

# SUN Inverter Handbuch

Rev 01 08/2022

Diese Anleitung ist auch im [HTML5](#)-Format verfügbar.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Sicherheitshinweise</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Beschreibung</b>	<b>2</b>
2.1. Wechselrichter	2
2.2. Solar-Laderegler	2
2.3. Schalter ON/OFF/CHARGER-ONLY (EIN / AUS / NUR LADEGERÄT)	2
2.4. LED-Diagnose und Überwachung	2
2.5. Die VictronConnect App	3
2.6. Bluetooth	3
2.7. VE.Direct Anschluss	3
2.8. Fern-Ein/Aus-Schaltung	3
2.9. Temperatursensor	4
2.10. BMS-Kommunikation	4
<b>3. Installation</b>	<b>5</b>
3.1. Physische Installation	5
3.1.1. Standort	5
3.1.2. Montage	5
3.2. Elektrische Installation	6
3.2.1. Anschluss an die Batterie	6
3.2.2. Solaranschluss	6
3.2.3. Anschluss des Wechselstromausgangs	6
3.2.4. Anschluss Gehäuse an Erdung	7
3.2.5. Anschluss der Fernbedienung	7
3.2.6. VE.Direct-Verbindung	9
3.2.7. Beispiel eines SUN-Wechselrichtersystems	9
<b>4. Konfiguration</b>	<b>11</b>
4.1. Wechselstromausgangsspannung und Frequenz	11
4.2. ECO-Modus und ECO-Einstellungen	11
4.3. Alarm bei schwacher Batterie und Einstellungen zur Erkennung des Ladezustands	11
4.3.1. Dynamische Abschaltung	12
4.4. Batterieeinstellungen	13
4.4.1. Einstellungen für den Batterieladealgorithmus	14
4.5. VE.Smart-Netzwerk	18
4.5.1. Einrichtung des VE.Smart-Netzwerks	19
4.6. Firmware-Aktualisierung	20
4.7. Einstellungen auf Standard zurücksetzen	21
<b>5. Betrieb</b>	<b>22</b>
5.1. Wechselrichter	22
5.1.1. ECO-Modus	22
5.2. Solar-Ladegerät	22
5.2.1. CHARGE-Modus	22
5.3. Definitionen der Betriebs- und Alarm-LEDs und Fehlerbehebung	23
5.4. Beschreibung der Status-LED	25
5.5. Schutz und automatische Neustarts	26
5.6. Überwachung über VictronConnect	27
5.7. Überwachung über ein GX-Gerät, GlobalLink und das VRM-Portal	27
<b>6. Technische Angaben</b>	<b>29</b>
6.1. Technische Daten des SUN-Wechselrichters	29
<b>7. Anhang</b>	<b>31</b>
7.1. Wechselstromanschluss	31
7.2. Übersicht der Anschlüsse	31
7.3. Installationshinweise zum Anschluss des Nullleiters an die Erdung	31
7.4. Maße	33

# 1. Sicherheitshinweise

## Allgemeines

Lesen Sie zuerst die mit diesem Produkt gelieferte Dokumentation, und machen Sie sich mit den Sicherheitskennzeichnungen und Sicherheitshinweisen vertraut, bevor Sie das Produkt verwenden. Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit entsprechenden internationalen Normen und Standards entwickelt und erprobt. Nutzen Sie das Gerät nur für den vorgesehenen Anwendungsbereich.



- **Warnung – Diese Wartungsanleitung darf nur von qualifiziertem Personal verwendet werden. Um die Gefahr eines Stromschlags zu verringern, sollten Sie keine anderen als die in der Betriebsanleitung angegebenen Wartungsarbeiten durchführen, außer Sie sind dafür qualifiziert.**
- **WARNUNG – ES BESTEHT DIE GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS** – Das Gerät wird in Verbindung mit einer ständigen Energiequelle (Batterie) betrieben. Dadurch können die Ein- und/oder Ausgangsanschlüsse gefährliche elektrische Spannungen führen - auch wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Trennen Sie stets den Anschluss zur Batterie, bevor Sie Wartungs- bzw. Reinigungsarbeiten am Produkt durchführen.



- Im Gerät gibt es keine Teile, die der Verbraucher selbst warten könnte. Nehmen Sie das Paneel an der Vorderseite nicht ab und schalten Sie das Gerät nicht ein, wenn nicht alle Paneele montiert sind. Arbeiten an dem Gerät, gleich welcher Art, sollten ausschließlich von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.
- Lesen Sie erst die Installationshinweise in der Bedienungsanleitung, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Dieses Produkt entspricht der Sicherheitsklasse I (mit Sicherungserdung) Das Gehäuse muss geerdet werden. Ein Erdungsanschluss ist außen am Gehäuse angebracht. Wenn die Vermutung besteht, dass die Schutzerdung unterbrochen ist, muss das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen jedes unbeabsichtigte Betreiben gesichert werden; ziehen Sie einen Fachmann zu Rate.
- Der Wechselstromausgang ist vom Gleichstromeingang und dem Gehäuse isoliert, . Die örtlichen Bestimmungen verlangen möglicherweise einen "echten Nulleiter". In diesem Fall muss einer der Wechselstromausgangsdrähte mit dem Gehäuse verbunden werden, **und das Gehäuse muss mit einer zuverlässigen Erdung verbunden werden**. Bitte beachten Sie, dass ein „echter Nulleiter“ benötigt wird, um die korrekte Funktionsweise eines Stromkreisunterbrechers sicherzustellen.
- Sorgen Sie dafür, dass das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebsbedingungen genutzt wird.  
**Betreiben Sie das Gerät niemals in feuchter oder staubiger Umgebung.**  
**Benutzen Sie das Gerät niemals in gas- oder staubexplosionsgefährdeten Räumen.**
- Sorgen Sie dafür, dass Luft frei (10 cm) um das Gerät zirkulieren kann und dass die Ventilationsöffnungen frei gehalten werden.
- Dieses Gerät sollte nicht von Personen (unter anderem von Kindern) verwendet werden, die über eingeschränkte physische, sensorische bzw. mentale Fähigkeiten verfügen und, die nicht die dafür notwendigen Erfahrungen und Kenntnisse besitzen, sofern sie nicht bei der Bedienung des Gerätes durch eine für ihre Sicherheit verantwortliche Person überwacht werden bzw. bezüglich der sachgemäßen Bedienung angeleitet wurden.
- Kinder müssen beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen.
- Der Einsatz von Zubehör, das nicht vom Hersteller des maritimen Geräts empfohlen oder verkauft wird, kann zu Brand-, Stromschlag- oder Verletzungsgefahr für Personen führen.

## Transport und Lagerung

Sorgen Sie dafür, dass das Gerät bei der Lagerung oder beim Transport vom Netz und der Batterie getrennt ist.

Es wird keine Haftung für Transportschäden übernommen, wenn das Gerät nicht in der Originalverpackung transportiert wird.

Lagern Sie das Gerät an einem trockenen Ort; die Lagertemperatur muss zwischen -20°C und 60°C liegen.

Informieren Sie sich in der Bedienungsanleitung des Batterieherstellers über den Transport, die Lagerung, das Aufladen, Wiederaufladen und das Entsorgen der Batterie.

## 2. Allgemeine Beschreibung

### 2.1. Wechselrichter

#### Bewährte Zuverlässigkeit

Die Wechselrichter verwendet eine vollständige Überbrückung mit einer Ringtransformatorentopologie, die sich seit Jahren bewährt hat. Er ist kurzschlussfest und vor Überhitzung (ob nun durch Überlastung oder durch die Umgebungstemperatur hervorgerufen) geschützt.

#### Hohe Einschaltleistung

Diese wird zum Einschalten von Lasten wie zum Beispiel Spannungskonverter für LED-Lampen, Glühlampen oder Elektrowerkzeugen benötigt.

#### Wechselstromausgangsbuchse

Der Wechselrichter verfügt über eine IEC-320-Ausgangsbuchse und wird zusammen mit einem IEC-320-Stecker geliefert.

#### ECO-Modus

Der ECO-Modus reduziert den Stromverbrauch des Wechselrichters um ca. 85 %. Dabei wird der Wechselrichter in den Standby-Betrieb versetzt, wenn keine Lasten an den Wechselrichter angeschlossen sind. Wenn der Wechselrichter in den ECO-Modus geschaltet wurde, wird er in den Standby-Betrieb versetzt, wenn die Last kleiner als ein voreingestellter Wert ist. Im Standby-Betrieb prüft der Wechselrichter alle paar Sekunden, ob die Last wieder gestiegen ist. Wenn die Last gestiegen ist, beendet der Wechselrichter den Standby-Betrieb und nimmt den regulären Betrieb wieder auf. Die Empfindlichkeitsstufe des ECO-Modus ist konfigurierbar.

#### Vollständig konfigurierbar

- Wechselstromausgangsspannung und Frequenz.
- Schwellwerte zum Ausschalten und Neustarten bei niedrigen Batteriespannungswerten.
- Schwellwert für ECO-Modus ein/aus und Empfindlichkeitsstufe des ECO-Modus.

#### Lastumschaltung auf eine weitere Wechselstromquelle: Der automatische Transferschalter

Für Wechselrichter empfehlen wir unseren automatischen Transferschalter [Filax2](#). Mit dem Filax2 erfolgt die Umschaltung sehr schnell (in weniger als 20 Millisekunden), so dass ein unterbrechungsfreier Betrieb von Computern und anderen elektronischen Geräten gewährleistet ist. Alternativ können Sie auch einen [Wechselrichter/Ladegerät](#) mit eingebautem Transferschalter verwenden.

### 2.2. Solar-Laderegler

Der SUN-Wechselrichter ist mit einem PWM-Solarregler ausgestattet. Solarpaneele können direkt an den SUN-Wechselrichter angeschlossen werden. Die Solarenergie wird zum Laden der Batterien oder zur Versorgung der Wechselstromlast des Wechselrichters genutzt.

Das Solarladegerät ist vollständig konfigurierbar. Für weitere Informationen siehe das Kapitel [CHARGE-Modus \[22\]](#).

### 2.3. Schalter ON/OFF/CHARGER-ONLY (EIN / AUS / NUR LADEGERÄT)

Der Wechselrichter ist mit einem 3fach-Schalter ausgestattet, der die folgenden Funktionen erfüllt:

- ON – Schaltet den Wechselrichter und das Solarladegerät ein.
- OFF – Schaltet den Wechselrichter und das Solarladegerät aus.
- CHARGER-ONLY – Schaltet nur das Solarladegerät ein, während der Wechselrichter ausgeschaltet ist.

### 2.4. LED-Diagnose und Überwachung

Der Wechselrichter zeigt grundlegende Betriebsinformationen und Alarmer mithilfe seiner LEDs an:

- Wechselrichter-Status.
- Ladestufe.
- Überlastungswarnung oder -alarm.

- Überhitzungswarnung oder -alarm
- Warnung oder Alarm bei niedriger Batteriespannung.
- Warnung oder Alarm bei hoher Gleichstrombrummspannung.

Zusätzliche Parameter können über VictronConnect überwacht werden:

- Wechselrichter-Status.
- Batteriespannung.
- Wechselstromausgangsspannung.
- Prozentsatz der nominalen Wechselstromlast.
- Solarstrom und -spannung.
- Warnungen und Alarme.

Für eine vollständige Liste aller LED-Anzeigen und Überwachungsparameter siehe das Kapitel [Betrieb \[22\]](#).

## 2.5. Die VictronConnect App

Mithilfe der VictronConnect App können Sie den Wechselrichter überwachen, steuern und konfigurieren. Die App kann auf einem Telefon, Tablet oder Computer installiert werden. Die App ist für Android, iOS, Windows und macOS verfügbar. Die App kommuniziert entweder über Bluetooth oder über eine USB-Schnittstelle, die mit dem VE.Direct-Anschluss verbunden ist.

Für weitere Informationen über die App und zum Herunterladen der App besuchen Sie die [Produktseite von VictronConnect](#).



## 2.6. Bluetooth

Der Wechselrichter verfügt über integriertes Bluetooth.

Für die Kommunikation mit der VictronConnect App kann Bluetooth (aber auch eine VE.Direct-Verbindung) verwendet werden.

Bluetooth kann auch zur Kommunikation mit dem [VE.Smart Networking](#) und mit dem [Smart Battery Sense](#) verwendet werden, um Daten zur Batteriespannung und -temperatur an alle mit dem VE.Smart-Netzwerk verbundenen Geräte weiterzugeben.

## 2.7. VE.Direct Anschluss

Der Wechselrichter ist mit einem VE.Direct-Anschluss ausgestattet. Über diesen Anschluss können Sie den Wechselrichter verbinden mit:

- Die [VictronConnect App](#) über eine [VE.Direct-zu-USB-Schnittstelle](#).
- Die [VictronConnect App](#) über ein [VE.Direct Bluetooth Smart Dongle](#).
- Ein GX-Überwachungsgerät, wie der [Cerbo GX](#). Beachten Sie, dass hierfür ein zusätzliches [VE.Direct-Kabel](#) erforderlich ist.
- Der [Globallink 520](#). Beachten Sie, dass hierfür ein zusätzliches [VE.Direct-Kabel](#) erforderlich ist.

## 2.8. Fern-Ein/Aus-Schaltung

Der Wechselrichter kann auf folgende Weise ferngesteuert ein- oder ausgeschaltet werden:

- Über die VictronConnect App.
- Mit einem (optionalen) externen Schalter, der mit dem Fernbedienungsstecker verbunden ist.
- Mit dem (optionalen) [VE.Direct Phoenix-Wechselrichter-Bedienpaneel](#), das an den Anschluss für die Fernbedienung angeschlossen ist.
- Von einem BMS (Batterie-Management-System), das an den Anschluss für die Fernbedienung angeschlossen ist.

- Über ein GX-Gerät und/oder das VRM-Portal (optional).

Für weitere Informationen siehe Kapitel [Anschluss der Fernbedienung](#) [7].

## 2.9. Temperatursensor

Für das temperaturkompensierte Laden oder die Erkennung niedriger Temperaturen kann ein kabelgebundener Temperatursensor, der [Temperatursensor Quattro](#), [MultiPlus](#) und [das GX-Gerät](#) oder ein drahtloser Temperatursensor, der [Smart Battery Sense](#), verwendet werden. Dies sind optionale Zusatzgeräte, die nicht im Lieferumfang des Wechselrichters enthalten sind.

Für weitere Informationen siehe Kapitel [Batterie-Temperatursensor](#) [8].

## 2.10. BMS-Kommunikation

Der Anschluss für die Fernbedienung kann von einem Lithium-Batterie-Management-System (BMS) verwendet werden, um den SUN Inverter zu steuern; um den Wechselrichter zu stoppen, wenn die Batterien zu weit entladen sind; oder um das Solarladegerät zu stoppen, wenn die Batterien überladen sind oder die Temperatur der Batterien unter 5 °C liegt.

## 3. Installation



- Dieses Produkt darf nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft installiert werden.
- Achten Sie bei der Installation darauf, dass der Anschluss für die Fernsteuerung mit Drahtbrücke entfernt wird (oder schalten Sie ggf. den ferngesteuerten Ein/Aus-Schalter aus), um sicherzustellen, dass der Wechselrichter nicht unerwartet eingeschaltet werden kann.

### 3.1. Physische Installation

Eine Maßzeichnung des Wechselrichters finden Sie unter [Anhang \[31\]](#) in diesem Handbuch.

#### 3.1.1. Standort

Um einen störungsfreien Betrieb des Wechselrichters zu gewährleisten, muss er an Orten eingesetzt werden, die den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Jeglichen Kontakt mit Wasser vermeiden. Wechselrichter nicht Regen oder Feuchtigkeit aussetzen.
- Installieren Sie den Wechselrichter in einer trockenen und gut belüfteten Umgebung.
- Für beste Betriebsergebnisse sollte der Wechselrichter auf eine ebene Fläche aufgestellt werden.
- Platzieren Sie das Gerät so nah wie möglich an den Batterien. Um den Spannungsverlust über die Kabel möglichst gering zu halten, sollte der Abstand zwischen dem Gerät und der Batterie möglichst kurz sein.
- Ein Abstand von ca. 10 cm sollte aus Kühlungsgründen um das Gerät herum frei bleiben. Den Luftstrom um den Wechselrichter nicht behindern. Wenn der Wechselrichter zu heiß läuft, schaltet er sich ab. Wenn der Wechselrichter ein sicheres Temperaturniveau erreicht hat, startet das Gerät automatisch wieder neu.
- Einheit nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen. Die Umgebungslufttemperatur sollte zwischen -20 °C und 40 °C liegen (Luftfeuchtigkeit und < 95 % nicht kondensierend). Beachten Sie, dass die Gehäusetemperatur des Wechselrichters in extremen Situationen 70 °C überschreiten kann.

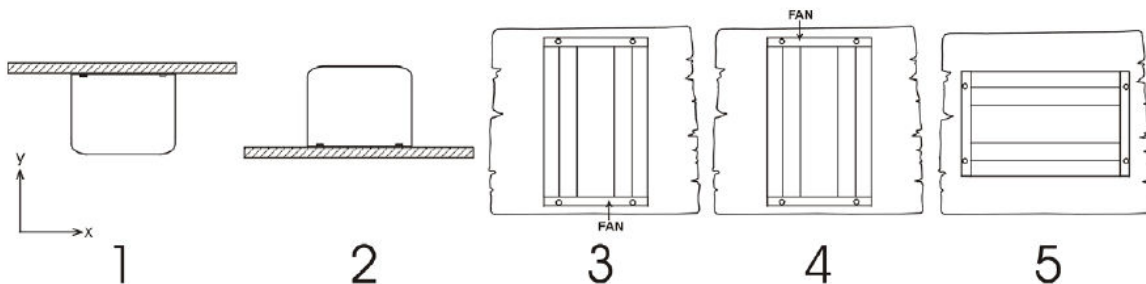


- Eine zu hohe Umgebungstemperatur führt zu einer verkürzten Lebensdauer, einem reduzierten Ladestrom, einer reduzierten Spitzenleistung oder einer Abschaltung des Wechselrichters.
- Installieren Sie den Wechselrichter niemals direkt über den Batterien.
- Aus Sicherheitsgründen sollte dieses Gerät wie alle elektrischen Verbraucher, die eine bestimmte elektrische Leistung umsetzen, in einer hitzebeständigen Umgebung installiert werden. Stellen Sie sicher, dass keine brennbaren Chemikalien, Plastikteile, Vorhänge oder andere Textilien in unmittelbarer Nähe sind.

#### 3.1.2. Montage

Befestigen Sie den Wechselrichter an einer stabilen Wand oder waagrecht auf einem geeigneten Untergrund.

Befestigen Sie den Wechselrichter mit vier Schrauben senkrecht nach oben oder unten oder waagrecht nach oben oder unten. Für die besten Montagemöglichkeiten siehe Tabelle und Abbildung unten.



Montageanleitung.

#	Montageart	Empfohlen?	IP-Nenn-Leistung	Anmerkungen
1	Deckenmontage (umgedreht).	Nein	n/v	
2	Sockelmontage	Ja	IP21	
3	Vertikale Wandmontage, Ventilator an der Unterseite.	Ja	IP20	Beachten Sie, dass durch die Lüftungsöffnungen an der Oberseite möglicherweise kleine Gegenstände oder Staub in den Wechselrichter fallen können.
4	Vertikale Montage, Lüfter oben.	Nein	n/v	
5	Horizontale Wandmontage.	Ja	IP20	

## 3.2. Elektrische Installation

Für eine Übersichtszeichnung der Anschlüsse des Wechselrichters siehe Anhang [Übersicht der Anschlüsse \[31\]](#).

### 3.2.1. Anschluss an die Batterie

Um die Leistung des Wechselrichters voll ausnutzen zu können, sollten die Batterien über eine ausreichende Kapazität und die Batteriekabel über einen ausreichenden Querschnitt verfügen.

Der Wechselrichter verfügt über eine interne Gleichstromsicherung. Wenn die Länge des Batteriekabels mehr als 1,5 m beträgt, muss in der Nähe der Batterie eine zusätzliche Sicherung oder ein Gleichstromkreisunterbrecher in das Batteriekabel eingebaut werden.

In der folgenden Tabelle finden Sie den empfohlenen Querschnitt des Batteriekabels, Informationen zur internen Sicherung und die empfohlene Mindestkapazität der Batterie für jedes Wechselrichtermodell.

Wechselrichtermodell	Querschnitt des Kabels 0–1,5 m	Querschnitt des Kabels 1,5 m	Interne Sicherung (Littlefuse)	Sicherung austauschbar?	Minimum Batteriekapazität
12/250	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	2 x 30 A, 32 V, ATOF	Nein	30 Ah
24/250	2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	30 A, 32 V ATOF	Nein	20 Ah

Eine ausreichende Kabeldicke und die richtige Größe der Batterien sind ein wichtiger Faktor. Bitte fragen Sie Ihren Lieferanten oder lesen Sie die entsprechenden Abschnitte in unseren Büchern [Energy Unlimited](#) (Unbegrenzte Energie) und [Wiring Unlimited](#) (Unbegrenzte Verkabelung), die Sie beide von unserer Website herunterladen können.

#### Vorgehensweise zum Anschluss der Batterie



- Use insulated tools in order to avoid shorting the battery terminals.
- Vermeiden Sie Kabelkurzschlüsse!

Bezüglich der Kabelanschlüsse gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Beachten Sie, dass eine Verpolung der Batteriekabel (+ an - und - an +) zu Schäden am Wechselrichter führt.
- Schließen Sie die Batteriekabel an den + (rotem) und den - (schwarzem) Pol der Batterie an.
- Ziehen Sie die Anschlüsse der Batterie fest an. Eine feste Verbindung verringert den Übergangswiderstand so weit wie möglich.

### 3.2.2. Solaranschluss

- Beachten Sie, dass die Verkabelung der Solarpaneele mit umgekehrter Polarität zu Schäden am Wechselrichter führen kann.
- Verbinden Sie die Kabel der Solarpaneele mit dem positiven (roten) und dem negativen (schwarzen) PV-Anschluss.
- Ziehen Sie die PV-Anschlüsse fest an. Eine feste Verbindung verringert den Übergangswiderstand so weit wie möglich.



Schließen Sie keine Batterie oder ein Gleichspannungsnetzteil an den Solaranschluss an. Dies führt zu Schäden am Wechselrichter.

### 3.2.3. Anschluss des Wechselstromausgangs

Der Wechselrichter verfügt über die folgende Wechselstrombuchse:



- IEC-320 (Stecker enthalten).

Ein Foto des Wechselstromanschlusses finden Sie im Anhang [Wechselstromanschluss \[31\]](#).

Der Wechselrichter verfügt über keine Sicherung im Wechselstromausgang. Die Wechselstromverkabelung ist durch einen schnell wirkenden Strombegrenzer im Falle eines Kurzschlusses und einer Überlastungserkennung geschützt, die die Eigenschaften einer Sicherung nachahmt (d. h. schnellere Abschaltung bei größerer Überlastung). Es ist wichtig, dass Sie die Verkabelung entsprechend der Nennleistung des Wechselrichters richtig dimensionieren.

Schließen Sie den Wechselstromausgang des Wechselrichters niemals an eine andere Wechselstromquelle wie zum Beispiel eine Wechselstrom-Wandsteckdose im Haushalt oder einen Generator an.



- Der Wechselrichter verfügt über eine schwebende Erdung. Um die ordnungsgemäße Funktion eines im Wechselstromausgang des Wechselrichters zu installierenden FI-Schutzschalters (oder RCCB, RCB oder RCD) zu gewährleisten, muss eine interne oder externe Verbindung zwischen Nulleiter und Erdung hergestellt werden. Für weitere Informationen siehe Anhang [Installationshinweise zum Anschluss des Nulleiters an die Erdung \[31\]](#).

### 3.2.4. Anschluss Gehäuse an Erdung

#### Kabelgröße für den Anschluss des Wechselrichtergehäuses an Masse

Der Erdleiter von der Erdungslasche am Chassis zur Masse sollte mindestens den halben Querschnitt der für den Batterieanschluss verwendeten Leiter haben.

Die maximale Leitergröße für den Erdungsstecker beträgt 25 mm<sup>2</sup>. Ermitteln Sie anhand der nachstehenden Tabelle den richtigen Querschnitt für den Erdungsleiter.

Batteriekabel	Erdungskabel
1,5 mm <sup>2</sup>	≥ 0,75 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	≥ 1,5 mm <sup>2</sup>
4 mm <sup>2</sup>	≥ 2,5 mm <sup>2</sup>
6 mm <sup>2</sup>	≥ 4 mm <sup>2</sup>

### 3.2.5. Anschluss der Fernbedienung

Die ferngesteuerte Ein/Aus-Stuerung des Wechselrichters kann mit einem einfachen Ein/Aus-Schalter erfolgen, der an den Anschluss des Wechselrichters angeschlossen wird.

Der Wechselrichter schaltet sich ein, wenn er über den ON/OFF/CHARGER-ONLY-Schalter auf ON geschaltet wurde und wenn:

- Der Kontakt wird zwischen dem Anschluss der Fernbedienung H (links) und dem Anschluss L (rechts) hergestellt, zum Beispiel über die Drahtbrücke, einen Schalter oder das Paneel des Wechselrichters.
- Der Kontakt wird zwischen dem Anschluss der Fernbedienung H (links) und dem Pluspol der Batterie hergestellt.
- Der Kontakt wird zwischen dem Anschluss der Fernbedienung L (rechts) und dem Minuspol der Batterie hergestellt.

Einige Beispiele für die Verwendung des Anschlusses der Fernbedienung sind:

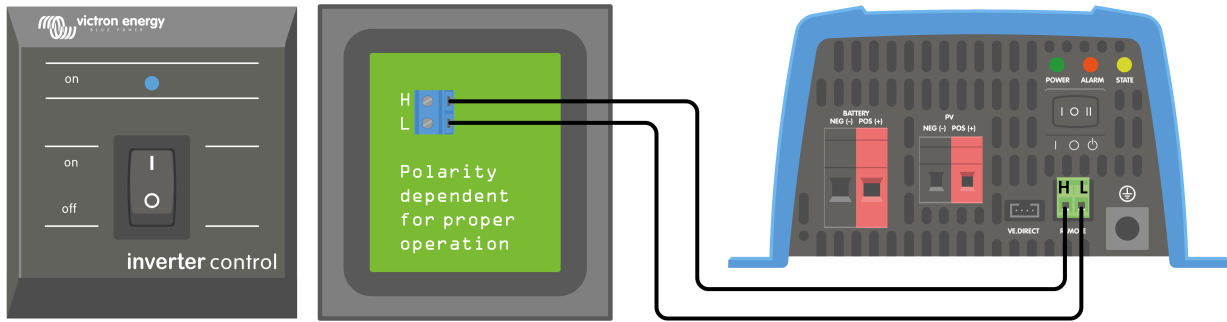
- Wenn sich der Wechselrichter in einem Fahrzeug befindet und nur bei laufendem Motor betrieben werden darf. Verbinden Sie den Anschluss der Fernbedienung H (rechts) mit dem Zündschloss des Fahrzeugs.
- Wenn der Wechselrichter an eine Lithium-Batterie angeschlossen ist, kann der Wechselrichter über das Lithium-Batterie-BMS gesteuert werden.



- Aus Sicherheitsgründen kann der Wechselrichter vollständig ausgeschaltet werden, indem der Anschluss der Fernbedienung entfernt wird. Ziehen Sie dazu den Anschluss der Fernbedienung aus der Buchse. Dadurch wird sichergestellt, dass der Wechselrichter nicht mehr über seinen Schalter, oder Bluetooth eingeschaltet werden kann. Der Benutzer kann nun sicher sein, dass der Wechselrichter definitiv ausgeschaltet ist und nicht versehentlich von einem anderen Benutzer wieder eingeschaltet werden kann.

### Bedoepaneeel für den Wechselrichter

Wenn Sie ein [VE.Direct Phoenix-Wechselrichter-Bedienpaneel](#) verwenden, müssen Sie es an den Anschluss des Wechselrichters anschließen, wie in der Abbildung unten gezeigt. Beachten Sie, dass der Anschluss für einen ordnungsgemäßen Betrieb polaritätsabhängig ist.



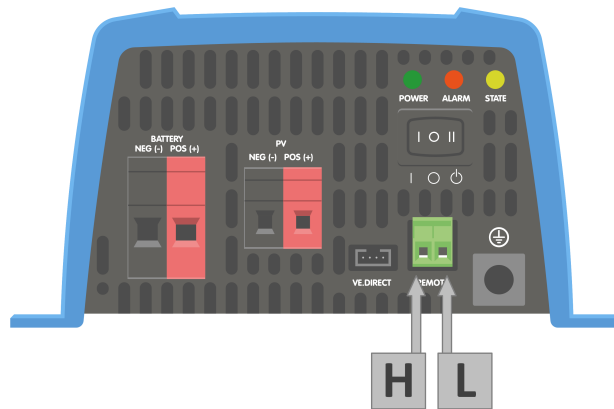
### Anschluss an ein BMS

Der ferngesteuerte Anschluss kann verwendet werden, um den Wechselrichter und sein Solarladegerät von einem BMS (Battery Management System) für Lithiumbatterien aus zu steuern:

- Wenn sowohl der Anschluss H (links) als auch der Anschluss L (rechts) potentialfrei oder auf Erdung (0V) gezogen sind, sind der Wechselrichter und das Solarladegerät ausgeschaltet.
- Wenn der Anschluss H (links) hochgezogen wird (Batteriespannung), darf die Batterie entladen werden und der Wechselrichter ist eingeschaltet.
- Wenn der Anschluss L (rechts) hochgezogen wird (Batteriespannung), darf die Batterie geladen werden und das Solarladegerät ist eingeschaltet.
- Wenn sowohl der Anschluss H (links) als auch der Anschluss L (rechts) hochgezogen sind (Batteriespannung), kann die Batterie geladen und entladen werden und sowohl das Solarladegerät als auch der Wechselrichter sind eingeschaltet.
- Wenn der Anschluss H (links) und L (rechts) im Normalzustand miteinander verbunden sind (Drahtschleife), sind der Wechselrichter und das Solarladegerät eingeschaltet.



- Beachten Sie, dass die BMS-Funktion den ON/OFF/CHARGE-Schalter sowie das Schalten des Geräts über die VictronConnect App außer Kraft setzt.



*Anschluss der Fernbedienung – Position an den Anschlüssen H und L.*

### Batterie-Tempersensensor

Die Informationen über die Temperatur der Batterie können vom SUN-Wechselrichter für folgende Zwecke verwendet werden:

- Bei Blei-Säure-Batterien zur Erleichterung des Ladevorgangs mit Temperatenausgleich. Die Ladespannung wird reduziert, wenn die Batterien heiß sind, und die Ladespannung wird erhöht, wenn die Batterien kalt sind.
- Bei Lithium-Batterien zum Stoppen des Ladens der Batterie bei sehr niedrigen Temperaturen (im Allgemeinen unter 5 °C).

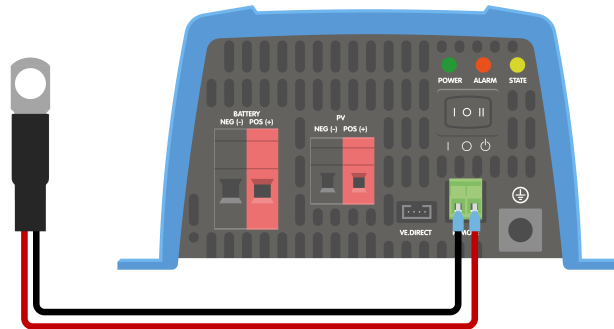
Die Batterietemperatur kann auf zwei Arten ermittelt werden:

- Über ein VE.Smart Networking. Für weitere Informationen hierzu siehe das Kapitel [VE.Smart-Netzwerk \[18\]](#).
- Über einen externen Temperatursensor, den [Temperatursensor des QUA PMP GX-Geräts](#).
- Beachten Sie, dass die oben genannten Temperatursensoren nicht im Lieferumfang des SUN-Wechselrichters enthalten sind.

Wenn die Batterietemperatur sowohl über das VE.Smart Networking als auch über den externen Temperatursensor ermittelt werden kann, hat die Temperatur der Batterie aus VE.Smart Networking Vorrang.

Wenn ein extern Batteriesensor verwendet wird, schließen Sie den Temperatursensor auf folgende Weise an:

1. Schließen Sie den M10-Kabelschuh des Temperatursensors an einen der Batterieanschlüsse an.
2. Entfernen Sie die Drahtschleife vom Anschluss der Fernbedienung.
3. Verbinden Sie das negative (schwarze) Kabel mit dem Anschluss H (links) der Fernbedienung.
4. Verbinden Sie das Pluskabel (rot) mit dem Anschluss L (rechts) der Fernbedienung.



Anschluss eines Temperatursensors für die Batterie an den Anschluss der Fernbedienung.

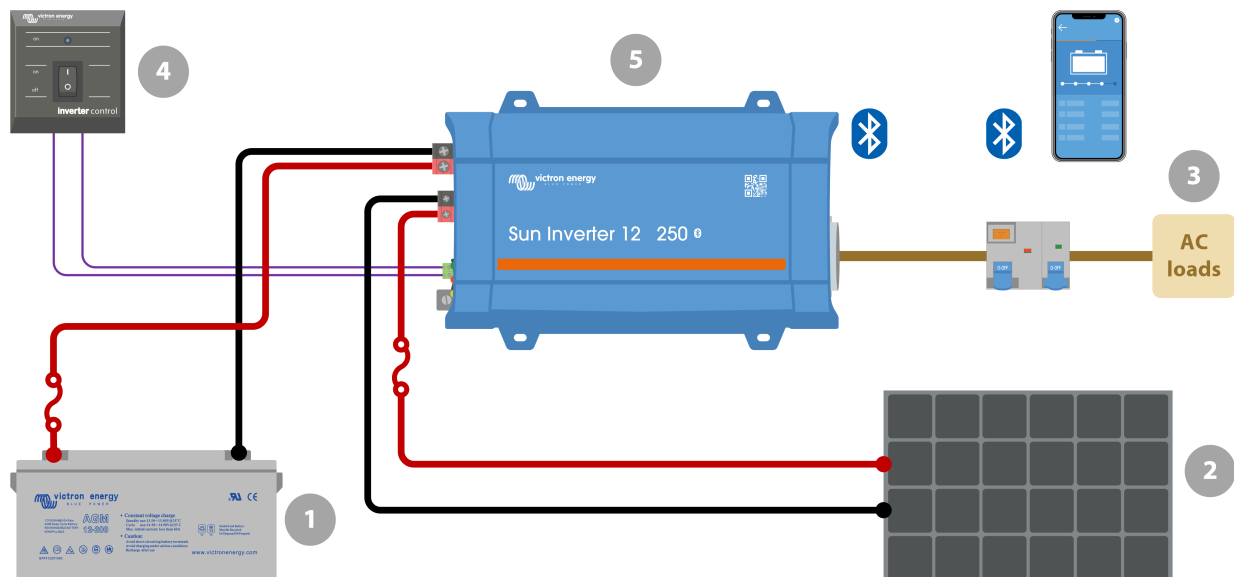
### 3.2.6. VE.Direct-Verbindung

Die VE.Direct-Verbindung kann zur Überwachung des Wechselrichters über ein GX-Gerät oder zur Verbindung mit der VictronConnect App verwendet werden.









Die folgenden Geräte können angeschlossen werden:

- Ein GX-Gerät oder GlobalLink 520 mit einem [VE.Direct-Kabel](#).
- Ein GX-Gerät mit einer [VE.Direct-USB-Schnittstelle](#).
- Ein Computer, auf dem die VictronConnect App unter Verwendung der [VE.Direct-USB-Schnittstelle](#) ausgeführt wird.
- Ein Telefon oder Tablet, auf dem die VictronConnect App unter Verwendung des [VE.Direct Bluetooth Smart Dongle](#) ausgeführt wird.

### 3.2.7. Beispiel eines SUN-Wechselrichtersystems



ID	Artikel und Anmerkungen
1	Batterie
2	Solaranlage bestehend aus einem oder mehreren Solarmodulen.
3	Wechselstromsystem.

ID	Artikel und Anmerkungen
	VE.Direct Phoenix-Wechselrichter-Bedienpaneel für die Ein/Aus-Steuerung des Wechselrichters.
	SUN-Wechselrichter 12 V 250 VA
	Bluetooth-Kommunikation, Verwendung mit der <a href="#">VictronConnect App</a> zur Überwachung, Konfiguration und Kommunikation zwischen den Produkten ( <a href="#">VE.Smart Networking</a> ).
	<a href="#">VictronConnect App</a> zur Überwachung und Konfiguration aller Bluetooth-fähigen „Smart“-Produkte von Victron.
	Positive (rote) und negative (schwarze) Gleichstromverkabelung. Weitere Informationen zur Verkabelung finden Sie im <a href="#">Buch „Wiring Unlimited“</a> .
	Wechselstromverkabelung.
	Gleichstromsicherung. Victron Energy bietet eine breite Auswahl an <a href="#">Gleichstromsicherungen und Sicherungshaltern</a> an. Informationen zu den Sicherungswerten finden Sie in den Handbüchern oder im <a href="#">Buch „Wiring Unlimited“</a> .
	Stromkreisunterbrecher (MCB) und Fehlerstromschutzschalter (RCD).

## 4. Konfiguration

Der Wechselrichter ist mit den werkseitigen Standardeinstellungen einsatzbereit (siehe Kapitel [Technische Angaben \[29\]](#)).

Der Wechselrichter kann über die [VictronConnect App](#) konfiguriert werden. Stellen Sie die Verbindung mit einem Smartphone oder Tablet über Bluetooth oder mit einem Computer über USB und eine [VE.Direct zu USB-Schnittstelle](#) her.



- Die Einstellungen dürfen nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft geändert werden.
- Lesen Sie vor eventuellen Änderungen erst die Anweisungen.

### 4.1. Wechselstromausgangsspannung und Frequenz.

Der Wechselrichter ist standardmäßig auf 230 VAC, .

Die Wechselstromausgangsspannung und -frequenz kann gemäß der unten stehenden Tabelle auf einen anderen Wert eingestellt werden.

Modell	Spannungsbereich des Wechselstromausgangs	Frequenzbereich
230 VAC-Modelle	Zwischen 210 VAC und 245 VAC	50 Hz oder 60 Hz

### 4.2. ECO-Modus und ECO-Einstellungen

Der Wechselrichter verfügt über einen ECO-Modus. Der ECO-Modus wird über die VictronConnect App, .

Wenn sich der Wechselrichter im ECO-Modus befindet, sinkt sein Stromverbrauch um etwa 85 %, wenn keine Lasten an den Wechselrichter angeschlossen sind.

Wenn sich der Wechselrichter im ECO-Modus befindet, schaltet der Wechselrichter in den Suchmodus, wenn keine oder nur eine sehr geringe Last vorhanden ist. Im Suchmodus ist der Wechselrichter ausgeschaltet und schaltet sich alle 3 Sekunden für eine kurze Zeit ein (einstellbar). Wenn der Wechselrichter eine Last einer bestimmten Größe erkennt (einstellbar), kehrt der Wechselrichter in den normalen Betriebsmodus zurück. Sobald die Last unter einen bestimmten Wert sinkt, schaltet der Wechselrichter zurück in den ECO-Modus.

In der folgenden Tabelle finden Sie die Standardeinstellungen und den Einstellbereich der ECO-Parameter:

Parameter	Standardeinstellung	Bereich
Minimale Anlaufleistung	14 VA	14 VA – Nennwert des Wechselrichters
Suchintervall des ECO-Modus	3 s	0–64 s
Suchzeit des ECO-Modus	0,16 s	0,08–5,00 s



- Bitte beachten Sie, dass die erforderlichen Einstellungen für den ECO-Modus sehr stark von der Art der Lasten abhängig sind: induktive, kapazitive oder nicht-lineare Last. Eine Anpassung an bestimmte Lasten kann erforderlich sein.

### 4.3. Alarm bei schwacher Batterie und Einstellungen zur Erkennung des Ladezustands

Der Wechselrichter verfügt über zwei verschiedene Abschaltmodi bei schwachen Batterien:

- Abschaltung bei niedrigem Batteriestand basierend auf der Batteriespannung. Dies ist die Spannung für das Abschalten bei schwacher Batterie.
- Die Abschaltung bei schwacher Batterie basiert auf der Batteriespannung als Funktion der Last der Batterie. Dieser Modus ist standardmäßig deaktiviert. Für weitere Informationen siehe das nächste Kapitel [Dynamische Abschaltung \[12\]](#).

Sobald sich der Wechselrichter aufgrund einer schwachen Batterie abgeschaltet hat (unabhängig vom Modus):

- Der Wechselrichter wird neu gestartet, sobald die Batteriespannung über den Wert „low battery restart and alarm“ (Neustart und Alarm bei schwacher Batterie) gestiegen ist.
- Der Wechselrichter löscht den Alarm für schwache Batterien, sobald das Laden der Batterie erkannt wird. Dies ist die Spannung „charge detect“ (Ladungserkennung).

Batteriespannung	Abschalten bei schwacher Batterie	Neustart und Alarm bei schwacher Batterie	Laden erkannt
12 V	Standardeinstellung: 9,3 V Bereich: 0-100 V	Standardeinstellung: 10,9 V Bereich: 0-100 V	Standardeinstellung: 14 V Bereich: 0-100 V
24 V	Standardeinstellung: 18,6 V Bereich: 0-100 V	Standardeinstellung: 21,8 V Bereich: 0-100 V	Standardeinstellung: 28,0 V Bereich: 0-100 V

### 4.3.1. Dynamische Abschaltung

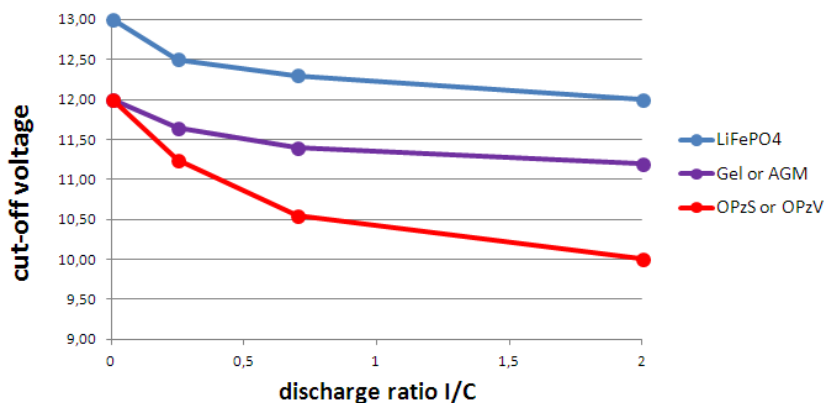
Die Funktion zum dynamischen Abschalten macht die Abschaltung bei schwacher Batterie von der Stromaufnahme der Batterie im Verhältnis zur Batteriespannung abhängig.

Wenn ein hoher Strom aus der Batterie entnommen wird, wird eine niedrigere Spannungsschwelle verwendet, zum Beispiel 10 V. Ebenso wird, wenn die Batterie nur langsam entladen wird, eine hohe Abschaltspannung verwendet, zum Beispiel 11,5 V.

Auf diese Weise wird ein durch den Innenwiderstand der Batterie verursachter Spannungsabfall kompensiert, sodass die Batteriespannung zu einem wesentlich zuverlässigeren Parameter wird, um zu entscheiden, wann die Entladung der Batterie beendet werden soll.

Die Funktion zum dynamischen Abschalten ist besonders nützlich für Batterien mit hohem Innenwiderstand, wie OPzV- und OPzS-Batterien. Für GEL- und AGM-Batterien ist sie etwas weniger bedeutsam und für Lithium-Batterien vielleicht sogar unerheblich. Das folgende Diagramm zeigt die Kurve des Entladeverhältnisses gegenüber der Batteriespannung für die verschiedenen Batterietypen. Sie können sehen, dass die Lithium-Kurve (LiFePO4) im Vergleich zur OPzV- und OPzS-Kurve fast flach ist.

Die Kurve kann in der VictronConnect App angepasst werden.



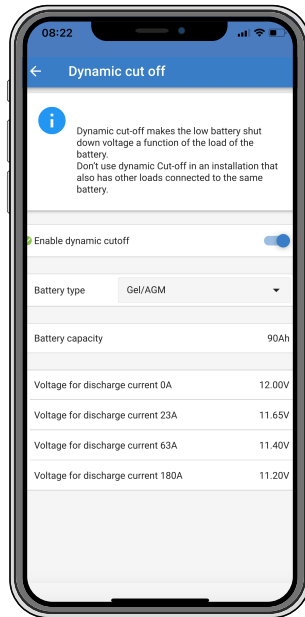
Entladungsverhältnis in Abhängigkeit von der Batteriespannung für unterschiedliche Batterietypen



- Verwenden Sie das dynamische Abschalten nicht in Installationen, bei denen auch andere Lasten an dieselbe Batterie angeschlossen sind: Bei diesen Systemen kann die Batteriespannung aufgrund anderer an die Batterie angeschlossener Lasten sinken. Der Algorithmus zur dynamischen Abschaltung im Wechselrichter kann diese anderen Lasten nicht berücksichtigen und schaltet den Wechselrichter zu früh mit einem Unterspannungsalarm ab.

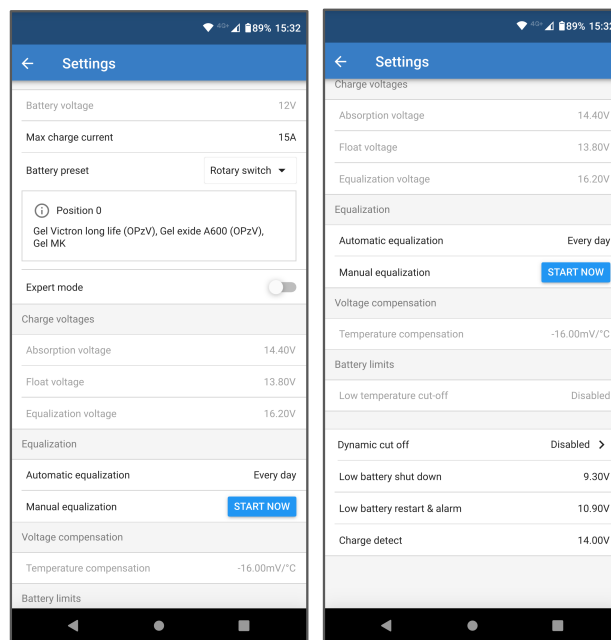
#### VictronConnect-Einstellungen

- Die Funktion zum dynamischen Abschalten ist standardmäßig deaktiviert.
- Aktivieren Sie die Funktion zum dynamischen Abschalten, um sie zu verwenden und zu konfigurieren.
- Geben Sie den Batterietyp an. Wählen Sie zwischen: OPzV/OPzS, GEL/AGM, LiFePO4 oder Benutzerdefiniert.
- Geben Sie die Batteriekapazität ein.
- Geben Sie die Spannung für die verschiedenen Entladungsströme ein. Für diese Werte sind bereits die allgemeinen Spannungen eingestellt, die zu dem zuvor ausgewählten Batterietyp gehören. Ändern Sie diese Einstellungen nur, wenn sie angepasst werden müssen und Sie wissen, was Sie tun, oder wenn eine benutzerdefinierte Batterie verwendet wird.



VictronConnect App zeigt die Einstellungen für die „dynamische Abschaltung“ an

## 4.4. Batterieeinstellungen



### Max charge current (Maximaler Lade-Strom):

Mit dieser Einstellung wird der maximale Ladestrom der Batterie festgelegt. Standardmäßig wird der maximale Ladestrom des Solarladegerätes eingestellt.

Mit dieser Einstellung können Sie den Ladestrom reduzieren, z. B. wenn eine kleinere Batteriebank verwendet wird, die einen geringeren Ladestrom erfordert.

### Batterievoreinstellung

Mit dieser Einstellung wird der Algorithmus zum Laden der Batterie festgelegt.

Sie können wählen zwischen:

- Vordefinierte werkseitige Batterievoreinstellungen
- Benutzerdefinierte Batterievoreinstellungen

- Erstellen, Ändern oder Löschen einer benutzerdefinierten Voreinstellung.

Diese Einstellung verwendet werkseitig vordefinierte Voreinstellungen für eine Vielzahl von Batterietypen. Diese vordefinierten Ladealgorithmen sind für fast alle Anlagen geeignet.

Außerdem können benutzerdefinierte Batterievoreinstellungen erstellt werden. Im Kapitel [Anpassen des Batterieladealgorithmus](#) finden Sie eine Erklärung diesbezüglich. Diese benutzerdefinierten Voreinstellungen werden in der VictronConnect App-Bibliothek gespeichert. Das ist nützlich, falls mehrere Solarladegeräte konfiguriert werden müssen. Dadurch muss nicht jedes Mal der gesamte Ladealgorithmus definiert werden, wenn ein neues Solarladegerät konfiguriert wird.

### Expertenmodus

Diese Einstellung aktiviert oder deaktiviert den Expertenmodus. Standardmäßig ist „disabled“ (deaktiviert) eingestellt.



Die voreingestellten Ladealgorithmen sind für fast alle Arten an Anlagen gut geeignet. Aktivieren Sie die Experteneinstellungen nur, wenn Ihr Gerät besondere Anforderungen hat.

Wenn diese Einstellung aktiviert ist, können die folgenden Parameter konfiguriert werden:

- Ladespannungen: Erhaltungsspannung, Konstantspannung und Ladeerhaltungsspannung
- Erhaltungsspannung: Re-Bulk-Spannung Offset
- Konstantspannung: Dauer, Zeit und Schweißstrom
- Zellenausgleich: Strom, Intervall, Stoppmodus und Dauer
- Kompensation der Temperaturspannung
- Abschalten bei niedriger Temperatur

Für die Bedeutung dieser Parameter siehe Kapitel [Einstellungen für den Batterieladealgorithmus \[14\]](#)

### Zellenausgleich



Die Ausgleichsladung kann zu Schäden an der Batterie führen, wenn die Batterie nicht für eine Ausgleichsladung geeignet ist. Erkundigen Sie sich immer beim Batteriehersteller, bevor Sie die Ausgleichsladung aktivieren.

Mit dieser Einstellung kann der automatische Zellenausgleich deaktiviert oder aktiviert werden. Wenn diese Funktion aktiviert ist, kann die Anzahl der Tage ausgewählt werden, an denen der Zellenausgleich wiederholt werden soll.

Ein manueller Zellenausgleich kann durch Betätigen der Taste „START NOW“ (JETZT STARTEN) gestartet werden. Verwenden Sie die Option zum manuellen Zellenausgleich nur während der Konstantspannungsladephase und der Ladeerhaltungsphase und bei ausreichender Sonneneinstrahlung. Die Strom- und Spannungsbegrenzungen sind mit der automatischen Funktion zum Zellenausgleich identisch. Der manuelle Zellenausgleich dauert 1 Stunde und kann jederzeit mit dem Befehl „Stop Equalize“ (Zellenausgleich beenden) beendet werden.

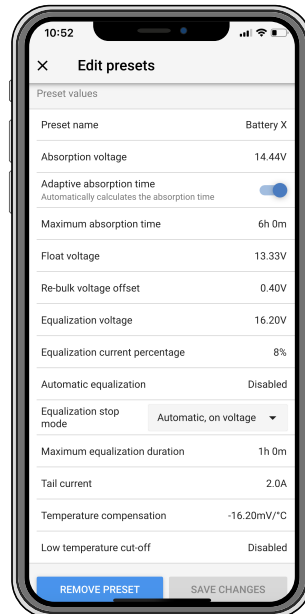


Die Einstellung für den Zellenausgleich ist möglicherweise nicht aktiv. Möglicherweise ist dies der Fall, wenn die Batterievoreinstellung keine Ausgleichsladung unterstützt, z. B. bei Lithium-Batterien.

## 4.4.1. Einstellungen für den Batterieladealgorithmus

In diesem Kapitel werden alle Parameter erläutert, die im Expertenmodus verwendet werden, sowie die Einstellungen, die bei der Programmierung eines benutzerdefinierten Batterietyps über das Menü „Battery preset“ (Batterievoreinstellung) verwendet werden.





### Konstantspannung

Mit dieser Einstellung wird die Konstantspannung festgelegt.

### Adaptive Absorptionszeit

Diese Einstellung aktiviert oder deaktiviert die adaptive Konstantspannungszeit.

- **Wenn dies deaktiviert ist:** Die Länge der Konstantspannungsphase ist jeden Tag gleich und wird durch die Einstellung „Maximum absorption time“ (Maximale Konstantspannungszeit) bestimmt, sofern genügend Solarstrom vorhanden ist.

Achten Sie darauf, dass diese Option möglicherweise zu einer Überladung Ihrer Batterien führen kann, insbesondere bei Bleibatterien und wenn nur oberflächliche tägliche Entladungen stattfinden. Erkundigen Sie sich beim Hersteller der Batterie nach der empfohlenen maximalen Konstantspannungszeit.

Die einzige Bedingung, die die Konstantspannungszeit vor Erreichen der Maximalzeit beenden kann, ist die Einstellung für den Schweifstrom. Wenn die Konstantspannungszeit immer gleich lang sein soll, dann deaktivieren Sie die Einstellung für den Schweifstrom. Weitere Informationen zur Einstellung des Schweifstroms finden Sie weiter unten in diesem Kapitel.

- **Wenn aktiviert:** Die Länge der Konstantspannungsphase ist jeden Tag unterschiedlich, sie passt sich zu Beginn des Ladezyklus morgens dem Ladezustand der Batterie an.

Die maximale „adaptive“ Konstantspannungszeit für den Tag wird durch die Batteriespannung bestimmt, die jeden Morgen kurz vor der Inbetriebnahme des Solarladegeräts gemessen wird.

Multiplikator	x 1	x 2/3	x 1/3	x 1/6
<b>Adaptive Konstantspannungszeit *</b>	06:00 Stunde(n)	04:00 Stunde(n)	02:00 Stunde(n)	01:00 Stunde(n)
<b>12 V-System</b>	$V_{\text{batt}} < 11,9 \text{ V}$	$11,9 \text{ V} < V_{\text{batt}} < 12,2 \text{ V}$	$12,2 \text{ V} < V_{\text{batt}} < 12,6 \text{ V}$	$V_{\text{batt}} > 12,6 \text{ V}$
<b>24 V-System</b>	$V_{\text{batt}} < 23,8$	$23,8 < V_{\text{batt}} < 12,2 \text{ V}$	$24,2 \text{ V} < V_{\text{batt}} < 25,2 \text{ V}$	$V_{\text{batt}} > 25,2 \text{ V}$

\*) Die adaptive Konstantspannungszeit ergibt sich aus dem Multiplikator mal der Einstellung „Maximum absorption time“ (Maximale Konstantspannungszeit). Die adaptiven Konstantspannungszeiten in dieser Tabelle basieren auf der Standardeinstellung „Maximum absorption time“ (Maximale Konstantspannungszeit) von 6 Stunden.

### Maximale Konstantspannungszeit

Mit dieser Einstellung wird die Konstantspannungszeit begrenzt. Diese Einstellung ist nur bei der Programmierung eines benutzerdefinierten Ladeprofils verfügbar.

Geben Sie die maximale Zeit in Stunden und Minuten (hh:mm) ein, die sich das Solarladegerät in der Konstantspannungsphase befinden darf. Die maximale Zeit, die eingestellt werden kann, beträgt 12 Stunden und 59 Minuten.

### Erhaltungsspannung

Mit dieser Einstellung wird die Erhaltungsspannung festgelegt.

### Re-Bulk-Spannung Offset

Hiermit wird der Offset für die Re-Bulk-Spannung eingestellt. Mit dieser Offset-Spannung wird bestimmt, wann die Ladeerhaltungsphase stoppt und die Konstantstromphase wieder beginnt, d. h. der Ladezyklus wird zurückgesetzt und beginnt wieder bei der ersten Ladestufe.

Die Re-Bulk-Spannung wird berechnet, indem der Offset der Re-Bulk-Spannung zur Einstellung der niedrigsten Spannung addiert wird (normalerweise ist dies die Ladeerhaltungsphase).

Ein Beispiel: Wenn der Re-Bulk-Offset auf 0,1 V und die Erhaltungsspannung auf 13,8 V eingestellt ist, wird der Ladezyklus neu gestartet, sobald die Batteriespannung eine Minute lang unter 13,7 V (13,8 minus 0,1) fällt.

### Ausgleichsspannung

Mit dieser Einstellung wird die Ausgleichsspannung festgelegt.

### Ausgleichsstrom in Prozent

Mit dieser Einstellung wird der Prozentsatz der Einstellung „maximum charge current“ (Maximaler Ladestrom) festgelegt, der zur Berechnung des Ausgleichsladestroms verwendet wird.

Zum Beispiel: Wenn die Einstellung „maximum charge current“ (Maximaler Ladestrom) auf 10 A und die Einstellung „Equalization current percentage“ (Ausgleichsstrom in Prozent) auf 10 % eingestellt ist, beträgt der Ausgleichsstrom 1 A (10 % von 10 A).

### Automatischer Zellenausgleich

Mit dieser Einstellung wird das Wiederholungsintervall festgelegt, in dem der Zellenausgleich stattfinden soll. Dieser kann zwischen 1 und 250 Tagen eingestellt werden. Eine Einstellung auf 1 bedeutet einen täglichen Zellenausgleich, 2 bedeutet jeden zweiten Tag und so weiter.

Ein Zellenausgleich wird für gewöhnlich zum Ausgleich verwendet. Außerdem wird bei Blei-Säure-Batterien mit Flüssigelektrolyt eine Elektrolytsschichtung verhindert. Ob ein Zellenausgleich erforderlich ist oder nicht, ist abhängig vom Batterietyp, ob ein (automatischer) Zellenausgleich erforderlich ist und unter bestimmten Bedingungen. Wenden Sie sich an den Anbieter der Batterie, um herauszufinden, ob ein Zellenausgleich für die Batterie erforderlich ist.

Während des Zellenausgleichs steigt die Ladespannung bis zur eingestellten Ausgleichsspannung. Dies wird so lange beibehalten, wie der Ladestrom unter der Einstellung „Equalization current percentage“ (Ausgleichsstrom in Prozent) der Einstellung „Maximum current“ (Maximaler Strom) bleibt.

Dauer des automatischen Zellenausgleichs:

- Bei allen Voreinstellungen für VRLA-Batterien und bei einigen Voreinstellungen für Flüssigelektrolyt-Batterien endet der automatische Zellenausgleich, wenn die Spannungsgrenze (maxV) erreicht ist.
- Für die Voreinstellung der Lithium-Batterie steht der Zellenausgleich nicht zur Verfügung.
- Wenn ein automatischer Zellenausgleichszyklus an einem Tag nicht abgeschlossen werden konnte, wird er nicht am nächsten Tag fortgesetzt. Der nächste Zellenausgleich wird dann gemäß dem in der Option „Auto Equalization“ (Automatischer Ausgleich) eingestellten Intervall durchgeführt.

### Ausgleichsstoppmodus

Diese Einstellung legt fest, wann der Zellenausgleich enden soll:

- **Automatisch:** Der Zellenausgleich endet, wenn die Batteriespannung die Zellenausgleichsspannung erreicht hat
- **Feste Zeit:** Der Zellenausgleich endet, wenn die Zeit erreicht ist, die in der Einstellung „Maximum equalization duration“ (Maximale Ausgleichsdauer) festgelegt wurde.

### Maximale Ausgleichsdauer

Mit dieser Einstellung wird die maximale Dauer des Zellenausgleichs festgelegt.

### manueller Zellenausgleich

Verwenden Sie dies, um einen „einmaligen“ Zellenausgleich durchzuführen. Sobald Sie die Taste „Start now“ (Jetzt starten) betätigen, wird ein einstündiger Zellenausgleichszyklus durchgeführt. Alternativ kann die Phase des Zellenausgleichs auch manuell gestoppt werden.

### Tail current (Schweifstrom)

Mit dieser Einstellung wird der aktuelle Schwellenwert zum Beenden der Konstantspannungsphase festgelegt, bevor die maximale Konstantspannungszeit erreicht ist. Wenn der Ladestrom eine Minute lang unter den eingestellten Schweifstrom sinkt, wird die Konstantspannungsphase beendet und die Ladeerhaltungsphase beginnt. Diese Einstellung kann deaktiviert werden, indem sie auf Null gesetzt wird.

### Temperature compensation (Temperaturkompensation)

Mit dieser Einstellung wird der für das temperaturkompensierte Laden benötigte Temperaturkompensationskoeffizient festgelegt.

Viele Batterietypen benötigen unter warmen Betriebsbedingungen eine niedrigere und unter kalten Betriebsbedingungen eine höhere Lade-Spannung. Der konfigurierte Koeffizient wird in mV pro Grad Celsius für die gesamte Batteriebank und nicht pro Zelle angegeben. Die Basistemperatur für die Kompensation beträgt 25 °C (77 °F).

Das folgende Diagramm zeigt das Verhalten der Konstantspannung und der Erhaltungsladespannung bei verschiedenen Temperaturen. Das Diagramm zeigt die Temperaturkompensation für ein 12 V-System bei einem Temperaturkompensationskoeffizienten von  $-16 \text{ mV/}^\circ\text{C}$ . Bei einem 24 V-System sind die Spannungen mit 2.

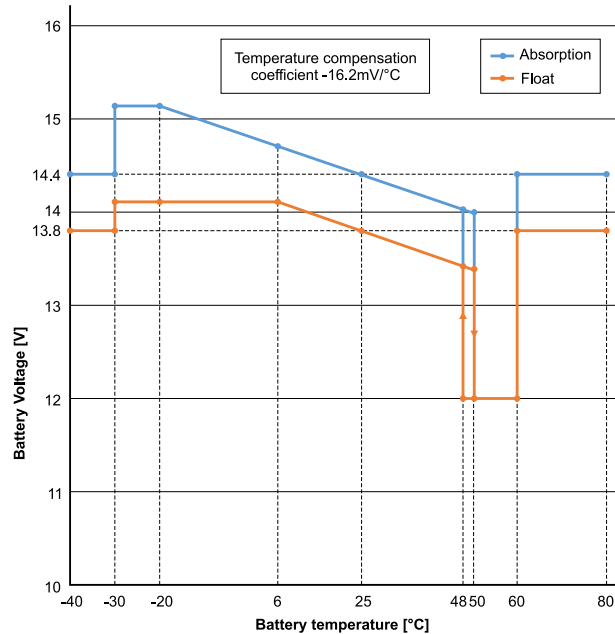


Diagramm zum temperaturkompensierten Laden

Standardmäßig verwendet der SUN-Wechselrichter seine interne Temperatur zum temperaturkompensierten Laden der Batterie. Morgens wird eine interne Temperaturmessung vorgenommen und dann nochmals, wenn das Solarladegerät für mindestens eine Stunde nicht in Betrieb war, z. B. wenn der SUN-Wechselrichter nicht aktiv eine Batterie lädt oder eine Last versorgt.

Wenn der SUN-Wechselrichter Teil eines VE.Smart-Netzwerks ist und eine Batterietemperaturmessung von einer BatterySense oder einem Batteriewächter mit Temperatursensor empfängt, wird die tatsächliche Temperatur der Batterie für das temperaturkompensierte Laden während des Tages verwendet.

### Abschalten bei niedriger Temperatur

Mit dieser Einstellung wird die Beschädigung einer Lithium-Batterie verhindert, indem das Laden bei niedrigen Temperaturen deaktiviert wird.



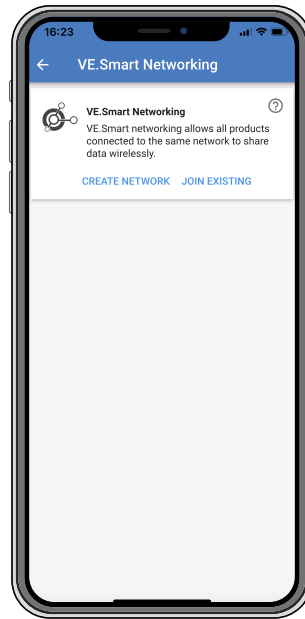
Die Funktion „Low temperature cut-off“ (Abschaltung bei niedriger Temperatur) ist nur aktiv, wenn ein Temperatursensor angeschlossen ist. Für weitere Informationen siehe Kapitel [Temperatursensor \[4\]](#).

Die Einstellung „Low temperature cut-off“ (Abschalten bei niedriger Temperatur) ist standardmäßig deaktiviert. Wenn diese Einstellung aktiviert ist, kann eine Niedrigtemperaturabschaltung eingestellt werden. Die Standardtemperatur beträgt 5 °C. Diese Temperatureinstellung eignet sich für Lithium-Eisenphosphat-Batterien (LFP). Sie sollten sich jedoch immer beim Anbieter der Lithium-Batterie erkundigen, auf welche Temperatur diese eingestellt werden sollte.

Der Mechanismus zum Abschalten bei niedriger Temperatur stoppt das Laden der Batterie, wenn die Temperatur der Batterie unter die entsprechende Einstellung gesunken ist. Das Laden der Batterie wird fortgesetzt, sobald die Temperatur der Batterie um 0,5 °C über die Einstellung für die Abschaltung bei niedriger Temperatur gestiegen ist.

Beachten Sie, dass die Einstellung „Low temperature cut-off“ (Abschaltung bei niedriger Temperatur) für Lithium-Smart-Batterien von Victron oder für Super-Pack-Batterien von Victron mit der Seriennummer HQ2040 und höher nicht erforderlich ist. Diese Einstellung wird nur für Lithiumbatterien benötigt, die das Laden nicht blockieren können, wenn die Temperatur zu tief sinkt.

## 4.5. VE.Smart-Netzwerk



Mit dem VE.Smart-Netzwerk können verschiedene Produkte, die mit demselben Netzwerk verbunden sind, Daten über Bluetooth austauschen. VE.Smart ist speziell für kleinere Anlagen geeignet, in denen kein GX-Gerät installiert ist.

Wenn das Solarladegerät Teil eines VE.Smart-Netzwerks ist, kann es Daten empfangen oder mit den folgenden Geräten kommunizieren:

- Alle SmartSolar-Solarladegeräte
- Alle BlueSolar-Solarladegeräte, die mit einem [VE.Direct Bluetooth Smart Dongle](#) verbunden sind.
- Das [Smart Battery Sense](#)
- Ein [BMV- oder SmartShunt-Batteriewächter](#), der mit Bluetooth (oder [VE.Direct Bluetooth Smart Dongle](#)) und einem optionalen [BMV-Temperatursensor](#) ausgestattet ist.
- Bestimmte Wechselstromladegeräte
- SUN-Wechselrichter

Die vollständige Kompatibilitätsliste finden Sie im VE.Smart Handbuch auf der [Produktseite der VictronConnect App](#).

Das VE.Smart-Netzwerk kann für folgende Zwecke genutzt werden:

- **Temperaturerfassung** – die gemessene Temperatur der Batterie wird von den Ladegeräten im Netzwerk für temperaturkompensiertes Laden und bei Lithium-Batterien zum Abschalten bei niedriger Temperatur verwendet.
- **Batteriespannungsmessung** – die gemessene Batteriespannung wird von den Ladegeräten im Netzwerk verwendet, um die Ladespannung auszugleichen, wenn ein Spannungsabfall über den Batteriekabeln vorhanden ist.
- **Strommessung** – Der gemessene Batteriestrom wird vom Ladegerät zur Bestimmung des genauen Schweißstroms verwendet, bei dem die Konstantspannungsphase endet und die Ladeerhaltungsphase (oder der Zellausgleich) beginnen sollte. Zur Messung des Ladestroms werden die Ladeströme aller Ladegeräte addiert. Alternativ wird der tatsächliche Strom der Batterie verwendet, wenn ein Batteriewächter Teil des Netzwerks ist.
- **Synchronisiertes Laden** – Alle Ladegeräte im Netzwerk verhalten sich so, als wären sie ein einziges großes Ladegerät. Eines der Ladegeräte im Netzwerk übernimmt die Rolle als Master und gibt den Ladealgorithmus für die anderen Ladegeräte vor. Alle Ladegeräte haben den gleichen Ladealgorithmus und die gleichen Ladestufen. Der Master wird zufällig ausgewählt (dies ist nicht vom Benutzer einstellbar). Daher ist es wichtig, dass alle Ladegeräte die gleichen Chge-Einstellungen verwenden. Während des synchronisierten Ladens lädt jedes Ladegerät bis zu seiner eigenen maximalen Ladestromeinstellung (es ist nicht möglich, einen maximalen Strom für das gesamte Netz einzustellen). Für weitere Informationen lesen Sie bitte das VE.Smart-Handbuch auf der [Produktseite der VictronConnect App](#).

Dieses Video stellt den Smart Battery Sense und einige Funktionen des VE.Smart-Netzwerks vor:

<https://www.youtube.com/embed/v62wCfXaWXY>

### 4.5.1. Einrichtung des VE.Smart-Netzwerks

#### Hinweise zum VE.Smart-Netzwerkdesign:

Es kann nur ein Gerät im Netzwerk vorhanden sein, das die Batteriespannung und/oder die Temperatur der Batterie überträgt. Es ist nicht möglich, einen Batteriewächter zusammen mit einem Smart Battery Sense oder mit mehreren dieser Geräte zu verwenden.

Damit das Netzwerk funktioniert, müssen sich alle vernetzten Geräte in Bluetooth-Übertragungsbereich zueinander befinden.

Es können maximal 10 Geräte zu einem VE.Smart-Netzwerk verbunden werden.


Einige ältere Geräte unterstützen VE.Smart-Netzwerke möglicherweise nicht. Für weitere Informationen lesen Sie das Kapitel Einschränkungen im Handbuch von VE.Smart Networking.

#### Einrichtung des Netzwerks


Bei der Einrichtung des Netzwerks sollten Sie zunächst den Smart Battery Sense oder Batteriewächter einrichten und dann ein oder mehrere Solarladegeräte oder Wechselstromladegeräte in das Netzwerk aufnehmen.

Alle Solarladegeräte und Wechselstromladegeräte müssen die gleichen Ladeeinstellungen aufweisen. Dazu ist es am einfachsten, einen voreingestellten Batterietyp oder einen gespeicherten, definierten Batterietyp zu verwenden. Eine Warnmeldung #66 wird angezeigt, wenn ein Unterschied zwischen den Ladeeinstellungen der Geräte besteht.


#### Einrichtung eines neuen Netzwerks:

- Öffnen Sie die VictronConnect-App.
- Wählen Sie eines der Geräte aus, das Teil des neuen VE.Direct-Netzwerks werden soll.
- Navigieren Sie auf die Einstellungsseite, indem Sie auf das Zahnradsymbol  klicken.
- Klicken Sie auf „VE.Smart networking“ (VE.Smart-Netzwerk).
- Klicken Sie auf „create network“ (Netzwerk erstellen).
- Geben Sie einen Namen für das neue Netzwerk ein.
- Klicken Sie auf „Save“ (Speichern).
- Warten Sie auf die Bestätigung, dass das Netzwerk eingerichtet wurde, und klicken Sie dann auf „OK“.
- Wenn weitere Geräte zu diesem Netzwerk hinzugefügt werden sollen, gehen Sie zum nächsten Abschnitt und verbinden Sie mehrere Geräte mit dem Netzwerk.

#### Verbindung eines anderen Geräts mit einem bestehenden Netzwerk:


- Öffnen Sie die VictronConnect-App. Wählen Sie ein Gerät aus, das Teil eines VE.Direct-Netzwerks werden soll.
- Navigieren Sie auf die Einstellungsseite, indem Sie auf das Zahnradsymbol  klicken.
- Klicken Sie auf „VE.Smart networking“ (VE.Smart-Netzwerk).
- Klicken Sie auf „join existing“ (Bestehendes Netzwerk beitreten).
- Wählen Sie das Netzwerk, mit dem das Gerät verbunden werden soll.
- Warten Sie auf die Bestätigung, dass das Netzwerk eingerichtet wurde, und klicken Sie dann auf „OK“.
- Wiederholen Sie die obigen Schritte, wenn weitere Geräte zum Netzwerk hinzugefügt werden sollen.

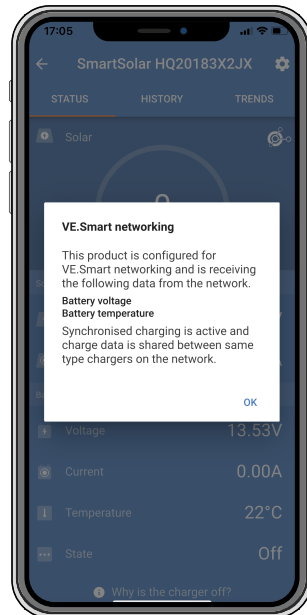
#### Verlassen eines Netzwerks:

- Öffnen Sie die VictronConnect-App.
- Wählen Sie ein Gerät aus, das aus dem VE.Direct-Netzwerk entfernt werden soll.
- Navigieren Sie auf die Einstellungsseite, indem Sie auf das Zahnradsymbol  klicken.
- Klicken Sie auf „VE.Smart networking“ (VE.Smart-Netzwerk).
- Klicken Sie auf „leave network“ (Netzwerk verlassen).

#### Prüfen Sie das Netzwerk

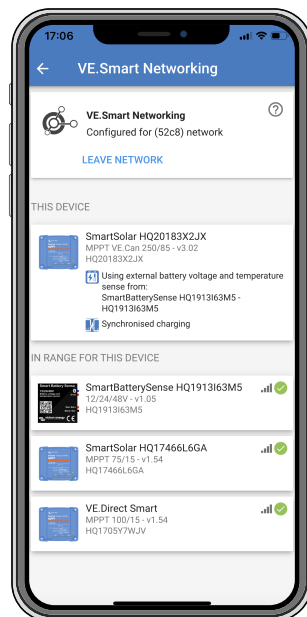
Sobald das Netzwerk eingerichtet ist, tauschen sich alle Geräte Daten untereinander aus. Die aktive LED an jedem angeschlossenen Gerät blinkt nun alle 4 Sekunden. Dadurch wird angezeigt, dass das Gerät aktiv mit dem Netzwerk kommuniziert.

Wenn Sie überprüfen möchten, ob ein einzelnes Gerät mit dem Netzwerk kommuniziert, klicken Sie im Hauptbildschirm auf das VE.Smart-Symbol  neben dem Solarregler. Es öffnet sich ein Pop-up-Fenster, in dem der Verbindungsstatus und die gemeinsamen Parameter angezeigt werden.



Pop-up-Fenster des VE.Smart-Netzwerks

Wenn Sie überprüfen möchten, ob alle Geräte aktiv mit demselben VE.Smart-Netzwerk kommunizieren, navigieren Sie zur Einstellungsseite eines der vernetzten Geräte und klicken Sie auf „VE.Smart networking“ (VE.Smart-Netzwerk). Es erscheint eine Seite mit den gemeinsam genutzten Geräteparametern dieses Geräts und allen anderen Geräten, die mit demselben Netzwerk verbunden sind.




Beispiel für ein VE.Smart-Netzwerk


#### Mehr Informationen

Für weitere Informationen siehe das [Handbuch für VE.Smart-Netzwerke](#).

## 4.6. Firmware-Aktualisierung



Die Firmware kann in den Produkteinstellungen des Wechselrichters aktualisiert werden:

- Navigieren Sie zu den Einstellungen des Wechselrichters, indem Sie auf das Zahnradsymbol  in der rechten oberen Ecke klicken.

- Klicken Sie auf das Symbol mit den 3 Punkten  in der rechten oberen Ecke.
- Wählen Sie „Product settings“ (Produkteinstellungen) aus dem Menü.
- Im Bereich Firmware werden die Firmware-Version und eine Schaltfläche zur Durchführung einer Firmware-Aktualisierung angezeigt.

#### 4.7. Einstellungen auf Standard zurücksetzen

Die Einstellungen des Wechselrichters können auf folgende Weise auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt werden:

- Navigieren Sie zu den Einstellungen des Wechselrichters, indem Sie auf das Zahnradsymbol  in der rechten oberen Ecke klicken.
- Klicken Sie auf das Symbol mit den 3 Punkten  in der rechten oberen Ecke.
- Wählen Sie „Reset to defaults“ (Auf Standardwerte zurücksetzen) aus dem Menü und die Einstellungen werden auf die Standardwerte zurückgesetzt.

## 5. Betrieb

### 5.1. Wechselrichter

Der Wechselrichter kann über diese Methoden eingeschaltet werden:

- Schalter ON/OFF/CHARGER-ONLY.
- Die VictronConnect App.
- Ferngesteuerter Anschluss mit Drahtschleife.
- Fernschalter, der an den Anschluss der Fernbedienung angeschlossen ist (optional).
- VE.Direct Phoenix-Wechselrichter-Bedienpaneel, das an den Anschluss für die Fernbedienung angeschlossen ist (optional).
- Ein GX-Gerät und das VRM-Portal (optional).

#### 5.1.1. ECO-Modus

Der Wechselrichter kann über die VictronConnect App.

Wenn der Wechselrichter im ECO-Modus betrieben wird, reduziert er den Stromverbrauch im Leerlauf (Standby). Der Wechselrichter schaltet sich dann automatisch aus, sobald er erkennt, dass keine Lasten angeschlossen sind. Er schaltet sich dann alle 3 Sekunden kurz ein, um zu prüfen, ob eine Last vorhanden ist. Überschreitet die Ausgangsleistung den eingestellten Grenzwert, nimmt der Wechselrichter den Betrieb wieder auf.

Für weitere Informationen zum ECO-Modus siehe das Kapitel [ECO-Modus und ECO-Einstellungen \[11\]](#).

### 5.2. Solar-Ladegerät

Das Solarladegerät ist aktiv, sobald der Schalter auf ON (EIN) oder CHARGE (LADEN) geschaltet wird. Das Solarladegerät beginnt mit dem Laden der Batterien, sobald die Spannung des Solarpanels höher ist als die Spannung des Batterieladegeräts.

Der Ladealgorithmus ist ein 3-stufiger Ladealgorithmus, ähnlich wie bei unseren anderen Ladegeräten und Solarladegeräten:

#### Konstantstromladephase

Die Batterie wird mit maximalem Ladestrom geladen, bis die Spannung auf die konfigurierte Absorptionsspannung ansteigt. Die Dauer der Bulkphase ist abhängig vom Entladungsgrad der Batterie, der Batteriekapazität und dem Ladestrom. Sobald die Bulkphase abgeschlossen ist, ist die Batterie zu etwa 80 % geladen (bzw. >95 % bei Lithium-Batterien) und kann bei Bedarf wieder in Betrieb genommen werden.

#### Konstantspannungsladephase

Die Batterie wird mit der konfigurierten Absorptionsspannung geladen, wobei der Ladestrom langsam abnimmt, wenn sich die Batterie der vollen Ladung nähert. Die Dauer der Absorptionsphase ist adaptiv und wird je nach Entladungsgrad der Batterie intelligent variiert - dieser wird aus der Dauer der Bulk-Ladephase ermittelt. Die Dauer der Absorptionsphase kann zwischen einem Minimum von 30 Minuten bis zu einem Maximum von 8 Stunden (oder wie konfiguriert) für eine tiefentladene Batterie variieren.

#### Erhaltungsspannungsladephase

Die Batteriespannung wird auf der konfigurierten Erhaltungsspannung gehalten. Sobald die Ladeerhaltungsphase begonnen hat, ist die Batterie voll geladen und einsatzbereit. Wenn die Batterie nicht verwendet wird, kann das Ladegerät an der Batterie angeschlossen bleiben und die Ladeerhaltungsphase verhindert eine Entladung aufgrund der Selbstentladung der Batterie.

#### 5.2.1. CHARGE-Modus

Der Wechselrichter kann über seinen „ON/OFF/CHARGE“-Schalter in den CHARGE-Modus geschaltet werden.

Im Lademodus ist der Wechselrichter ausgeschaltet und nur das Solarladegerät ist betriebsbereit. In diesem Modus wird sichergestellt, dass die Batterie durch Solarstrom geladen bleibt, während Wechselstromlasten die Batterie nicht entladen können, sofern die Spannung des Solarpanels höher ist als die Spannung der Batterie.







Verwenden Sie diesen Modus zum Beispiel, wenn die Wechselstromlasten nicht verwendet werden oder wenn die Anlage nicht besetzt ist.







### 5.3. Definitionen der Betriebs- und Alarm-LEDs und Fehlerbehebung



LEDs:	LED-Verhalten	Betriebsmodus	Fehlerbehebung
	Grüne Betriebs-LED aus. Rote ALARM-LED aus.	Der Wechselrichter wurde ausgeschaltet, entweder direkt oder über seinen Stecker für die ferngesteuerte Ein/Aus-Schaltung, oder der Wechselrichter wird nicht mit Strom versorgt.	Überprüfen Sie den ON/OFF/ECO-Schalter: er sollte in der Position „ON“ oder „ECO“ stehen.  Um zu prüfen, ob der Wechselrichter betriebsbereit ist, drehen Sie den Schalter auf „OFF“ und dann auf „ON“.  Wenn er nicht betriebsbereit ist, prüfen Sie bitte Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie den Stecker für ferngesteuerte Ein-/Aus-Schaltung. Ist die Kabelschleife vorhanden oder ist der Fernschalter bzw. das Fernbedienungspanel eingeschaltet?</li> <li>Überprüfen Sie die Anschlüsse der Gleichstromkabel und die externen Sicherungen. Messen Sie die Batteriespannung am Batterieanschluss des Wechselrichters?</li> <li>Wenn die interne Sicherung durchgebrannt ist, muss der Wechselrichter zum Kundendienst eingeschickt werden.</li> </ul>
	Grüne Betriebs-LED leuchtet. Rote ALARM-LED aus.	Der Wechselrichter ist eingeschaltet und betriebsbereit.	n/v
	Grüne Betriebs-LED blinkt langsam mit einem kurzen Impuls. Rote ALARM-LED aus.	Der Wechselrichter wurde in den ECO-Modus geschaltet und befindet sich im „Suchmodus“. Mit anderen Worten, die Last des Wechselrichters ist niedriger als die Einstellung „Wake up power“ (Anlaufleistung). Der Wechselrichter sendet in regelmäßigen Abständen einen Suchimpuls, um zu prüfen, ob eine Last angeschlossen oder eingeschaltet wurde.	Wenn der Wechselrichter sich immer wieder ein- und ausschaltet, während eine Last angeschlossen ist, kann es sein, dass die Last im Vergleich zu den derzeitigen ECO-Modus-Einstellungen zu gering ist. Erhöhen Sie entweder die Last oder ändern Sie die Einstellung „wake up power“ (Anlaufleistung).
	Grüne Betriebs-LED leuchtet. Rote ALARM-LED leuchtet.	<b>Überlastungswarnung</b> Der Wechselrichter zeigt an, dass die Wechselstromlast größer ist als die Nennleistung des Wechselrichters und dass sich der Wechselrichter aufgrund eines Überlastungsalarms abschalten wird, wenn diese Situation andauert.	Reduzieren Sie die Wechselstromlast
	Grüne Betriebs-LED blinkt mit einem schnellen Doppelimpuls. Rote ALARM-LED leuchtet.	<b>Überlastungsalarm.</b> Der Wechselrichter hat sich aufgrund einer anhaltenden Überlastung abgeschaltet und startet nicht mehr automatisch neu.	Beheben Sie die Ursache der Überlastung und starten Sie dann den Wechselrichter neu, indem Sie ihn aus- und wieder einschalten.  Für weitere Informationen siehe Kapitel <a href="#">Schutz und automatische Neustarts [26]</a> .




LEDs:	LED-Verhalten	Betriebsmodus	Fehlerbehebung
	Grüne Betriebs-LED leuchtet. Rote ALARM-LED blinkt langsam.	Warnung bei niedriger Batteriespannung. Die Batteriespannung ist unter den Wert für „Low battery alarm“ (Alarm bei schwacher Batterie) gesunken. Sollte die Batteriespannung noch weiter sinken, schaltet sich der Wechselrichter bei einem „Alarm für niedrige Batteriespannung“ ab.	Laden Sie die Batterie auf und/oder schalten Sie die Wechselstromlasten aus. Prüfen Sie auch, ob alle Kabelverbindungen der Batterie fest angezogen sind. Sind die Batteriekabel ausreichend dick, ist die Batterie voll geladen und funktioniert die Batterie noch einwandfrei?
	Grüne Betriebs-LED leuchtet. Rote ALARM-LED blinkt schnell.	Warnung bei hoher Batteriespannung. Die Batteriespannung ist zu hoch. Sollte die Batteriespannung noch weiter ansteigen, schaltet sich der Wechselrichter bei einem „Alarm für hohe Batteriespannung“ ab.	Verringern Sie die Gleichstromeingangsspannung, prüfen Sie die korrekte Batteriespannung und die korrekte Verkabelung der Batteriebank. Prüfen Sie außerdem, ob vielleicht defekte oder falsche Ladegeräte oder Geräte mit einem fehlerhaften Laderegler vorhanden sind.
	Grüne Betriebs-LED leuchtet. Rote ALARM-LED blinkt mit einem schnellen Doppelimpuls.	Warnung bei hoher Temperatur. Die Innentemperatur ist zu hoch. Wenn die Temperatur weiter ansteigt, schaltet sich der Wechselrichter bei einem „Hochtemperaturalarm“ ab.	Reduzieren Sie die Wechselstromlast und/oder verlegen Sie den Wechselrichter an einen besser belüfteten Ort.
	Grüne Betriebs-LED leuchtet. Rote ALARM-LED blinkt mit einem schnellen Einzelimpuls in längeren Abständen.	Warnung bei hoher Gleichstrombrummspannung. Die Gleichspannung hat eine zu hohe Brummspannung. Wenn die Brummspannung weiter ansteigt, schaltet sich der Wechselrichter bei einem „Alarm für hohe Gleichstrombrummspannung“ ab.	Prüfen Sie, ob alle Kabelverbindungen der Batterie fest angezogen sind. Haben die Batteriekabel eine ausreichende Dicke? Die Gleichstrombrummspannung hängt mit einem Spannungsabfall über die Batteriekabel zusammen. Für weitere Informationen zu Gleichstrombrummspannung und ihrer Vermeidung lesen Sie bitte das <a href="#">Buch „Wiring Unlimited“</a> .
	Grüne Betriebs-LED blinkt mit einem schnellen Doppelimpuls. Rote ALARM-LED blinkt langsam.	Alarm niedrige Batteriespannung. Der Wechselrichter hat sich aufgrund einer niedrigen Batteriespannung abgeschaltet.	Um den Wechselrichter neu zu starten, laden Sie die Batterie oder schalten Sie den Wechselrichter aus und wieder ein. Prüfen Sie die Batteriespannung an den Batterieanschlüssen des Wechselrichters. Prüfen Sie auch die Gleichstromsicherungen, Kabel und Kabelverbindungen. Für weitere Informationen siehe Kapitel <a href="#">Schutz und automatische Neustarts [26]</a> .
	Grüne Betriebs-LED blinkt mit einem schnellen Doppelimpuls. Rote ALARM-LED blinkt schnell.	Alarm hohe Batteriespannung. Der Wechselrichter hat sich aufgrund einer hohen Batteriespannung abgeschaltet.	Verringern Sie die Gleichstromeingangsspannung, prüfen Sie die korrekte Batteriespannung und die korrekte Verkabelung der Batteriebank. Prüfen Sie außerdem, ob vielleicht defekte oder falsche Ladegeräte oder Geräte mit einem fehlerhaften Laderegler vorhanden sind. Der Wechselrichter schaltet sich automatisch wieder ein, wenn die Batteriespannung auf einen akzeptablen Wert gesunken ist. Für weitere Informationen siehe Kapitel <a href="#">Schutz und automatische Neustarts [26]</a> .


LEDs:	LED-Verhalten	Betriebsmodus	Fehlerbehebung
	Grüne Betriebs-LED blinkt mit einem schnellen Doppelimpuls. Rote ALARM-LED blinkt mit einem schnellen Doppelimpuls.	Hochtemperaturalarm. Der Wechselrichter hat sich aufgrund der hohen Temperatur abgeschaltet.	Warten Sie, bis der Wechselrichter abgekühlt ist. Der Wechselrichter schaltet sich automatisch wieder ein, wenn die Innentemperatur auf einen akzeptablen Wert gesunken ist. Prüfen Sie die Umgebung des Wechselrichters. Kann die Belüftung verbessert werden oder kann der Wechselrichter an einem kühleren Ort aufgestellt werden? Für weitere Informationen siehe Kapitel <a href="#">Schutz und automatische Neustarts [26]</a> .
	Grüne Betriebs-LED blinkt mit einem schnellen Doppelimpuls. Rote ALARM-LED blinkt mit einem schnellen Einzelimpuls in längeren Abständen.	Gleichstrom-Brummspannungsalarm. Der Wechselrichter hat sich aufgrund einer hohen Gleichstrombrummspannung abgeschaltet.	Prüfen Sie, ob alle Kabelverbindungen der Batterie fest angezogen sind. Haben die Batteriekabel eine ausreichende Dicke? Die Gleichstrombrummspannung hängt mit einem Spannungsabfall über die Batteriekabel zusammen. Für weitere Informationen zu Gleichstrombrummspannung und ihrer Vermeidung lesen Sie bitte das <a href="#">Buch „Wiring Unlimited“</a> . Um den Wechselrichter neu zu starten, schalten Sie ihn aus und dann wieder ein. Für weitere Informationen siehe Kapitel <a href="#">Schutz und automatische Neustarts [26]</a> .
	Grüne POWER-LED und rote ALARM-LED blinken abwechselnd schnell.	Firmware-Aktualisierung aktiv.	Warten Sie, bis die Aktualisierung abgeschlossen ist. Wenn die Firmware-Aktualisierung fehlschlägt, versuchen Sie die Aktualisierung der Firmware erneut.
	Grüne Betriebs-LED und rote Alarm-LED blinken langsam abwechselnd.	Kalibrierungs- oder Parameterfehler.	Setzen Sie sich für Support mit Ihrem Victron-Lieferanten in Verbindung.

## 5.4. Beschreibung der Status-LED

Die gelbe Status-LED zeigt den Status des Solarladegeräts an. Diese LED funktioniert unabhängig von der Betriebs-LED und der Alarm-LED.



LED	LED-Verhalten	Betriebsmodus	Batterie
	Gelbe Status-LED aus.	Das Solarladegerät ist ausgeschaltet oder die Sonnenenergie reicht nicht aus, um die Batterie zu laden.	Die Batterie wird nicht durch den SUN-Wechselrichter geladen.
	Gelbe Status-LED blinkt schnell.	Das Solarladegerät lädt die Batterie und befindet sich in der Konstantstromphase*.	Dies ist der erste Teil des Ladevorgangs. Der Ladezustand der Batterie liegt zwischen 0 % und 80 %.
	Gelbe Status-LED blinkt langsam.	Das Solarladegerät lädt die Batterie auf und befindet sich in der Konstantspannungsphase*.	Dies ist der zweite Teil des Ladevorgangs. Der Ladezustand der Batterie liegt zwischen 80 % und 100 %.

LED	LED-Verhalten	Betriebsmodus	Batterie
	Gelbe Status-LED leuchtet.	Das Solarladegerät lädt die Batterie und befindet sich in der Ladeerhaltungsphase*.	Dies ist der letzte Teil des Ladevorgangs. Die Batterie ist voll geladen. Die Ladespannung wurde reduziert.
*) Eine Erklärung des Ladealgorithmus finden Sie im Kapitel <a href="#">Solar-Ladegerät [22]</a> .			

## 5.5. Schutz und automatische Neustarts

### Überlastung

Einige Lasten wie Motoren oder Pumpen nehmen bei der Inbetriebnahme hohe Einschaltströme auf. In diesen Fällen kann es sein, dass der Einschaltstrom den Grenzwert für Überstrom-Fehler des Wechselrichters übersteigt. In einem solchen Fall verringert sich die Wechselstromausgangsspannung schnell, um den Ausgangsstrom des Wechselrichters zu begrenzen. Wird der Grenzwert für Überstrom-Fehler fortwährend überschritten, schaltet sich der Wechselrichter ab und startet nach 30 Sekunden neu.

Nach drei Neustarts gefolgt von einer weiteren Überlastung innerhalb der ersten 30 Sekunden nach dem Neustart schaltet sich der Wechselrichter aus und bleibt ausgeschaltet. Die LEDs zeigen ein Abschalten aufgrund von Überlastung an. Um den Wechselrichter neu zu starten, schalten Sie ihn aus und dann wieder ein.

### niedrige Batteriespannung (regulierbar)

Der Wechselrichter schaltet sich ab, wenn die Gleichstromeingangsspannung unter den Parameter „Low battery shutdown“ (Abschalten bei schwacher Batterie) sinkt. Die LEDs zeigen an, dass sich das Gerät aufgrund einer schwachen Batterie abschaltet. Der Wechselrichter startet nach einer Mindestverzögerung von 30 Sekunden automatisch neu, wenn die Batteriespannung über den Parameter „Low battery restart“ (Neustart bei schwacher Batterie) gestiegen ist.

Nach drei Neustarts, gefolgt von einer weiteren Abschaltung bei schwacher Batterie innerhalb von 30 Sekunden nach dem Neustart, wird der Wechselrichter abgeschaltet und bleibt ausgeschaltet. Die LEDs zeigen an, dass sich das Gerät aufgrund einer schwachen Batterie abschaltet. Um den Wechselrichter neu zu starten, schalten Sie ihn aus und dann wieder ein. Alternativ können Sie auch die Batterie aufladen. Der Wechselrichter startet automatisch neu, wenn die Batteriespannung mindestens 30 Sekunden lang über den Parameter „Charge detect“ (Laden erkannt) gestiegen ist.

Die Standardschwellwerte für das Abschalten aufgrund eines niedrigen Ladezustandes und für das Neustarten finden Sie im Kapitel [Technische Angaben \[29\]](#). Die Werte können über die VictronConnect App angepasst werden.

Alternativ kann auch eine dynamische Abschaltung bei schwacher Batterie implementiert werden. Für weitere Informationen siehe Kapitel [Dynamische Abschaltung \[12\]](#).

### Hohe Batteriespannung

Der Wechselrichter schaltet sich ab, wenn die Gleichstromeingangsspannung zu hoch ist. Die LEDs zeigen an, dass sich das Gerät aufgrund eines hohen Batteriestandes abschaltet. Der Wechselrichter wartet zunächst 30 Sekunden und nimmt den Betrieb erst wieder auf, wenn die Batteriespannung auf ein akzeptables Niveau gesunken ist.

Prüfen Sie, ob an der Batterie angeschlossene Batterieladegeräte, Wechselstromgeneratoren oder Solarladegeräte defekt sind.

### Hohe Temperatur

Der Wechselrichter schaltet sich ab, wenn eine zu hohe Innentemperatur festgestellt wird. Die LEDs zeigen an, dass sich das Gerät aufgrund der hohen Temperatur abschaltet. Der Wechselrichter wartet 30 Sekunden und nimmt den Betrieb erst wieder auf, wenn die Temperatur auf ein akzeptables Niveau gesunken ist.

Alarmer bei hohen Temperaturen werden in der Regel durch eine zu hohe Umgebungstemperatur verursacht, oft in Kombination mit einer hohen Last des Wechselrichters. Prüfen Sie, ob der Raum, in dem der Wechselrichter verwendet wird, gut belüftet und vielleicht sogar klimatisiert ist.

### DC-Brummspannung hoch

Der Wechselrichter schaltet sich ab, wenn eine zu hohe Gleichstrombrummspannung festgestellt wird. Die LEDs zeigen an, dass sich das Gerät aufgrund einer hohen Gleichstrombrummspannung abschaltet. Der Wechselrichter wartet 30 Sekunden und nimmt dann den Betrieb wieder auf. Wenn die Gleichstrombrummspannung nach 3 Neustarts immer noch zu hoch ist, schaltet sich der Wechselrichter ab und versucht keinen weiteren Neustart. Um den Wechselrichter neu zu starten, schalten Sie ihn aus und dann wieder ein.

Eine hohe DC-Brummspannung wird normalerweise durch lose DC-Kabelverbindungen und/oder eine zu dünne DC-Verkabelung verursacht. Überprüfen Sie die Verkabelung zwischen der Batterie und dem Wechselrichter, um Brummspannungsalarme zu beseitigen oder zu verhindern. Prüfen Sie, ob die Verkabelung die empfohlene Stärke hat, ob alle Verbindungen richtig angezogen sind und ob die Sicherungen und Batterietrenner in gutem Zustand sind. Weitere Informationen zur Gleichstrombrummspannung finden Sie im [Buch „Wiring Unlimited“](#).

Eine anhaltend hohe Gleichstrombrummspannung verringert die Lebenserwartung des Wechselrichters.

## 5.6. Überwachung über VictronConnect

Die VictronConnect App kann zur Überwachung des Wechselrichters verwendet werden.



*VictronConnect App.*

Informationen zur Verbindung finden Sie im Kapitel [Die VictronConnect App \[3\]](#) und/oder im Handbuch zu VictronConnect, das Sie auf der [Informationsseite zur VictronConnect App](#) finden.

Die VictronConnect App zeigt die folgenden Informationen an:

- Last des Wechselrichters als Prozentsatz der Nennleistung des Wechselrichters.
- Wechselstromausgangsspannung.
- Batteriespannung.
- Betriebszustand.
- Warn- oder Alarmmeldungen\*.
- Solarstrom.
- Solarspannung.
- Solarstrom\*\*.
- Solar-Leerlaufspannung\*\*.

\*) Bitte beachten Sie, dass die App nicht im Hintergrund aktiv ist. Das bedeutet, dass die App keine Alarme oder Warnungen an Ihr Telefon sendet, wenn die App nicht im Vordergrund geöffnet ist.

\*\*) Die „Leerlaufspannung“ ist die Spannung des Solarpanels, wenn kein Strom aus dem Panel gezogen wird. In Situationen, in denen die Leerlaufspannung niedriger als die Batteriespannung ist, kann der Solarstrom nicht gemessen werden und die VictronConnect App zeigt daher an, dass die Leerlaufspannung nicht verfügbar ist. Dasselbe gilt, wenn sich das Solarladegerät in der Konstantstromphase oder am Anfang der Konstantspannungsphase befindet. Der Grund dafür ist, dass der gesamte Solarstrom in die Batterie fließt und die offene Solarspannung effektiv zur Batteriespannung wird. Nur während einer Ladephase wie am Ende der Konstantspannungsphase oder der Ladeerhaltungsphase, in der nur wenig Strom benötigt wird, kann die Hardware die „Leerlaufspannung“ messen.

## 5.7. Überwachung über ein GX-Gerät, GlobalLink und das VRM-Portal

Der Wechselrichter kann an ein GX-Gerät angeschlossen werden, z. B. an einen [Cerbo GX](#) oder einen [Color Control GX](#). Wenn das GX-Gerät angeschlossen ist, wird der Wechselrichter auf der Systemübersicht und in der Geräteliste angezeigt. Das GX-Gerät zeigt auch eine Meldung an, wenn eine Warnung oder ein Alarm des Wechselrichters vorliegt.



Beispiel für die Anzeigen des GX von links nach rechts: Systemanzeige, Geräteliste und Anzeige des Wechselrichters.

Wenn das GX-Gerät mit dem Internet verbunden ist, kann der Wechselrichter über das VRM-Portal aus der Ferne überwacht werden. Für weitere Informationen über das VRM-Portal finden Sie auf der Informationsseite [VRM – Fernüberwachung](#).

Alternativ kann der Wechselrichter auch an einen [GlobalLink 520](#) angeschlossen und dann über das VRM-Portal fernüberwacht werden.

## 6. Technische Angaben

### 6.1. Technische Daten des SUN.Wechselrichters

SUN-Wechselrichter	12/250	24/250
<b>WECHSELRICHTER</b>		
Kontinuierliche Leistung bei 25 °C <sup>(1)</sup>	250 VA	
Kontinuierliche Leistung bei 25 °C	200 W	
Kontinuierliche Leistung bei 40 °C	175 W	
Spitzenleistung	400 W	
Ausgang Wechselspannung	230 VAC +/- 3 %	
Ausgang Wechselstromfrequenz (einstellbar)	50 Hz oder 60 Hz +/- 0,1 %	
DC-Eingangsspannungsbereich	9,2 - 17 VDC	18,4 - 34,0 VDC
Abschaltung bei niedriger Batteriespannung (einstellbar)	9,3 VDC	18,6 VDC
Neustart bei niedriger Batteriespannung und Alarm (einstellbar)	10,9 VDC	21,8 VDC
Erkennung der Spannung der geladenen Batterie (einstellbar)	14,0 VDC	28,0 VDC
Max. Wirkungsgrad	87 %	88 %
Null-Last-Leistung	4,2 W	5,2 W
Standardwert Null-Last-Leistung im ECO-Modus (Standardmäßiges Prüfintervall: 2,5 s, regulierbar)	0,8 W	1,3 W
Einstellungen für ECO-Modus stoppen und Leistung starten	Einstellbar über die <a href="#">VictronConnect App</a>	
<b>SOLARLADEGERÄT</b>		
Technologie	Pulsdauermodulation (PWM)	
Maximale Spannung der PV-Anlage	25 VDC	50 VDC
Maximaler Strom der PV-Anlage	15 A	10 A
Maximale Leistung der PV-Anlage	375 W	500 W
Typ des Solarpanels	Solarpanel mit 36 Zellen	Solarpaneele mit 72 Zellen oder zwei Solarpaneele mit 36 Zellen in Serie
Spannung der PV-Anlage zur Einleitung des Ladens der Batterie	Spannung, die höher ist als die Batteriespannung	
Ladespannungen	Einstellbar über die <a href="#">VictronConnect App</a>	
Ladevorgang mit Temperatenausgleich	Ja, über einen optionalen Temperatursensor	
<b>ALLGEMEINES</b>		
Schutz <sup>(2)</sup>	a-f	
Betriebstemperaturbereich	-40 bis +60 °C (Gebläse-Lüftung) (Minderung der Leistung 1,25 % pro °C über 40 °C)	
Feuchte (nicht kondensierend)	max. 95 %	
Drahtlose Bluetooth Kommunikation	Für Fernüberwachung und Systemintegration	
VE.Direct Kommunikationsanschluss	Für Fernüberwachung und Systemintegration	
<b>GEHÄUSE</b>		

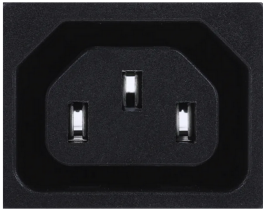
SUN-Wechselrichter	12/250	24/250
Material Farbe	Stahlgehäuse und Plastikabdeckung (BLUE RAL 5012)	
Batterieanschlüsse	Schraubenklemmen	
Maximaler Querschnitt des Batteriekabels	10 mm <sup>2</sup> oder AWG 8	
PV-Anschlussklemmen	Schraubenklemmen	
Maximaler Querschnitt des PV-Kabels	4 mm <sup>2</sup> oder AWG 12	
Standard Wechselstromausgänge	230 V: Schuko (CEE 7/4), IEC-320 (Stecker mitgeliefert)	
Schutzklasse	IP 21	
Gewicht	2,4 kg/5,3 Pfund	
Abmessungen (HxBxT, mm)	86 x 165 x 260 mm	
Maße (HxBxT in Zoll)	3,4 x 6,5 x 10,2 inch	
<b>ZUBEHÖR</b>		
Anschluss zum ferngesteuerten Ein-/Ausschalten	Ja, kann zum ferngesteuerten Ein- und Ausschalten des Geräts oder zur Messung der Temperatur der Batterie verwendet werden.	
Batterie-Temperatursensor	Verwenden Sie den <a href="#">Temperatursensor eines QUA PMP GX-Geräts</a> oder einen <a href="#">Smart Battery Sense</a> .	
Automatischer Wechselstromtransferschalter	Nicht eingebaut. Verwenden Sie stattdessen einen <a href="#">Filax2-Transferschalter</a> oder einen <a href="#">Wechselrichter/Ladegerät</a> .	
<b>NORMEN</b>		
Sicherheit	EN/IEC 60335-1 / EN/IEC 62109-1	
EMC	EN 55014-1 / EN 55014-2 IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-3	
Automobil-Richtlinie	ECE R10-4 EN 50498	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nichtlineare Last, Spitzenfaktor 3:1</li> <li>2. Schutzschlüssel: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ausgang Kurzschluss</li> <li>b. Überlastung</li> <li>c. Batteriespannung zu hoch</li> <li>d. Batteriespannung zu niedrig</li> <li>e. Temperatur zu hoch</li> <li>f. Gleichstrombrummspannung zu hoch</li> </ol> </li> </ol>		



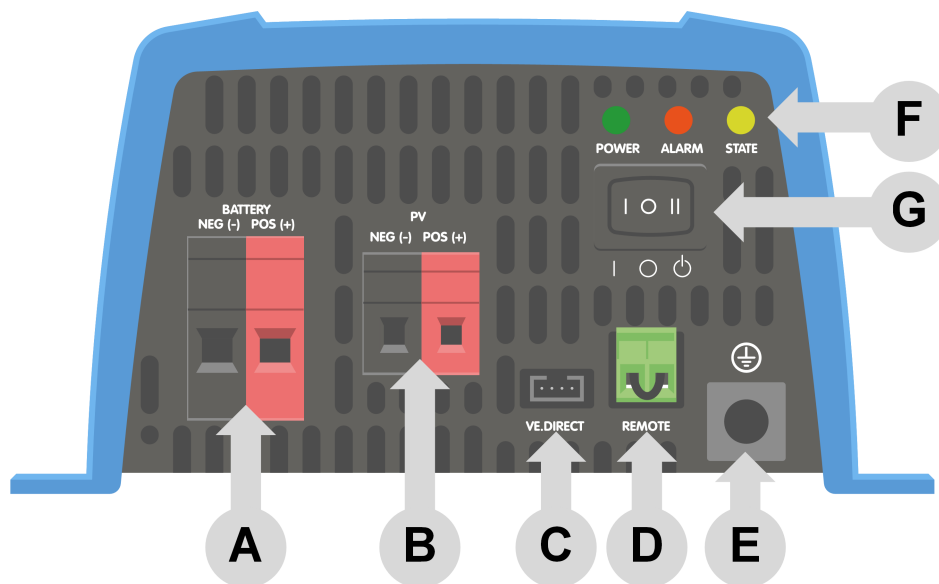
## 7. Anhang

### 7.1. Wechselstromanschluss

Der Wechselrichter ist mit einer IEC-320-Steckdose ausgestattet.

Wechselstromanschluss	Wechselspannung	Bild
IEC-320 (Stecker enthalten)	230 V	

### 7.2. Übersicht der Anschlüsse



#	Beschreibung
A	Batterieanschlüsse
B	PV-Anschlüsse
C	VE.Direct-Verbindung
D	Anschluss zum ferngesteuerten Ein-/Ausschalten
E	Anschluss Gehäuse an Erdung
F	LEDs:
G	ON/OFF/CHARGER-Schalter

### 7.3. Installationshinweise zum Anschluss des Nullleiters an die Erdung

**Verbindung des neutralen Ausgangs des Wechselrichters vom Gehäuse / von der Erdung:**

Der Wechselstromausgang ist vom Gleichstromeingang und dem Gehäuse isoliert. Die örtlichen Bestimmungen verlangen möglicherweise einen "echten Nullleiter". In diesem Fall muss einer der Wechselstromausgangsdrähte mit dem Gehäuse verbunden werden, und das Gehäuse muss mit einer zuverlässigen Erdung verbunden werden. Im Inneren des Wechselrichters ist eine Verbindung zwischen dem Nullleiter und dem Gehäuse vorgesehen; die Vorgehensweise wird im Folgenden erläutert.

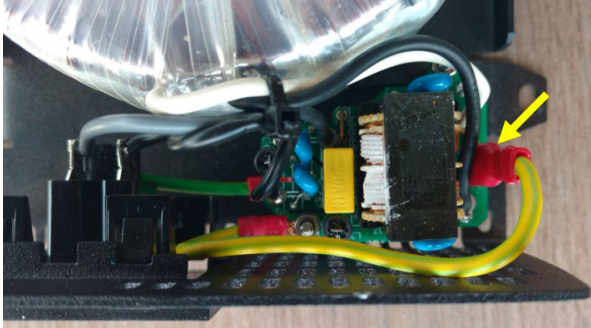
Bitte stellen Sie sicher, dass Sie die Batterie abklemmen, wenn Sie den Nullleiter an die Schutzerdung (PE) anschließen.

Nach Entfernen der Kunststoffabdeckung ist ein interner PE-Draht zugänglich, der zur Verbindung des Nullleiters mit dem Gehäuse dient. Sie benötigen einen T10-Drehmomentschraubendreher, um die vier Schrauben der Kunststoffabdeckung zu lösen.

In den Bildern unten sind die beiden möglichen Verkabelungen des PE-Kabels dargestellt:

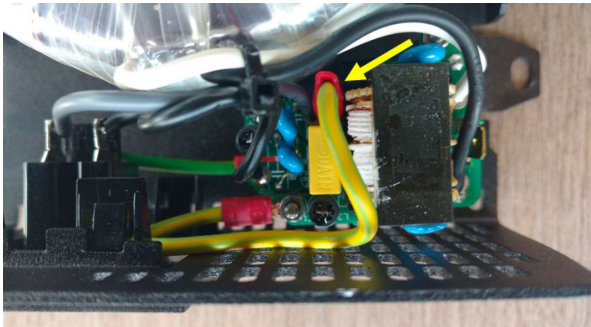
1. Potenzialfreier Neutraleiter

Position des PE-Kabels (durch den Pfeil gekennzeichnet):



2. Neutraleiter mit Schutzerdung verbunden

Position des PE-Kabels (durch den Pfeil gekennzeichnet):



## 7.4. Maße

