülse herausnehmen und Netzwerkkabel aus der Kabeltülle entfernen.
7. Das Netzwerkkabel aus der Gewindehülse und der Überwurfmutter herausführen.
8. Schutzkappe auf die Netzwerkbuchse drehen.

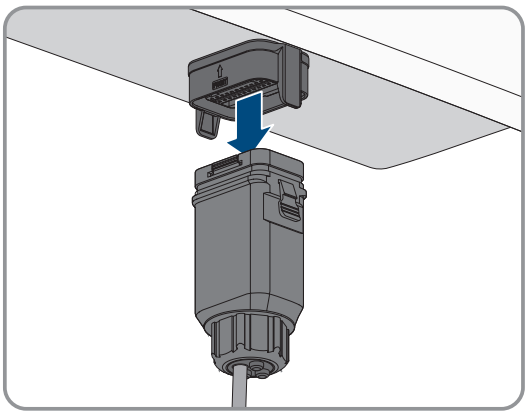


9. Für den Anschluss **BAT CAN** gilt das gleiche Vorgehen.
10. Die Antenne abdrehen und abnehmen.



11. Wenn Schutzkappe vorhanden, die Schutzkappe auf die Buchse für den Anschluss der Antenne stecken.

12. Wenn vorhanden, den Multi I/O-Stecker aus der Buchse entfernen.



13. Die Schutzkappe auf die Buchse setzen.
14. Den AC-Schutzleiter entfernen. Dazu an dem Anschlusspunkt die Schraube M5x12 herausdrehen und Erdungskabel entfernen.

12.2 PV-Steckverbinder demontieren

⚠ FACHKRAFT

Um die PV-Steckverbinder für den Anschluss der PV-Module zu demontieren (z. B. bei fehlerhafter Konfektionierung), gehen Sie vor wie im Folgenden beschrieben.

⚠ GEFAHR

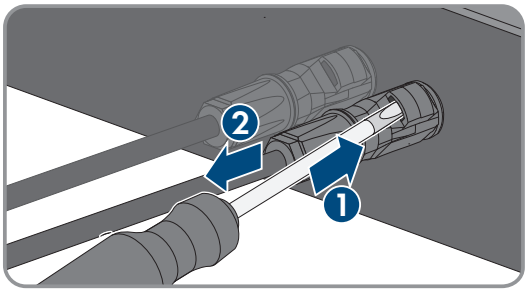
Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren freigelegter DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte bei beschädigten oder gelösten DC-Steckverbindern

Durch fehlerhaftes Entriegeln und Abziehen der DC-Steckverbinder können die DC-Steckverbinder brechen und beschädigt werden, sich von den DC-Kabeln lösen oder nicht mehr korrekt angeschlossen sein. Dadurch können die DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte freigelegt sein. Das Berühren spannungsführender DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

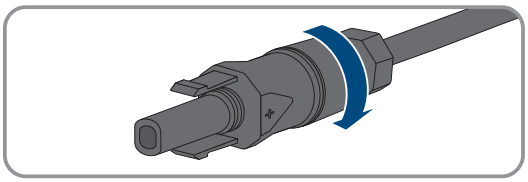
- Bei Arbeiten an den DC-Steckverbindern isolierte Handschuhe tragen und isoliertes Werkzeug verwenden.
- Sicherstellen, dass die DC-Steckverbinder in einem einwandfreien Zustand sind und keine DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte freigelegt sind.
- Die DC-Steckverbinder vorsichtig entriegeln und abziehen wie im Folgenden beschrieben.

Vorgehen:

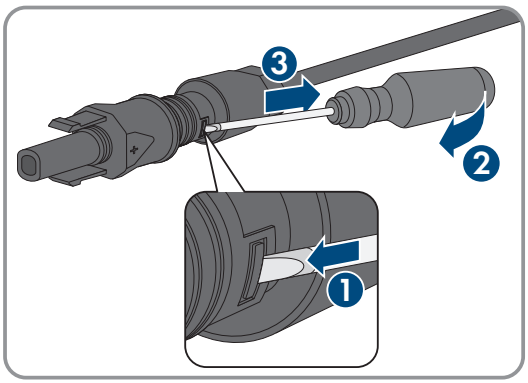
1. Die PV-Steckverbinder entriegeln und abziehen. Dazu einen Schlitz-Schraubendreher oder einen abgewinkelten Federstecher (Klingenbreite: 3,5 mm) in einen der seitlichen Schlitze stecken und die PV-Steckverbinder abziehen. Dabei die PV-Steckverbinder nicht aufhebeln, sondern das Werkzeug nur zum Lösen der Verriegelung in einen der seitlichen Schlitze stecken und nicht am Kabel ziehen.



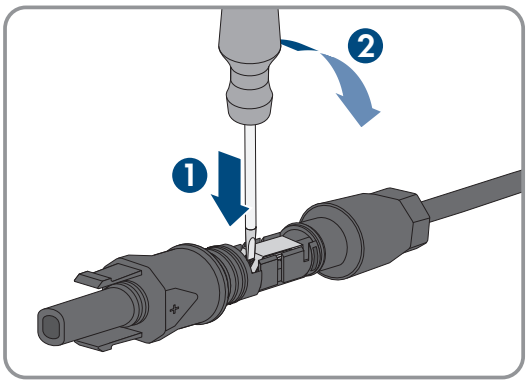
2. Überwurfmutter des PV-Steckverbinders lösen.



3. Den PV-Steckverbinder entriegeln. Dazu einen Schlitz-Schraubendreher in die seitliche Verrastung einhaken und die Verrastung aufhebeln (Klingenbreite: 3,5 mm).



4. Den PV-Steckverbinder vorsichtig auseinander ziehen.
5. Den Klemmbügel lösen. Dazu einen Schlitz-Schraubendreher in den Klemmbügel einhaken und Klemmbügel aufhebeln (Klingenbreite: 3,5 mm).



6. Das Kabel entnehmen.

12.3 Wechselrichter demontieren

⚠ FACHKRAFT

Um den Wechselrichter nach Ablauf seiner Lebensdauer vollständig außer Betrieb zu nehmen, gehen Sie vor wie in diesem Kapitel beschrieben. Wenn der Wechselrichter defekt ist und Sie ein Austauschgerät erhalten haben, beachten Sie die Hinweise zum (siehe Kapitel 13 "Produkt austauschen", Seite 106).

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch das Gewicht des Produkts

Durch falsches Heben und durch Herunterfallen des Produkts beim Transport oder der Montage können Verletzungen entstehen.

- Das Produkt vorsichtig transportieren und heben. Dabei das Gewicht des Produkts beachten.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

Vorgehen:

1. Wenn die Schutzabdeckung für den Anschlussbereich noch vorhanden ist, die Schutzabdeckung wieder am Wechselrichter befestigen. Andernfalls den Anschlussbereich mit einer anderen stabilen Abdeckung schützen.
2. Die Linsenkopfschrauben M5x12 links und rechts zur Sicherung des Wechselrichters an der Montagehalterung herausdrehen (TX30).
3. Den Wechselrichter senkrecht nach oben von der Montagehalterung nehmen.
4. Die Schrauben zur Befestigung der Montagehalterung herausdrehen und Wandhalterung abnehmen.

5. Wenn der Wechselrichter gelagert oder verschickt werden soll, den Wechselrichter, die AC-Stecker, die DC-Steckverbinder, die Antenne, die RJ45-Schutztülle, die Batterieanschlusskabel, den Stecker für Anschluss der Batteriekommunikation und der digitalen Ein- und Ausgänge und die Montagehalterung verpacken. Dazu Originalverpackung oder Verpackung verwenden, die sich für Gewicht und Größe des Wechselrichters eignet. Wechselrichter entsorgen.
6. Wenn der Wechselrichter entsorgt werden soll, den Wechselrichter nach den vor Ort gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott entsorgen (siehe Kapitel 14 "Entsorgung", Seite 107).

13 Produkt austauschen

⚠ FACHKRAFT

Im Fehlerfall kann es vorkommen, dass ein SMA Produkt des Systems ausgetauscht werden muss. In diesem Fall erhalten Sie von SMA Solar Technology AG ein Austauschgerät. Wenn Sie ein Austauschgerät erhalten haben, tauschen Sie das defekte Produkt gegen das Austauschgerät wie im Folgenden beschrieben aus.

1. Defektes Produkt außer Betrieb nehmen.
2. Austauschgerät montieren und den elektrischen Anschluss durchführen.
3. Austauschgerät in Betrieb nehmen.
4. Wenn das defekte Produkt in einem System Manager (z. B. Wechselrichter, der als System Manager konfiguriert ist) oder Kommunikationsprodukt (Sunny Home Manager) erfasst war, das defekte Produkt gegen das neue Produkt im System Manager oder Kommunikationsprodukt tauschen (siehe Anleitung des Kommunikationsprodukts oder System Managers).
5. Wenn der System Manager getauscht wurde, das ausgetauschte Gerät im Sunny Portal bestätigen (siehe Anleitung des Sunny Portal)
6. Das defekte Produkt im Karton des Austauschgeräts verpacken und Abholung durch SMA Solar Technology AG organisieren. Wenn dem Austauschgerät eine Montagehalterung beigelegt ist, diese zusammen mit dem defekten Produkt verpacken.

14 Entsorgung

Das Produkt muss nach den vor Ort gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektro- und Elektronik-Altgeräte entsorgt werden.



15 Technische Daten

15.1 Allgemeine Daten

Breite x Höhe x Tiefe	467 mm x 555 mm x 239 mm
Gewicht	33,5 kg
Art der Befestigung	Montagehalterung
Umweltkategorie	Im Freien
Verschmutzungsgrad aller Gehäuseteile	2
Typische Geräuschemission	< 36 dB(A)
Verlustleistung im Nachtbetrieb	< 18 W
Topologie	Keine galvanische Trennung
Kühlprinzip	natürliche Konvektion
Anzahl der internen Lüfter	1
Anzahl der externen Lüfter	0
Schutzart nach IEC 60529	IP65
Korrosivitätskategorie nach IEC 61701 (bei einem Mindestabstand von 0,5 km vom Meeresufer)	C5
Schutzklasse nach IEC 62109-1	I
Funktechnologie	WLAN 802.11 b/g/n
Frequenzband	2,4 GHz
Maximale Sendeleistung	100 mW / 20 dBm
Netzformen	TN-S, TN-C-S, TT

15.2 DC-Eingang PV

	STPH5-60	STPH6-60	STPH8-60	STPH10-60	STPH12-60	STPH15-60
DC-Anschluss	Sunclix					
Maximale anschließbare Leistung der PV-Module	7500 Wp	9000 Wp	12000 Wp	15000 Wp	18000 Wp	22500 Wp
Maximal nutzbare Leistung der PV-Module	7500 Wp	9000 Wp	12000 Wp	15000 Wp	18000 Wp	22500 Wp
Maximale PV-Eingangsspannung	1000 V					

	STPH5-60	STPH6-60	STPH8-60	STPH10-60	STPH12-60	STPH15-60
Min. MPP-Spannung bei Nennleistung	100 V	120 V	160 V	200 V	240 V	300 V
Max. MPP-Spannung bei Nennleistung	850 V					
PV-Bemessungseingangsspannung	650 V					
Minimale PV-Eingangsspannung	90 V					
Start-Eingangsspannung	100 V	100 V	100 V	100 V	100 V	100 V
Maximal nutzbarer Eingangsstrom pro MPPT-Eingang	18 A					
Maximal nutzbarer Eingangsstrom DC pro String	18 A					
Maximaler Kurzschluss-Strom (pro MPP-Tracker)*Nach IEC 62109-2: ISC PV	24 A					
Maximaler Kurzschlussstrom pro String	24 A					
Maximaler Rückstrom in die PV-Module	0 A					
Anzahl der unabhängigen MPP-Eingänge	3					
Strings pro MPP-Eingang	1					

	STPH5-60	STPH6-60	STPH8-60	STPH10-60	STPH12-60	STPH15-60
Überspannungskategorie nach IEC 62109-1	AC III / DC II					
Maximale PV-Modul Koppelkapazität gegen Erde nach IEC 63112	0,75 µF	0,9 µF	1,2 µF	1,5 µF	1,8 µF	2,25 µF

15.3 DC-Eingang Batterie

	STPH5-60	STPH6-60	STPH8-60	STPH10-60	STPH12-60	STPH15-60
Batterie Spannungsbereich	80 V to 600 V					
Minimal anschließbare Batterie-Spannung	80 V					
Maximal anschließbare Batterie-Spannung	600 V					
Maximal nutzbarer Ladestrom (Batterie)	50 A					
Maximal nutzbarer Entladestrom (Batterie)	50 A					
Maximal nutzbare Ladeleistung (Batterie)	10000 W	10000 W	10000 W	10000 W	15000 W	15000 W
Maximal nutzbare Entladeleistung (Batterie)	5270 W	6320 W	8430 W	10530 W	12640 W	15790 W

	STPH5-60	STPH6-60	STPH8-60	STPH10-60	STPH12-60	STPH15-60
Anzahl der unabhängigen Batterieeingänge	1					
Überspannungskategorie (nach IEC 60664-1)	II					

15.4 AC-Ausgang

	STPH5-60	STPH6-60	STPH8-60	STPH10-60	STPH12-60	STPH15-60
AC-Anschluss	Stecker mit Schraubklemmen					
Bemessungsleistung bei 230 V, 50 Hz	5000 W	6000 W	8000 W	10000 W	12000 W	15000 W
Maximale Scheinleistung	5000 VA	6000 VA	8000 VA	10000 VA	12000 VA	15000 VA
Bemessungsscheinleistung	5000 VA	6000 VA	8000 VA	10000 VA	12000 VA	15000 VA
AC-Netznennspannung	380 / 400 / 415 V					
AC-Spannungsbereich [4]	184 V to 264 V					
Bemessungsstrom bei 230 V	7,2 A	8,7 A	11,6 A	14,5 A	17,4 A	21,7 A
Maximaler Ausgangsstrom	7,6 A	9,1 A	12,1 A	15,2 A	18,2 A	22,7 A
Maximaler Ausgangsstrom im Fehlerfall	0 A					
Einschaltstrom	<10 % des AC-Nennstroms für maximal 10 ms					

[4] Je nach eingestelltem Länderdatensatz

	STPH5-60	STPH6-60	STPH8-60	STPH10-60	STPH12-60	STPH15-60
Klirrfaktor des Ausgangsstroms bei Klirrfaktor der AC-Spannung <2 % und AC-Leistung >50 % der Bemessungsleistung	< 3 %					
AC-Bemessungsnetzfrequenz	50 Hz					
Netzfrequenz	50 Hz					
Arbeitsbereich bei Netzfrequenz 50 Hz	45 to 55 Hz					
Leistungsfaktor bei Bemessungsleistung	1					
Verschiebungsfaktor, einstellbar	0,8 übererregt bis 0,8 untererregt					
Einspeisephasen	3					
Anschlussphasen	3-(N)-PE					
Überspannungskategorie nach IEC 62109-1	III					

15.5 Digitale Eingänge

Anzahl	5 (1x Fast Stop)
Eingangsspannung	12 V DC
Maximale Kabellänge	100 m

15.6 Wirkungsgrad

	STPH5-60	STPH6-60	STPH8-60	STPH10-60	STPH12-60	STPH15-60
Maximaler Wirkungsgrad, η_{max}	98,1 %	98,2 %	98,3 %	98,3 %	98,3 %	98,3 %
Europäischer Wirkungsgrad, η_{EU}	96,0 %	96,5 %	97,1 %	97,4 %	97,6 %	97,8 %

15.7 Digitaler Ausgang, Multifunktionsrelais

Anzahl	2
Ausführung	Potenzialfreie Relais-Kontakte
Maximale Schaltspannung	30 V DC
Maximaler Schaltstrom	1 A
Minimaler Schaltstrom	10 mA
Mindestlebensdauer bei Einhaltung von maximaler Schaltspannung und maximalem Schaltstrom [5)]	100000 Schaltzyklen
Prellzeit	5 ms
Rücksetzzeit	5 ms
Maximale Kabellänge	< 30 m

15.8 Kommunikation

SMA Geräte	10 Geräte mit SMA Speedwire (davon maximal 5 Wechselrichter), 100 Mbit/s
I/O-Systeme und Zähler	Ethernet, 10/100 Mbit/s, Modbus TCP

15.9 Schutzeinrichtung

Netzüberwachung	Vorhanden
Eingangsseitige Freischaltstelle	DC-Lasttrennschalter
DC-Verpolungsschutz	Kurzschlussdiode
AC-Kurzschlussfestigkeit	Stromregelung
Ableitstromschutz	Vorhanden
AC-Überspannungsschutz	Überspannungsableiter Typ 2
DC-Überspannungsschutz	Überspannungsableiter Typ 1 und Typ 2
Erdschlussüberwachung	Isolationsüberwachung: R_{iso} > 100 kΩ
Lichtbogenschutzeinrichtung AFCI	Vorhanden

[5)] Entspricht 20 Jahren bei 12 Schaltungen pro Tag

Allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit	Vorhanden
Aktive Inselnetzerkennung	Ja

15.10 Datenspeicherkapazität

1-Minutenwerte	7 Tage
5-Minutenwerte	7 Tage
15-Minutenwerte	30 Tage
60-Minutenwerte	3 Jahre
Ereignismeldungen	1024 Ereignisse

15.11 Klimatische Bedingungen

Betriebstemperaturbereich	-25 °C bis +60 °C
Zulässiger Maximalwert für die relative Feuchte (kondensierend)	4 % bis 100 %
Maximale Betriebshöhe über Normalhöhennull (NHN)	3000 m
Transport nach IEC 60721-3-2, Klasse 2K12	
Temperaturbereich	-40 °C bis +70 °C

15.12 SPS-Ausgang (Notstrombetrieb) im Off-Grid-Modus

Bemessungsleistung (bei 230 V)	3680 W
Maximale AC-Scheinleistung (bei 230 V, 50 Hz)	3680 VA
Maximaler Ausgangsstrom für Backup-Verbraucher	16 A
AC-Netznennspannung	230 V
AC-Frequenz	50 Hz
Schaltmodus	manuell

15.13 Backup-Ausgang (Ersatzstrombetrieb) im Offgrid Mode (gilt nur für System Manager)

	STPH5-60 / STPH6-60 / STPH8-60 / STPH10-60	STPH12-60 / STPH15-60
Bemessungsleistung 1~ (bei 230 V, 50 Hz)	3680 W	5000 W
Bemessungsleistung 3~ (bei 230 V, 50 Hz)	10000 W	15000 W
Maximale AC-Scheinleistung (bei 230 V, 50 Hz)	10000 VA	15000 VA
Maximaler Ausgangsstrom	16 A	22,7 A

	STPH5-60 / STPH6-60 / STPH8-60 / STPH10-60	STPH12-60 / STPH15-60
Maximaler Ausgangsstrom < 2s	32 A	43,5 A
Maximaler Ausgangsstrom < 5s	24 A	32,6 A
AC-Netznennspannung	230 V / 400 V	
AC-Netzfrequenz	50 Hz	
Schaltmodus	Automatisch	
Schaltzeit in den Backup-Betrieb	ca. 1 s	

16 EU-Konformitätserklärung

im Sinne der EU-Richtlinien

- Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU (29.3.2014 L 96/79-106) (EMV)
- Niederspannung 2014/35/EU (29.3.2014 L 96/357-374) (NSR)
- Funkanlagen 2014/53/EU (22.5.2014 L 153/62) (RED)
- Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (08.06.2011 L 174/88) und 2015/863/EU (31.03.2015 L 137/10) (RoHS)

Hiermit erklärt SMA Solar Technology AG, dass sich die in diesem Dokument beschriebenen Produkte in Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen und anderen relevanten Bestimmungen der oben genannten Richtlinien befinden. Weiterführende Informationen zur Auffindbarkeit der vollständigen Konformitätserklärung finden Sie unter https://www.sma.de/en/ce-ukca.

Funktechnologie	WLAN 802.11 b/g/n
Frequenzband	2,4 GHz
Maximale Sendeleistung	100 mW

17 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an den Service. Folgende Daten werden benötigt, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Gerätetyp
- Seriennummer
- Firmware-Version
- Gerätekonfiguration (System Manager oder untergeordnetes Gerät)
- Länderspezifische Sondereinstellungen (wenn vorhanden)
- Ereignismeldung
- Montageort und Montagehöhe
- Typ und Anzahl der PV-Module
- Optionale Ausstattung (z. B. verwendetes Zubehör)
- Name der Anlage im Sunny Portal (wenn vorhanden)
- Informationen zum Rundsteuerempfänger (wenn vorhanden)
- Betriebsart des Multifunktionsrelais (wenn verwendet)
- Detaillierte Problembeschreibung

Die Kontaktinformationen Ihres Landes finden Sie unter:

https://go.sma.de/service

ENERGY
THAT
CHANGES

SMA

www.SMA-Solar.com