

1-PHASEN-HYBRID-WECHSELRICHTER

# CVS7ST-6000EP

INSTALLATIONS- UND BETRIEBSANLEITUNG



Version 1.0

November 2023

Deutsch



## Inhalt

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES</b>	<b>5</b>
1.1	ZWECK DIESES DOKUMENTES	5
1.2	ZIELGRUPPE	5
1.3	ERKLÄRUNG ZUM COPYRIGHT	5
1.4	DEZIMALZEICHEN BEI ZAHLENWERTEN	5
<b>2</b>	<b>SICHERHEITSHINWEISE</b>	<b>6</b>
2.1	WARNHINWEISE	6
2.2	REGELN UND NORMEN	6
2.3	QUALIFIZIERTE PERSONEN	7
2.4	ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	7
2.5	BETRIEB	7
2.6	WARTUNG UND REPARATUR	8
2.7	KENNZEICHNUNGEN AUF DEM GERÄT	8
2.8	LAGERUNG UND TRANSPORT	9
<b>3</b>	<b>GERÄTE-BESCHREIBUNG</b>	<b>10</b>
3.1	FUNKTION UND SYSTEMKONFIGURATION	10
3.2	TECHNISCHE DATEN	11
3.2.1	Allgemeine Daten	11
3.2.2	Abmessungen und Gewicht	12
3.2.3	DC-Anschlussdaten PV	12
3.2.4	DC-Anschlussdaten und Kompatibilität Batterie	13
3.2.5	AC-Anschlussdaten (Netz & Lasten)	13
3.2.6	Elektrisches Blockschaltbild	14
3.2.7	Wirkungsgrade	15
3.2.8	Sicherheit	15
<b>4</b>	<b>INSTALLATION</b>	<b>16</b>
4.1	ÜBERSICHT	16
4.2	SICHERHEITSHINWEISE	16
4.3	LIEFERUMFANG	17
4.4	BENÖTIGTES WERKZEUG	19
4.5	INSTALLATIONSORT	20
4.5.1	Untergrund	20
4.5.2	Wetterschutz	20
4.5.3	Ausrichtung und Abstände	21
4.5.4	Infrastruktur	22
4.6	MONTAGE	23
4.6.1	Auspacken des Wechselrichters	23
4.6.2	Wandmontage	23
<b>5</b>	<b>ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE</b>	<b>25</b>
5.1	SICHERHEITSHINWEISE	25
5.2	ANSCHLUSSFELD WECHSELRICHTER	26
5.3	ANSCHLIEßEN DES PE-KABELS (ERDUNG)	27
5.4	WECHSELSTROMNETZ	28
5.4.1	Anschluss AC-Last (kritische Verbraucher)	28
5.4.2	Anschluss AC-Netz (Stromnetz / normale Verbraucher)	30



5.5	BEZUGS- UND EINSPEISEMESSUNG (SMART METER, ENFLURi-SENSOR, ENERGY METER) .....	33
5.5.1	<i>Klappstromwandler</i> .....	33
5.5.2	<i>Smart Meter</i> .....	34
5.6	ANSCHLIEßEN DER DC-KABEL (PV-MODULE) .....	35
5.7	ANSCHLIEßEN DER BATTERIE .....	37
5.8	MULTIFUNKTIONALER COM-ANSCHLUSS .....	39
5.9	INSTALLATION WiFi-STICK .....	41
<b>6</b>	<b>INBETRIEBNAHME DES WECHSELRICHTERS .....</b>	<b>42</b>
6.1	SICHERHEITSPRÜFUNG VOR INBETRIEBNAHME (CHECKLISTE) .....	42
6.2	WECHSELRICHTER INBETRIEBNAHME UND ERSTEINRICHTUNG .....	42
<b>7</b>	<b>MONITORING SYSTEM SOLARMAN .....</b>	<b>44</b>
7.1	EINFÜHRUNG .....	44
7.2	<i>SOLARMAN-BUSINESS-APP</i> INSTALLIEREN .....	44
7.3	ACCOUNT REGISTRIEREN .....	45
7.4	PV-ANLAGE IM MONITORING-SYSTEM ANLEGEN .....	45
7.5	NETZWERKVERBINDUNG KONFIGURIEREN .....	49
7.5.1	<i>Konfiguration über die App:</i> .....	49
7.5.2	<i>Überprüfen der Netzwerkverbindung</i> .....	49
<b>8</b>	<b>BEDIENUNG DES WECHSELRICHTERS .....</b>	<b>50</b>
8.1	AUS- UND EINSCHALTEN .....	50
8.1.1	<i>Ausschalten des Wechselrichters</i> .....	50
8.1.2	<i>Einschalten des Wechselrichters</i> .....	50
8.2	BEDIEN- UND ANZEIGE-DISPLAY .....	51
8.3	MENÜ-STRUKTUR .....	53
8.4	MENÜ „SYSTEMEINSTELLUNGEN“ .....	54
8.5	MENÜ „ERWEITERTE EINSTELLUNGEN“ .....	54
8.6	ENERGIESPEICHER-MODUS .....	55
8.6.1	<i>Eigenbedarfsmodus</i> .....	55
8.6.2	<i>Zeitmodus</i> .....	56
8.6.3	<i>Nutzungszeitmodus (Time of use, TOU)</i> .....	57
8.6.4	<i>Passiver Modus</i> .....	57
8.7	EPS-MODUS (NETZAUSFALL, ERSATZSTROM) .....	58
8.8	MENÜ EINSPEISEBEGRENZUNG .....	59
8.9	MENÜ „ENERGIESTATISTIK“ .....	59
8.10	MENÜ „SYSTEMINFORMATIONEN“ .....	59
8.11	MENÜ „EREIGNISLISTE“ .....	59
8.12	SOFTWARE-UPDATE .....	60
<b>9</b>	<b>SERVICE .....</b>	<b>61</b>
9.1	WARTUNG UND REINIGUNG .....	61
9.2	STÖRUNGEN .....	61
9.2.1	<i>Wo bekomme ich Hilfe?</i> .....	61
9.2.2	<i>Fehlersuche</i> .....	61
9.2.3	<i>Fehlercodes Liste</i> .....	62
<b>10</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>67</b>
10.1	SPEZIELLE SYSTEMKONFIGURATIONEN .....	67
10.1.1	<i>Reines PV-System ohne Batterie</i> .....	67
10.1.2	<i>Reines Notstrom-System, mit Batterie, ohne PV-Module</i> .....	68



10.1.3	<i>Inselsystem (netzunabhängig / Off Grid)</i>	69
10.1.4	<i>System mit zusätzlichem Solar-Wechselrichter</i>	70
10.1.5	<i>System mit parallelen identischen Wechselrichtern</i>	71
10.2	ÜBERWACHUNG & STEUERUNG (MODBUS RS485)	73
10.3	LOGIKSCHNITTSTELLEN (DRMs)	74
10.3.1	<i>Logikschnittstelle nach VDE-AR-N 4105:2018-11</i>	74
10.3.2	<i>Logikschnittstelle nach EN50549-1:2019</i>	75
10.3.3	<i>Logikschnittstelle nach AS/NZS 4777.2:2015</i>	76
10.4	EINPHASIGE UND DREIPHASIGE MESSUNG DES NETZBEZUGES	76
<b>11</b>	<b>KONTAKT, IMPRESSUM</b>	<b>80</b>



## 1 Allgemeines

### 1.1 Zweck dieses Dokumentes

Diese Produktanleitung beschreibt die Installation, den elektrischen Anschluss, die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Fehlersuche für den Wechselrichter STRONG CVS7ST-6000EP. Sie enthält wichtige Sicherheitshinweise, die bei der Installation und Wartung des Geräts beachtet werden müssen. Lesen Sie diese Anleitung vor dem Gebrauch sorgfältig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf! Diese Anleitung ist integraler Bestandteil des Geräts und muss beim Gerät verbleiben, auch wenn die PV-Anlage an einen anderen Benutzer übergeben wird.

### 1.2 Zielgruppe

Diese Anleitung richtet sich an elektrotechnisches Fachpersonal, welches für die Installation und Inbetriebnahme der PV-Anlage qualifiziert und verantwortlich ist, sowie an PV-Anlagenbetreiber.

### 1.3 Erklärung zum Copyright

Das Urheberrecht dieser Anleitung liegt bei Strong Energy. Eine vollständige oder auszugsweise Verwendung in eigenen Werken ist nur mit schriftlicher Genehmigung und unter Angabe der Quelle gestattet. Die Weitergabe oder Vervielfältigung als Ganzes ist für Installateure und Betreiber gestattet. Wir empfehlen stets die aktuelle Version dieses Handbuches zu verwenden, welche auf [www.strong-energy.eu](http://www.strong-energy.eu) zum Download bereit steht.

### 1.4 Dezimalzeichen bei Zahlenwerten

Um die Übersetzung in andere Sprachen zu erleichtern, wird in diesem Dokument generell ein **Punkt** als **Dezimaltrennzeichen** verwendet. Ein **Tausender**-Trennzeichen wird **nicht** verwendet.

#### Beispiele

- 21.7 A = einundzwanzig komma sieben Ampere
- 9000 Wp = neuntausend Watt Peak



## 2 Sicherheitshinweise

Lesen und verstehen Sie die Anweisungen dieser Anleitung und machen Sie sich mit den relevanten Sicherheitssymbolen in diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation oder Fehlerbehebung des Geräts beginnen.

### HINWEIS

- Wenn Sie beim Lesen der folgenden Informationen Fragen oder Probleme haben, wenden Sie sich an STRONG Energy.

### 2.1 Warnhinweise

Lesen und verstehen Sie die Anweisungen dieser Anleitung und machen Sie sich mit den relevanten Sicherheitssymbolen in diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Arbeit beginnen.

Diese Anleitung enthält Informationen zum sicheren Betrieb und verwendet Symbole, um die Sicherheit von Personen und Sachen zu gewährleisten und den Wechselrichter effizient zu betreiben. Lesen Sie die folgende Erklärung der Symbole sorgfältig durch, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

#### **GEFAHR**

**Führt bei Missachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Personenschäden.**

- Befolgen Sie die Warnungen, um Todesfälle oder schwere Verletzungen zu vermeiden!

#### **WARNUNG**

**Kann bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Personenschäden führen.**

- Befolgen Sie die Warnungen, um schwere Verletzungen zu vermeiden!

#### **VORSICHT**

**Kann bei Missachtung zu leichten Personenschäden führen.**

- Befolgen Sie die Warnungen, um Verletzungen zu vermeiden!

#### **ACHTUNG**

**Kann bei Missachtung zu Sachschäden führen!**

- Befolgen Sie die Warnungen, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Produkts zu vermeiden.

### HINWEIS

- Tips für den optimalen Betrieb des Gerätes

### 2.2 Regeln und Normen

Zusätzlich zu dieser Anleitung sind immer die am Ort der Installation gültigen allgemeinen Normen und Vorschriften zu beachten, insbesondere technische Regeln zur Hausinstallation und zum Anschluss von Erzeugungsanlagen an das öffentliche Stromnetz. Zum Anschluss an das Stromnetz ist in der Regel eine Genehmigung des Stromnetzbetreibers erforderlich.

Beachten Sie bei der Arbeit auch alle Maßnahmen zur Unfallverhütung.



## 2.3 Qualifizierte Personen

Das Personal, das mit der Installation, Bedienung und Wartung des Gerätes beauftragt ist, muss für die beschriebenen Aufgaben qualifiziert, sachkundig und erfahren sein und in der Lage, die in dieser Anleitung beschriebenen Anweisungen richtig zu verstehen. Aus Sicherheitsgründen darf dieser Wechselrichter nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft installiert werden, die

- Schulungen zur Arbeitssicherheit sowie zur Installation und Inbetriebnahme elektrischer Anlagen erhalten hat
- die lokalen Gesetze und Normen sowie die Vorschriften des Netzbetreibers kennt.

STRONG übernimmt keine Verantwortung für die Beschädigung von Eigentum und die Verletzung von Personen aufgrund einer falschen Verwendung.

## 2.4 Elektrischer Anschluss

Vor der Installation und Wartung des Geräts öffnen Sie den DC-Schalter. Wenn vorhanden, öffnen Sie auch DC-Schalter im Array-Anschlusskasten öffnen. Öffnen Sie alle AC-Schutzschalter mit Verbindung zum Wechselrichter. Andernfalls kann es zu schweren Verletzungen kommen.

### **GEFAHR**

#### **Gefährliche DC-Spannung**

- Verwenden Sie vor dem elektrischen Anschluss unbedingt lichtundurchlässiges Material zum Abdecken der PV-Module oder trennen Sie den PV-Generator vom Wechselrichter. Bei Sonneneinstrahlung generiert der PV-Generator eine gefährliche Spannung!

### **GEFAHR**

#### **Gefahr durch Stromschlag!**

- Alle Installationen und elektrischen Anschlüsse dürfen nur von geschulten Elektrofachpersonen durchgeführt werden!

### **WICHTIG**

#### **Zulassung für Netzeinspeisung**

- Holen Sie eine Genehmigung des örtlichen Netzbetreibers ein, bevor Sie den Wechselrichter an das öffentliche Stromnetz anschließen.

### **HINWEIS**

#### **Verfall der Garantie**

- Öffnen Sie nicht den Wechselrichter, und entfernen Sie keine Labels. Andernfalls übernimmt STRONG keine Garantie.

## 2.5 Betrieb

### **GEFAHR**

#### **Stromschlag**

- Das Berühren des Stromnetzes oder der Anschlussklemmen des Geräts kann zu einem Stromschlag oder Brand führen!
- Berühren Sie nicht die Klemme oder den Leiter, die mit dem Stromnetz verbunden sind.
- Beachten Sie alle Hinweise und Sicherheitsdokumente, die sich auf den Netzanschluss beziehen.



**VORSICHT****Verbrennung durch heißes Gehäuse**

- Einige interne Komponenten werden während des Betriebs des Wechselrichters sehr heiß.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe!
- Halten Sie Kinder vom Gerät fern!

## 2.6 Wartung und Reparatur

**GEFAHR****Gefährliche Spannung!**

- Schalten Sie vor Reparaturarbeiten zuerst den AC-Leitungsschutzschalter zwischen Wechselrichter und Stromnetz und dann den DC-Schalter aus.
- Warten Sie nach dem Ausschalten des AC-Leistungsschalters und des DC-Schalters mindestens 5 Minuten, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchführen.

**WICHTIG****Keine unautorisierten Reparaturen!**

- Wenn Sie eine Reparatur benötigen, wenden Sie sich an eine autorisierte Servicestelle oder ihren Händler
- Das Gehäuse des Wechselrichters darf nicht ohne Genehmigung geöffnet werden. STRONG ENERGY übernimmt keine Verantwortung für die daraus entstehenden Verluste oder Defekte.
- Unautorisierte Reparaturversuche führen zum Verlust der Garantie und Gewährleistungsansprüche.

## 2.7 Kennzeichnungen auf dem Gerät

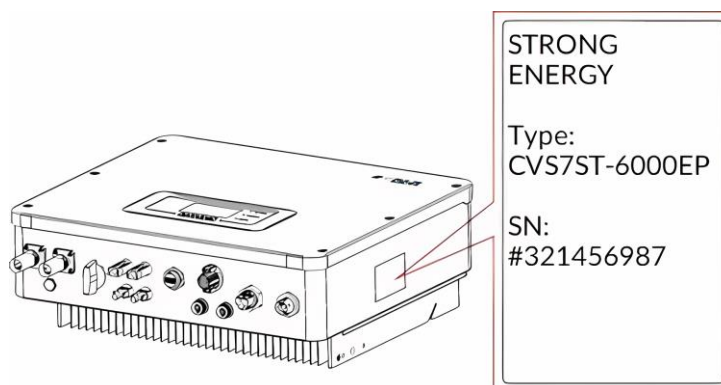










Abbildung 1: Position Typenschild

Das Typenschild befindet sich seitlich am Wechselrichtergehäuse. Es darf nicht verdeckt oder entfernt werden. Auf dem Wechselrichter befinden sich außerdem einige Symbole, die sich auf die Sicherheit beziehen. Lesen und verstehen Sie den Inhalt der Symbole, und beginnen Sie erst dann mit der Installation.



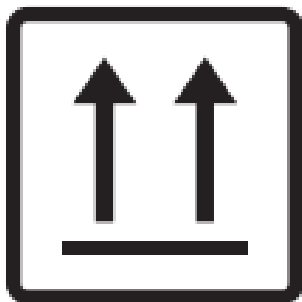
Tabelle 1. Sicherheitssymbole

Symbol	Beschreibung
	Es liegt eine Restspannung im Wechselrichter vor! Nach dem Abschalten des Wechselrichters sollten Sie fünf Minuten warten, um eine vollständige Entladung der internen Kondensatoren sicherzustellen.
	Vorsicht! Gefahr durch Stromschlag
	Vorsicht! Heiße Oberfläche
	Das Produkt ist konform mit den EU-Richtlinien.
	Erdungspunkt
	Lesen Sie vor der Installation des Wechselrichters die Anleitung.
<b>IP</b>	Schutzgrad des Gerätes gemäß EN 60529
<b>+ -</b>	Positiver und negativer Pol der DC-Eingangsspannung
	Der Wechselrichter muss stets so transportiert und gelagert werden, dass die Pfeile nach oben zeigen
	RCM (Regulatory Compliance Mark) Das Produkt entspricht den Anforderungen der geltenden australischen Normen.

## 2.8 Lagerung und Transport

Die werksseitige Verpackung ist so konzipiert, dass sie vor Vibration und Feuchtigkeit schützt. Heftige Stöße, fallenlassen und werfen sind unbedingt zu vermeiden, ebenso direkter Kontakt mit Wasser und Chemikalien aller Art.

Der zulässige Temperaturbereich für Lagerung und Transport ist -30°C ~ +60°C.



Der Wechselrichter muss stets so transportiert und gelagert werden, dass die Pfeile auf der Verpackung nach oben zeigen.

Die maximale Stapelhöhe ist drei Einheiten übereinander.



### 3 Geräte-Beschreibung

#### 3.1 Funktion und Systemkonfiguration

Der STRONG CVS7ST-6000EP ist ein PV- und Batterie-Hybrid-Wechselrichter, der sowohl netzgekoppelt wie auch im Inselbetrieb oder bei Stromausfall funktioniert. Der Wechselrichter ist transformatorlos und verfügt über keine galvanische Trennung der PV-Module vom Stromnetz. Aus diesem Grund dürfen nur Photovoltaik-Module verwendet werden, die keine einpolige Erdung erfordern. Die detaillierten technische Daten befinden sich im Abschnitt 3.2.

In Mitteleuropa typisch ist die in Abbildung 2 gezeigte netzgekoppelte PV-Anlage mit Batteriespeicher. PV-Strom wird bevorzugt direkt verbraucht, Überschuss wird zunächst in der Batterie gespeichert und, wenn diese voll ist, ins Netz eingespeist. Bei Netzausfall stellt der Wechselrichter Ersatzstrom am Lastausgang bereit, solange aus PV und Batterie genügend Leistung verfügbar ist.

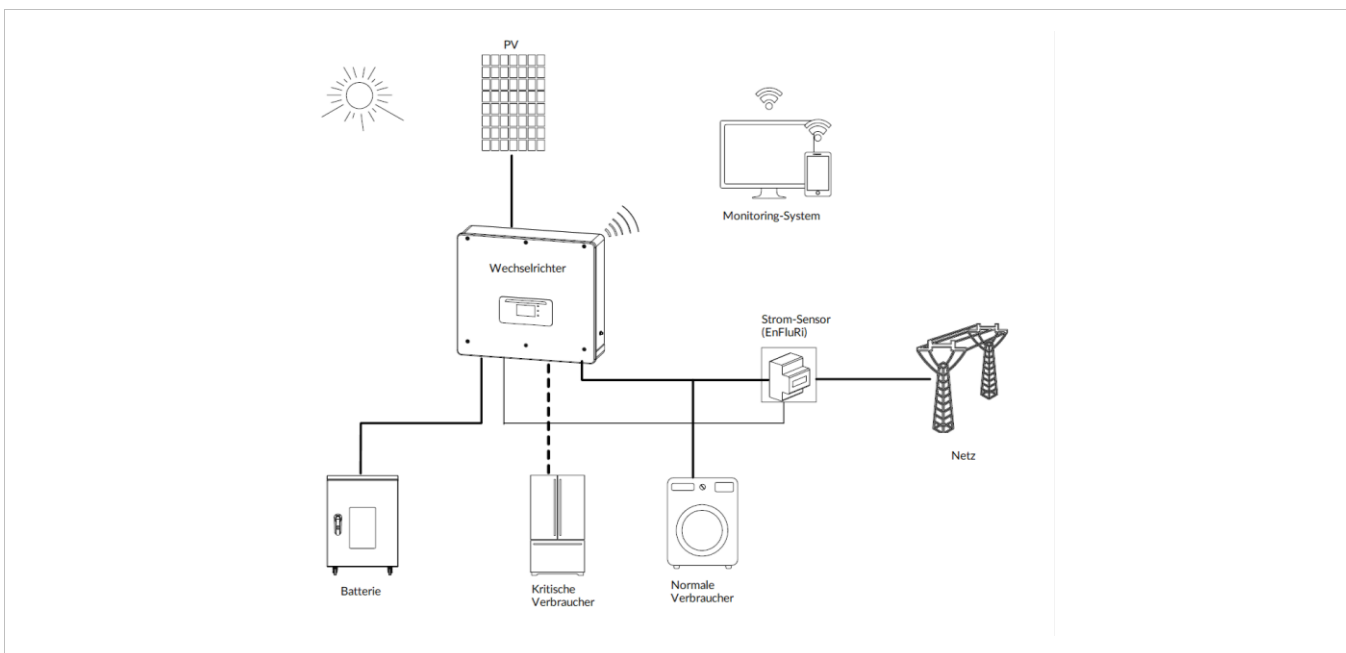


Abbildung 2: Netzgekoppelte PV mit Batteriespeicher und Notstrom

Der gesetzlich vorgeschrieben NA-Schutz wird durch integrierte Relais gewährleistet (siehe Abbildung 4: *Elektrisches Blockschaltbild*). Bei Netzausfall wird der Wechselrichter automatisch vom Netz entkoppelt. Dabei werden die Phase (L) und der Nulleiter (N) getrennt. Nur der Load-Ausgang für die kritischen Lasten wird auch bei Stromausfall – getrennt vom übrigen Netz – mit Strom versorgt. Um die Funktion von FI-Schaltern am Load-Ausgang zu gewährleisten, werden N und PE über ein weiteres internes Relais gebrückt, sofern dies in den Einstellungen konfiguriert wurde (s. Kapitel 8.7). Das Starten des Wechselrichters ohne Netz, sog. „Schwarzstart“, ist problemlos möglich, sofern ausreichend Leistung aus der Batterie oder den PV-Modulen bereitsteht.

Weitere Konfigurationen sind in Tabelle 2 aufgelistet, die Zusatzinformationen zur Installation sind im Anhang 10.1 zu finden. Der Umbau zu einer anderen Konfiguration, z.B. durch nachträgliches Hinzufügen einer Batterie, ist jederzeit möglich.

Kompatible Batterien sind in Kapitel 3.2.4 aufgelistet.



Tabelle 2: Betriebsarten und Systemkonfigurationen

Konfiguration	Anwendung
Netzgekoppelt mit PV und Batterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard-System für Eigenheime in Mitteleuropa</li> <li>• Eigenverbrauch + Einspeisung</li> <li>• Optional Notstrom</li> </ul>
Netzgekoppelt mit PV, ohne Batterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reines PV-System</li> <li>• Eigenverbrauch + Einspeisung</li> <li>• Kein Notstrom</li> </ul>
Netzgekoppelt mit Batterie, ohne PV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reines Notstrom-System als Schutz vor Stromausfall</li> </ul>
Parallelschaltung identischer Hybrid-WR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrere identische WR</li> <li>• mit/ohne Batterie</li> <li>• Erhöhung der PV- und Batterie-Leistung</li> </ul>
Parallelschaltung Zusätzlicher PV-WR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andere Typen</li> <li>• Andere Hersteller</li> <li>• Nur PV</li> <li>• Erhöhung der PV-Leistung</li> </ul>
Inselsystem (Off Grid) mit PV und Batterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Netz verfügbar</li> <li>• Batterie erforderlich</li> </ul>

## 3.2 Technische Daten

### 3.2.1 Allgemeine Daten

Allgemeine Daten	
Modellbezeichnung	STRONG Energy CVS7ST-6000EP
Abmessungen (B×H×T)	503*482*183 mm
Gewicht	21.5 kg
Topologie	Transformatorlos
Installation	Wandaufhängung
Schutzart	IP 65
Kühlung	Passiv
Betriebstemperaturbereich	-30°C ~ +60°C (ab 45°C Reduzierung der Leistung)
Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit	5% ~ 95 % (nicht kondensierend)
Max. Betriebshöhe über N.N.	4000 m (oberhalb 2000 m Reduzierung der Leistung)
Eigenverbrauch im Standby-Modus	<10 W
Umschaltzeit Notstrombetrieb	~ 10 ms im aktiven Betrieb max. 10 Sekunden aus dem Standby
Kommunikation	RS485/CAN/WiFi
Anzeige	LCD & APP+Bluetooth



### 3.2.2 Abmessungen und Gewicht

Der Wechselrichter wiegt 21.5 kg. Die Abmessungen sind in Abbildung 3 gegeben.

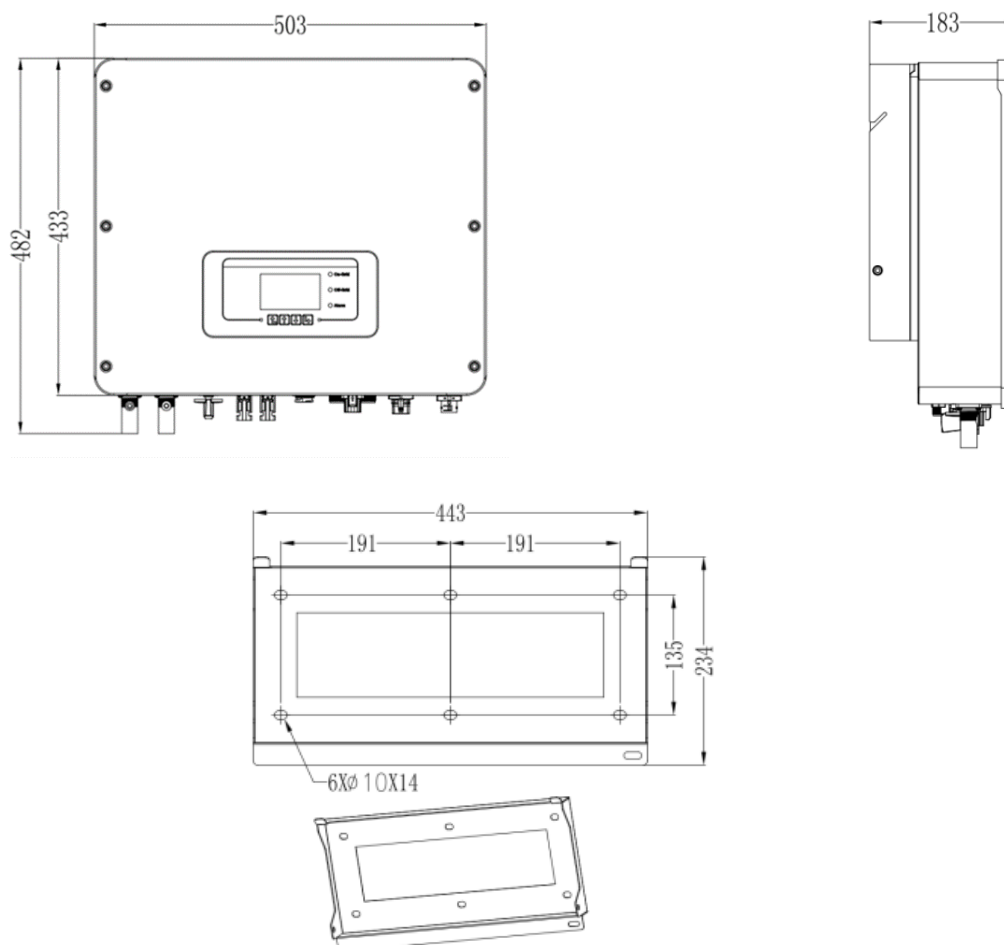


Abbildung 3: Abmessungen Wechselrichter und Wandhalterung

### 3.2.3 DC-Anschlussdaten PV

Tabelle 3: PV-Anschlussdaten

DC-Eingang (PV)	
Empfohlene Max. PV-Eingangsleistung	9000 Wp
Max. Eingangsspannung	600 V
Min. Einschaltspannung (Startspannung)	100 V
Nenneingangsspannung	360 V
MPPT-Betriebsspannungsbereich	90 ~ 550 V
Anzahl der MPPTs	2
Max. Anzahl von Strings pro MPPT	1 / 1
Max. Eingangsstrom pro MPPT	13 A/13 A
Max. Kurzschlussstrom pro MPPT	18 A/18 A



### 3.2.4 DC-Anschlussdaten und Kompatibilität Batterie

Tabelle 4: Batterie Anschlussdaten

Batterie-Parameter	
Batterie-Typ	Lithium-Ion & Blei-Säure, DC gekoppelt
Batterie-Spannungsbereich	42-58 V
Anzahl der Batterieeingänge	1
Max. Lade-/Entladeleistung	5000 W*
Max. Lade-/Entladestrom	100 A*
BMS-Kommunikationsmodus	CAN, RS485

\*Wenn die max. Abgabeleistung der Batterie kleiner ist, wird die Leistung durch das Batterie-BMS beschränkt

Folgende Batterien sind mit dem Wechselrichter kompatibel:

Hersteller	Typ	Nennspannung	Kapazität
STRONG Energy	CR07ST-5.1kWh	48 V	5.1 kWh
	CR05ST-14.3kWh		14.3 kWh

### 3.2.5 AC-Anschlussdaten (Netz & Lasten)

AC-Ausgang (netzgekoppelter Betrieb)	
Nennausgangsleistung	6000 W (4600W*)
Nennausgangsstrom	26.1 A (20.9 A*)
Max. Ausgangsstrom	27.3 A (20.9 A*)
Netz-Nennspannung	L/N/PE, 230 V
Netz-Nennfrequenz	50 Hz
Max. Ausgangsscheinleistung	6000 VA (4600 VA*)
THDi	<3 %
Leistungsfaktor	1 (einstellbar bis 0.8 vor-/nacheilend)

\*Bei Betrieb in Deutschland gelten die Leistungsdaten in Klammern (...\*)

AC-Ausgang (Off Grid / Ersatzstrombetrieb)	
Nennausgangsleistung	5000 W (4600 W*)
Nennausgangsstrom	21.7 A (20.0 A*)
Max. Ausgangsstrom	22.7 A (20.0 A*)
Nennausgangsspannung	L/N/PE, 230 V
Nennausgangsfrequenz	50/60 Hz
Max. Ausgangsscheinleistung	5000 VA (4600 VA*)
Spitzenausgangsscheinleistung (max. Dauer)	6000 VA (30 s)
THDv (lineare Last)	<3 %

\*Bei Betrieb in Deutschland gelten die Leistungsdaten in Klammern (...\*)



### 3.2.6 Elektrisches Blockschaltbild

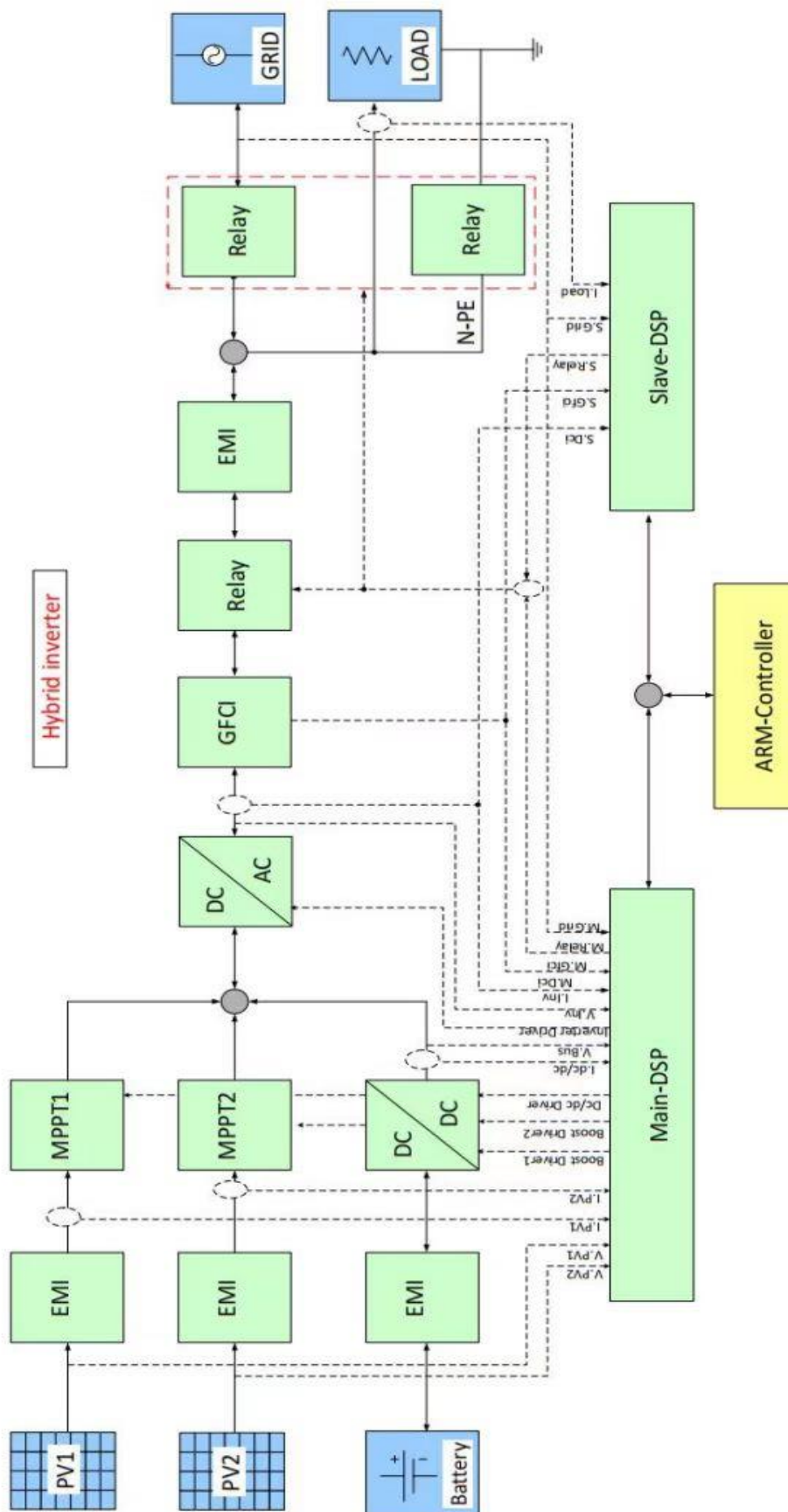




Abbildung 4: Elektrisches Blockschaltbild

### 3.2.7 Wirkungsgrade

Wirkungsgrad	
Max. MPPT-Wirkungsgrad	99.9 %
Maximaler Wirkungsgrad	98.0 %
Europäischer Wirkungsgrad	97.5 %
Maximale Wirkungsgrad beim Be- und Entladen	94.6 %

### 3.2.8 Sicherheit

Schutzfunktion	
DC-Schalter	Ja
PV-Verpolungsschutz	Ja
Ausgangs-Kurzschlusschutz	Ja
Ausgangs-Überstromschutz	Ja
Ausgangs-Überspannungsschutz	Ja
Isolationssimpedanz-Erkennung	Ja
Fehlerstromerkennung	Ja
Inselschutz	Ja
Internes PE-N-Relais (Notstrom/Offgrid)	Ja
Überspannungsschutz	PV:Type III , AC:Type III

Erfüllte Normen und Standards
EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 61683, IEC 60068(1,2,14,30), VDE-AR-N 4105, VDE V 0126-1-1, AS/NZS 4777, CEI 0-21, G98/G99, TR321,TR322, EN 50438/EN50549, NRS 097-2-1, UNE 206 007-1



## 4 Installation

### 4.1 Übersicht

Diese Anleitung beschreibt als Standardfall den Anschluss eines einzelnen einphasigen STRONG Wechselrichters mit einer STRONG Batterie und PV-Modulen in einem dreiphasigen Hausnetz, mit einer Notstromversorgung für die kritischen Verbraucher, wie im Abschnitt 3.1 auf Abbildung 2 dargestellt. Für abweichende Konfigurationen sei auf den Anhang 10.1 verwiesen.

Zu Beginn der Installation sollte die Planung der Anlage abgeschlossen sein und der Aufstellort und die Kabelwege festgelegt werden. Stellen Sie alles notwendige Werkzeug und Material bereit. Die Installation umfasst im wesentlichen folgende Arbeitsschritte:

- Montage der PV-Strings und Verkabelung bis zum Anschlusspunkt am Wechselrichter.
  - Dieser Arbeitsschritt wird hier nicht behandelt, muss aber von qualifiziertem Personal fachgerecht ausgeführt werden.
  - Bei der Auslegung der PV-Strings müssen die zulässige Eingangsspannung und der zulässige Kurzschlussstrom des Wechselrichters gemäß Tabelle 3 beachtet werden.
- Mechanische Montage
  - Auspacken der Komponenten & Kontrolle der Lieferung
  - Montage von Wechselrichter, Batteriespeicher und Smart Meter
- DC- und AC-Verbindungen
  - PV-Module
  - Smart Meter
  - Netz und normale Verbraucher
  - Kritische Verbraucher (Notstrom / Off-Grid)
- Kommunikationsverbindungen
  - Smart Meter (RS485)
  - Batteriespeicher (CAN-Bus)
  - Netzwerkverbindung (WiFi-Stick)
- Erstinbetriebnahme
  - Einschalten
  - Einstellungen
  - Funktionskontrolle

### 4.2 Sicherheitshinweise

#### **GEFAHR**

##### **Brandgefahr**

- Installieren Sie den Wechselrichter NICHT auf brennbarem Material.
- Installieren Sie den Wechselrichter NICHT in einem Bereich, in dem entflammbares oder explosives Material gelagert wird.



**⚠ VORSICHT**
**Verbrennungsgefahr**

- Installieren Sie den Wechselrichter NICHT an Orten, an denen Sie ihn versehentlich berühren könnten. Das Gehäuse und der Kühlkörper können während des Betriebs des Wechselrichters heiß werden.

**ACHTUNG**
**Anforderungen an die Umgebung**







- Wählen Sie einen gut zugänglichen, trockenen, belüfteten, sauberen und aufgeräumten Ort.
- Umgebungstemperaturbereich: -30 °C–60 °C.
- Relative Luftfeuchtigkeit: 5-95 % (nicht kondensierend).
- Maximale Einsatzhöhe: 4000 m.

**WICHTIG**
**Gewicht des Gerätes**










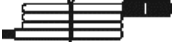
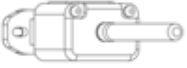



- Berücksichtigen Sie das Gewicht des Wechselrichters beim Transport und Bewegen. Zum Aufhängen des Wechselrichters an der Wand werden zwei Personen benötigt.
- Stellen Sie den Wechselrichter nicht auf seine Anschlüsse, da diese nicht für das Gewicht des Wechselrichters ausgelegt sind. Legen Sie den Wechselrichter auf seine Rückseite, und legen Sie Schaumstoff oder Pappe unter den Wechselrichter, um das Gehäuse zu schützen.

### 4.3 Lieferumfang

Tabelle 5: Lieferumfang

Nr.	Bild	Beschreibung	Menge
1		Wechselrichter CVS7ST-6000EP	1
2		Wandhalterung	1
3		PV (+) Eingangsstecker	2
4		PV (-) Eingangsstecker	2
5		Crimpkontakt-Buchse	2
6		Crimpkontakt-Stift	2



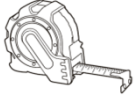
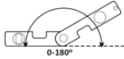



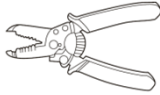
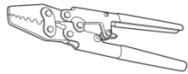
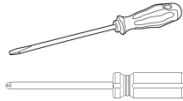
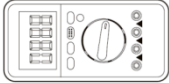





Nr.	Bild	Beschreibung	Menge
7		Batterie (-) Eingangsklemme	1
8		Batterie (+) Eingangsklemme	1
9		M6 Innensechskantschrauben	2
10		8*80 Spreizanker-Dübel	4
11		Anschlusstecker AC-Grid	1
12		Anschlusstecker AC-Load	1
13		Link-Port Verbindungskabel	1
14		Link-Port Abschlusstecker	1
15		Klappwandler	1
16		16-poliger COM-Stecker	1
17		Kommunikationskabel	1
18		WiFi-Stick	1
19		Anleitung	1
20		Garantiekarte	1
21		Qualitätszertifikat	1



## 4.4 Benötigtes Werkzeug

Tabelle 6: Benötigtes Werkzeug

Nr.	Bild	Werkzeug	Zweck
1		Bohrhammer Bohrer Ø 8 mm	Dübellöcher
2		Marker oder Bleistift	Markieren von Dübellöchern
3		Maßband	Ausrichten der Wandhalterung
4		Wasserwaage	
5		Inbussschlüssel SW 2, 3, 4, 5	Montage
6		Schraubenschlüssel SW 10 & 13	
7		MC-4-Montagewerkzeug	Verdrahtung
8		Abisolierzange	
9		Crimpwerkzeug	
10		Schraubendreher Kreuz & Schlitz	
11		Multimeter	Messung Isolation & PV-Spannung
12		Smart Phone / Tablet	Einrichtung Monitoring-System
13		ESD-Handschuhe	Persönliche Schutzausrüstung für den Installateur
13		Schutzbrille und Staubschutzmaske	



## 4.5 Installationsort

### HINWEIS

- Wählen Sie einen gut zugänglichen, trockenen, gut belüfteten, sauberen und aufgeräumten Ort.
- Umgebungstemperaturbereich: -30 °C–60 °C.
- Relative Luftfeuchtigkeit: 5-95 % (nicht kondensierend).
- Maximale Einsatzhöhe: 4000 m.

#### 4.5.1 Untergrund

Die Montage des Wechselrichters muss an einer stabilen, tragfähigen Wand aus nicht-brennbarem Material erfolgen. Die Montage an Holzwänden oder auf Holzvertäfelungen ist nicht zulässig. Ideal sind feste Beton- oder Steinwände. Bei Trockenbauwänden ist auf ausreichende Tragfähigkeit zu achten.

#### 4.5.2 Wetterschutz

Der ideale Montageort ist gut belüftet, trocken und kühl, aber frostfrei, z.B. im Keller eines Wohnhauses. Aufgrund der Schutzklasse IP65 und des weiten zulässigen Bereiches für die Umgebungstemperatur (-30°C~60°C) ist aber auch eine Montage unter dem Dach oder im Außenbereich zulässig, sofern die Grenzen für die Umgebungstemperatur eingehalten werden. Der Wechselrichter darf bis zu einer Höhe von 4000 m über dem Meeresspiegel betrieben werden.

Bei Umgebungstemperaturen über 45°C und in Höhen über 2000 m wird der Wechselrichter bei Bedarf seine Leistung reduzieren, um eine Überhitzung des Gerätes zu vermeiden.

Bei Montage im Außenbereich muss direkte Sonneneinstrahlung und direkter Niederschlag sowie Ansammlung von Schnee oder Laub sicher vermieden werden. Die Montage kann z.B. in einer offenen Garage oder unter einem hinreichend breiten Dachüberstand erfolgen.

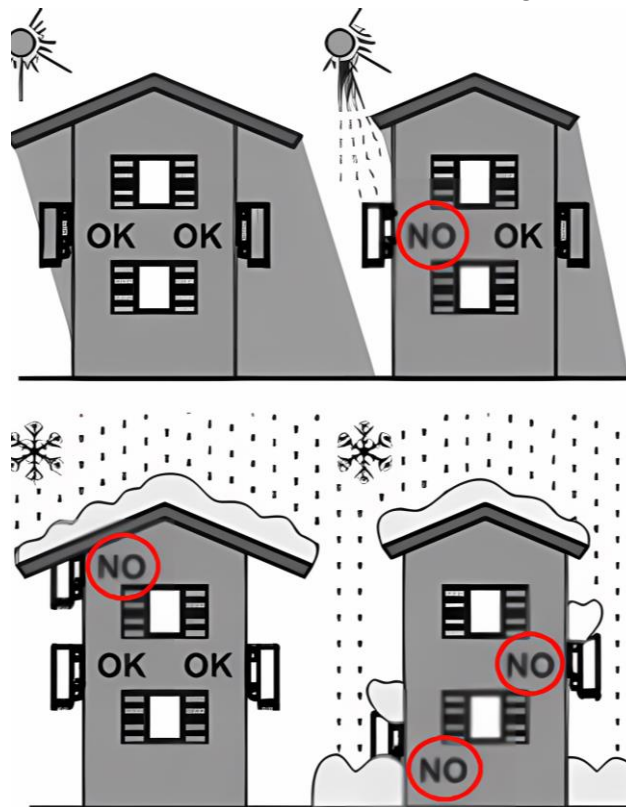


Abbildung 5: Wetterschutz bei Außenmontage



#### 4.5.3 Ausrichtung und Abstände

Der Wechselrichter soll an einer senkrechten Wand mit den Anschlüssen nach unten montiert werden. Eine Wandneigung von bis zu  $15^\circ$  ist zulässig. Eine Montage waagrecht, kopfüber oder seitlich gekippt ist nicht zulässig, da hier die passive Gerätekühlung nicht funktioniert.

Zur Gewährleistung der Kühlung und zur Sicherstellung der Zugänglichkeit bei Montage und Service muss links, rechts und oben ein Mindestabstand von 30 cm zum nächsten Objekt (Wand, Decke, Schrank etc.) eingehalten werden, nach unten 50 cm. Bei Montage von mehreren Wechselrichtern gelten die in Abbildung 8 gezeigten Abstände zwischen den Wechselrichtern.

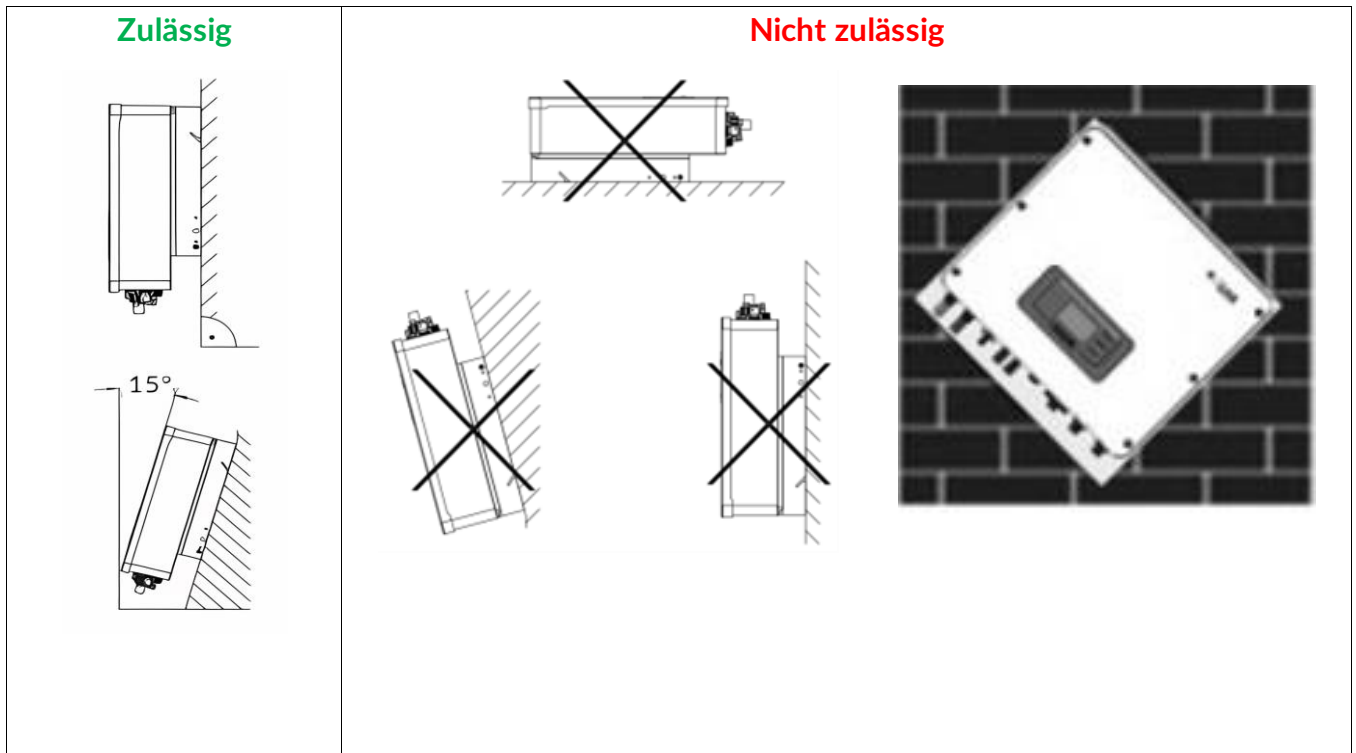


Abbildung 6: Zulässige und unzulässige Ausrichtung

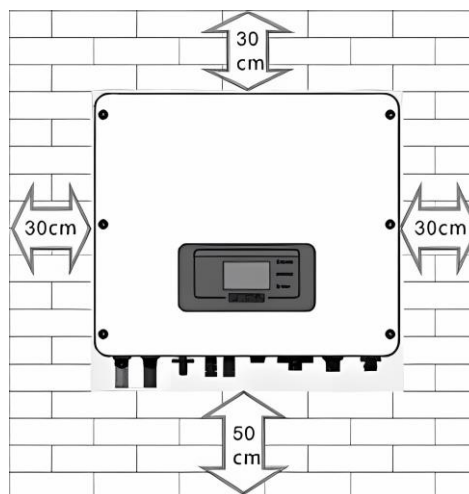


Abbildung 7: Mindestabstände zu Umgebungsobjekten





Abbildung 8: Abstände zwischen Wechselrichtern

#### 4.5.4 Infrastruktur

Folgende Anschlüsse und Kabelwege müssen am Montageort vorhanden sein:

- Zum Schaltschrank
  - 3-polige AC-Verbindung (L, N, PE) mit ausreichendem Querschnitt für die Verbindung zum Stromnetz
  - Zusätzliche 3-polige Verbindung für die Versorgung kritischer Lasten, wenn Notstrom gewünscht ist.
  - RS485-Kabelverbindung (z.B. CAT5) für die Datenkommunikation mit dem Smart Meter
- Zur Speicherbatterie
  - Idealerweise wird die Speicherbatterie in unmittelbarer Nähe zum Wechselrichter aufgestellt
  - DC-Leitung Plus und Minus mit ausreichendem Querschnitt
  - Kommunikationsverbindung zur Speicherbatterie (CAN-Bus oder RS485, z.B. CAT5)
- Zum PV-Generator
  - DC-Leitungen Plus und Minus mit ausreichendem Querschnitt.
- Netzwerk
  - WLAN mit guter Signalstärke und stabiler Internetverbindung
  - Wenn nur ein kabelgebundener Netzwerkanschluss bereitsteht, ist zusätzlich ein lokaler WLAN-Accesspoint erforderlich



## 4.6 Montage

### 4.6.1 Auspacken des Wechselrichters

Prüfen Sie das äußere Verpackungsmaterial auf Beschädigungen, und wenden sich bei einem Transportschaden sofort an das Transportunternehmen. Prüfen Sie nach dem Auspacken des Wechselrichters, ob die Liefergegenstände intakt und vollständig sind (s. Tabelle 5). Wenn eine Beschädigung festgestellt wird oder eine Komponente fehlt, wenden Sie sich an den Händler.



Abbildung 9: Auspacken des Wechselrichters

Öffnen Sie die Verpackung und fassen Sie mit beiden Händen seitlich unter den Wechselrichter.

- Heben Sie den Wechselrichter aus der Verpackung und legen ihn vorsichtig auf der Rückseite ab.

### 4.6.2 Wandmontage

- Halten Sie die Wandhalterung an den gewünschten Platz und markieren alle Dübellöcher.
- Legen Sie die Wandhalterung zur Seite und bohren die Löcher. Die Löcher sollten etwas tiefer sein als die Länge der Dübel.
- Führen sie die Dübel vollständig in die Löcher ein.
- Befestigen Sie die Wandhalterung mit den vier Muttern an der Wand.
- Hängen sie den Wechselrichter in die Halterung und setzen sie die Sicherungsschrauben ein
- Bei Bedarf (Diebstahlgefahr) lässt sich der Wechselrichter mit einem kleinen Vorhängeschloß an der Wandhalterung sichern

#### ACHTUNG

##### Sichere Montage

- Die mitgelieferten Spreizanker-Dübel sind für die Montage an massiven Wänden geeignet.
- Bei anderen Untergründen sind ggf. andere geeignete Dübel und Schrauben zu verwenden.
- In jedem Fall ist auf ausreichende Tragfähigkeit und sichere Verankerung zu achten.



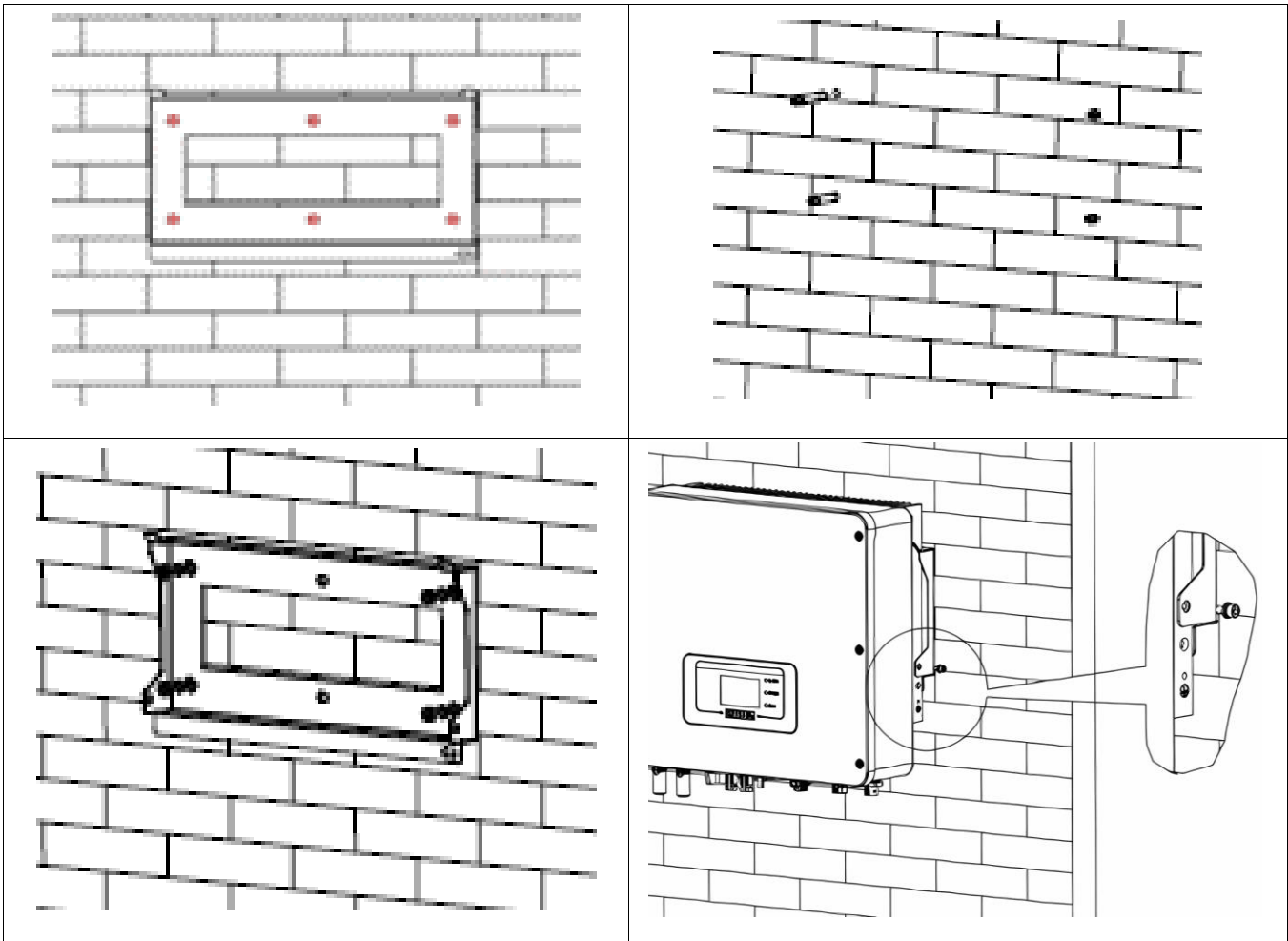


Abbildung 10: Wandmontage Wechselrichter



## 5 Elektrische Anschlüsse

### 5.1 Sicherheitshinweise

**⚠ GEFAHR**

**Elektrische Spannung an den DC-Anschlüssen**

- Vergewissern Sie sich vor der Durchführung des elektrischen Anschlusses, dass der DC-Schalter AUS ist.
- PV-Module erzeugen elektrische Spannung, wenn sie dem Sonnenlicht ausgesetzt sind, und können eine Stromschlaggefahr darstellen. Decken Sie daher die PV-Module vor dem Anschluss des DC-Eingangstromkabels mit einem lichtundurchlässigen Tuch ab.

**ACHTUNG**

**Qualifikation**

- Die Installation des Wechselrichters muss von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

**HINWEIS**

- Die Leerlaufspannung der in Reihe geschalteten Module muss kleiner oder gleich 600 VDC sein.

Die angeschlossenen PV-Module müssen der IEC 61730 Klasse A entsprechen.

Isc PV (absolute Maximum)	18.0 A / 18.0 A
Maximaler AC-Überstromschutz	27.3 A

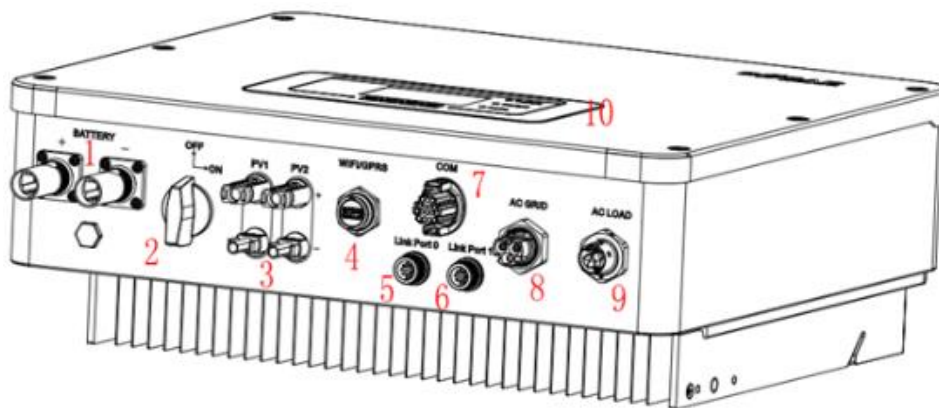
Die DVC (Decisive voltage classification) ist die Spannung eines Stromkreises, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch im ungünstigsten Betriebsfall zwischen zwei beliebigen stromführenden Teilen ständig auftritt:

*Tabelle 7: Decisive Voltage Classification*

Schnittstelle	DVC
Anschluss für DC-Eingang	DVCC
AC-Anschluss	DVCC
Anschluss für die Batterie	DVCC
Lastanschluss	DVCC
USB/WiFi-Schnittstelle	DVCA
COM-Schnittstelle	DVCA
Link-Port	DVCA



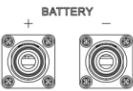
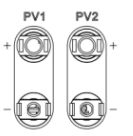


## 5.2 Anschlussfeld Wechselrichter



- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| ① Batterie-Anschluss | ② DC-Schalter    |
| ③ PV-Anschluss       | ④ USB/WiFi       |
| ⑤ Link-Port 0        | ⑥ Link-Port 1    |
| ⑦ COM                | ⑧ Netzanschluss  |
| ⑨ Lastanschluss      | ⑩ LCD-Bildschirm |

Abbildung 11: Anschlussfeld am Wechselrichter

Tabelle 8: AC- und DC-Anschlüsse am Wechselrichter

Komponente	Beschreibung	Empfohlener Kabeltyp	Empfohlener Querschnitt
	+ : Batterie plus	Mehradriges Kupferkabel für den Außenbereich	16–20 mm <sup>2</sup>
	- : Batterie minus		
	+ : PV plus	PV-Kabel	4–6 mm <sup>2</sup>
	- : PV minus		
	Last	L	Mehradriges Kupferkabel für den Außenbereich
		N	
		PE	
	AC	L	Mehradriges Kupferkabel für den Außenbereich
		N	
		PE	



### 5.3 Anschließen des PE-Kabels (Erdung)

Verbinden Sie den Wechselrichter mit der Potentialausgleichsschiene, indem Sie das Schutzleiterkabel (PE) zur Erdung verwenden. Es werden Kabel mit einem Querschnitt von  $\geq 4 \text{ mm}^2$  für die Erdung empfohlen. Die Farbe des Kabels sollte gelb-grün sein.

- Entfernen Sie die Isolierung des Kabels.
- Crimpen Sie das Kabel an den Ringkabelschuh:
- Installieren Sie den gecrimpten Ringkabelschuh und die Unterlegscheibe mit der M5-Schraube und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 3 Nm mit einem Inbusschlüssel an.
- Verbinden Sie das andere Kabelende mit der Potentialausgleichsschiene

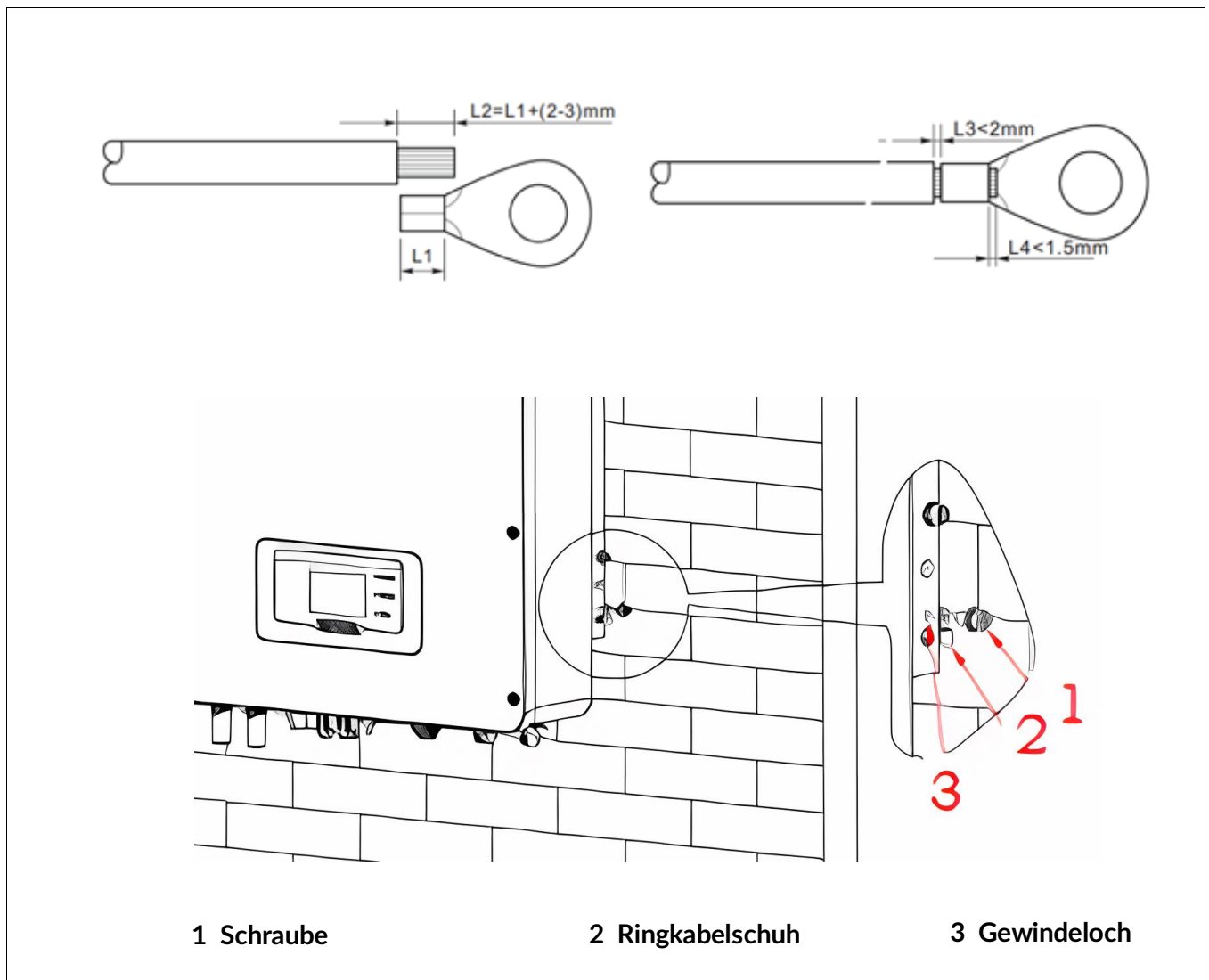


Abbildung 12: Anschluss Erdungskabel am Wechselrichter



**ACHTUNG****Erdung des Wechselrichtergehäuses erforderlich!**

- In der PV-Anlage müssen alle nicht stromführenden Metallteile (z. B.: PV-Modulrahmen, PV-Rahmen, Anschlusskasten, Wechselrichtergehäuse) geerdet werden.
- Der Wechselrichter verfügt über einen integrierten DC-Überspannungsschutz für den PV-Eingang, welcher z.B. bei einem Blitzschlag die Überspannung in Richtung Erde ableitet. Wird der Wechselrichter nicht direkt geerdet, wird bei Ansprechen des Überspannungsschutzes der PE-Leiter des AC-Anschlusses belastet.

**Pol-Erdung nicht erlaubt!**

- Da der Wechselrichter transformatorlos ist, dürfen der Pluspol und der Minuspol des PV-Generators NICHT geerdet werden. Andernfalls kommt es zum Ausfall des Wechselrichters.

## 5.4 Wechselstromnetz

### 5.4.1 Anschluss AC-Last (kritische Verbraucher)

**⚠ VORSICHT****Elektrische Spannung**

- Vergewissern Sie sich, dass das Netz abgeschaltet ist und der DC-Schalter aus, bevor Sie den AC-Stecker montieren.
- Wählen Sie das passende Kabel aus.
- Entfernen Sie die Isolierung des AC-Lastkabels mit einer Abisolierzange.
- Demontieren Sie den Stecker und führen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung, wie in Abbildung 13 gezeigt.

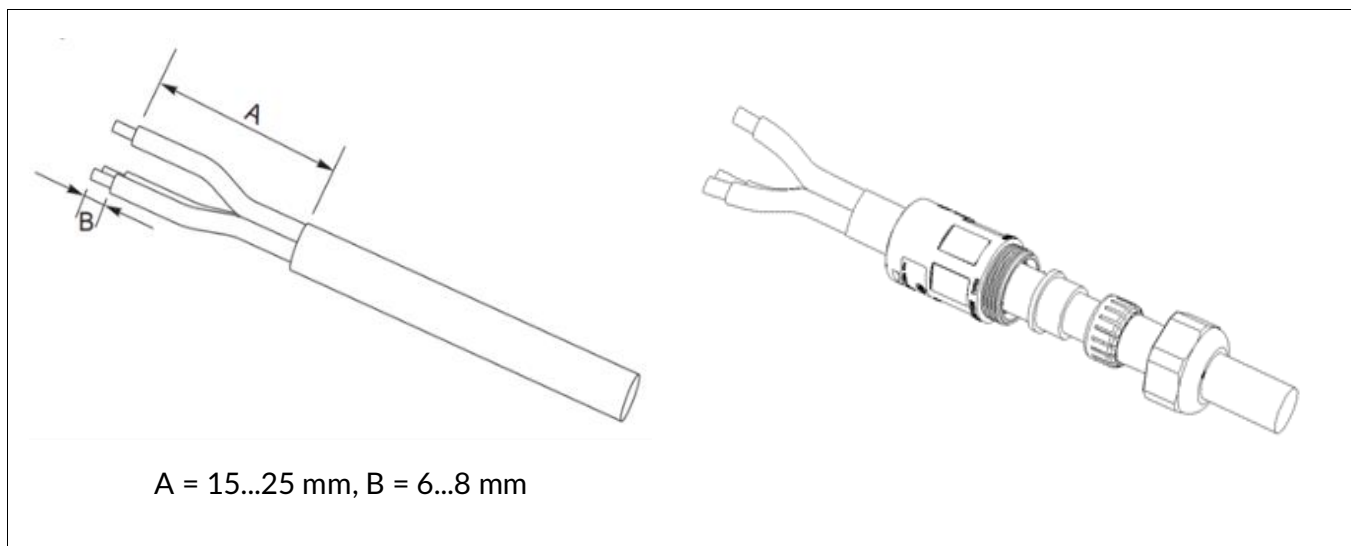


Abbildung 13: Montage AC Netz Stecker



- Schließen Sie die Leiter gemäß Abbildung 14 an und ziehen Sie die Klemmen mit dem Kreuzschlitzschraubendreher fest.

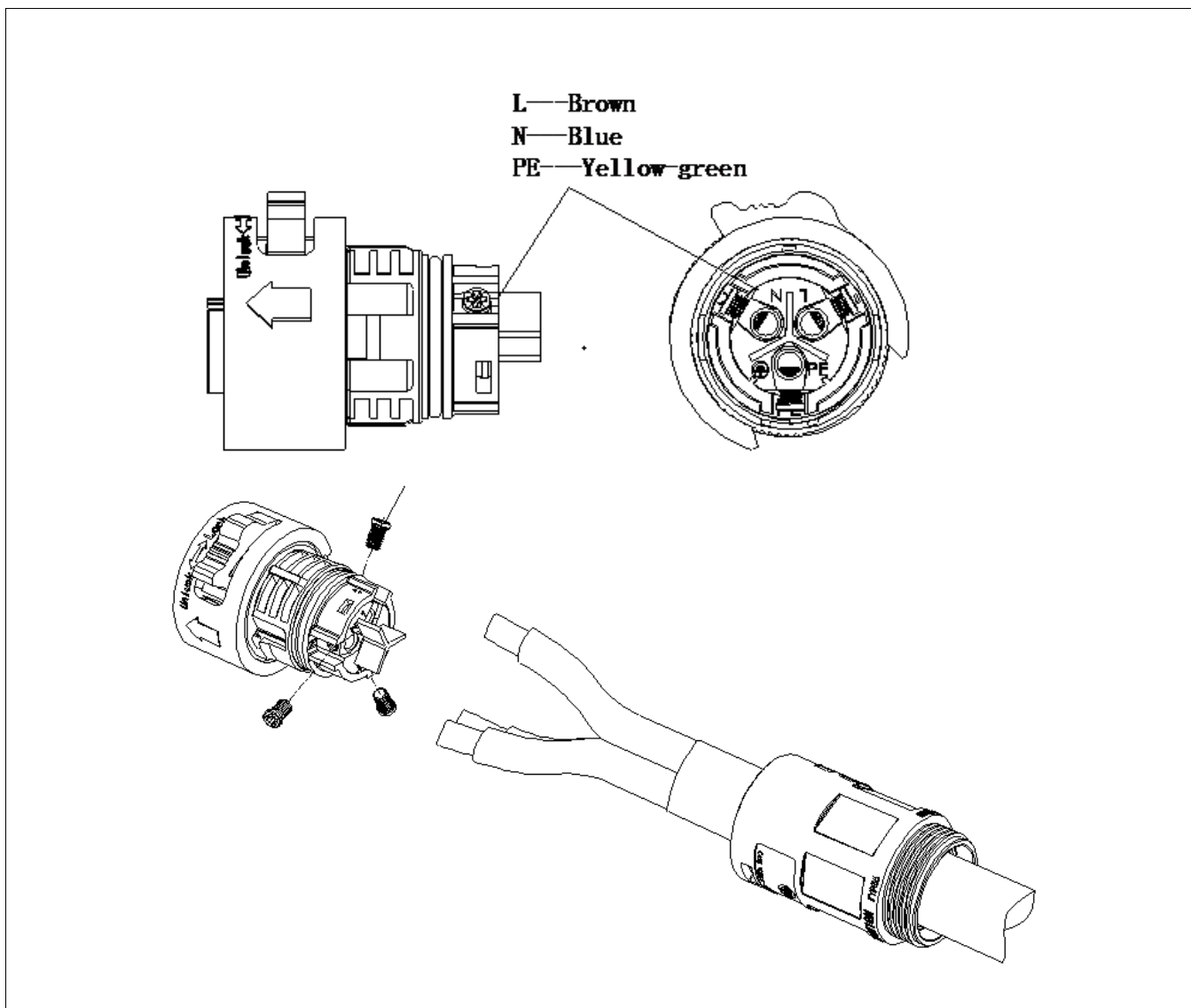


Abbildung 14: Verdrahtung AC-Lastkabel

Tabelle 9: Anschlussbelegung AC-Kabel

Anschluss	Kabel
PE	Schutzleiterkabel (gelb-grün)
L	Phase (braun / schwarz)
N	Neutralleiter (blau)

- Stecken Sie das Steckergehäuse zusammen und schrauben Sie die Kabelverschraubung fest.
- Schließen Sie den AC-Laststecker am AC-Lastanschluss des Wechselrichters an, indem Sie diesen bis zur Verriegelung im Uhrzeigersinn drehen.



- Zum Entfernen des AC-Laststeckers halten Sie die Entriegelungstaste gedrückt und drehen Sie den Stecker gegen den Uhrzeigersinn in die Position „Unlock“.

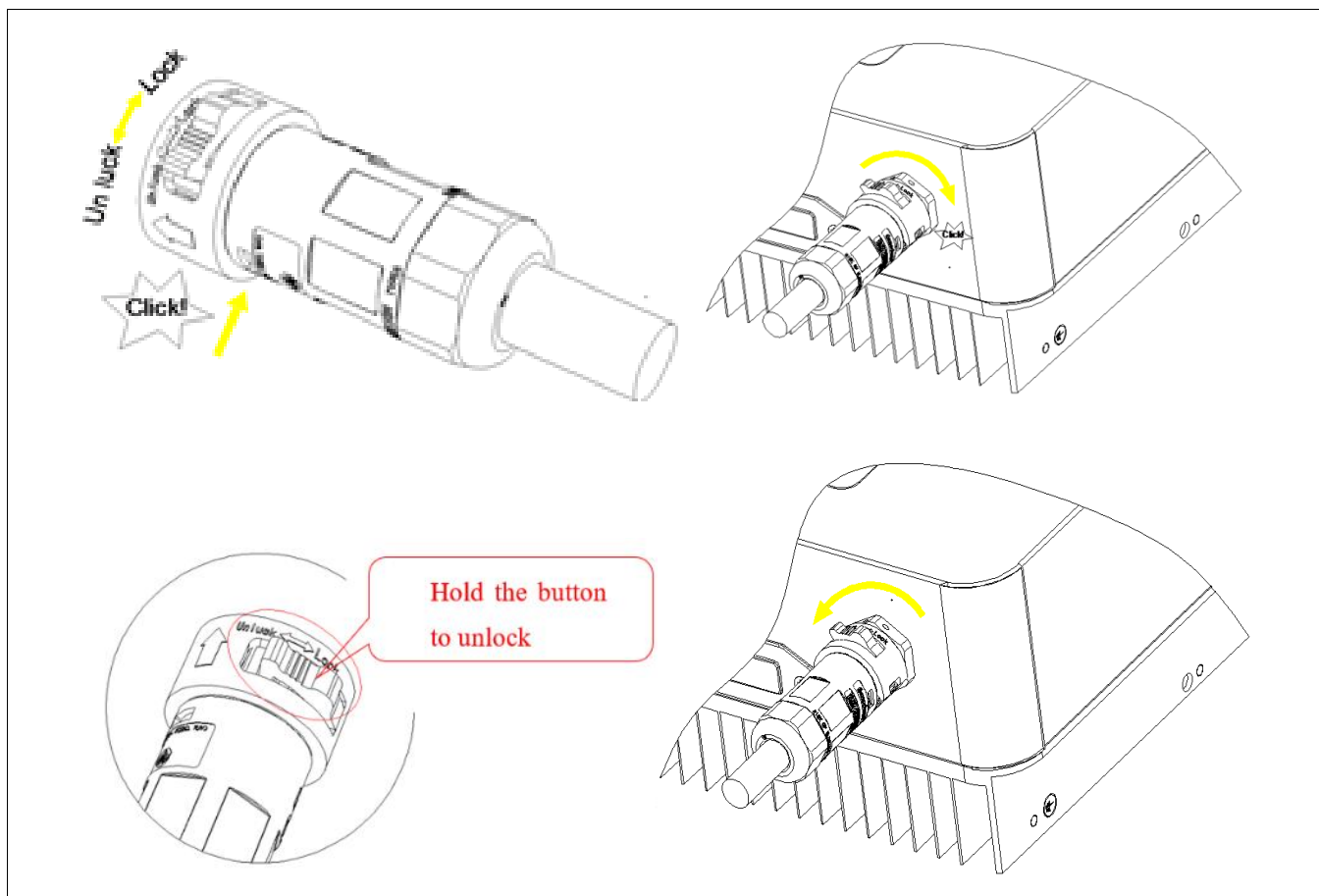


Abbildung 15: Anschluss AC Last (Load) am Wechselrichter

#### 5.4.2 Anschluss AC-Netz (Stromnetz / normale Verbraucher)

##### **⚠ VORSICHT**

##### **Elektrische Spannung**

- Vergewissern Sie sich, dass das Netz abgeschaltet ist und der DC-Schalter aus, bevor Sie den AC-Stecker montieren.
- Wählen Sie das passende Kabel aus.
- Entfernen Sie die Isolierung des AC-Ausgangskabels mit einer Abisolierzange gemäß Abbildung 16
- Führen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung des demontierten Steckers.
- Klemmen Sie die Drähte mit einem passenden Inbusschlüssel im Steckereinsatz gemäß Tabelle 9.
- Schieben Sie den Steckereinsatz in das Steckergehäuse, bis er mit einem Klick einrastet.
- Montieren Sie den Stecker und ziehen die Kabelverschraubung fest.



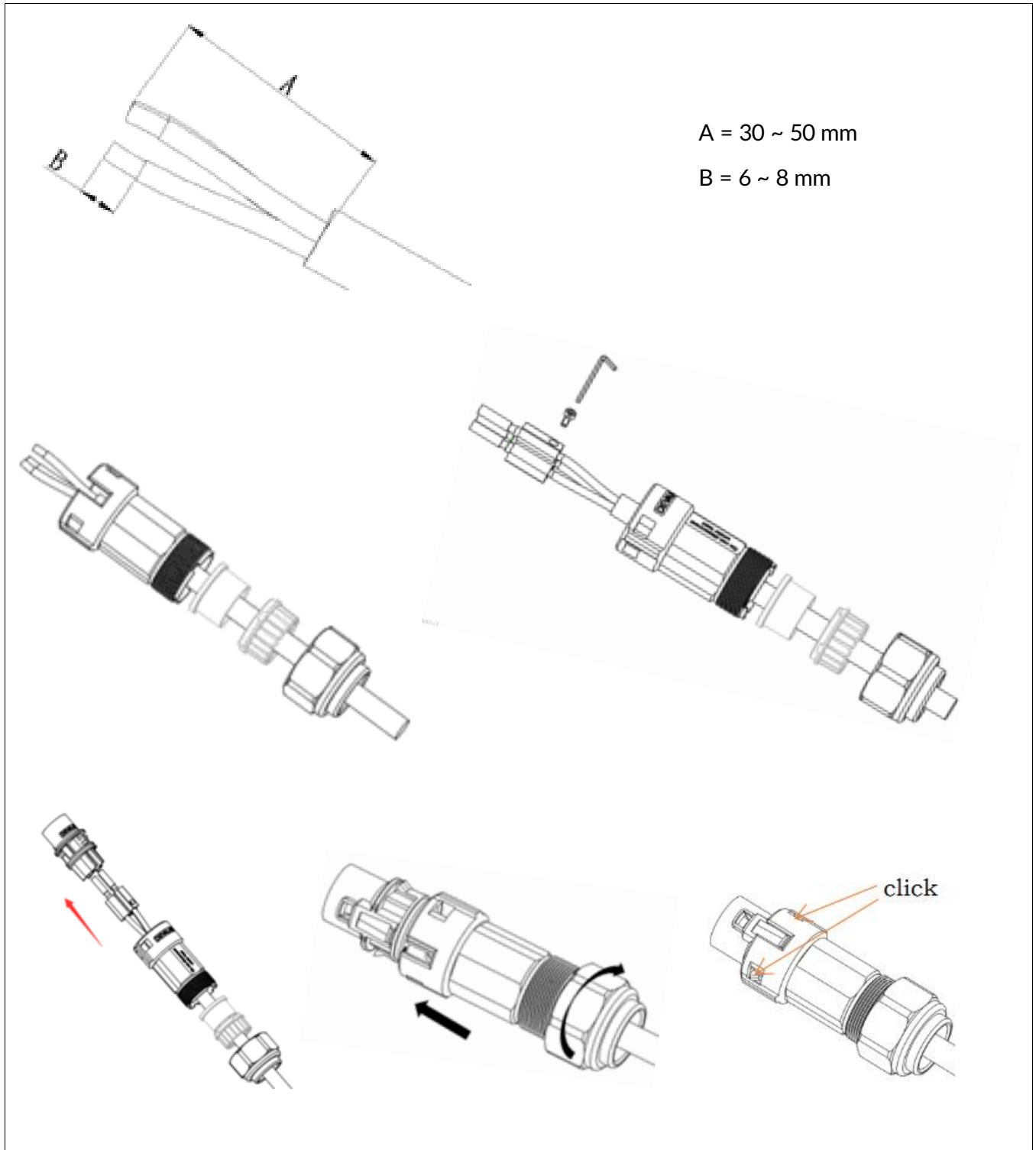


Abbildung 16: Montage AC Netz Stecker

- Schließen Sie den AC-Grid-Stecker an den AC-Grid-Anschluss an.
- Zum Entfernen des Steckers verwenden Sie das Demontage-Werkzeug



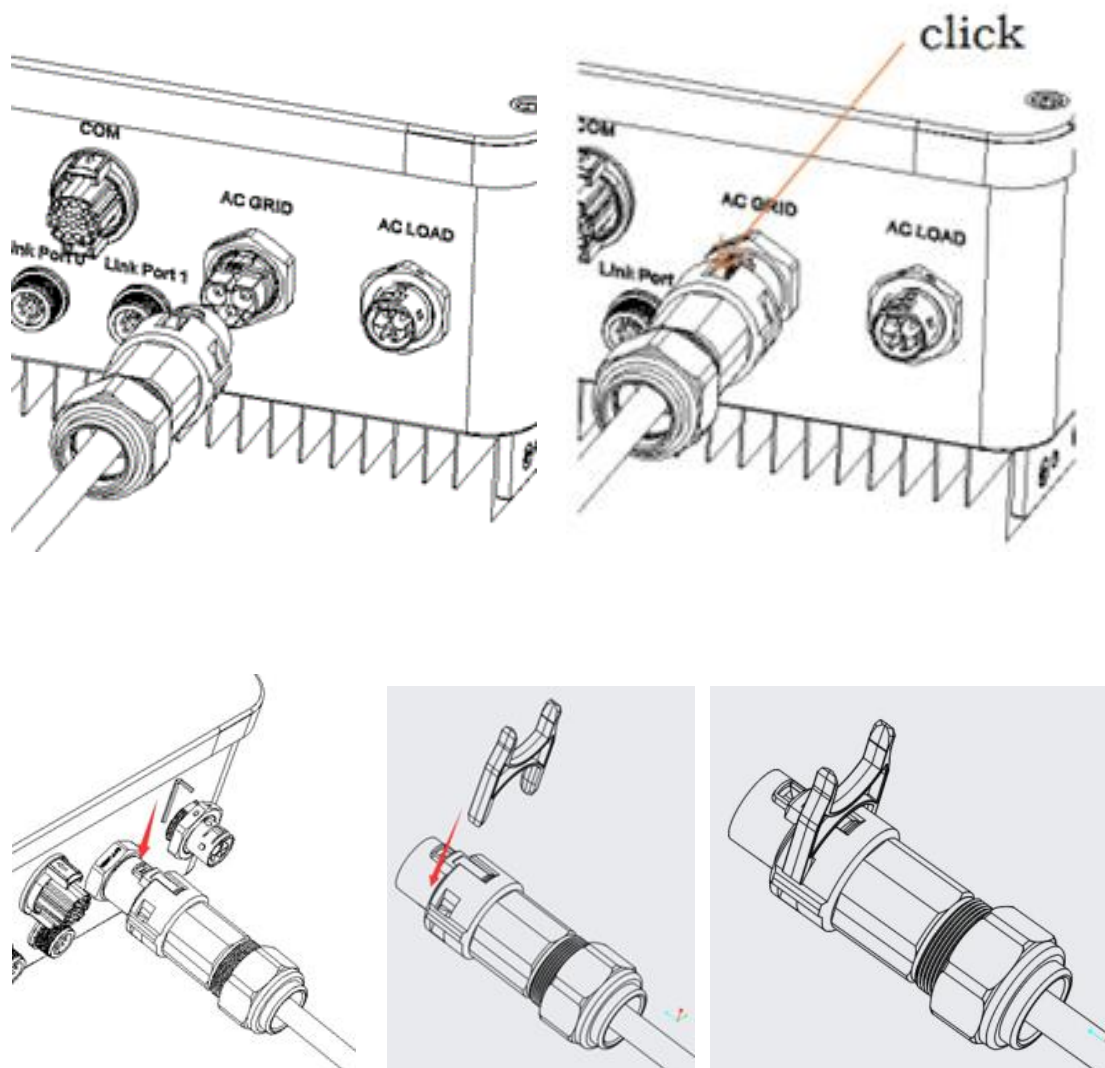


Abbildung 17: Anschließen und Lösen Stecker AC Netz (Grid) am Wechselrichter



## 5.5 Bezugs- und Einspeisemessung (Smart Meter, EnFluRi-Sensor, Energy Meter)

Für das Energiemanagement der PV-Anlage wird ein Sensor benötigt, der am Netzverknüpfungspunkt die Einspeisung und den Bezug misst. Hierfür gibt es zwei Varianten:

- Klappstromwandler
- Smart Meter

Beide sind im Lieferumfang enthalten. Die Verwendung des Klappstromwandlers ist nur in einphasigen Hausnetzen sinnvoll. In mehrphasigen Hausnetzen ist immer die Verwendung des Smart Meter erforderlich (detaillierte technische Hintergründe siehe Anhang 10.4). Das dreiphasige Smart Meter DTSU666 5(80)A kann auch in einphasigen Hausnetzen problemlos verwendet werden, es wird dann nur L1 und die RS-485-Verbindung beschaltet.

### 5.5.1 Klappstromwandler

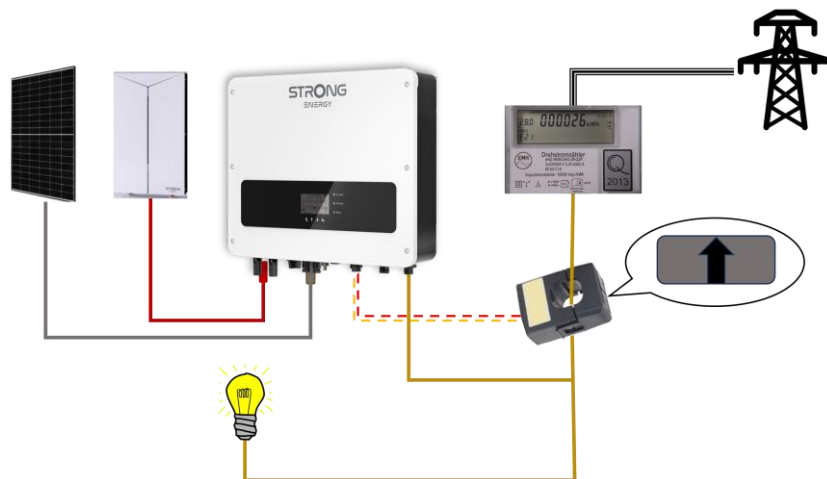


Abbildung 18: Einphasige Messung mit Klappstromwandler

- Nur einphasige Messung möglich
- Benötigt keine TE im Zählerschrank
- Länge der Messleitung max. 30 m
  - Verlängerung mit Shielded Twisted Pair, z.B. J-Y(St)Y oder CAT6/7
  - Schirm einseitig am WR erden
- Anschluss Messleitung direkt am Wechselrichter
  - Pin 13 (ge/-) und 14 (r/+) am COM-Stecker (s. Tabelle 11)
  - Wandlerverhältnis 1:3000
- Messort
  - Direkt hinter dem Hauptzähler am Hausanschluss
- Messrichtung:
  - Pfeil auf dem Wandler zeigt vom Haus zum Netz



### 5.5.2 Smart Meter

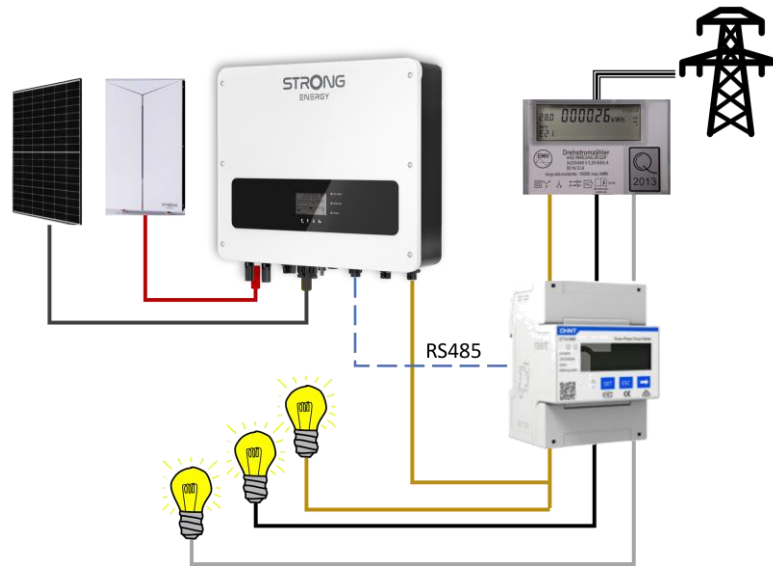


Abbildung 19: Dreiphasige Messung mit Smart Meter

- Smart Meter Chint DTSU666 5(80)A
  - Das Smart Meter muss von STRONG bezogen werden. Gleich bezeichnete Geräte aus anderen Quellen haben inkompatible Firmware!
- Dreiphasige und einphasige Messung möglich
- Benötigt 4 TE im Zählerschrank
- Länge der RS485-Leitung max. 1000 m
  - geschirmt oder ungeschirmt
  - z.B. Telefonkabel 2x0.6mm<sup>2</sup> oder CAT6/Cat7
  - Bei mehr als 100 m an beiden Enden 120 Ω Abschlusswiderstände montieren
- Pinbelegung RS485 Kommunikationsleitung (s. Tabelle 11)
  - COM 15 -> Smart Meter 25
  - COM 16 -> Smart Meter 24
- Messort
  - Direkt hinter dem Hauptzähler am Hausanschluss
- Messrichtung und Klemmenbelegung
  - Netz (oben): Kl. 3 -> **L1** 6 -> **L2** 9 -> **L3** 10 -> **N**
  - Hausnetz (unten): Kl. 1 -> **L1** 4 -> **L2** 7 -> **L3** 10 -> **N**



**ACHTUNG**

**Korrekte Montage Mess-Sensoren**

- Immer direkt am Netzverknüpfungspunkt (direkt hinter Hauptzähler)
- Messrichtung Wandler: Pfeil am Gehäuse muss zum Zähler zeigen
- Messrichtung Smart Meter: Netz/Zähler oben, Haus & PV unten

**Verwendung der richtigen Mess-Sensoren**

- Verwenden Sie nur Smart Meter, die Sie von STRONG Energy bezogen haben.
- Wenn Sie einen anderen als den beiliegenden Stromwandler verwenden, stellen Sie sicher, dass dieser ein Wandelverhältnis von 3000:1 hat.

## 5.6 Anschließen der DC-Kabel (PV-Module)

Verwenden Sie zum Anschluss der PV-Module Kabel gemäß Tabelle 10:

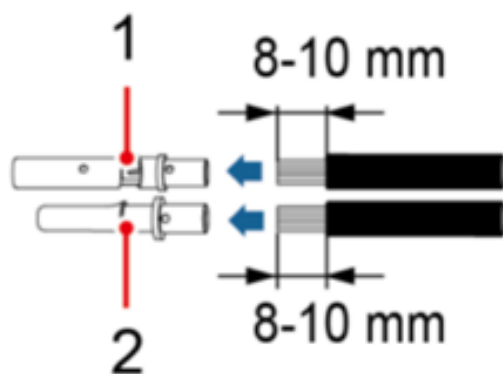
Tabelle 10: Kabelquerschnitt PV-DC-Kabel

Kabelquerschnitt (mm <sup>2</sup> )		Außendurchmesser (mm)
Bereich	Empfohlener Wert	
4.0 ... 6.0	4.0	4.5 ... 7.8

Montieren sie die Stecker entsprechend Abbildung 20.

- Entnehmen Sie die Crimp-Kontakte aus den PV-DC-Steckern
- Entfernen Sie die Isolation der Kabel
- Crimpen Sie die DC-Kabel mit einer geeigneten Crimpzange. Das gecrimpte Kabel muss einer Zugkraft von 400 N standhalten können.
- Stecken Sie die gecrimpten DC-Kabel in das entsprechende Steckergehäuse, bis Sie ein „Klick“-Geräusch hören.
- Führen Sie die positiven und negativen DC-Kabel in die entsprechenden Kabelverschraubungen ein.
- Schrauben Sie die Kabelverschraubungen wieder an das Steckergehäuse.
- Stecken Sie den positiven und negativen Stecker in die entsprechenden DC-Eingangsklemmen des Wechselrichters, bis Sie ein Klick-Geräusch hören.



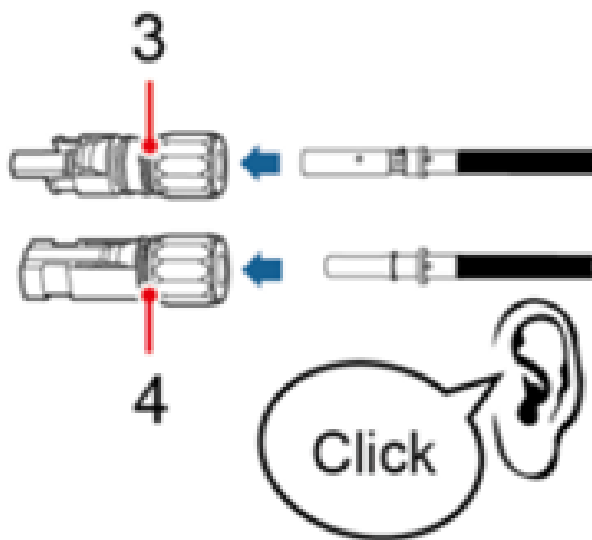


①

Positives DC-Kabel

②

Negatives DC-Kabel



③

Positives DC-Kabel

④

Negatives DC-Kabel

Abbildung 20: Montage PV-DC-Stecker

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr vor Verpolung!**

- Achten Sie auf die richtige Polarität, bevor Sie die Kabel an die DC-Eingänge anschließen!

Um den Plus- und Minusanschluss vom Wechselrichter abzuklemmen, stecken Sie einen Abziehschlüssel in die Verriegelung und ziehen dann die Stecker auseinander, wie in der folgenden Abbildung:



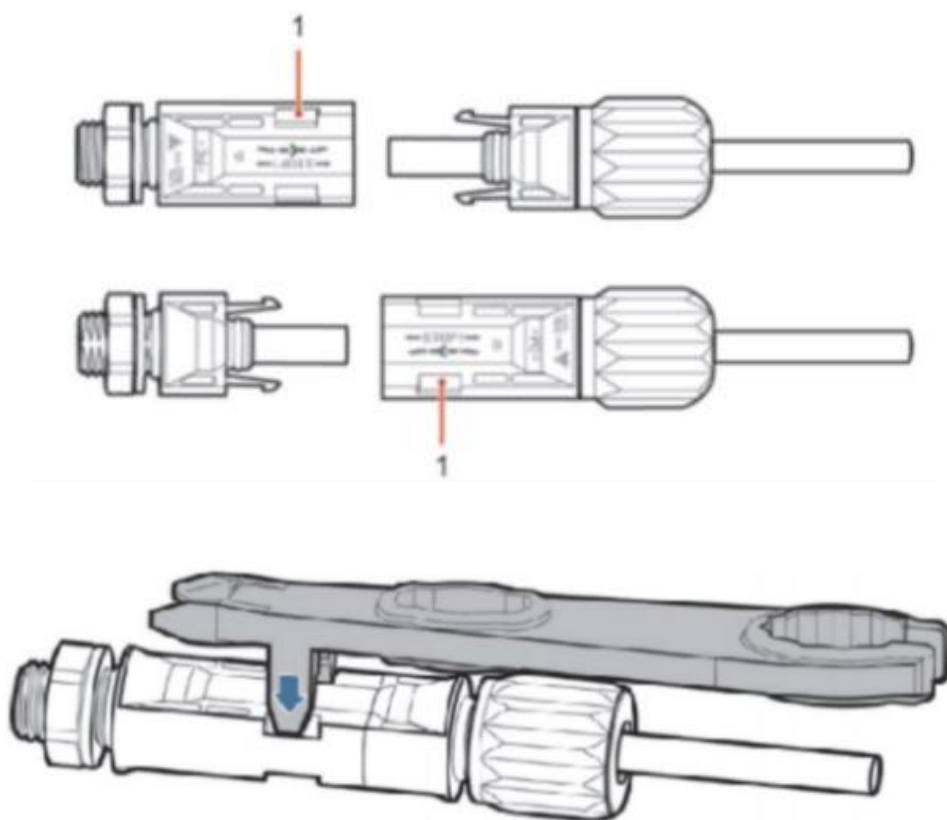


Abbildung 21: Zusammenstecken / Entriegeln PV-DC-Stecker

**HINWEIS**

- Stecken Sie die beiliegenden Schutzkappen auf die unbenutzten DC-Anschlüsse.

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr vor DC-Lichtbogen**

- Vergewissern Sie sich vor dem Abziehen des Plus- und Minus-Steckers, dass der DC-Schalter auf OFF steht.

## 5.7 Anschließen der Batterie

Folgende Batterien sind mit dem Wechselrichter kompatibel:

Hersteller	Typ	Nennspannung	Kapazität
STRONG Energy	CR07ST-5.1kWh	48 V	5.1 kWh
	CR05ST-14.3kWh		14.3 kWh

Das Batteriekabel muss eine Strombelastbarkeit von mindesten 125 A besitzen. Empfohlen wird ein Querschnitt von 16 mm<sup>2</sup>.

- Stellen Sie sicher, dass die Batterie und der Wechselrichter abgeschaltet und stromlos sind.
- Stecken Sie die Batteriekabel durch die Gummitüllen und Kunststoffhülsen der Batterieanschlüsse.



- Entfernen Sie die Isolierung am Kabelende und crimpsen Sie die Kabelschuhe im Lieferumfang an.
- Verschrauben Sie die Augen der Kabelschuhe an den Batterieanschlüssen des Wechselrichters.
- Dabei auf korrekte Polung achten!
- Kontrollieren Sie alles auf festen Sitz
- Schrauben Sie die Kunststoffhülsen über die Anschlüsse.

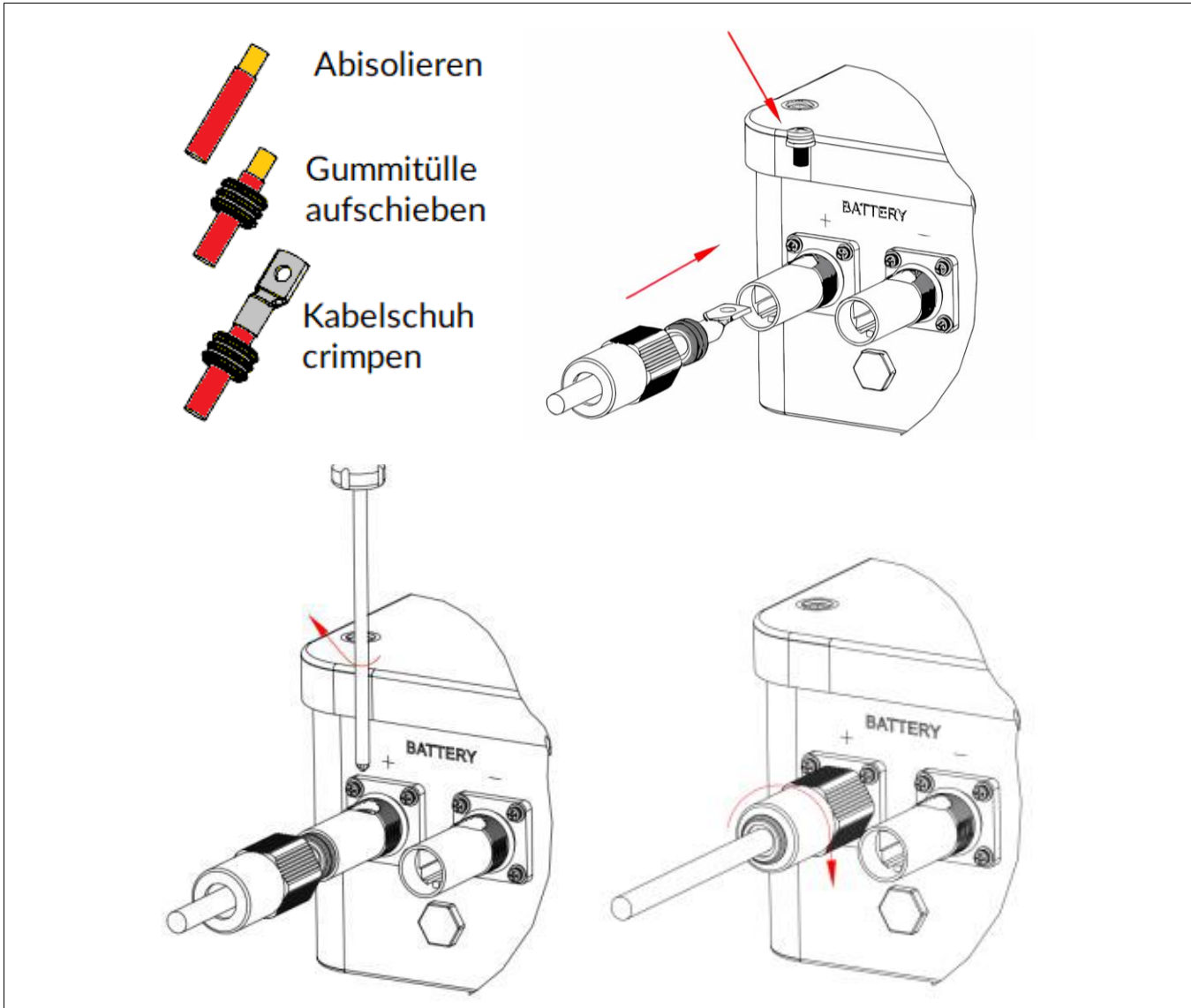


Abbildung 22: Anschluss Batteriekabel am Wechselrichter

- Schließen Sie das andere Ende der Kabel an der Batterie an. Dabei auf korrekte Polung achten!
- Befolgen Sie dafür die Installationsanleitung der Batterie.
- Bei Batterien mit BMS (z. B. Lithium-Ionen-Batterien) müssen Sie über CAN-Bus oder RS485-Modbus eine Kommunikationsverbindung zwischen Batterie und Wechselrichter herstellen. Der Anschluss am Wechselrichter erfolgt am Multifunktionalen COM-Stecker und ist am Abschnitt 5.8 beschrieben.
- Verwenden Sie das Kommunikationskabel im Lieferumfang des Wechselrichters oder Batterie
- Stellen Sie den Anschluss an der Batterie gemäß der Installationsanleitung der Batterie her
- Schließen Sie das Kommunikationskabel am Multifunktionalen COM-Stecker an



- Für CAN-Bus: Pin 1 (CAN high) und Pin 2 (CAN low)
- Für RS485: Pin 3 (RS485+) und Pin 4 (RS485-)
- Siehe auch Abbildung 23 und Tabelle 11 in Kapitel 5.8 !
- Achten sie auf sichere Verbindung und richtige Polung an Batterie und Wechselrichter

## 5.8 Multifunktionaler COM-Anschluss

Am COM-Anschluss (*Communications*) werden alle Kommunikations- und Messleitungen für das Batterie-BMS und den Stromsensor am Netzverknüpfungspunkt angeschlossen. Zusätzlich können weitere Funktionen über diesen Stecker angeschlossen werden.

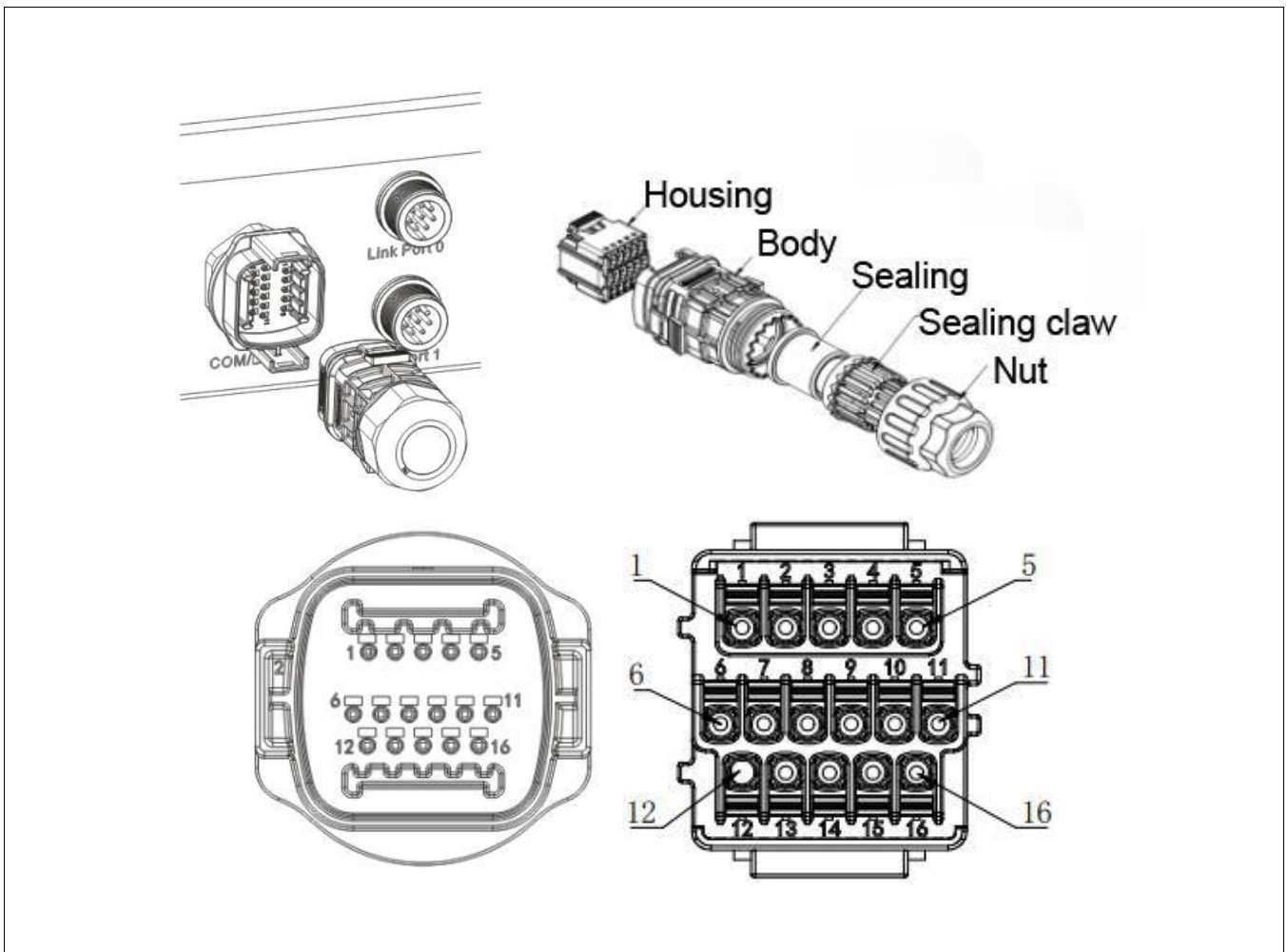


Abbildung 23: Multifunktionaler COM-Anschluss

### HINWEIS

- Verwenden Sie extralange Aderendhülsen (min. 13 mm, im Lieferumfang).
- Schließen Sie den COM-Stecker erst nach Herstellung aller notwendigen Kommunikationsverbindungen.
- Beim Anschluss ist besondere Sorgfalt angebracht. Prüfen Sie Pinbelegung und Polung mehrfach und machen Sie nach Möglichkeit Fotos zur Dokumentation. Fehler bei der Kommunikationsverdrahtung können scheinbar kuriose, schwer zu diagnostizierende Fehlerbilder im Betrieb der PV-Anlage hervorrufen.



Tabelle 11: Pin-Belegung COM-Stecker

Pin	Definition	Funktion	Beschreibung
1	CANH	CAN HIGH	Kommunikation mit Batterie (BMS)
2	CANL	CAN LOW	
3	485-2TX+	RS485-Differenzsignal +	
4	485-2TX-	RS485-Differenzsignal -	
5	485-1TX+	RS485-Differenzsignal +	HEMS / Datalogger (s. Anhang 10.1)
6	485-1TX-	RS485-Differenzsignal -	
7	GND-S	DRMS-Logikschnittstellen nach Standards: Deutschland: 4105 Europa allgemein: 50549 Australien: AS4777	Rundsteuerempfänger Logik-Schnittstellen (s. Anhang 10.3)
8	DRMS1/5		
9	DRMS2/6		
10	DRMS3/7		
11	DRMS4/8		
12	DRMS0		
13	CT-	CT - (gelb)	Klappstromwandler (CT) 3000:1
14	CT+	CT + (rot)	
15	RS485-B	Pin 25	Smartmeter DTSU666 5(80) A RS485-Differenzsignal
16	RS485-A	Pin 24	

Befolgen Sie die folgenden Schritte, um die Kabel anzuschließen:

- Entfernen Sie den Kabelmantel auf einer Länge von 20–40 mm und die Isolierung der Kabel auf einer Länge von 10 mm.
- Verwenden Sie die extra langen Aderendhülsen im Lieferumfang
- Schließen Sie die Adern entsprechend den gewünschten Funktionen und Pins an.
- Schließen Sie das Gehäuse und sichern Sie die Kabelverschraubung durch Drehen im Uhrzeigersinn.
- Schließen Sie den Stecker am Wechselrichter an.



## 5.9 Installation WiFi-Stick

Wenn Sie den Wifi-Stick im Lieferumfang installieren, sendet der Wechselrichter automatisch seine Betriebsdaten in das Monitoring-Portal. Die Daten können im Web-Portal oder in der Monitoring App visualisiert werden. Das Monitoring ist jederzeit und von überall möglich. Voraussetzung ist ein stabiles WLAN mit gutem Signal am Installationsort. Der WiFi-Stick ist optional, ohne ist aber keine Fernüberwachung möglich.

- Entfernen Sie die Abdeckung am USB-Anschluss
- Installieren Sie den WiFi-Stick
- USB-Stecker einschieben
- Überwurfmutter festdrehen
- Bei mehreren STRONG Energy Wechselrichtern bekommt jeder Wechselrichter seinen eigenen Stick.

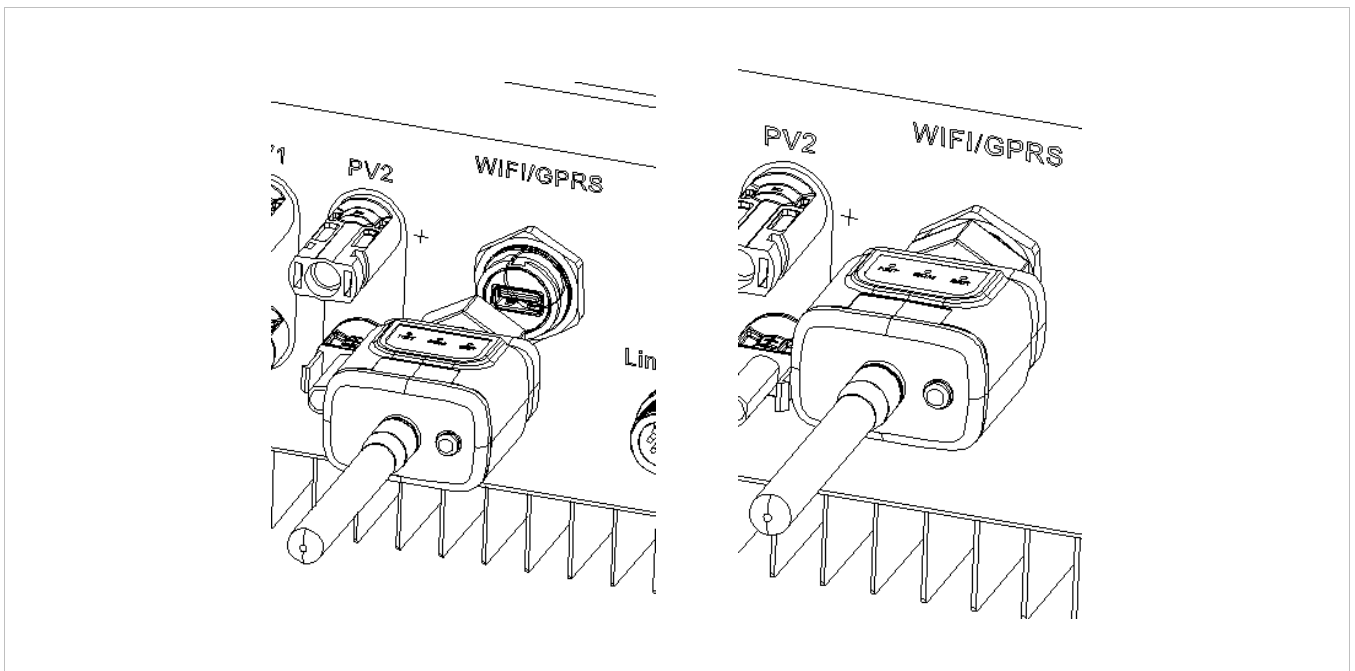


Abbildung 24: Anschluss WiFi-Stick



## 6 Inbetriebnahme des Wechselrichters

### 6.1 Sicherheitsprüfung vor Inbetriebnahme (Checkliste)

- Der Wechselrichter ist fest mit der Halterung an der Wand verbunden.
- Wechselrichter und Batterie sind geerdet.
- Die PV+/PV- Leitungen sind fest angeschlossen, Polarität und Spannung sind korrekt.
- Die BAT+ / BAT- Leitungen sind fest angeschlossen, Polarität und Spannung sind korrekt.
- Der DC-Trennschalter – falls vorhanden - ist korrekt zwischen Batterie und Wechselrichter installiert und ausgeschaltet.
- Die Netz- und Lastkabel sind richtig angeschlossen.
- Der AC-Schutzschalter ist korrekt zwischen dem Netzanschluss des Wechselrichters und dem Netz installiert und ausgeschaltet.
- Der AC-Schutzschalter ist korrekt zwischen dem Lastanschluss des Wechselrichters und der kritischen Last installiert und ausgeschaltet.
- Das Kommunikationskabel zur Batterie ist richtig angeschlossen.
- Das Kommunikationskabel zum Smart Meter oder zum Stromwandler ist richtig angeschlossen

### 6.2 Wechselrichter Inbetriebnahme und Ersteinrichtung

- Schalten Sie den PV-DC-Schalter ein.
- Schalten Sie – falls vorhanden - den DC-Trennschalter zwischen Batterie und Wechselrichter ein.
- Schalten Sie die Batterie ein.
- Schalten Sie den AC-Schutzschalter zwischen dem Netzanschluss des Wechselrichters und Netz ein.
- Schalten Sie den AC-Schutzschalter zwischen dem Lastanschluss des Wechselrichters und der kritischen Last ein.
- Nach kurzer Zeit startet der Wechselrichter. Der Bildschirm mit der Anzeige „normal“ zeigt den korrekten Betrieb an.
- Wenn die PV-Module noch nicht installiert sind, können Sie die Ersteinrichtung trotzdem durchführen. Der Wechselrichter startet, sobald er aus mindestens einer Quelle mit Strom versorgt wird.
- Sie werden automatisch in das Menü für die Ersteinrichtung geführt, wo die Grundeinstellungen durchgeführt werden. Alle Einstellungen lassen sich auch nachträglich noch ändern, siehe hierzu Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**



Tabelle 12: Einstellungen bei Ersteinrichtung

Parameter	Beschreibung
<b>Sprache</b>	Stellen sie „Deutsch“ ein, damit die Bezeichnungen im Wechselrichter mit dieser Anleitung übereinstimmen.
<b>Zeit</b>	Stellen Sie die Ortszeit ein.
<b>Ländercode</b>	Im Untermenü „Sicherheitsvorschriften“ wählen Sie zunächst den Code für Ihr Land und dann den passenden Netz-Code aus. <i>Der Länder-Code für Deutschland ist „000“, der Netzcode VDE 4105, es sei denn der örtliche Verteilnetzbetreiber hat abweichende Vorgaben gemacht.</i>
<b>Batterie</b>	Für STRONG Batterien wählen sie den Batterie-Typ wie folgt: CR05ST-14.3KWH -> STRONG-C CR07ST-5.1KWH -> STRONG-S Bei Verwendung von STRONG Batterien sind keine weiteren Einstellungen erforderlich. Für andere kompatible Batterien befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers.

Nach der Ersteinrichtung müssen je nach Anlagenkonfiguration noch folgende weitere Einstellungen über das Hauptmenü (s. Kap. 8) durchgeführt werden:

Tabelle 13: Zusätzlich Einstellungen bei Ersteinrichtung

Parameter	Beschreibung
<b>PCC-Aktivierung</b>	Bei Verwendung des Smart Meters muss dieses aktiviert werden (s. Kap. 8.5): <i>Hauptmenü -&gt; 2. Erweiterte Einstellungen -&gt; 9. PCC -&gt; „enable“</i>
<b>Energiespeichermodus</b>	Hier muss der „Eigenbedarfsmodus“ aktiviert werden, d.h. die Anlage wird so betrieben, dass der Eigenverbrauch der PV-Energie maximiert wird. Abweichende Einstellungen (s. Kap. 8.6) konfigurieren unter: <i>Hauptmenü -&gt; 1. Systemeinstellungen -&gt; 4. Energiespeichermodus</i>
<b>EPS-Modus</b>	Damit die Notstrom-Funktion bei Netzausfall anspringt, muss diese aktiviert werden (s. Kap. 8.7): <i>Hauptmenü -&gt; 1. Systemeinstellungen -&gt; 6. EPS-Modus -&gt; „enable“</i>
<b>Earth-Neutral Bond (PE-N-Brücke)</b>	<i>Damit im Notstrom-Betrieb am Load-Ausgang angeschlossene FI-Schalter funktionieren, muss die automatische Brückung von N zu PE durch das eingebaute Relais aktiviert werden (s. Kap. 8.5): Hauptmenü -&gt; 2. Erweiterte Einstellungen -&gt; 11. Earth-Neutral Bond -&gt; „enable“</i>

#### HINWEIS

- Der eingestellte Netzcode beeinflusst das Verhalten der PV-Anlage gegenüber dem Stromnetz.
- Stellen Sie sicher, dass Sie den richtigen Code entsprechend der Anforderungen des örtlichen Netzbetreibers gewählt haben.
- STRONG Energy ist nicht verantwortlich für Folgen, die sich aus einer falschen Auswahl des Länder- oder Netzcodes ergeben.



## 7 Monitoring System Solarman

### 7.1 Einführung

Das Monitoring System Solarman erlaubt die Überwachung der Anlage durch den Installateur und den Betreiber von jedem Ort aus. Jeder Wechselrichter sendet seine Daten über den WiFi-Stick an den Monitoring Server, inklusive der Daten angeschlossener Batterien und Smartmeter. Die Anlagendaten können dann über die mobile App oder das Portal im Browser visualisiert werden. Es werden alle aktuellen und historischen Daten sowie Warnmeldungen der angeschlossenen Wechselrichter und Batterien übertragen.

Neben der Anzeige der Erzeugung, der Batteriedaten und des Hausverbrauchs ist das Monitoring-System ein nützliches Werkzeug für den Service, da so der Betrieb der Anlage aus der Ferne überprüft und beurteilt werden kann. Dies beschleunigt im Störfall die Behebung und erspart dem Servicetechniker unnötige Anfahrten.

Ist die App nicht verfügbar, ist Anlagenmonitoring auch über das Webportal im Browser eines PC möglich. Auch für sehr detaillierte Analysen bietet es sich an, das Web-Portal zu benutzen. Die Log-In-Daten für die App sind auch für das Web-Portal gültig.

Installateurs-Portal:

- <https://globalpro.solarmanpv.com/login>

Endkunden-Portal:

- <https://home.solarmanpv.com/login>

Weitere Infos:

- <https://www.solarmanpv.com/>
- <https://www.youtube.com/@SOLARMANPV2009>

Die Registrierung einer Anlage erfolgt am einfachsten mittels der *Solarman-Business-App*.

- Als erstes muss sich der Installateur mit seinem Installateurs-Konto in der App anmelden oder, wenn noch kein Konto vorhanden, registrieren.
- Danach wird die Anlage in der App angelegt und die dazugehörigen WiFi-Sticks durch Scannen der QR-Codes oder Eingabe der Seriennummer hinzugefügt.
- Anschließend wird über die App der Netzwerkzugang der installierten WiFi-Sticks konfiguriert.
- Nach hinzufügen der Wifi-Sticks werden die Daten aller angeschlossenen Geräte automatisch übertragen.
- Als letzten Schritt kann der Installateur den Endkunden/Betreiber ebenfalls im System registrieren und für seine Anlage als Betrachter autorisieren.

### 7.2 *Solarman-Business-App* Installieren

Scannen Sie den QR-Code zum Installieren der *Solarman-Business-App* auf ihrem Mobilgerät (Android 5.0+ oder iOS 11.0+) oder suchen Sie im App Store / Play Store nach *Solarman Business*. Installieren Sie die App.





Abbildung 25: Solarman-App QR-Code

### 7.3 Account Registrieren

<p>Registrieren wählen</p>	<p>E-Mail Adresse angeben, Verifizierungs-Code anfordern und eingeben</p>	<p>Weitere Informationen eintragen und Registrierung abschließen</p>

### 7.4 PV-Anlage im Monitoring-System anlegen

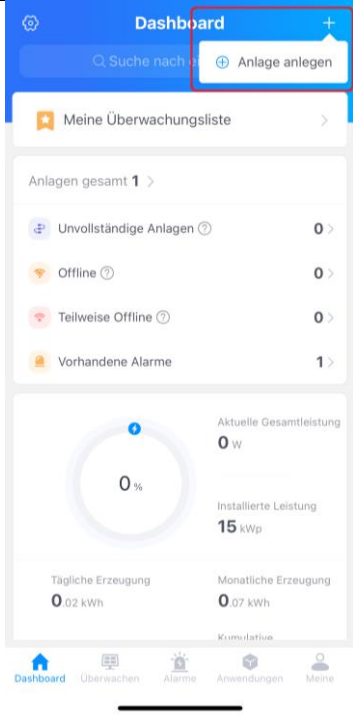
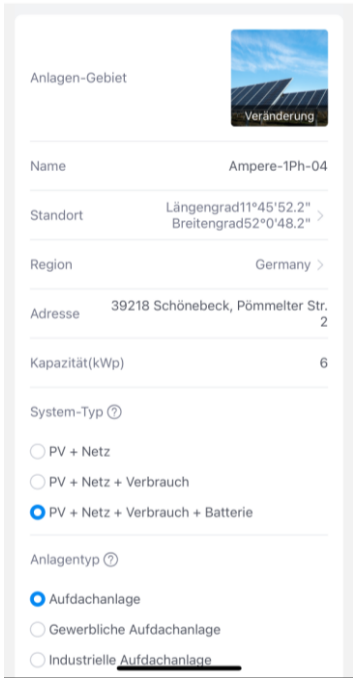

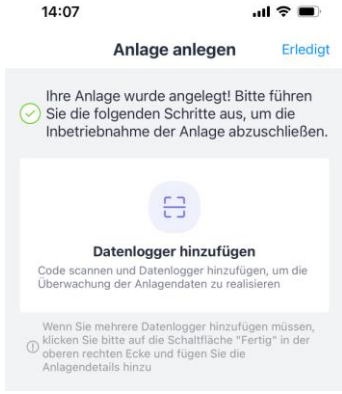

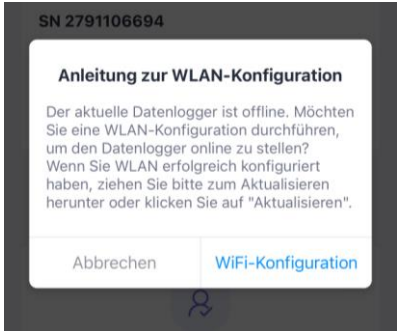
Klicken Sie auf der Hauptseite der App oben rechts auf (+), um eine neue PV-Anlage zu erstellen, und füllen Sie die geforderten Datenfelder aus.

Fügen Sie dann die Geräte hinzu. Im Monitoring-System werden WiFi-Sticks als „Kollektor“ (Datensammler) bezeichnet. Klicken Sie oben rechts auf "•••" und dann auf "Kollektor hinzufügen". Sie können dann den QR-Code am WiFi-Stick scannen oder die Seriennummer des Sticks von Hand eingeben. Wenn der Stick eine Internetverbindung hat, wird er nach kurzer Zeit in der PV-Anlage unter •••/Gerätedaten angezeigt, zusammen mit dem verbundenen Wechselrichter. Ist der Stick offline, wird

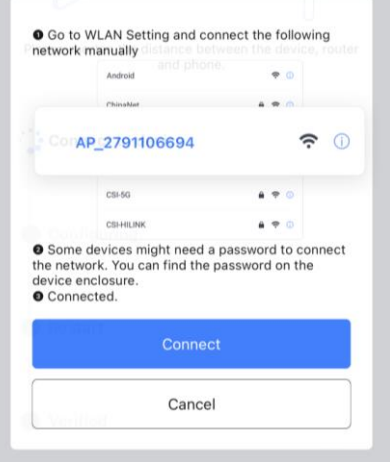
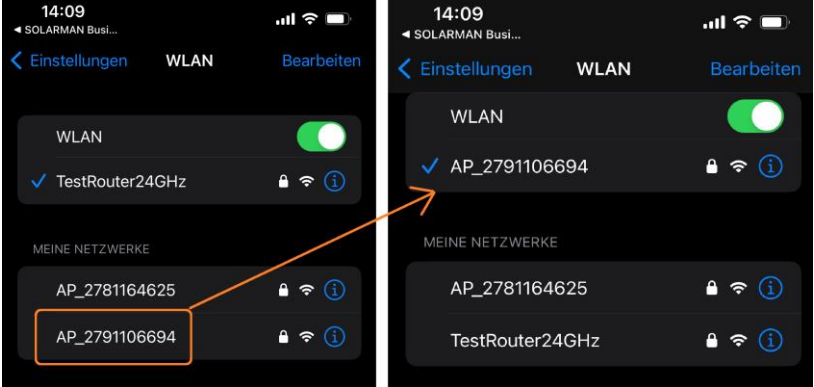
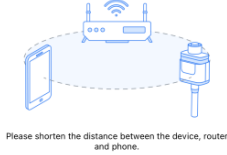
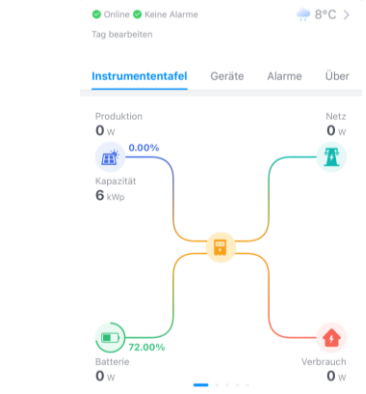


der Prozess für die Einrichtung der Netzwerkverbindung gestartet. Gehören mehrere Wechselrichter zu einer PV-Anlage, müssen Sie jeden einzeln hinzufügen.

Nachdem Sie die Anlage als Installateur erstellt haben, können Sie für die Kundin ebenfalls einen Zugang anlegen. Wenn diese noch keinen Solarman-Account hat, können Sie diesen in einem Arbeitsgang gleich mit erstellen.

		
<p>In der App anmelden und oben rechts das + - Symbol wählen, um eine neue Anlage anzulegen</p>	<p>Anlagen-Infos eintragen (können auch später noch geändert werden)</p>	<p>Wenn das System nach genaueren Angaben fragt, kann man dies erstmal <i>Ignorieren</i></p>
		
<p>Als nächstes wird der erste Datenlogger hinzugefügt.</p>	<p>Hierzu den QR-Code scannen</p>	<p>Der Logger muss mit dem lokalen WiFi verbunden werden.</p>

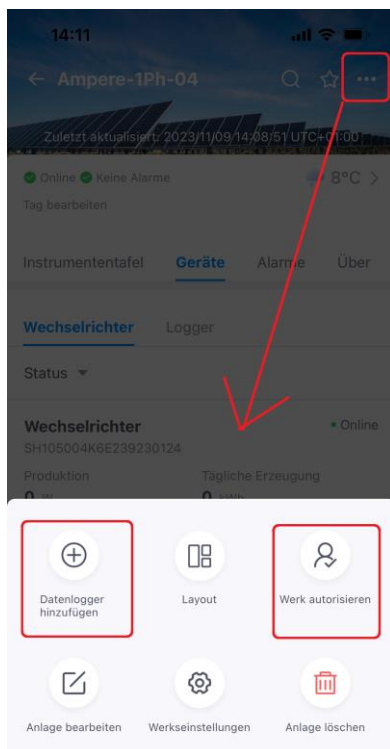


<p>Hierzu das lokale Hausnetzwerk auswählen und das Passwort eingeben.</p> <p>Der WiFi-Stick spannt vorübergehend ein eigenes kleines WLAN auf. Mit diesem müssen wir uns nun verbinden.</p>	<p>Please enter Wi-Fi password</p> <p>5G frequency band is not supported. Please connect to 2.4G frequency band.</p> <p>TestRouter24GHz <a href="#">Change network</a></p> <p>Do you need password <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>abcdefg</p> <p>Start to configure</p>	
<p>Hierzu die Solarman-App klein machen (nicht schließen) und in den WLAN-Einstellungen des Gerätes den WiFi-Stick auswählen.</p>		
 <p>Connect to device</p> <p>Configuring</p> <p>Restart</p> <p>Verified</p>	<p>Successfully adapted</p> <p>Device data will be displayed in 10 mins. After that, you can check device status in device list.</p>	
<p>Die Daten für das WLAN-Netzwerk des Hauses werden jetzt an den Stick übertragen</p>	<p>Die Anlage ist angelegt und der WiFi Stick hinzugefügt. Dieser überträgt nun die Daten aller angeschlossenen Komponenten in das Monitoring System.</p>	<p>Am Mobil-Gerät wieder zum regulären WLAN wechseln. Nach einigen Minuten sollte in der Anlagenansicht das Energiefluss-Diagramm sichtbar werden.</p>

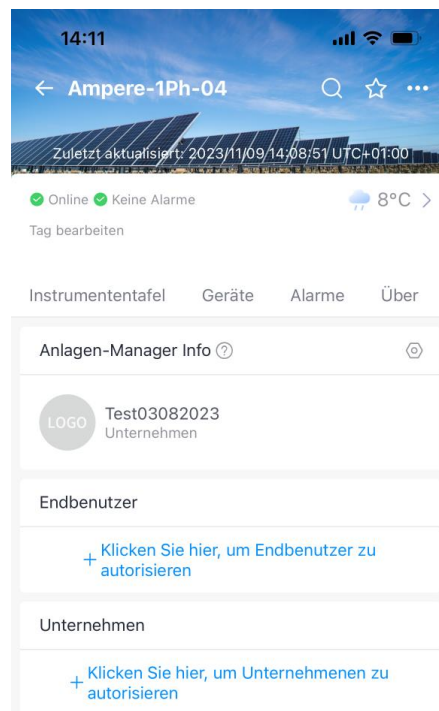


**HINWEIS**
**BUG: Probleme mit Android 13 & 14**

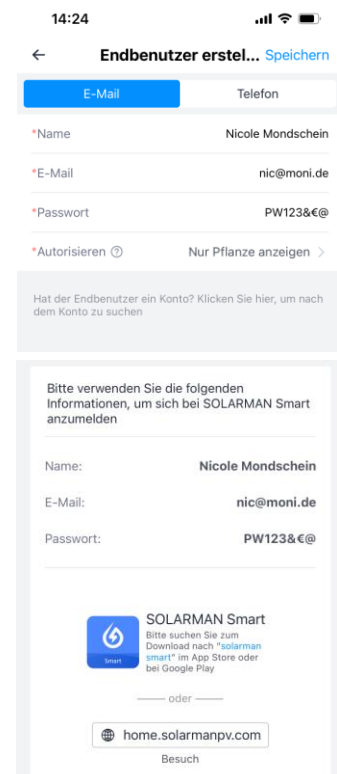
- Aktuell (Stand November 2023) funktioniert die Netzwerkkonfiguration mit den neuesten Android-Versionen nicht ordnungsgemäß
- Die Netzwerkkonfiguration wird als erfolgreich angezeigt, der Stick bleibt aber offline
- Wenn dieses Problem auftritt, benutzen Sie bitte ein anderes Mobilgerät (Android Version 12 oder älter, Iphone)
- Das Problem wird mit zukünftigen Software-Versionen behoben



Durch Klicken oben rechts können weitere Wechselrichter zur gleichen Anlage hinzugefügt werden (Datenlogger...) oder Nutzer zur Anlage hinzugefügt werden (Werk autorisieren)



Sie können hier in einem Arbeitsgang einen Account für die Kundin anlegen und sie als Anlagenbetrachterin autorisieren.



Hierzu geben Sie die E-Mail-Adresse und ein Passwort ein. Nach dem Speichern werden die Anmeldedaten der Kundin angezeigt. Mit diesen kann sie sich in Solarman Smart (Endkunden-App -> Playstore) anmelden.



## 7.5 Netzwerkverbindung konfigurieren

Sie können auch erstmal nur die WLAN-Verbindung des WiFi-Stick konfigurieren, ohne eine neue Anlage anzulegen. Das benötigen Sie z.B., wenn Sie weitere Geräte zu einer bestehenden Anlage hinzufügen wollen.

### 7.5.1 Konfiguration über die App:

- Einloggen in die *Solarman-Business-App*
- Unten auf der Startseite „Anwendung“ wählen
- WiFi-Konfiguration starten
- QR-Codes des WiFi-Sticks scannen
- Wenn Scannen nicht möglich ist, auf „Seriennummer“ klicken und manuell eingeben.
- Folgen Sie Anweisungen zur Netzwerkkonfiguration

### 7.5.2 Überprüfen der Netzwerkverbindung

Die erfolgreiche Einrichtung des WiFi-Sticks lässt sich an den drei Status-LEDs am Stick erkennen:

LED	Status	Beschreibung
NET	Kommunikation mit dem Router	leuchtet: Verbindung zum Server erfolgreich
		blinkt (1 Sek.): Verbindung zum Router erfolgreich
		Blinkt schnell: WPS-Mode aktiv
		Aus: Keine Verbindung zu Router
COM	Kommunikation mit Wechselrichter	blinkt (1 Sek.): Kommunikation mit Wechselrichter
		leuchtet: Logger mit Wechselrichter verbunden
		Aus: Keine Verbindung zum Wechselrichter
READY	Logger Status	blinkt (1 Sek.): Normaler Status
		blinkt schnell: Reset läuft
		Aus: Fehlerzustand

Tastendruck (unten am Stick)	Beschreibung
1 Sek.	WPS-Modus
5 Sek.	Neustart
10 Sek.	Zurücksetzen (Reset)



## **8 Bedienung des Wechselrichters**

### **8.1 Aus- und Einschalten**

Bei Arbeiten an der elektrischen Anlage des Hauses muss die PV-Anlage abgeschaltet werden, ebenso bei der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an der PV-Anlage.

Auch bei Störungen, die nicht auf einen eindeutigen Defekt hinweisen, kann als erste Maßnahme ein Neustart manchmal das Problem lösen. Sollte ein solcher Neustart mehrmals notwendig werden, sollte auf jeden Fall ein Techniker die Anlage überprüfen.

#### **8.1.1 Ausschalten des Wechselrichters**

- Load-Anschluss lastfrei schalten (angeschlossene Geräte ausschalten)
- AC-Sicherung für den Load-Anschluss trennen (Schaltschrank / Unterverteilung)
- AC-Sicherung für den Netzanschluss trennen
- PV-DC-Schalter unten am Wechselrichter ausschalten
- Batterie herunterfahren
- Falls vorhanden, Batterie-Trennschalter ausschalten

#### **8.1.2 Einschalten des Wechselrichters**

Nach dem Ausschalten der PV-Anlage muss vor dem Wiedereinschalten 5 Minuten gewartet werden.

- Falls vorhanden, Batterie-Trennschalter einschalten
- Batterie starten
- PV-DC-Schalter unten am Wechselrichter einschalten
- AC-Sicherung für den Netzanschluss einschalten (Schaltschrank / Unterverteilung)
- AC-Sicherung für den Load-Anschluss (kritische Lasten) einschalten
- Der Wechselrichter fährt hoch. Dieses dauert ca. eine Minute



## 8.2 Bedien- und Anzeige-Display

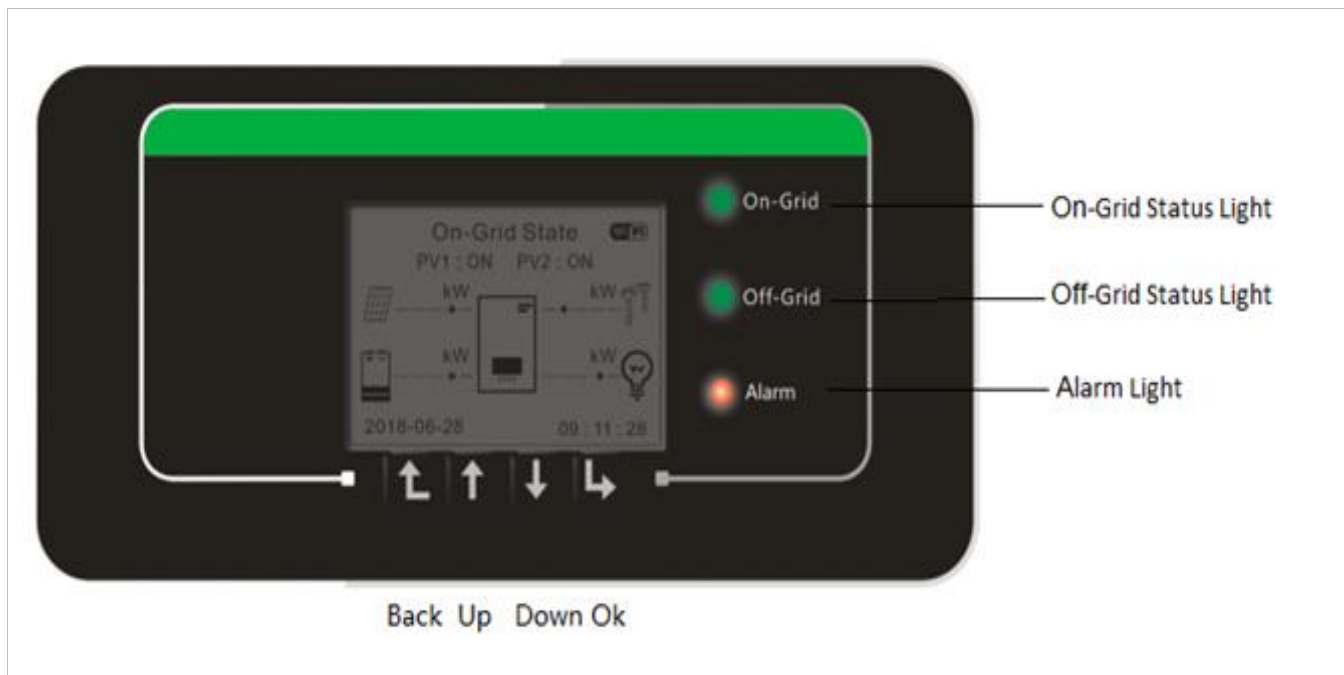


Abbildung 26: Bedien- und Anzeige-Display

Tabelle 14: Navigation im Menu

Taste	Name	Beschreibung
	Zurück	Vorherige Menüebene, Menü aufrufen
	Aufwärts	Vorherigen Menüeintrag wählen, Einstellwert erhöhen
	Abwärts	Nächsten Menüeintrag wählen, Einstellwert verringern
	Eingabe	Menüpunkt aufrufen, zum nächsten Feld wechseln, Einstellung bestätigen

Tabelle 15: Status-LEDs

LED	Farbe	Anzeige	Bedeutung
On-Grid	grün	leuchtet	Normaler Betrieb
		blinkt	Standby
Off-Grid	grün	leuchtet	EPS-Betrieb
		blinkt	Standby
Alarm	rot	leuchtet	Fehler



Das Hauptdisplay zeigt alle relevanten Informationen des Wechselrichters an.

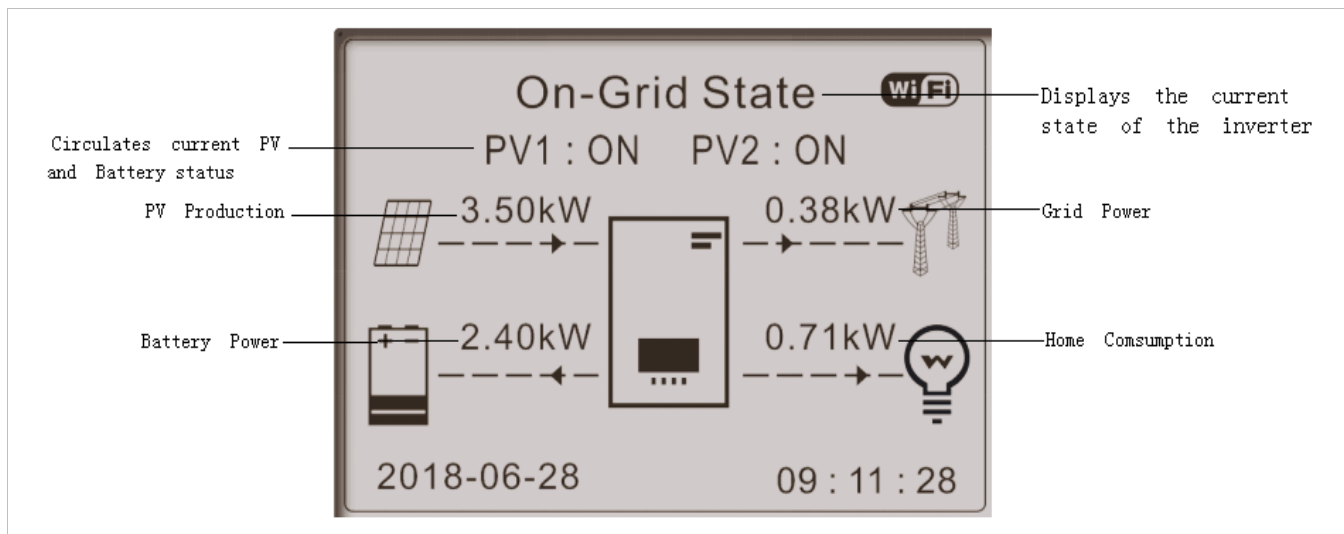


Abbildung 27: Hauptdisplay


Tabelle 16: Navigation im Hauptdisplay

	Drücken Sie die Aufwärtstaste, um PV-Parameter wie Strom, Spannung und Leistung anzuzeigen.
	Drücken Sie die Abwärtstaste, um Netzparameter wie Spannung, Strom und Frequenz anzuzeigen.
	Drücken Sie erneut die Abwärtstaste, um die Parameter von Batterie 1 wie Strom, Leistung, Ladezustand usw. anzuzeigen.
	Drücken Sie erneut die Abwärtstaste, um die Parameter von Batterie 2 wie Strom, Leistung, Ladezustand usw. anzuzeigen.



### 8.3 Menü-Struktur



Drücken Sie die Taste  um das Hauptmenü aufzurufen. Über das baumartig aufgebaute Menü kann auf alle Funktionen und Einstellungen zugegriffen werden. Einige Einstellungen werden bei der Erstinbetriebnahme oder nach einem Werks-Rest automatisch abgefragt, können aber auch nachträglich noch geändert werden.

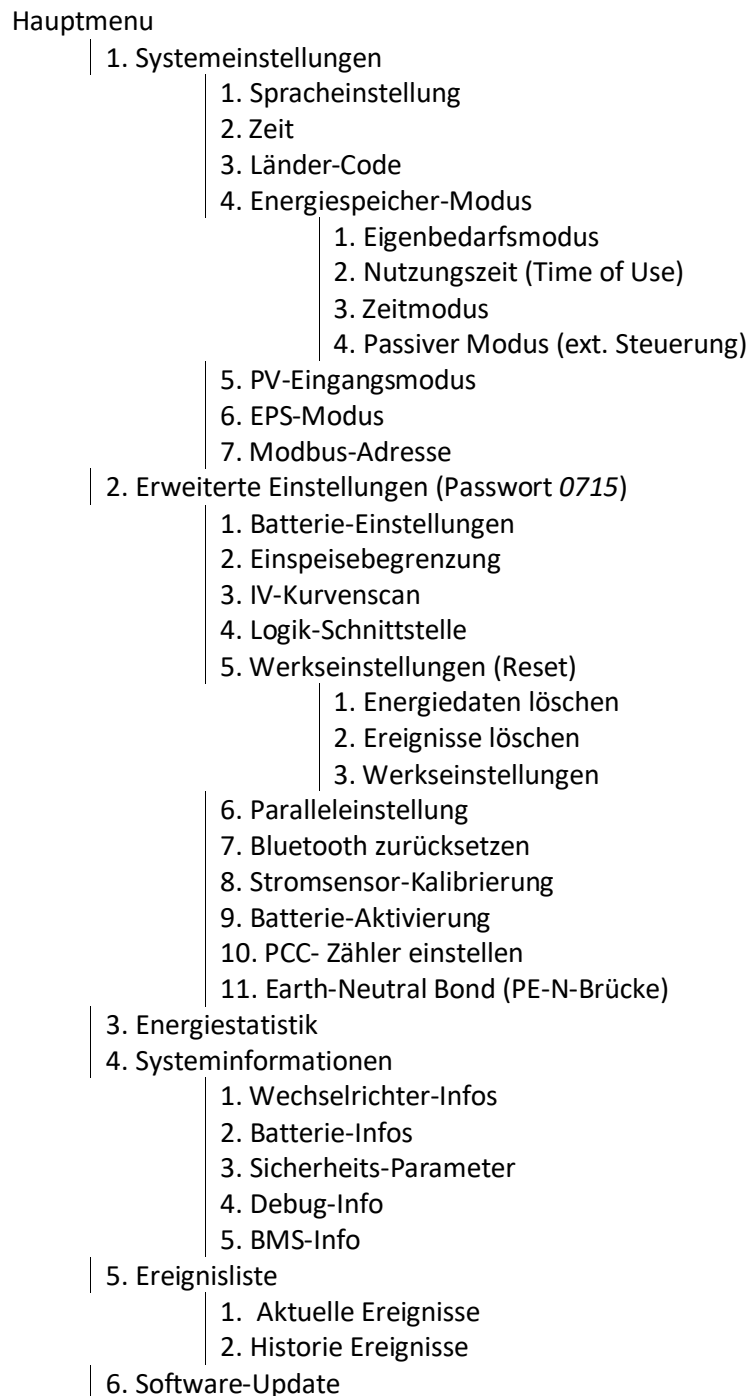


Abbildung 28: Menü-Struktur



**HINWEIS**

- Einige Menüs erfordern die Eingabe eines Passwortes. Dieses lautet 0715

#### 8.4 Menü „Systemeinstellungen“

Parameter	Beschreibung
1. Spracheinstellung	Displaysprache des Wechselrichters.
2. Zeit	Einstellung Systemzeit
3. Sicherheits-Parameter	Einstellung Netz-/Ländercode <ul style="list-style-type: none"> <li>wird bei Inbetriebnahme automatisch abgefragt</li> <li>kann hier geändert werden</li> </ul>
4. Energiespeicher-Modus	Standardmodus ist der Eigenbedarfsmodus <ul style="list-style-type: none"> <li>kann hier geändert werden</li> </ul>
5. Auto-Test	(nur für Italien relevant)
6. EPS-Modus	Muss hier aktiviert werden; nur mit Batterie möglich <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktivierung: „<b>enable</b>“</li> </ul>
7. Kommunikations-Adresse	Einstellung Modbus-Adresse (Überwachung/Steuerung über RS485) <ul style="list-style-type: none"> <li>Standard: 01</li> </ul>

#### 8.5 Menü „Erweiterte Einstellungen“

Parameter	Beschreibung
1. Batterieparameter	Einstellen der Batterieparameter
2. Einspeisebegrenzung	Begrenzung der Netzeinspeisung
3. IV-Kurvenscan	Globale MPP-Suche (Schattenmanagement)
4. Logik-Schnittstelle	Konfiguration Logik-Schnittstellen
5. Reset auf Werkeinstellungen	Löschen aller Einstellungen, Energie- & Ereignisdaten
6. Paralleleinstellung	Einstellungen für Parallelbetrieb
7. Bluetooth-Reset	Setzt die Bluetooth-Verbindung zurück.
8. Stromsensor-Kalibrierung	<i>Experimentelle Funktion</i>
9. Batterie-Aktivierung	Einstellungen für automatische Batterie-Aktivierung
10. PCC-Aktivierung	Bei Verwendung eines per RS485 gekoppelten Smart Meters muss dieser hier aktiviert werden („ <b>enable</b> “). Bei Messung mit dem einphasigen Stromwandler ohne Smart Meter muss dieses deaktiviert werden („ <b>disable</b> “)
11. Earth-Neutral Bond	Automatische PE-N-Brücke durch internes Relais bei Stromausfall und Notstrombetrieb, muss aktiviert werden, damit bei Netzausfall und Netztrennung am Load-Ausgang angeschlossene FI-Schalter weiterhin funktionieren

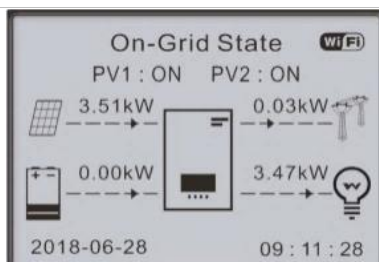


## 8.6 Energiespeicher-Modus

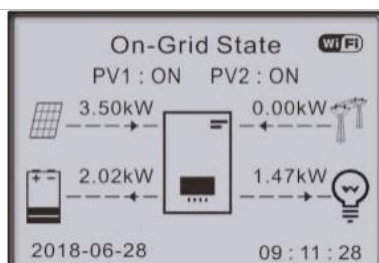
### *Hauptmenü -> 1. Systemeinstellungen -> 4. Energiespeichermodus*

Der Energiespeicher-Modus wird im Menü „Systemeinstellungen“ eingestellt (Kapitel 8.4). Der CVS7ST-6000EP bietet vier Betriebsmodi für die Interaktion zwischen Wechselrichter und Batterie.

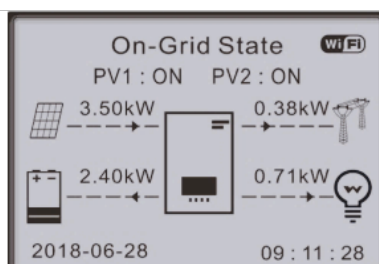
#### 8.6.1 Eigenbedarfsmodus



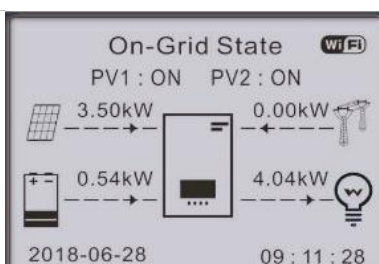
Wenn die PV-Erzeugung nahezu gleich dem Lastverbrauch ist ( $\Delta P < 100 \text{ W}$ ), lädt bzw. entlädt der Wechselrichter die Batterie nicht.



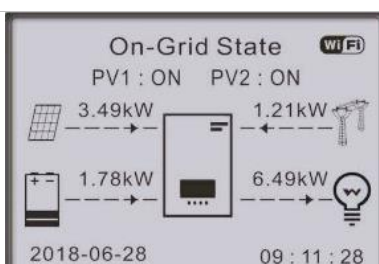
Wenn die PV-Erzeugung größer ist als der Lastverbrauch ( $\Delta P > 100 \text{ W}$ ), wird die überschüssige Energie in der Batterie gespeichert.



Wenn die Batterie voll ist oder die maximale Ladeleistung anliegt, wird der überschüssige Strom ins Netz eingespeist.



Wenn die PV-Erzeugung geringer ist als der Verbrauch ( $\Delta P > 100 \text{ W}$ ), wird die Batterie entladen, um die Last mit Strom zu versorgen.



Wenn die Last größer ist als die verfügbare PV-Erzeugung und Batterie-Leistung, zieht der Wechselrichter zusätzliche Leistung aus dem Netz.



Der Wechselrichter lädt und entlädt die Batterie automatisch nach den folgenden Regeln:

- Priorität des Stromverbrauchs: Verbraucher, Batterie, Netz
- Priorität der Energieversorgung: PV, Batterie, Netz
- Kleine Überschüsse oder Defizite bis ca. 100 W werden immer durch Netzbezug oder Netzeinspeisung ausgeglichen, da bei kleinen Leistungen der Umwandlungs-Wirkungsgrad von Wechselrichter und Batterie ungünstig ist.

### 8.6.2 Zeitmodus

#### HINWEIS

- Dieser Modus wird normalerweise in Deutschland/Österreich/Schweiz nicht benötigt.
- Er kann auch verwendet werden, um für Test- oder Servicezwecke die Speicherbatterie über das Netz zu laden oder entladen

Mit dem Zeitmodus kann der Benutzer feste Tageszeiten festlegen, zu denen der Akku mit einer bestimmten Leistung geladen oder entladen werden soll. Es können bis zu 4 Regeln (Regel 0, 1, 2 und 3) festgelegt werden. Wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt mehr als eine Regel gültig ist, ist die Regel mit der niedrigeren Nummer aktiv. Jede Regel kann aktiviert oder deaktiviert werden. Die Lade- und Entladezeit für eine Regel kann separat aktiviert werden. Ist der Akku zu voll oder zu weit entladen, wird der Vorgang nicht ausgeführt bzw. bei Erreichen der Grenze beendet. Im folgenden Beispiel wird die Batterie zwischen 22 und 4 Uhr nachts mit 2 kW geladen und zwischen 14 und 16 Uhr mit 2,5 kW entladen:

Tabelle 17: Beispiel Zeitmodus-Regel

Zeitmodus	
Regel 0: Aktiviert / Deaktiviert / Ladung aktiviert / Entladung aktiviert	
Ladebeginn	22 h 00 m
Ladeende	05 h 00 m
Ladeleistung	2000 W
Entnahmebeginn	14 h 00 m
Entladungsende	16 h 00 m
Entladeleistung	2500 W



### 8.6.3 Nutzungszeitmodus (Time of use, TOU))

#### HINWEIS

- Dieser Modus wird normalerweise in Deutschland/Österreich/Schweiz nicht benötigt.

Dieser Modus ist ähnlich dem Zeitmodus, erlaubt aber komplexere Regeln, die weitere Parameter beinhalten. Der Benutzer kann bis zu 4 Regeln festlegen, wann die Batterie, in Abhängig vom SOC, geladen werden soll. Jede Regel kann aktiviert oder deaktiviert werden. Beispiele für Regeln:

- Zeit (von ... bis ...)
- SOC (%)
- Ladung
- Stichtag
- Wochentage

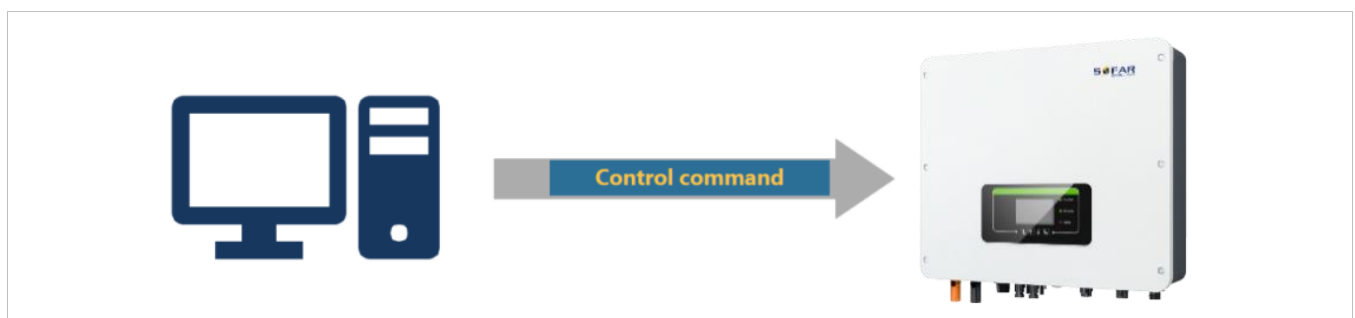
Im folgenden Beispiel wird die Batterie zwischen 2 und 4 Uhr morgens mit 1 kW geladen, wenn der Ladezustand unter 70 % liegt. Diese Regel gilt jeden Tag im Zeitraum vom 22. Dezember bis zum 21. März:

Tabelle 18: Beispiel Time-of-Use-Regel

Nutzungsdauer-Modus einstellen			
Regel 0:		Aktiviert / Deaktiviert	
Von	Bis	SOC	Ladung
02h00m – 04h00m		070 %	1000 W
Stichtag			
Dec.22	-	Mar.21	
Wochentag	Auswahl:		
Mo. Di. Mi. Do. Fr. Sa. So.			

### 8.6.4 Passiver Modus

In Anlagen mit einem externen Energiemanagementsystem wird der passive Modus verwendet. Der Betrieb des Wechselrichters wird von der externen Steuerung über das Modbus RTU-Protokoll gesteuert, die interne Steuerung der Energiespeicherung ist deaktiviert. Wenden Sie sich an STRONG Energy, wenn Sie die Modbus-Protokolldefinition für dieses Gerät benötigen. Der elektrische Anschluss der Modbus-Steuerleitung ist im Kapitel 10.1 beschrieben.





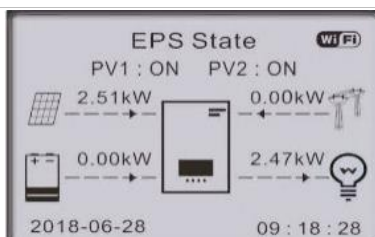
## 8.7 EPS-Modus (Netzausfall, Ersatzstrom)

### *Hauptmenü -> 1. Systemeinstellungen -> 6. EPS-Modus*

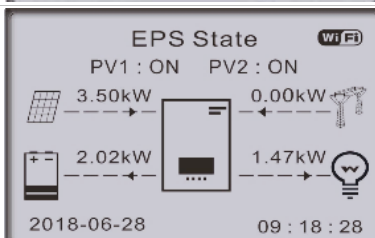
Im aktivierten EPS-Modus (EPS: Emergency Power System) versorgt der Wechselrichter die am LOAD-Anschluss angeschlossenen Verbraucher auch dann mit Strom, wenn der Netzstrom ausfällt. Ist der EPS-Modus nicht aktiviert, werden bei Netzausfall sowohl der Netz- und der Load-Ausgang des Wechselrichters stromlos. Der EPS-Modus muss folglich aktiviert werden bei netzgekoppelten Anlagen mit Batteriespeicher und Notstrombetrieb.

Damit am Load-Ausgang angeschlossene FI-Schalter auch im Ersatzstrombetrieb funktionieren, muss im Menü „Erweiterte Einstellungen“ der *Earth-Neutral-Bond* aktiviert werden (s. Kapitel 8.5, Punkt 11). Ist diese Funktion aktiviert, wird gleichzeitig mit der Trennung der Phase und des Neutralleiters vom Netz der Neutralleiter nach Erde (PE) gebrückt.

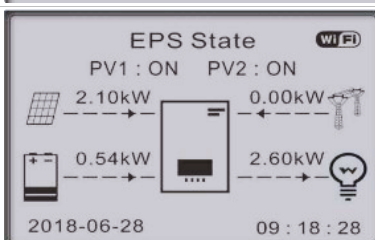
Das Betriebsverhalten im Ersatzstrombetrieb ist sehr ähnlich dem Eigenbedarfsmodus. Allerdings ist die Abgabeleistung des Wechselrichters durch die Kapazität und Leistung der Batterie und des PV-Generators beschränkt, da kein zusätzlicher Strom aus dem Netz bezogen werden kann. Außerdem kann Überschuss nicht eingespeist werden, der Wechselrichter reduziert bei vollgeladener Batterie die vom PV-Generator aufgenommene Leistung.



Wenn die PV-Erzeugung gleich dem Lastverbrauch ist, lädt bzw. entlädt der Wechselrichter die Batterie nicht.



Wenn die PV-Erzeugung größer ist als der Lastverbrauch, wird die überschüssige Energie in der Batterie gespeichert.  
Wenn die Batterie vollgeladen oder die maximale Ladeleistung erreicht ist, wird die PV-Erzeugung durch Anpassung des MPPT verringert.



Wenn die PV-Erzeugung geringer ist als der Lastverbrauch, versorgt die Batterie den Verbraucher mit Strom.



## 8.8 Menü Einspeisebegrenzung

*Hauptmenü -> 2. Erweiterte Einstellungen -> 2. Einspeisebegrenzung*

Wenn die Begrenzung aktiviert ist, wird die Einspeiseleitung am Netzverknüpfungspunkt auf den eingestellten Grenzwert begrenzt. Diese Funktion ist nur erforderlich, wenn vom Netzbetreiber ein Grenzwert vorgegeben wird (In Deutschland seit September 2022 für Anlagen < 25kWp generell nicht mehr).

## 8.9 Menü „Energiestatistik“

*Hauptmenü -> 3. Energiestatistik*

Dieses Menü zeigt die vom Wechselrichter erfassten Energiestatistiken der PV-Anlage (in kWh) an, einschließlich PV-Erzeugung, Last, Export, Import, Ladung und Entladung.

Drücken Sie die Abwärts-Taste



um zwischen HEUTE, MONAT, JAHR und GESAMTE NUTZUNGSDAUER zu wählen.

## 8.10 Menü „Systeminformationen“

*Hauptmenü -> 4. Systeminformation*

In diesem Menü werden Informationen über den angeschlossenen Wechselrichter, die Batterie und die eingestellten Sicherheitsparameter angezeigt.

---

1. Wechselrichter-Infos

---

2. Batterie-Infos

---

3. Sicherheits-Parameter

---

## 8.11 Menü „Ereignisliste“

*Hauptmenü -> 5. Ereignisliste*

Die Ereignisliste wird verwendet, um die Echtzeit-Ereignisaufzeichnungen anzuzeigen, einschließlich der Gesamtzahl der Ereignisse und jeder spezifischen ID-Nr. und Ereigniszeit. Die neuesten Ereignisse werden oben aufgeführt. Die Liste aller Fehler- und Ereigniscodes finden sie im Abschnitt 9.2.3.

---

1. Liste aktueller Ereignisse

Zeigt aktuell bestehende Probleme an

---

2. Liste älterer Ereignisse

Historie früherer Ereignisse

---



## 8.12 Software-Update

### *Hauptmenü -> 6. Software-Update*

Der Benutzer oder Installateur kann die Wechselrichter-Software per USB-Stick aktualisieren. STRONG ENERGY stellt das Firmware-Update als Download oder auf Anfrage per E-Mail bereit. Entzippen Sie die Datei und kopieren Sie den Ordner mit den Firmware-Dateien auf einen FAT32-formatierten USB-Stick. Der Ordner muss den Namen „*firmware*“ tragen und sich auf der obersten Ordnebene befinden.

- Entfernen Sie den WiFi-Stick.
- Stecken Sie den USB-Stick in die USB-Schnittstelle des Wechselrichters.
- Gehen Sie zum Menüpunkt „Software-Update“ am LCD-Display.
- Geben Sie das Passwort „0715“ ein und starten Sie das Update
- Das System aktualisiert nacheinander die Haupt-DSP, die Neben-DSP und den ARM-Prozessor. Achten Sie auf die Anzeigen.
- Nachdem das Update abgeschlossen ist, startet der Wechselrichter neu
- Entfernen Sie den USB-Stick und montieren Sie wieder den WiFi-Stick
- Sie können die aktuelle Softwareversion unter Punkt „3. Software-Version“ des System-Info-Menüs überprüfen.



## 9 Service

### 9.1 Wartung und Reinigung

STRONG Wechselrichter benötigen im Allgemeinen keine turnusmäßige Wartung. Eine gelegentliche Reinigung kommt aber der Leistung und Lebensdauer zugute.

- Achten Sie für einen langfristig ordnungsgemäßen Betrieb der Wechselrichter darauf, dass um den Kühlkörper herum genügend Platz für die Belüftung vorhanden ist.
- Überprüfen Sie den Kühlkörper auf Verstopfungen.
- Entfernen Sie nach Bedarf Staub und Verschmutzungen mit einer Druckluftpistole, einem trockenen Tuch, einem Staubwedel oder einem Pinsel.
- Reinigen Sie den Wechselrichter NICHT mit Wasser, ätzenden Chemikalien, Reinigungsmitteln usw.

#### ACHTUNG

##### Luftweg für Kühlung freilassen!

- Legen Sie keine Gegenstände (Kartons, Mappen, Betriebsanleitung o.ä.) oben auf dem Wechselrichter ab.
- Der Kühlkörper und ggf. Lüfter befinden sich hinten am Wechselrichter, durch Gegenstände auf dem Wechselrichter wird die Luftzirkulation blockiert, und es droht Überhitzung.

### 9.2 Störungen

#### HINWEIS

- Bei Geräten, die mit einem WiFi-Stick ausgestattet sind, können die Alarminformationen auf dem Monitoring-Portal eingesehen und über die Monitoring-App empfangen werden.

#### 9.2.1 Wo bekomme ich Hilfe?

Bei Auffälligkeiten im Betriebsverhalten der Anlage, bei denen nicht klar ersichtlich ist, ob wirklich eine Störung vorliegt, sollte zunächst der FAQ-Bereich auf der STRONG Energy Homepage [www.strong-energy.eu](http://www.strong-energy.eu) zu Rate gezogen werden.

Wenn eine Störung zum ersten Mal auftritt, kann es helfen, die Anlage einmal herunterzufahren und neu starten, wie in Kapitel 8.1 beschrieben. Ist die Störung danach nicht behoben oder tritt sie nach kurzer Zeit erneut auf, sollte die Anlage auf jeden Fall durch einen Techniker überprüft werden. Erster Ansprechpartner für den Betreiber / Endkunden ist dabei immer der Installateur der Anlage. Dieser hat das nötige Fachwissen und die Detailkenntnisse über die Besonderheiten der jeweiligen Installation. Kann der Installateur den Fehler nicht finden oder kann ihn nicht beheben, weil Ersatzteile benötigt werden, wird er den technischen Support (s. letzte Seite) von STRONG ENERGY kontaktieren.

#### 9.2.2 Fehlersuche

Befolgen Sie folgende Schritte zur Fehlersuche:

- Überprüfen Sie die auf dem Bildschirm des Wechselrichters angezeigten Warnungen, Fehlermeldungen oder Fehlercodes.
- Rufen Sie das Hauptmenü auf
- Wählen Sie „2. Ereignisliste“
- Prüfen Sie aktuelle und historische Fehlercodes



Wenn keine Fehlerinformationen angezeigt werden, prüfen Sie, ob die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Ist der DC-Schalter auf ON gestellt?
- Sind die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse und die Verdrahtung in gutem Zustand?
- Sind die Konfigurationseinstellungen für die jeweilige Installation korrekt?
- Sind die Kommunikationskabel richtig angeschlossen und unbeschädigt?

Im folgenden Abschnitt 9.2.3 sind die Fehlercodes und ihre Bedeutung gelistet, dies kann erste Hinweise auf die Art des Fehlers liefern.

Dieser Wechselrichter erfüllt die IEC 62109-2 Klausel 13.9 für die Erdschlussüberwachung.

Wenn ein Erdschlussalarm auftritt, wird der Fehler auf dem LCD-Bildschirm angezeigt, das rote Licht leuchtet, und der Fehler kann in der Fehlerhistorie gefunden werden.

### 9.2.3 Fehlercodes Liste

Code	Name	Beschreibung	Lösung
ID001	GridOVP	Die Spannung des Stromnetzes ist zu hoch	Wenn der Alarm nur gelegentlich auftritt, kann dies am Stromnetz liegen. Der Wechselrichter kehrt automatisch in den Normalbetrieb zurück, wenn die Netzspannung wieder normal ist.
ID002	GridUVP	Spannung des Netzes ist zu niedrig.	
ID003	GridOFP	Netzfrequenz ist zu hoch.	
ID004	GridUFP	Netzfrequenz ist zu niedrig.	
			Wenn der Alarm häufig auftritt, prüfen Sie, ob die Netzspannung/-frequenz im zulässigen Bereich liegt. Ist dies der Fall, überprüfen Sie den AC-Schutzschalter und die AC-Verkabelung des Wechselrichters.
			Wenden Sie sich bei wiederholtem Auftreten des Alarms an den technischen Support, um nach Genehmigung durch den örtlichen Netzbetreiber die Spannungs- und Frequenzgrenzen anzupassen.
ID005	GFCI	Erdschluss	Wenn der Fehler nur gelegentlich auftritt, kann dies auf externe Faktoren zurückzuführen sein. Der Wechselrichter kehrt automatisch in den Normalbetrieb zurück. Wenn der Fehler häufig auftritt und lange anhält, prüfen Sie, ob der Isolationswiderstand zwischen PV-Generator und Erde (Masse) zu niedrig ist. Prüfen Sie außerdem die Isolierung der PV-Kabel.
ID006	OVRT fault	OVRT-Funktion fehlerhaft	ID006-041 sind interne Fehler des Wechselrichters. Schalten Sie den DC-Schalter AUS, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie dann den DC-Schalter EIN. Prüfen Sie, ob der Fehler behoben wurde. Falls nicht, wenden Sie sich an den technischen Support.
ID007	LVRT fault	LVRT-Funktion fehlerhaft	
ID008	IslandFault	Störung des Inselbetriebes	
ID009	GridOVPIInstant1	Transiente Überspannung der Netzspannung 1	
ID010	GridOVPIInstant2	Transiente Überspannung der Netzspannung 2	
ID011	VGridLineFault	Netzspannungsfehler	
ID012	InvOVP	Wechselrichter-Überspannung	
ID017	HwADFaultIGrid	Fehler bei der Netzstrommessung	
ID018	HwADFaultDCI	DC-Strom-Messfehler	
ID019	HwADFaultVGrid(DC)	Netzspannungs-Messfehler (DC)	



ID020	HwADFaultVGrid(AC)	Netzspannungs-Messfehler (AC)	
ID021	GFCIDeviceFault(DC)	Ableitstrom-Abtastfehler (DC)	
ID022	GFCIDeviceFault(AC)	Fehler bei der Abtastung des Ableitstroms (AC)	
ID023	HwADFaultDCV	Messfehler DC-Ladespannung	
ID024	HwADFaultIdc	Messfehler DC-Eingangsstrom	
ID025	HwADErrDCI(DC)	\	
ID026	HwADErrIdcBranch	\	
ID029	ConsistentFault_GFCI	Die Fehlerstrommessung zwischen dem Master-DSP und dem Slave-DSP ist nicht konsistent.	
ID030	ConsistentFault_Vgrid	Die Messung der Leitungsspannung zwischen dem Master-DSP und dem Slave-DSP ist nicht konsistent.	
ID033	SpiCommFault(DC)	SPI-Kommunikationsfehler (DC)	
ID034	SpiCommFault(AC)	SPI-Kommunikationsfehler (AC)	
ID035	SChip_Fault	Chip-Fehler (DC)	
ID036	MChip_Fault	Master-Chip-Fehler (AC)	
ID037	HwAuxPowerFault	Hilfsspannungs-Fehler	
ID041	RelayFail	Ausfall der Relaiserkennung	
ID042	IsoFault	Isolationswiderstand ist zu niedrig.	Prüfen Sie den Isolationswiderstand zwischen PV-Generator und Erde (Masse) und beheben Sie den Fehler, falls ein Kurzschluss vorliegt.
ID043	PEConnectFault	Erdschluss	Prüfen Sie die Funktion des Schutzleiters.
ID044	PV Config Error	Falsche Konfiguration des Eingangs-Modus	Überprüfen Sie die Einstellung des MPPT-Eingangsmodus (Parallelmodus/unabhängiger Modus) des Wechselrichters und korrigieren Sie diese gegebenenfalls.
ID045	CTD isconnect	CT-Fehler	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung des Stromwandlers korrekt ist.
ID049	TempFault_Bat	Temperaturfehler der Batterie	Achten Sie darauf, dass die Batterie nicht zu heiß wird.  Prüfen Sie, ob der Temperatursensor richtig an die Batterie angeschlossen ist.
ID050	TempFault_HeatSink1	Temperaturfehler Kühlkörper 1	
ID051	TempFault_HeatSink2	Temperaturfehler Kühlkörper 2	
ID052	TempFault_HeatSin3	Temperaturfehler Kühlkörper 3	
ID053	TempFault_HeatSink4	Temperaturfehler Kühlkörper 4	
ID054	TempFault_HeatSin5	Temperaturfehler Kühlkörper 5	
ID055	TempFault_HeatSin6	Temperaturfehler Kühlkörper 6	Vergewissern Sie sich, dass der Wechselrichter an einem kühlen und gut belüfteten Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung installiert wurde.
ID057	TempFault_Env1	Temperaturfehler Umgebungstemperatur 1	
ID058	TempFault_Env2	Temperaturfehler Umgebungstemperatur 2	
ID059	TempFault_Inv1	Temperaturfehler Modul 1	Vergewissern Sie sich, dass der Wechselrichter senkrecht installiert ist und die Umgebungstemperatur unter dem Temperaturgrenzwert des Wechselrichters liegt.
ID060	TempFault_Inv2	Temperaturfehler Modul 2	
ID061	TempFault_Inv3	Temperaturfehler Modul 3	
ID062	TempDiffErrInv		
ID065	VbusRmsUnbalance	Asymmetrische Busspannung (Effektivwert)	Interner Fehler des Wechselrichters Schalten Sie den Wechselrichter aus, warten Sie 5



ID066	VbusInstantUnbalance	Der transiente Wert der Busspannung ist unsymmetrisch	Minuten und schalten Sie ihn dann wieder ein.
ID067	BusUVP	Die DC-Busspannung ist beim Netzanschluss zu niedrig.	Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.
ID068	BusZVP	Die DC-Busspannung ist zu niedrig	
ID069	PVOVP	Die PV-Eingangsspannung ist zu hoch	
			Prüfen Sie, ob die PV-Serienspannung (Voc) höher ist als die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters. Ist dies der Fall, passen Sie die Anzahl der PV-Module in Reihe an. Nach der Korrektur kehrt der Wechselrichter automatisch in seinen Normalzustand zurück.
ID070	BatOVP	Überspannung der Batterie	Prüfen Sie, ob die Spannung der Batterie höher ist als die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters. Ist dies der Fall, passen Sie die Anzahl der Batteriemodule in Serie an.
ID071	LLCBusOVP	Überspannungsschutz für LLC-Bus	
ID072	SwBusRmsOVP	Wechselrichter-Busspannung (Effektivwert) Software-Überspannung	
ID073	SwBusInstantOVP	Wechselrichter-Busspannung momentane Software-Überspannung	
ID081	SwBatOCP	Software-Überstromschutz der Batterie	
ID082	DciOCP	Dci Überstromschutz	
ID083	SwOCPInstant	Momentaner Ausgangsstromschutz	
ID084	SwBuckBoostOCP	Ablauf der BuckBoost-Software	
ID085	SwAcRmsOCP	Ausgangs-Effektivwert - Stromschutz	Interner Fehler des Wechselrichters Schalten Sie den Wechselrichter aus, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie ihn dann wieder ein.
ID086	SwPvOCPInstant	PV-Überstromsoftware-Schutz	
ID087	IpvUnbalance	PV fließt bei Parallelschaltung in ungleichmäßig.	
ID088	IacUnbalance	Unsymmetrischer Ausgangsstrom	Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.
ID091	SwAcCBCFault		
ID097	HwLLCBusOVP	LLC-Bus-Hardware-Überspannung	
ID098	HwBusOVP	Überspannung der Wechselrichterbus-Hardware	
ID099	HwBuckBoostOCP	BuckBoost-Hardwareüberläufe	
ID100	HwBatOCP	Überlauf Batterie-Hardware	
ID102	HwPVOCP	Überläufe PV-Hardware	
ID103	HwACOCP	Der Netzstrom ist zu hoch und hat den Hardwareschutz ausgelöst.	
ID105	MeterCommFault	Kommunikationsfehler mit Zählereinheit	Überprüfen Sie die Kommunikation mit dem Zähler.
ID110	Overload1	Überlastungsschutz 1	
ID111	Overload2	Überlastungsschutz 2	Überprüfen Sie, ob der Wechselrichter unter Überlast arbeitet.
ID112	Overload3	Überlastungsschutz 3	
ID113	OverTempDerating	Der Wechselrichter wurde aufgrund einer zu hohen Temperatur gedrosselt.	Vergewissern Sie sich, dass der Wechselrichter an einem kühlen und gut belüfteten Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung installiert wurde.
			Vergewissern Sie sich, dass der Wechselrichter senkrecht installiert ist und die Umgebungstemperatur unter der Temperaturgrenze des Wechselrichters liegt.



ID114	FreqDerating	Netzfrequenz ist zu hoch.	Vergewissern Sie sich, dass Netzfrequenz und -spannung im zulässigen Bereich liegen.
ID115	FreqLoading	Netzfrequenz ist zu niedrig.	
ID116	VoltDerating	Wechselspannung ist zu hoch.	
ID117	VoltLoading	Wechselspannung ist zu niedrig.	Überprüfen Sie, ob die Batteriespannung des Wechselrichters zu niedrig ist.
ID124	BatLowVoltageAlarm	Unterspannungsschutz der Batterie	
ID125	BatLowVoltageShut	Abschaltung wegen zu niedriger Batteriespannung	
ID129	unrecoverHwAcOCP	Der Netzstrom ist zu hoch und hat einen nicht behebbaren Hardwarefehler verursacht.	Interner Fehler des Wechselrichters. Schalten Sie den Wechselrichter aus, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie ihn dann wieder ein.
ID130	unrecoverBusOVP	Busspannung ist zu hoch und hat einen nicht behebbaren Fehler verursacht.	
ID131	unrecoverHwBusOVP	Permanenter Ausfall der Bus-Hardware aufgrund von Überspannung	
ID132	unrecoverIpvUnbalance	Eingangsstrom ist unsymmetrisch und hat einen nicht behebbaren Fehler verursacht.	Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.
ID133	unrecoverEPSBatOCP	Permanenter Batterieüberstromfehler im EPS-Modus	
ID134	unrecoverAcOCPIinstant	Permanenter Fehler durch transienten Überstrom	
ID135	unrecoverIacUnbalance	Permanenter Fehler durch unsymmetrischen Ausgangsstrom	Überprüfen Sie die Einstellung des MPPT-Eingangsmodus (Parallelmodus/unabhängiger Modus) des Wechselrichters und korrigieren Sie diese gegebenenfalls.
ID137	unrecoverPvConfigError	Permanenter Konfigurationsfehler im Eingabemodus	
ID138	unrecoverPVOCPInstant	Permanenter Eingangs-Überstromfehler	
ID139	unrecoverHwPVOCP	Permanenter Eingangs-Überstromfehler durch Hardware	Interner Fehler des Wechselrichters Schalten Sie den Wechselrichter aus, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie ihn dann wieder ein.
ID140	unrecoverRelayFail	Permanenter Netzrelaisfehler	
ID141	unrecoverVbusUnbalance	Die Busspannung ist unsymmetrisch und hat einen nicht behebbaren Fehler verursacht.	
ID142	PermSpdFail(DC)	Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.	Überprüfen Sie den USB-Anschluss des Wechselrichters.
ID143	PermSpdFail(AC)		
ID145	USBFault	USB-Fehler	
ID146	WifiFault	Wifi-Fehler	Überprüfen Sie die WiFi-Verbindung des Wechselrichters.
ID147	BluetoothFault	Bluetooth-Fehler	Überprüfen Sie die Bluetooth-Verbindung des Wechselrichters.
ID148	RTCFault	Ausfall der RTC-Uhr	Interner Fehler des Wechselrichters Schalten Sie den Wechselrichter aus, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie ihn dann wieder ein.
ID149	CommEEPROMFault	EEPROM-Fehler der Kommunikationskarte	
ID150	FlashFault	FLASH-Fehler der Kommunikationskarte	
ID152	SafetyVerFault	SCI-Kommunikationsfehler (DC)	Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.
ID153	SciCommLose(DC)		
ID154	SciCommLose(AC)		
ID155	SciCommLose(Fuse)	SCI-Kommunikationsfehler (Schmelzsicherung)	



ID156	SoftVerError	Inkonsistente Software-Versionen	Laden Sie die neueste Firmware von der Website herunter und starten Sie das Software-Update. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.
ID157	BMSCommunicatonFault	Kommunikationsfehler der Lithium-Batterie	Stellen Sie sicher, dass Ihre Batterie mit dem Wechselrichter kompatibel ist.  CAN-Kommunikation wird empfohlen. Überprüfen Sie die Kommunikationsleitung oder die Verbindung zwischen Batterie und Wechselrichter auf Fehler.
ID161	ForceShutdown	Zwangs-Abschaltung	Der Wechselrichter wurde zwangsweise vom Netz getrennt.
ID162	RemoteShutdown	Fern-Abschaltung	Der Wechselrichter wird aus der Ferne abgeschaltet.
ID163	Drms0Shutdown	DRM 0-Abschaltung	Der Wechselrichter läuft mit Drms0-Abschaltung.
ID165	RemoteDerating	Der Wechselrichter hat seine Leistung aufgrund der Fernsteuerung reduziert.	Diese Meldung dient der Information und stellt keinen Fehler dar.
ID166	LogicInterfaceDerating	Der Wechselrichter hat seine Leistung aufgrund der digitalen Eingangssignale reduziert.	
ID167	AlarmAntiRefluxing	Leistungsreduzierung durch Stromsensor- oder SmartMeter-Konfiguration	
ID169	FanFault1	Störung Lüfter 1	
ID170	FanFault2	Störung Lüfter 2	Überprüfen Sie, ob der entsprechende Lüfter des Wechselrichters normal läuft.
ID171	FanFault3	Störung Lüfter 3	
ID172	FanFault4	Störung Lüfter 4	
ID173	FanFault5	Störung Lüfter 5	
ID174	FanFault6	Störung Lüfter 6	
ID175	FanFault7	Störung Lüfter 7	Überprüfen Sie die Kommunikation mit dem Zähler.
ID176	MeterCommLose	Kommunikationsfehler mit Zählereinheit	
ID177	BMS OVP	BMS Überspannungsalarm	Interner Fehler in der angeschlossenen Lithiumbatterie. Schalten Sie den Wechselrichter und die Lithiumbatterie aus, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie dann die Komponenten wieder ein.
ID178	BMS UVP	BMS-Warnung vor Unterspannung	
ID179	BMS OTP	BMS-Warnung vor hoher Temperatur	
ID180	BMS UTP	BMS-Warnung vor niedriger Temperatur	
ID181	BMS OCP	BMS-Überlastungswarnung beim Laden und Entladen	Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.
ID182	BMS Short	BMS-Kurzschlussalarm	



## 10 Anhang

### 10.1 Spezielle Systemkonfigurationen

Die Standardkonfiguration eines hybriden PV-Batteriespeicher-Systems ist in Abschnitt 3.1 beschrieben, die Installation und Inbetriebnahme ist im Abschnitt 4 und 5 beschrieben. Für abweichende Systemkonfigurationen beachten Sie die zusätzlichen Informationen In diesem Anhang.

#### 10.1.1 Reines PV-System ohne Batterie

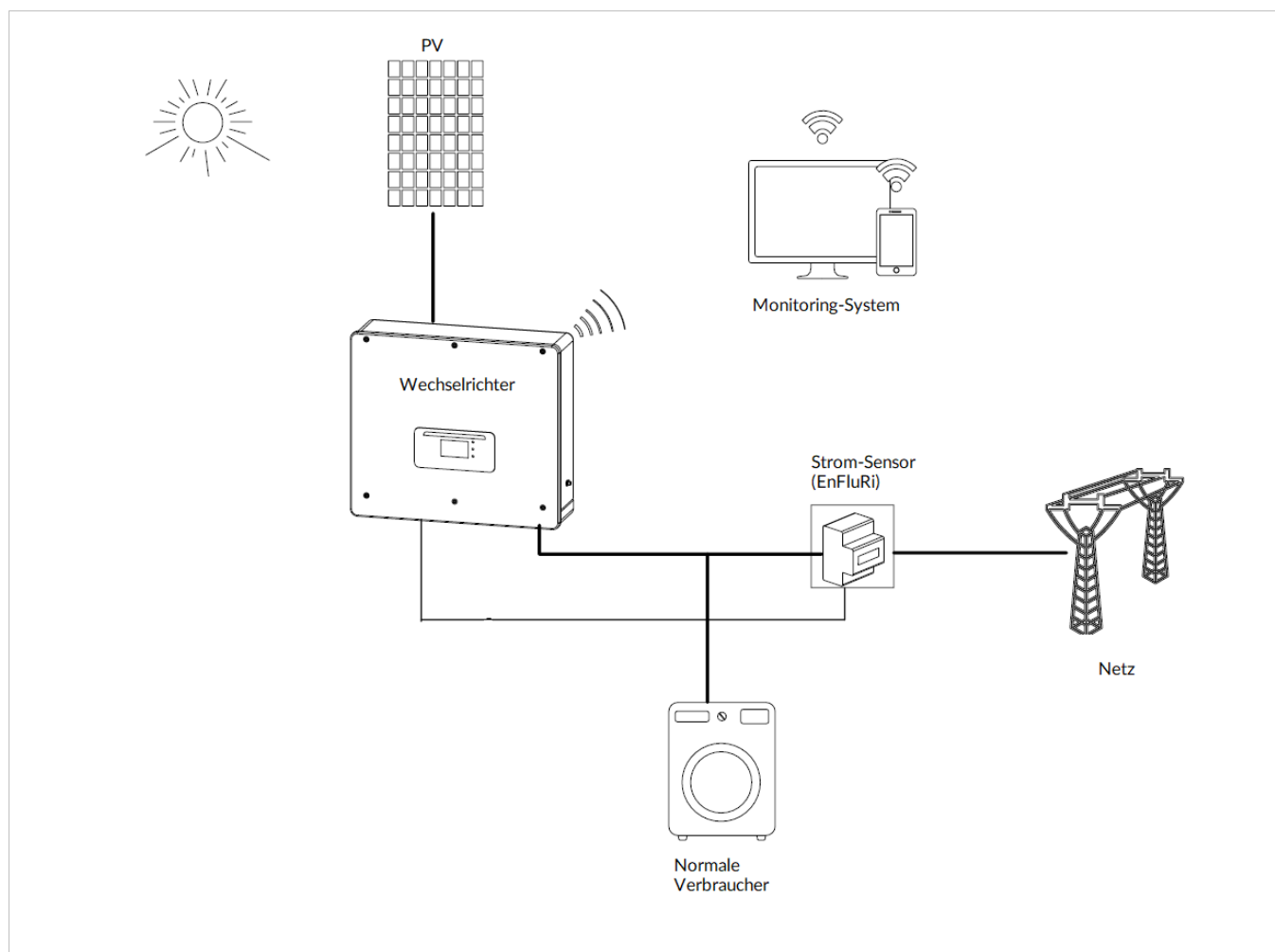


Abbildung 29: Netzgekoppeltes PV-System ohne Batterie

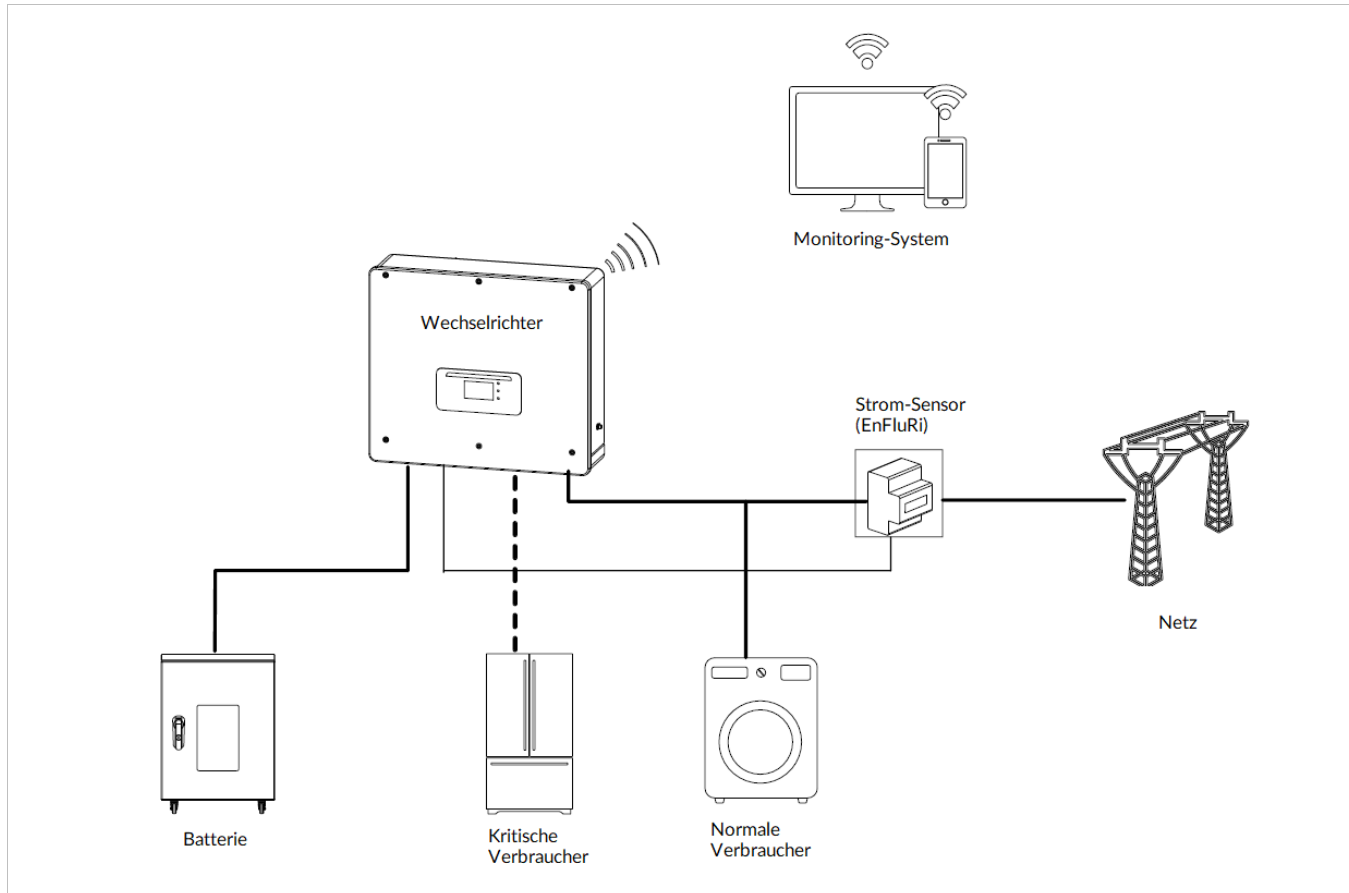
Bei einem reinen PV-System ohne Speicherbatterie ist kein Notstrom-Betrieb möglich. Alle Verbraucher sollten auf der Netzseite angeschlossen werden, weil der Lastausgang bei ausgeschaltetem Wechselrichter nicht mit Strom versorgt wird.

Die Installation und Konfiguration sind weitgehend identisch mit dem in Abschnitt 3.1 Standard-System. Die Arbeitsschritte zum Anschluss der Batterie entfallen, bei der Inbetriebnahme kann als Batterietyp „General“ ohne weitere Einstellungen ausgewählt werden. Der Wechselrichter erzeugt einen Eintrag zur nicht bestehenden Batteriekommunikation in die Ereignisliste und funktioniert anschließend normal.

Eine Nachrüstung mit einer Speicherbatterie ist jederzeit möglich, dann ist auch Notstrom am Lastausgang verfügbar.



### 10.1.2 Reines Notstrom-System, mit Batterie, ohne PV-Module



*Abbildung 30: Netzgekoppeltes Notstrom-System*

Bei dieser Konfiguration sind keine PV-Module angeschlossen, und die Batterie wird über den Netzanschluss auf voller Ladung gehalten. Bei Netzausfall werden die am Last-Ausgang angeschlossenen kritischen Verbraucher mit einer Umschaltzeit von 10 ms vom Wechselrichter mit Strom versorgt.

Solche Systeme werden dort verbaut, wo ein Stromnetz vorhanden, aber sehr unzuverlässig ist. Es kann jederzeit durch Anschließen von PV-Modulen zu einem vollständigen Hybrid-System aufgerüstet werden.

Die Installation und Konfiguration sind weitgehend identisch mit dem in Abschnitt 3.1 Standard-System. Die Arbeitsschritte zum Anschluss der PV-Module entfallen.



### 10.1.3 Inselsystem (netzunabhängig / Off Grid)

Wenn kein Netzanschluss vorhanden ist, versorgen die PV-Panels und die Batterie die kritische Last mit Strom.

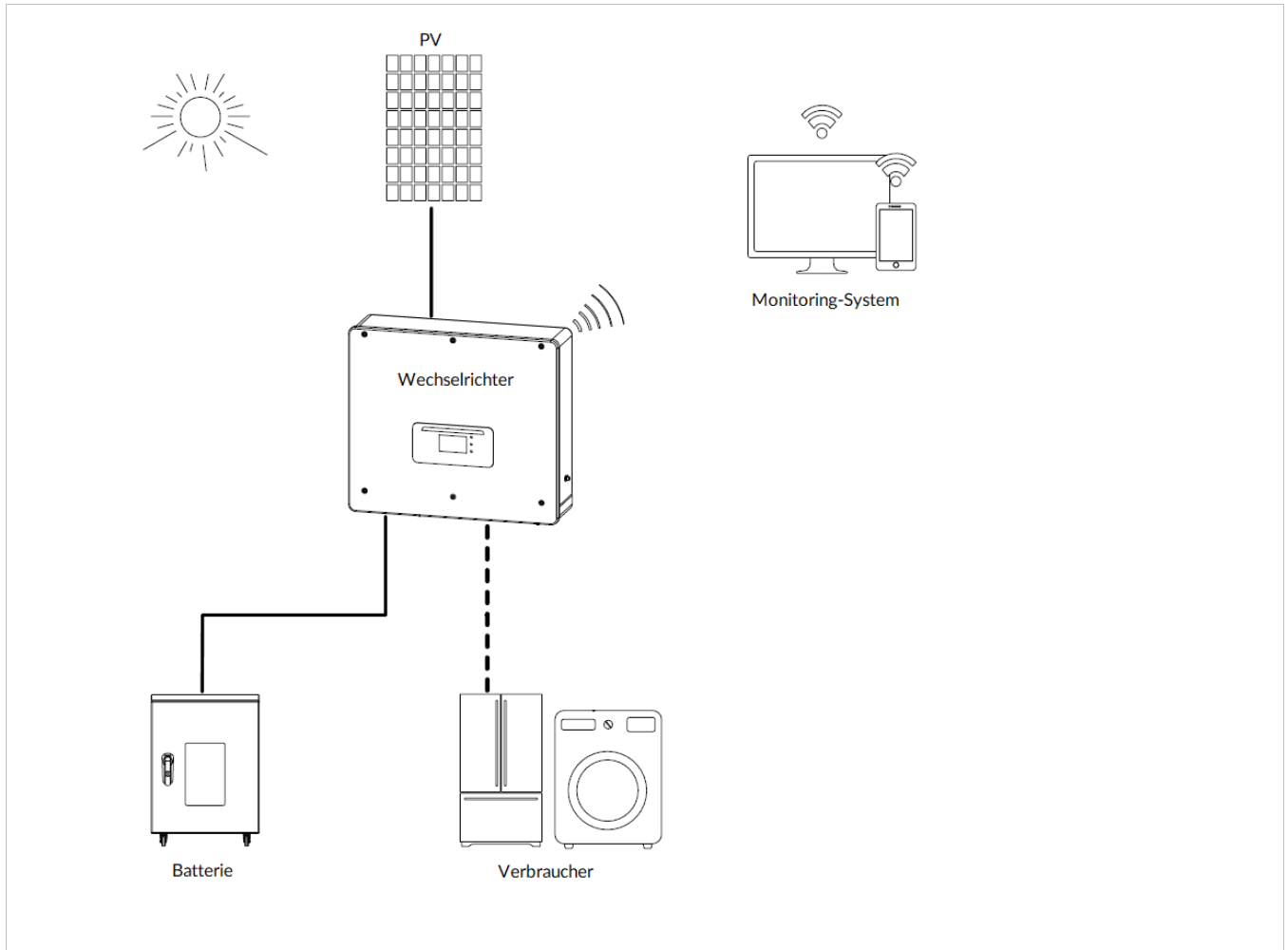


Abbildung 31: Inselsystem, netzunabhängig

Die Arbeitsschritte zum Anschluss an das Stromnetz entfallen. Eine Einspeise-/Bezugsmessung ist ebenfalls nicht erforderlich. Die entsprechenden Stecker und Accessoires sollten aber sorgfältig aufbewahrt werden, falls ein Anschluss an das Stromnetz später nachgerüstet werden soll.

Alle Verbraucher werden an den Load-Ausgang angeschlossen, die Konfiguration muss nach Kapitel 8.7 *EPS-Modus (Netzausfall, Ersatzstrom)* durchgeführt werden.



#### 10.1.4 System mit zusätzlichem Solar-Wechselrichter

Wenn der Hybrid-Wechselrichter in einem System mit einem zusätzlichen reinen Solar-Wechselrichter eines anderen Typs betrieben wird, messen Sie die Erzeugung des Solar-Wechselrichters mit dem Smart Meter, und Netzbezug/Einspeisung mit dem beigelegten Stromsensor wie folgt:

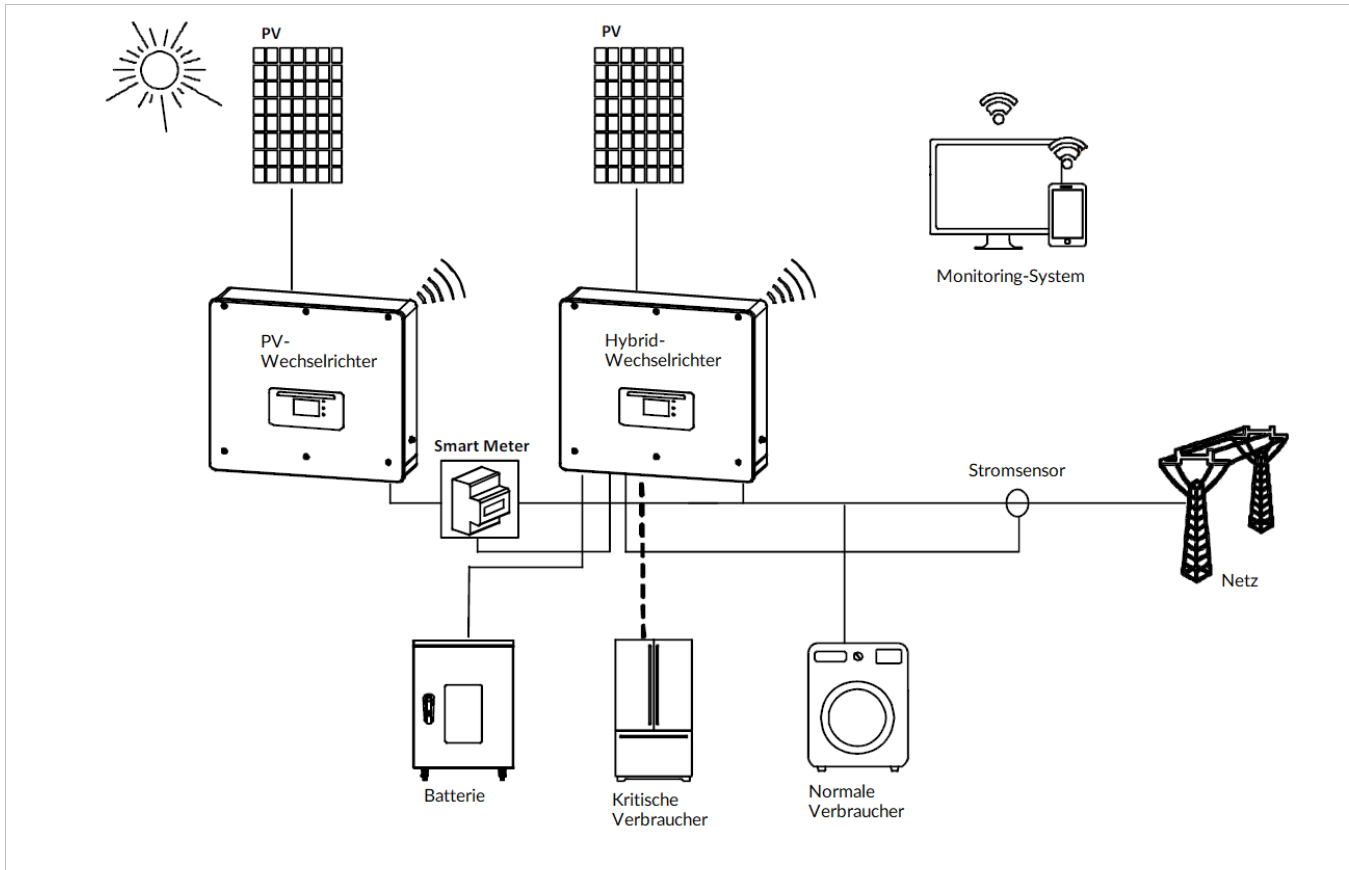


Abbildung 32: System mit zusätzlichem Solar-Wechselrichter

Bei dreiphasigen Hausanschlüssen ergibt sich hierbei das Problem, dass der Stromsensor (Klappwandler) nur eine Phase messen kann. Der Anschluss von zwei dreiphasigen Smartmetern ist nicht möglich. Der zusätzliche PV-Wechselrichter wird dabei auf der Netzseite, parallel zu Haushalt und Hybrid-Wechselrichter, angeschlossen. Auch der Anschluss eines kleinen Wind- oder Wasserkraftgenerators kann auf die gleiche Weise erfolgen.

#### HINWEIS

- Sie müssen den Smart-Meter aktivieren, siehe Kapitel 8.5.
- Bei einem dreiphasigen Hausanschluss wird die Schieflastgrenze bereit mit dem CVS7ST-6000EP voll ausgeschöpft, daher sind solche Konfigurationen im Bereich der VDE4105 in der Regel nicht zulässig.
- Bei dreiphasigen Hausanschlüssen ergibt sich hierbei das Problem, dass der Stromsensor (Klappwandler) nur eine Phase messen kann.
- Der Anschluss von zwei dreiphasigen Smartmetern ist nicht möglich.



### 10.1.5 System mit parallelen identischen Wechselrichtern

Es können bis zu 10 Wechselrichter parallel angeschlossen werden, woraus sich eine Leistung von bis zu 60 kVA ergibt. Dabei müssen alle Wechselrichter vom identischen Typ sein, dürfen sich aber hinsichtlich der Batteriekonfiguration unterscheiden.

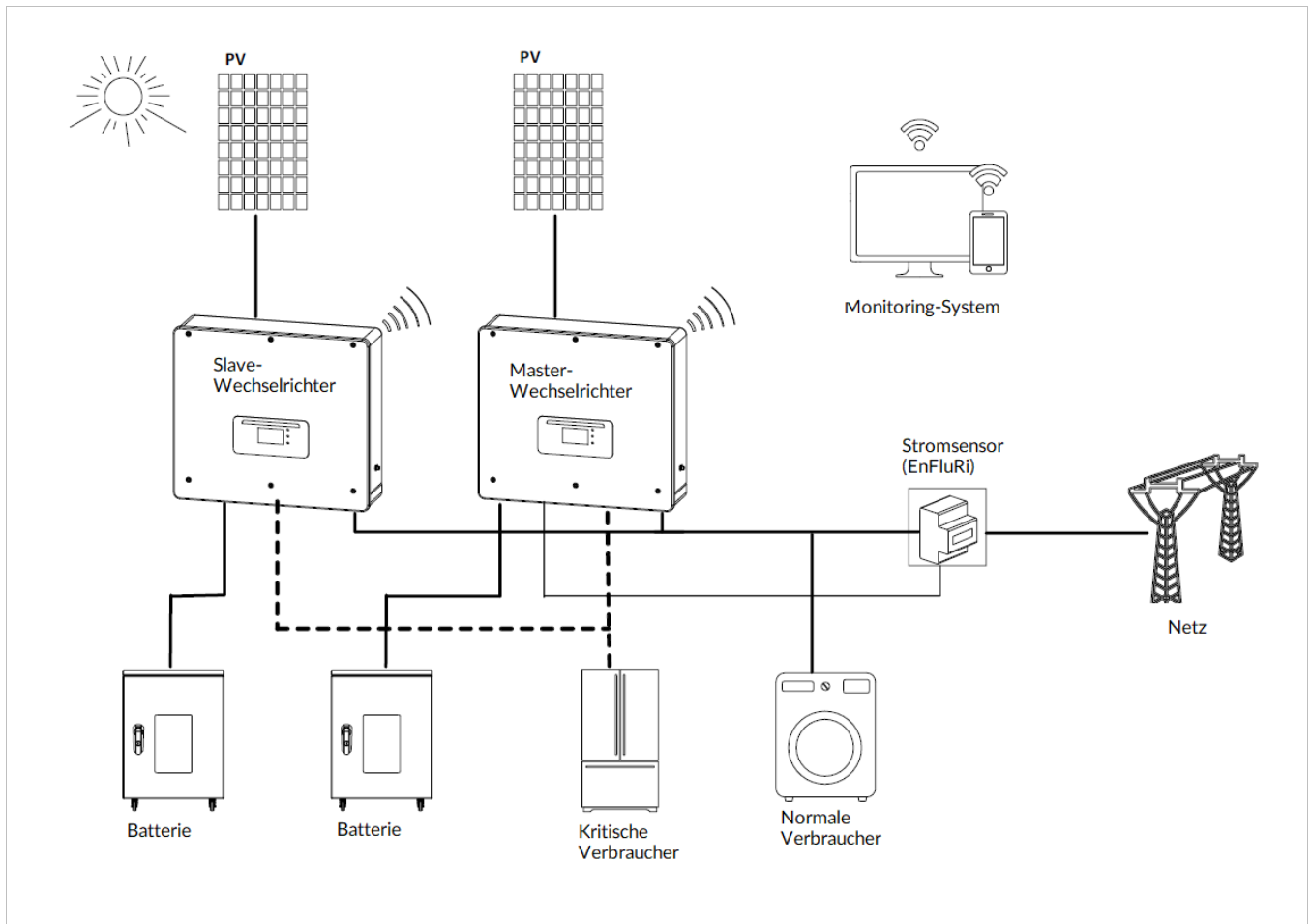


Abbildung 33: Parallelschaltung mehrerer gleicher WR

Für die Kommunikation der Wechselrichter untereinander wird das Link-Port-Verbindungskabel installiert. Es wird am Primary (Master) am Link-Port 1 angeschlossen, und am Replica (Slave) am Port 0. Der Anschluss weiterer Wechselrichter erfolgt immer von Port 1 zu Port 0, wie in Abbildung 34 gezeigt. Am Primary und am letzten Replica werden die freien Link-Ports mit den kabellosen Abschlusssteckern terminiert.

Die Messung der Leistung am Netzverknüpfungspunkt, egal ob mit Smart Meter oder Stromwandler, wird nur am Primary installiert und eingerichtet.

#### HINWEIS

- Bei einem dreiphasigen Hausanschluss wird die Schiefastgrenze bereit mit einem CVS7ST-6000EP voll ausgeschöpft, daher sind solche Konfigurationen im Bereich der VDE4105 in der Regel nicht zulässig.
- Es können bis zu 10 Geräte parallelgeschaltet werden.
- Bei einer parallelen Konfiguration sollte auch die AC-Last parallelgeschaltet werden.



- Es wird empfohlen, sowohl am Last- als auch am Netzanschluss einen gemeinsamen AC-Lasttrennschalter zur Netztrennung zu verwenden.
- Um die Wechselrichter gleichmäßig zu belasten, sollte die Kabellänge zwischen jedem der Ausgänge und der Last gleich lang sein.
- Wenn die maximale Scheinleistung einer Last größer als 110% der Nennleistung der Wechselrichter ist, darf das Gerät nicht über die AC LOAD Klemme angeschlossen werden, sondern muss direkt an das Netz angeschlossen werden.

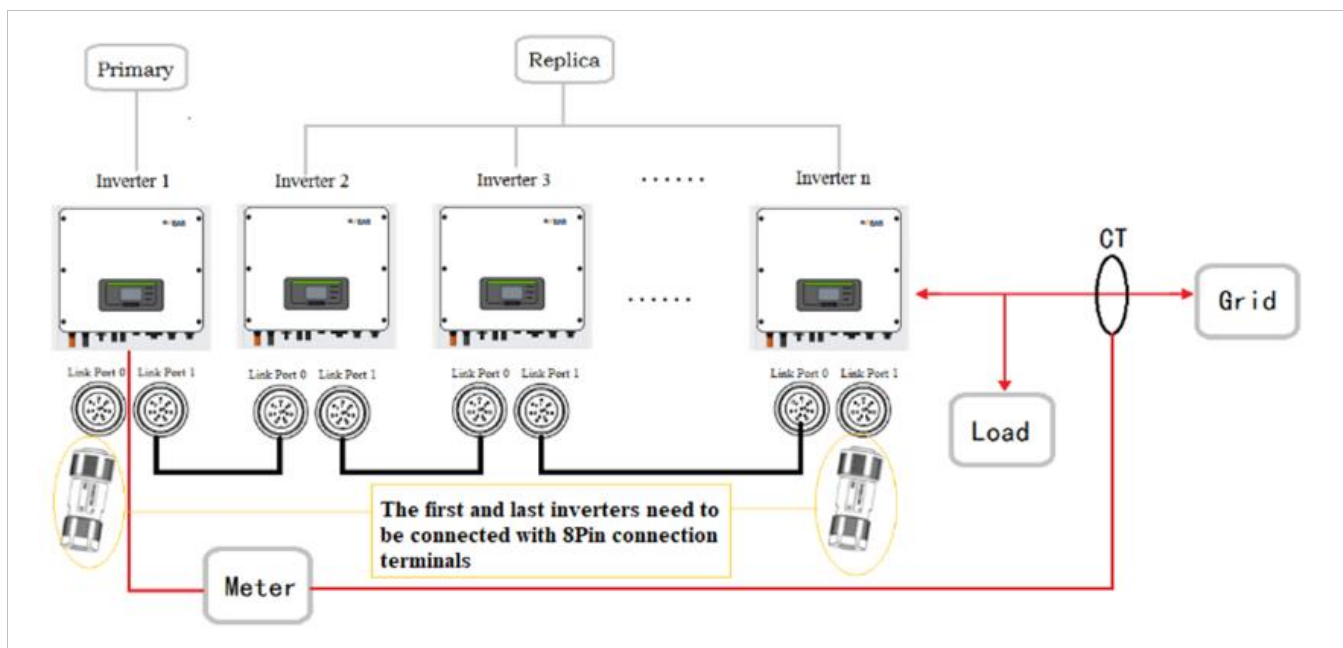


Abbildung 34: Link-Port-Verbindung paralleler Wechselrichter

Um den korrekten Betrieb einer Parallelschaltung zu gewährleisten, müssen Sie in den Einstellungen des Wechselrichters die richtigen Parameter einstellen (siehe Kapitel 8.4 und 8.5)

Eintrag	Beschreibung
<b>Parallele Steuerung</b>	Zum Aktivieren/Deaktivieren einer parallelen Konfiguration. Diese Funktion muss sowohl für den Master als auch für alle Slave-Einheiten aktiviert sein.
<b>Parallele Primary-Replica-Konfiguration</b>	Zum Einstellen eines Wechselrichters als Master (Primary) und der anderen als Slave (Replica).
<b>Paralleladresse</b>	Jedem Wechselrichter muss eine eindeutige Paralleladresse zugewiesen werden.

#### HINWEIS

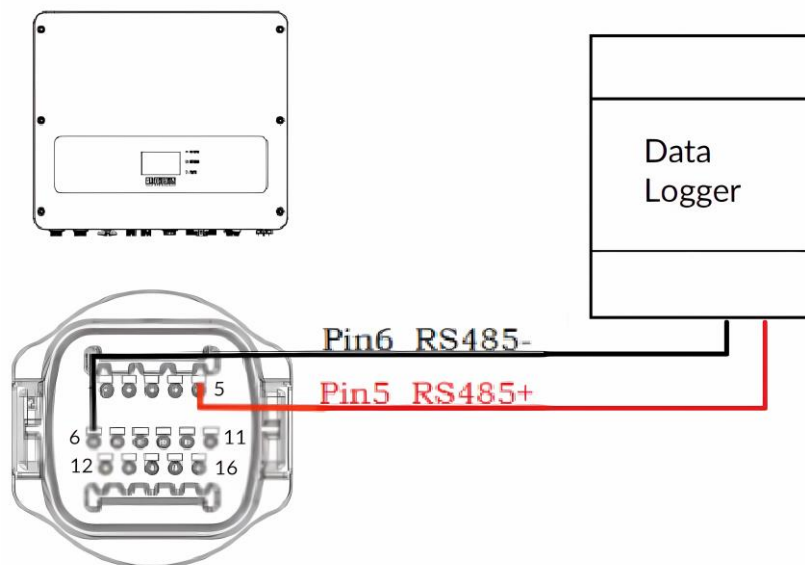
- Die Parallel-Adresse ist nicht identisch mit der für externe Überwachung oder Steuerung verwendeten Modbus-Adresse



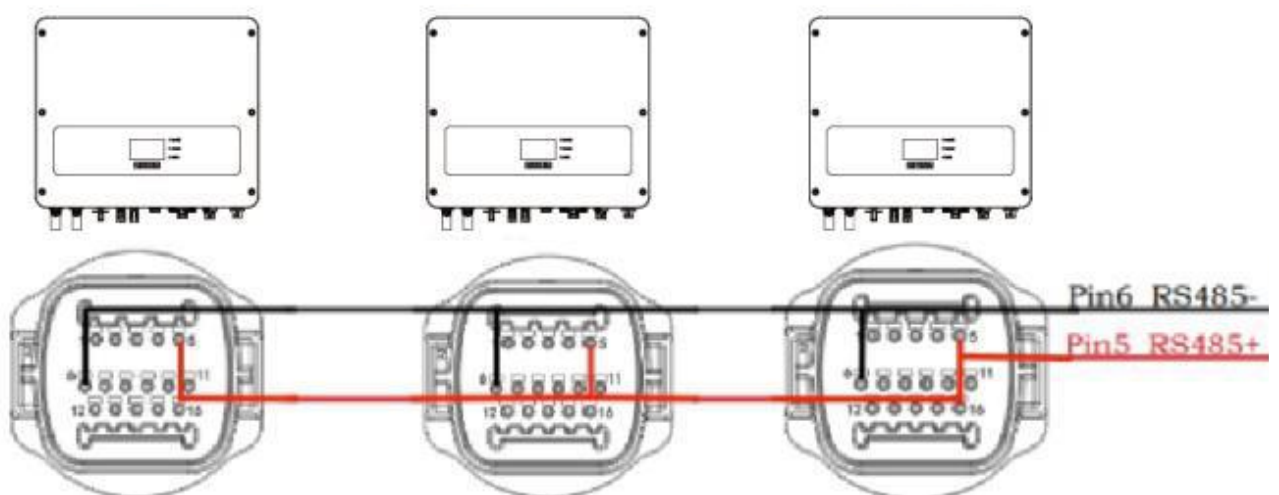
## 10.2 Überwachung & Steuerung (Modbus RS485)

Der CVS7ST-6000EP erlaubt die Überwachung und Steuerung über Modbus RTU (RS485-Verkabelung). Dies kann über kompatible Data Logger und HEMS-Geräte (Home Energy Management System) verschiedener Hersteller erfolgen, oder über einen Computer mit geeigneten Schnittstellen und Software. Der Anschluss der RS485-Steuerleitung erfolgt an an Pin 5 und Pin 6 des multifunktionalen COM-Steckers, wie in Abbildung 35 gezeigt (siehe auch Kapitel 5.8: *Multifunktionaler COM-Anschluss*).

Sollen mehrere Wechselrichter parallel überwacht werden, ist die Verkabelung wie gezeigt als serielle „Daisy-Chain“ anzulegen. Sollen nicht nur Überwachungs-, sondern auch Steuerungsfunktionen ausgeführt werden, ist der *Passive Modus* in den Einstellungen zu aktivieren.



Konfiguration mit einem Wechselrichter



Parallele Konfiguration mehrerer Wechselrichter (Daisy Chain)

Abbildung 35: Monitoring/Steuerung über RS 485 Modbus



**HINWEIS**

- Eine sternförmige Verdrahtung oder Stichleitungen sind unbedingt zu vermeiden.
- Die RS485 Leitung darf in Summe nicht mehr als 1000 m lang sein
- Vergeben Sie über das Menu (s. Kapitel 8.4 und 8.5) jedem Wechselrichter eine eigene Modbus-Adresse im Bereich 1 bis 31
- Diese Modbus-Adresse unterscheidet sich von der für Link-Port-Verbindung von parallelen Wechselrichtern verwendeten Adresse.

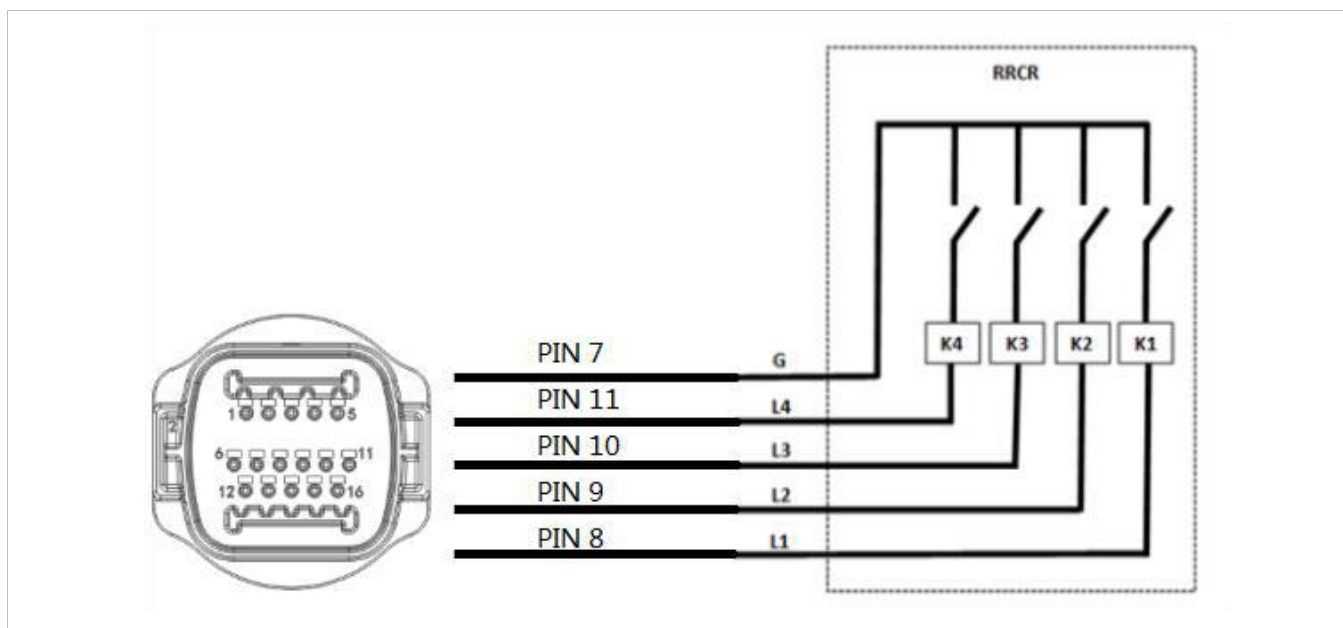
### 10.3 Logikschnittstellen (DRMs)

Die DRM-Logikschnittstelle dient zur Abschaltung oder Begrenzung der Ausgangsleistung durch externe Steuergeräte. Die Logikschnittstelle muss im Menu aktiviert werden (siehe Kapitel 8.5).

Logik-Interface-Pins sind nach unterschiedlichen Normvorgaben definiert.

#### 10.3.1 Logikschnittstelle nach VDE-AR-N 4105:2018-11

Der Wechselrichter kann hierüber an einen Funk-Rundsteuerempfänger angeschlossen werden, um die Ausgangsleistung der PV-Anlage dynamisch in vier Stufen zu begrenzen.



Der Wechselrichter ist auf die folgenden Leistungsstufen vorkonfiguriert:

Pin	Name	Wechselrichter	Funk-Rundsteuerempfänger
7	G	Erde	Relais gemeinsame Erde
8	L1	Relais 1 Eingang	K1 – Ausgang Relais 1
9	L2	Relais 2 Eingang	K2 – Ausgang Relais 2
10	L3	Relais 3 Eingang	K3 – Ausgang Relais 3
11	L4	Relais 4 Eingang	K4 – Ausgang Relais 4

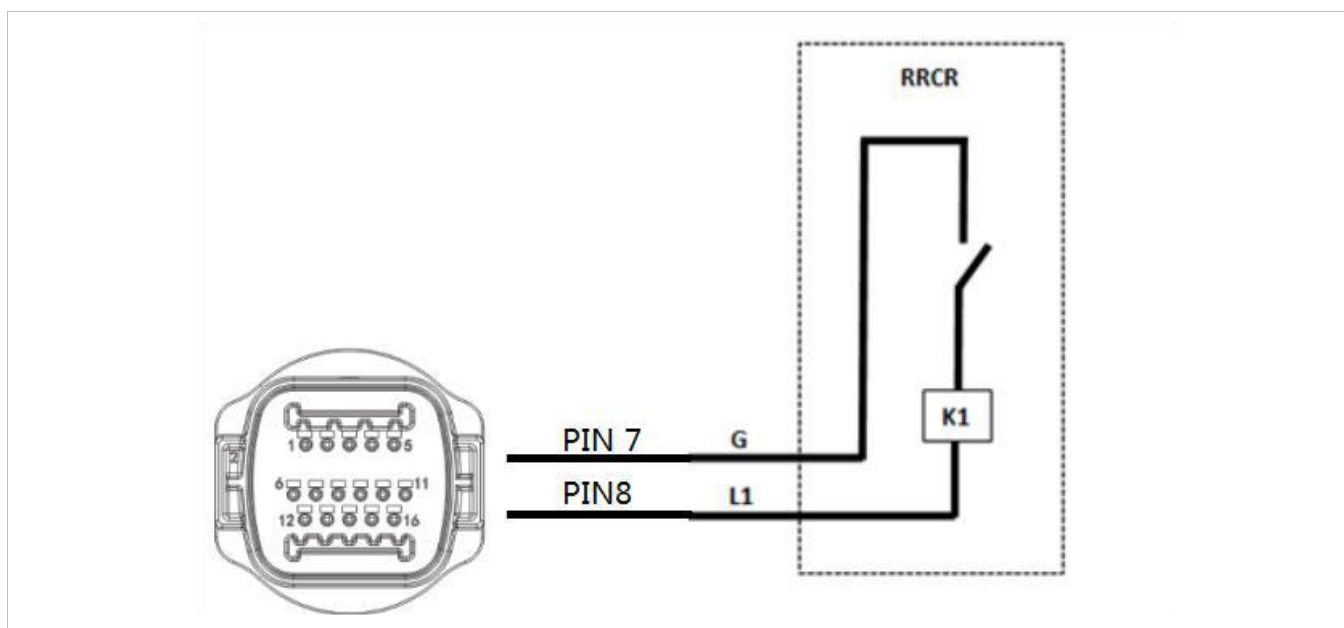


Relaisstatus (Schließen ist 1, Öffnen ist 0)

L1	L2	L3	L4	Wirkleistung	Cos (φ)
1	0	0	1	0 %	1
0	1	0	0	30 %	1
0	0	1	0	60 %	1
0	0	0	0	100 %	1

### 10.3.2 Logikschnittstelle nach EN50549-1:2019

Die Wirkleistung wird innerhalb von fünf Sekunden nach einem Befehl an der Eingangsschnittstelle auf Null reduziert.



Funktionsbeschreibung der Klemme

Pin	Name	Wechselrichter	Funk-Rundsteuerempfänger
7	G	Erde	Relais Erde
8	L1	Relais 1 Eingang	K1 – Ausgang Relais 1

Der Wechselrichter ist auf die folgenden Leistungsstufen vorkonfiguriert.

Relaisstatus: Schließen ist 1, Öffnen ist 0

L1	Wirkleistung	Leistungsabfallzeit	Cos (φ)
1	0 %	< 5 Sekunden	1
0	100 %	/	1



### 10.3.3 Logikschnittstelle nach AS/NZS 4777.2:2015

Zur Verwendung in Australien und Neuseeland, auch bekannt als Inverter Demand Response Modes (DRMs, Wechselrichter-Lastmanagement). Der Wechselrichter erkennt alle unterstützten Demand-Response-Befehle und leitet die Reaktion innerhalb von zwei Sekunden ein.

Pin	Funktion
8	DRM1/5
9	DRM2/6
10	DRM3/7
11	DRM4/8
12	DRM0
7	GND-S

### 10.4 Einphasige und dreiphasige Messung des Netzbezuges

Wird ein einphasiger Wechselrichter in einem dreiphasigen Netz betrieben, d.h. der Anschluss des Hauses ist dreiphasig ausgeführt und es werden alle drei Phasen benutzt, ist es notwendig, die Leistung am Netzverknüpfungspunkt auf allen Phasen zu messen, auch wenn der Wechselrichter nur auf einer Phase einspeist. Dies wird benötigt für

- Erfassung des gesamten Hausverbrauches (Monitoring)
- Steuerung der Batterie-Be- und Entladung durch den Wechselrichter für maximalen Eigenverbrauch

Ziel der Eigenverbrauchs-Steuerung ist es, sowohl den Netzbezug wie auch die Einspeisung zu minimieren. Bei Überschuss soll zunächst die Batterie geladen werden, bei Verbrauch zuerst PV-Strom und Batteriestrom verbraucht werden. Hierfür ist es notwendig, die gesamte durch den Netzverknüpfungspunkt fließende Leistung zu erfassen. In Deutschland sind i.d.R. saldierende Zähler verbaut, d.h. Strombezug auf einer Phase und Einspeisung auf einer anderen Phase werden gegeneinander aufgerechnet. Man kann also Netzbezug auf einer Phase auch durch Einspeisung auf einer anderen Phase so kompensieren, dass der Gesamt-Netzbezug zu Null wird.

Wird nur an der Phase gemessen, auf welcher der Wechselrichter einspeist, tritt die Situation auf, die in Abbildung 37 und Abbildung 38 skizziert ist: Netzbezug auf den anderen Phasen wird nicht erfasst und nicht kompensiert, es tritt ein Netto-Netzbezug auf, obwohl PV- oder Batterieleistung verfügbar wäre. Mit einem dreiphasigen Smart Meter wie in Abbildung 39 gezeigt tritt das Problem nicht auf. Jeder Verbrauch, egal auf welcher Phase, wird durch Einspeisung so kompensiert, dass der Netto-Netzbezug Null wird, solange PV und Batterie genügend Leistung liefern können.



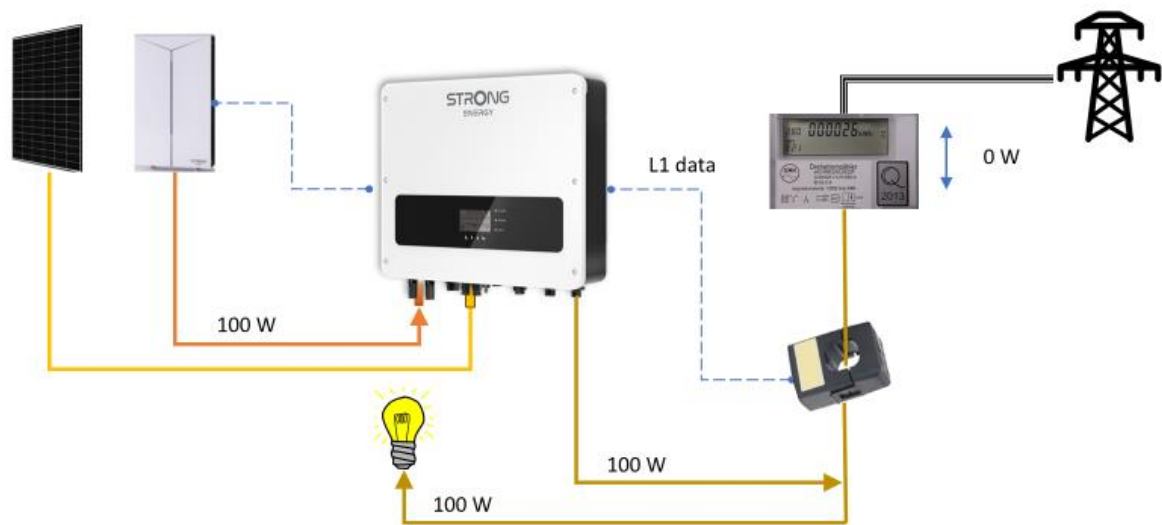


Abbildung 36: 1Ph- Wechselrichter, 1Ph- Netz

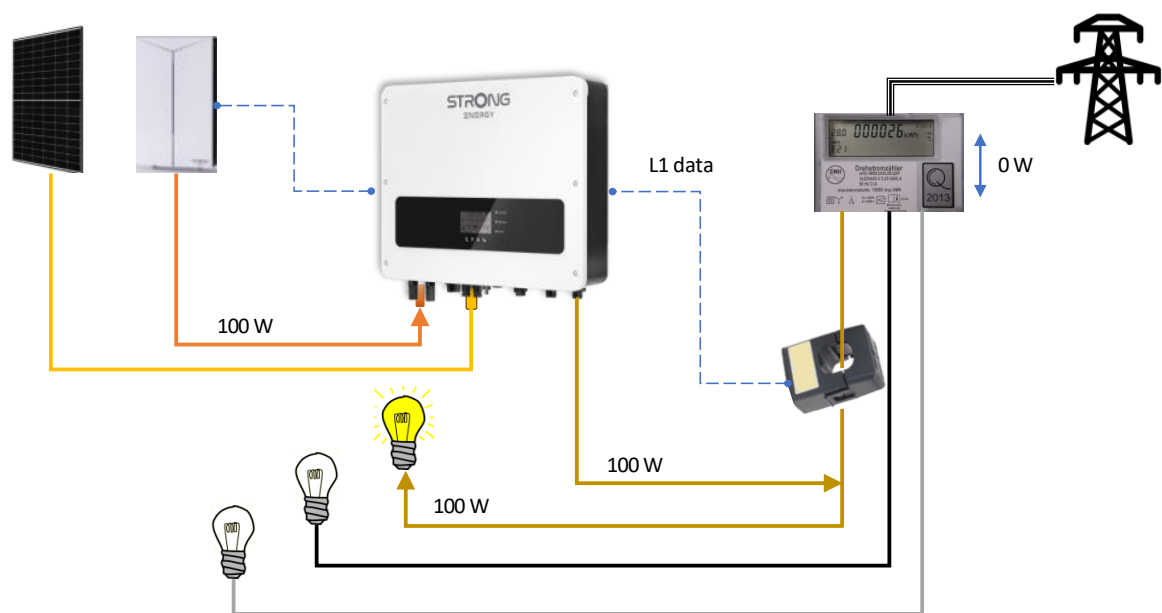


Abbildung 37: 1Ph-WR, 3Ph- Netz, 1Ph- Messung, Verbrauch auf L1



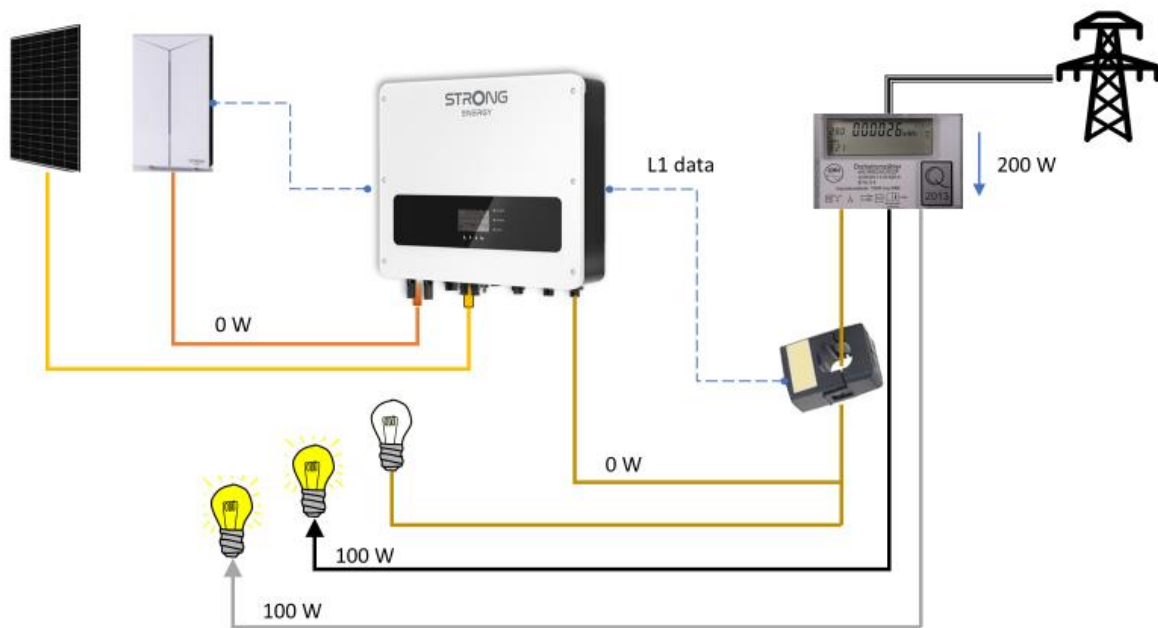


Abbildung 38: 1Ph-WR, 3Ph- Netz, 1-Ph Messung, Verbrauch auf L2/L3

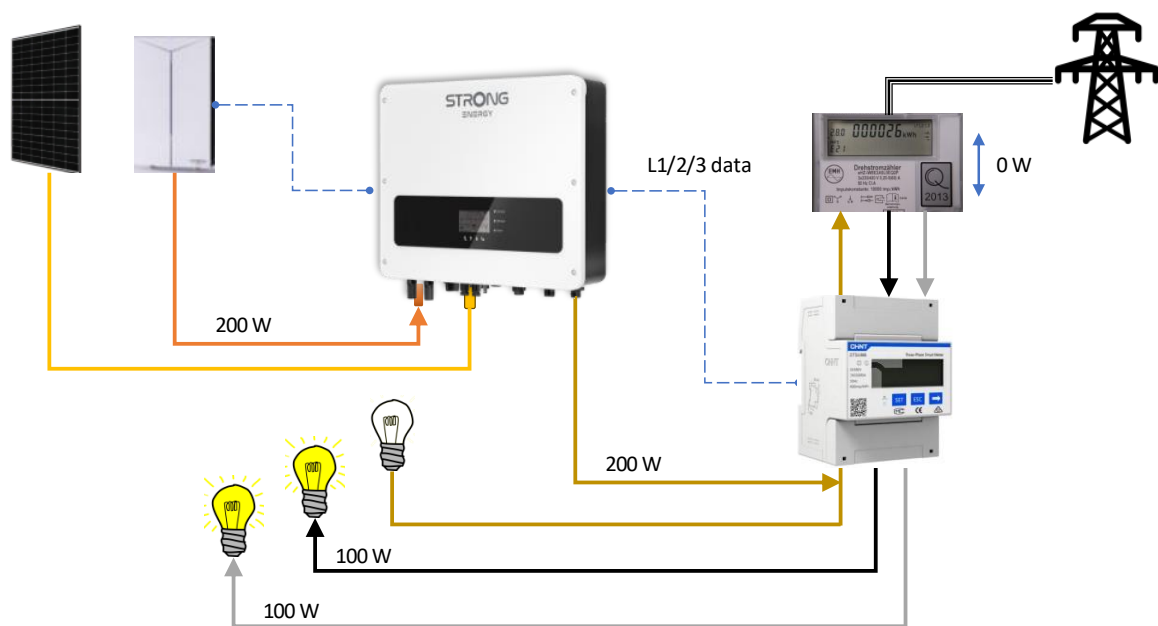


Abbildung 39: 1Ph-WR, 3Ph-Netz, 3Ph-Messung



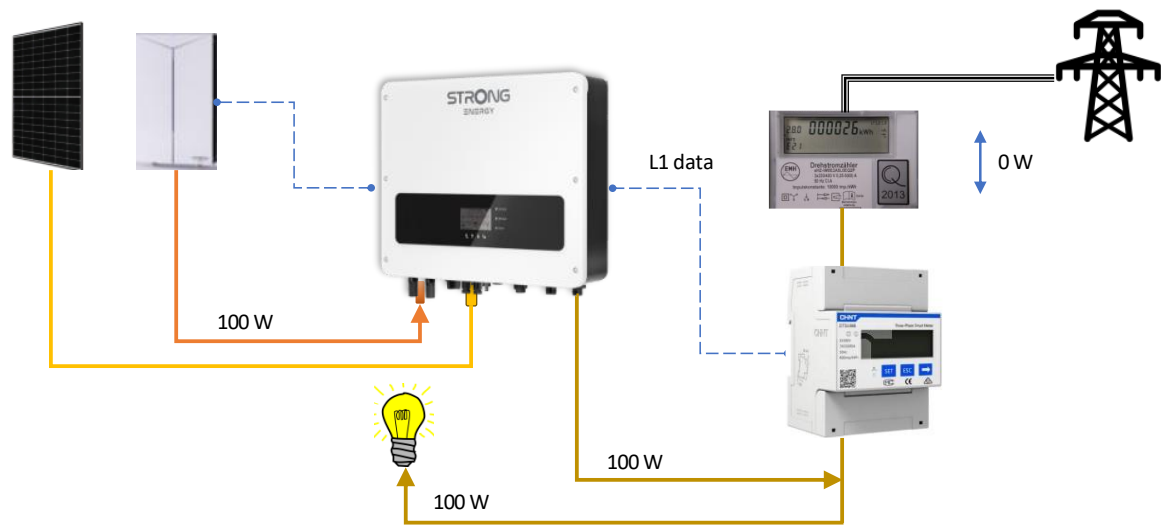


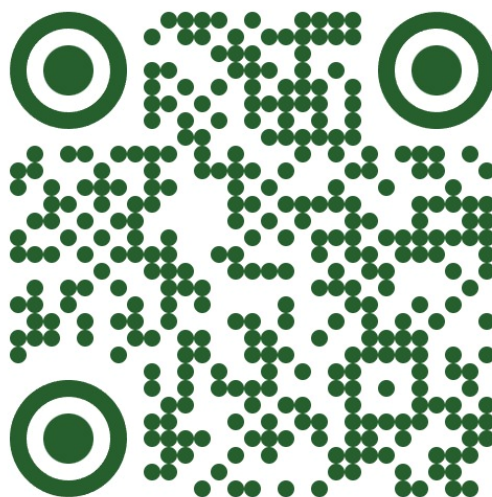
Abbildung 40: 3Ph-Smart Meter, 1Ph-Netz



## 11 Kontakt, Impressum

# STRONG ENERGY

c/o  
Strong Digital GmbH  
Von-Werth-Str. 1  
50670 Köln



[www.strong-energy.eu](http://www.strong-energy.eu)

Technischer Support für Installateure:

**0800 7788 787** (gebührenfrei)

Mo-Do: 8:00-17:00 Uhr

Fr: 8:00-15:30 Uhr

Bei technischen Fragen oder bei Störungen außerhalb der angegebenen Geschäftszeiten verwenden Sie bitte folgende E-Mail-Adresse:

[info\\_de@strong-energy.eu](mailto:info_de@strong-energy.eu)

Wir möchten sie bitten, Bestellungen für notwendige Reparaturen, bei fehlendem Material oder unvollständiger Lieferung **immer** schriftlich mit Angabe der betroffenen Seriennummer an die oben angegebene E-Mail-Adresse zu senden.