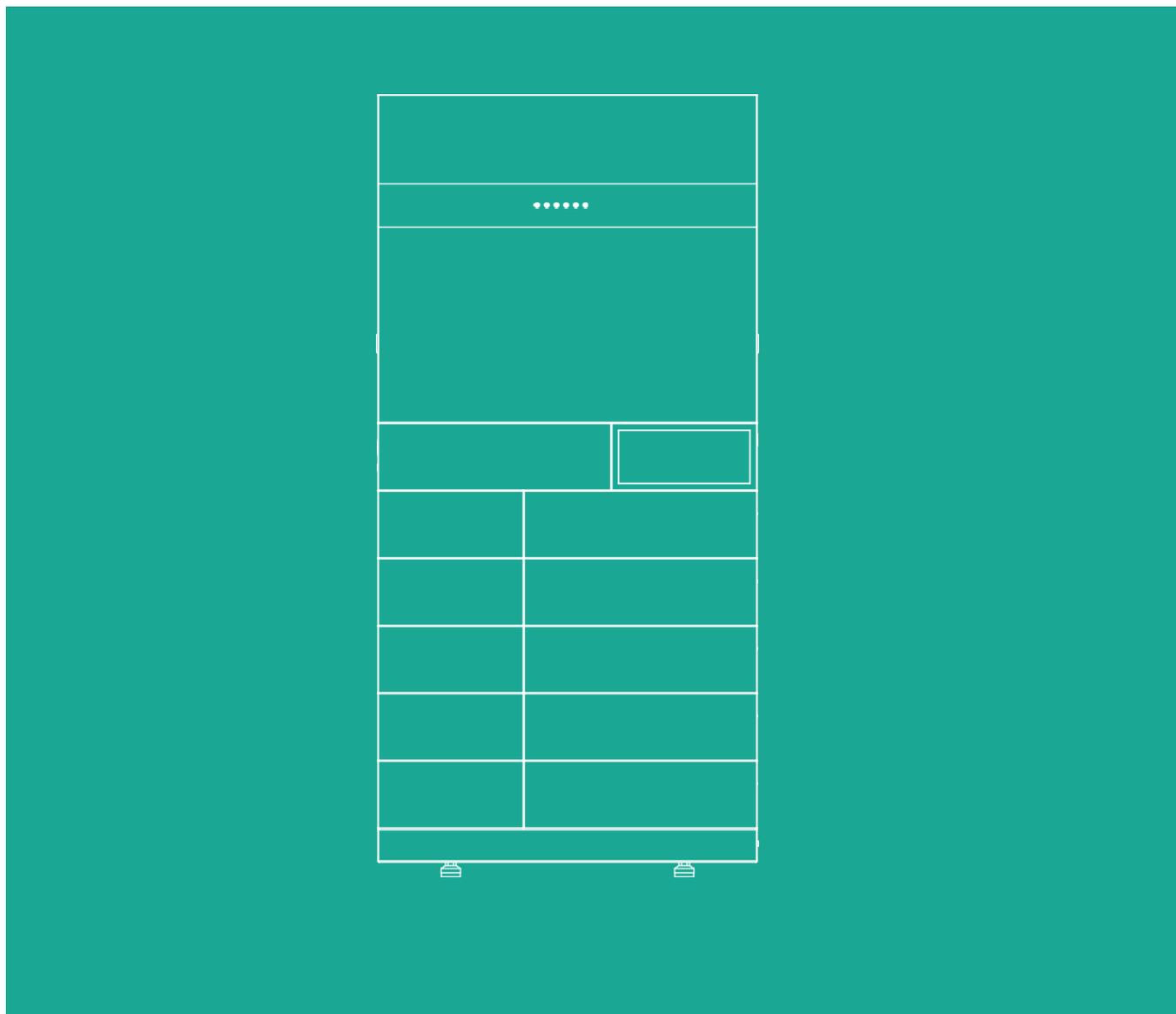


ALL-IN-ONE BATTERIESPEICHER

ALFRED

INSTALLATIONS- UND BETRIEBSANLEITUNG



Version 1.0

02.12 2024

Deutsch

Inhalt

1	ALLGEMEINES	5
1.1	ZWECK DIESES DOKUMENTES.....	5
1.2	ZIELGRUPPE	5
1.3	ERKLÄRUNG ZUM COPYRIGHT	5
1.4	IRRTÜMER UND ÄNDERUNGEN	5
1.5	DEZIMALZEICHEN BEI ZAHLENWERTEN	5
2	SICHERHEITSHINWEISE	6
2.1	WARNHINWEISE	6
2.2	REGELN UND NORMEN	7
2.3	QUALIFIZIERTE PERSONEN.....	7
2.4	ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	7
2.5	BETRIEB.....	8
2.6	WARTUNG UND REPARATUR	8
2.7	KENNZEICHNUNGEN AUF DEM GERÄT UND TYP-NUMMER.....	9
2.8	LAGERUNG UND TRANSPORT	10
3	GERÄTE-BESCHREIBUNG	11
3.1	FUNKTION UND SYSTEMKONFIGURATION	11
3.2	EINBINDUNG IN DAS HAUSNETZ UND ERSATZSTROM-KONZEPT	11
3.2.1	<i>Ohne Ersatzstrom</i>	12
3.2.2	<i>Ersatzstrom für ausgewählte „kritische“ Verbraucher</i>	12
3.2.3	<i>Ersatzstrom für das gesamte Haus</i>	14
3.2.4	<i>Blockschaltbilder der Komponenten</i>	15
3.3	TECHNISCHE DATEN.....	16
4	INSTALLATION	18
4.1	ÜBERSICHT.....	18
4.2	SICHERHEITSHINWEISE.....	19
4.3	KOMPONENTEN UND LIEFERUMFANG	20
4.3.1	<i>Wechselrichter</i>	20
4.3.2	<i>Batterie Management System (BDU / Battery Distribution Unit)</i>	21
4.3.3	<i>Batteriemodul</i>	21
4.3.4	<i>Basis (einreihig, für 5-6 Batteriemodule)</i>	21
4.3.5	<i>Basis (zweireihig, für 7-10 Batteriemodule)</i>	22
4.3.6	<i>Abschlussbox (BOX), für 7-10 Batteriemodule</i>	22
4.3.7	<i>Switchbox</i>	23
4.3.8	<i>Smart Meter</i>	23
4.4	BENÖTIGTES WERKZEUG.....	24
4.5	INSTALLATIONSORT	25
4.5.1	<i>Untergrund</i>	25
4.5.2	<i>Wetterschutz</i>	25
4.5.3	<i>Ausrichtung und Abstände</i>	26
4.5.4	<i>Infrastruktur / Kabel am Montageort:</i>	27
4.6	MONTAGE	28
4.6.1	<i>Auspacken der Komponenten</i>	28
4.6.2	<i>Vorbereitung Wandbefestigung</i>	28
4.6.3	<i>Aufstellen der Basis</i>	29
4.6.4	<i>Montage der Komponenten</i>	29
5	ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE	31

5.1	SICHERHEITSHINWEISE.....	31
5.2	ANSCHLIEßEN ERDUNG (PE-KABEL).....	31
5.3	WECHSELSTROMNETZ (LOAD & GRID-ANSCHLUSS).....	32
5.3.1	<i>Schaltbild</i>	32
5.3.2	<i>Anschluss der AC-Anschlusstecker</i>	33
5.4	BEZUGS- UND EINSPEISE-MESSUNG (SMART METER / MESSWANDLER).....	37
5.4.1	<i>Smart Meter Chint DTSU666 5(80)A</i>	37
5.4.2	<i>Klappwandler / CTs</i>	39
5.5	INSTALLATION MIT SWITCHBOX (OPTIONAL).....	39
5.6	ANSCHLUSS DC-KABEL FÜR PV-MODULE.....	41
5.7	INSTALLATION WiFi/ETHERNET-STICK.....	43
6	INBETRIEBNAHME DES SYSTEMS.....	44
6.1	SICHERHEITSPRÜFUNG VOR INBETRIEBNAHME (CHECKLISTE).....	44
6.2	INBETRIEBNAHME UND KONFIGURATION.....	44
7	MONITORING SYSTEM STRONGENERGY360.....	47
7.1	EINFÜHRUNG.....	47
7.2	BENUTZERKONTO ANLEGEN.....	48
7.3	PV-ANLAGE IM MONITORING-SYSTEM ANLEGEN.....	49
8	BEDIENUNG DES WECHSELRICHTERS.....	52
8.1	AUS- UND EINSCHALTEN.....	52
8.1.1	<i>Ausschalten des Wechselrichters:</i>	52
8.1.2	<i>Einschalten des Wechselrichters:</i>	52
8.2	LED-STATUSANZEIGE.....	52
9	DATENSCHNITTSTELLEN UND STEUEREINGÄNGE.....	54
9.1	MODBUS RS485.....	54
9.2	MODBUS TCP.....	54
9.3	STEUEREINGÄNGE FÜR SCHALTKONTAKTE.....	54
10	SERVICE, SUPPORT, TROUBLESHOOTING.....	55
10.1	WARTUNG UND REINIGUNG.....	55
10.2	WO BEKOMME ICH HILFE?.....	55
10.3	FEHLERSUCHE.....	55
10.4	FUNKTIONSKONTROLLE BEZUGS- UND EINSPEISE-MESSUNG & EIGENVERBRAUCHSMODUS.....	55
10.5	FUNKTIONSKONTROLLE ERSATZSTROMSYSTEM.....	56
10.6	FUNKTIONSKONTROLLE ATS (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH) IN DER SWITCHBOX.....	57
10.7	FEHLERCODES.....	58
11	KONTAKT UND IMPRESSUM.....	61

Revisionsverzeichnis

Version	Datum	Änderung	Betroffen
V1.0	2024/12/01	Erste Fassung	Gesamtes Dokument
V1.x	2025/tbd	AC-Kopplung mit Fremd-Wechselrichter (Retrofit)	Aktualisierung so bald neue Funktionen verfügbar
		Parallelbetrieb mehrerer Alfred AIO	
		Einstellung Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$	
		Installation mit mehr als 6 Batteriemodulen	
		Batterieerweiterung / Ersetzen Batteriemodul	
		Steuereingänge Leistungsbeeinflussung (FRSE, §9 EEG, §14a ENWG)	
		Modbus TCP	

1 Allgemeines

1.1 Zweck dieses Dokumentes

Diese Produkthanleitung beschreibt die Installation, den elektrischen Anschluss, die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Fehlersuche für das ALFRED PV+Batterie-System. Sie enthält wichtige Sicherheitshinweise, die bei der Installation und Wartung der Geräte 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, das 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 Handbuchs zu verwenden, welche auf www.strong-energy.eu zum Download bereit steht.

1.4 Irrtümer und Änderungen

Alle Angaben ohne Gewähr!

Diese Anleitung wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Alle technischen Angaben sind nach bestem Wissen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gemacht. Irrtümer und technische Änderungen sind dennoch jederzeit möglich. Wir werden bei Bekanntwerden so bald wie möglich eine aktualisierte Anleitung herausgeben.

1.5 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.

WICHTIGER 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

Kann bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Personenschäden führen.

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

VORSICHT

Kann bei Missachtung zu leichten Personenschäden oder Sachschäden führen

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

WICHTIGER HINWEIS

- Hinweise zur Erleichterung der Installation und Inbetriebnahme
- Wichtige Hinweise zur Vermeidung häufiger Fehler
- 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

- Ausreichendes Fachwissen und Erfahrung bei der Installation von PV- Anlagen und Batterien besitzt
- Schulungen zur Arbeitssicherheit sowie zur Installation und Inbetriebnahme elektrischer Anlagen erhalten hat
- die örtlichen 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 am PV-Eingang des Wechselrichters. Wenn vorhanden, öffnen Sie auch die DC-Schalter im Geräte-Anschlusskasten. 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 durch Stromschlag!

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

WICHTIGER HINWEIS

Zulassung für Netzeinspeisung

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

2.5 Betrieb

GEFAHR

Stromschlag

- Das Berühren des Stromnetzes oder der Anschlussklemmen des Geräts kann zu einem Stromschlag oder Brand führen!
- Berühren Sie nicht Klemmen oder 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.

WICHTIGER HINWEIS

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 und Typ-Nummer

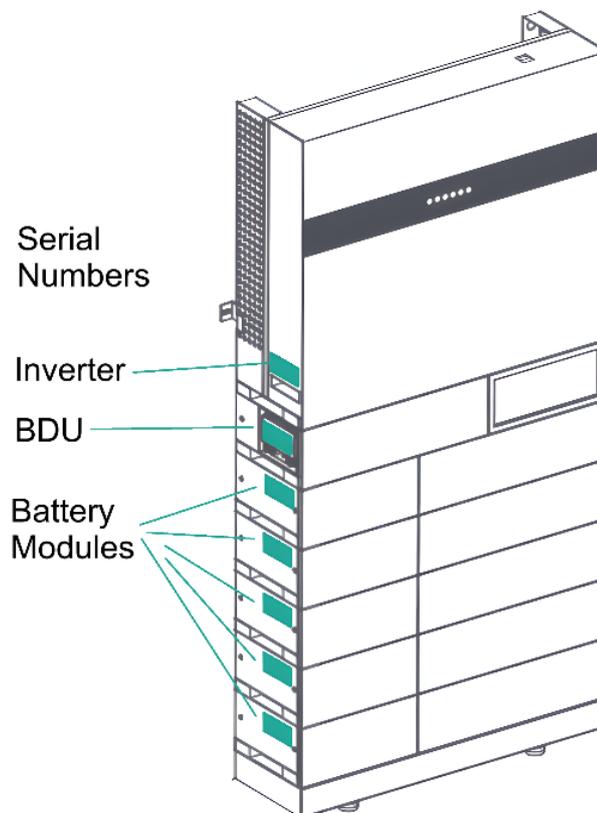


Abbildung 1: Position Typenschilder

Die Typenschilder mit den Seriennummern der Komponenten befinden sich auf der linken Seite. Diese dürfen nicht verdeckt oder entfernt werden. Der genaue Typ des Gesamtsystems, welcher z.B. auf dem Anmeldeformular des Netzbetreibers einzutragen ist, ergibt sich aus der Konfiguration gemäß Tabelle 1:

Tabelle 1: Systemkonfigurationen und Typnummern

Verkaufsbezeichnung	Typ-Nummer	Batteriemodule	Wechselrichter Nennleistung	Batterie Nennkapazität
Alfred-10-12	CRH5ST-10K-12000Wh	5	10 kW	12 kWh
Alfred-10-14.4	CRH6ST-10K-14400Wh	6		14.4 kWh
Alfred-10-16.8	CRH7ST-10K-16800Wh	7		16.8 kWh
Alfred-10-19.2	CRH8ST-10K-19200Wh	8		19.2 kWh
Alfred-10-21.6	CRH9ST-10K-21600Wh	9		21.6 kWh
Alfred-10-24	CRHAST-10K-24000Wh	10		24 kWh

Auf dem Gerät 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 2. 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 Verbindung nicht unter Last trennen, Gefahr von Lichtbogen / Brand
	Vorsicht! Heiße Oberfläche
	Das Produkt ist konform mit den EU-Richtlinien.
	Erdungspunkt
	Lesen Sie vor der Installation des Wechselrichters die Anleitung.
	Schutzgrad des Gerätes gemäß EN 60529
	Positiver und negativer Pol der DC-Eingangsspannung
	Der Wechselrichter muss stets so transportiert und gelagert werden, dass die Pfeile nach oben zeigen
	Teile des Systems dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Wenden Sie sich an den Installateur oder Hersteller

2.8 Lagerung und Transport

Die werksseitige Verpackung ist so konzipiert, dass sie vor Vibration und Feuchtigkeit schützt. Stöße, Fallenlassen und Werfen sind dennoch unbedingt zu vermeiden, ebenso direkter Kontakt mit Wasser und Chemikalien aller Art. Der zulässige Temperaturbereich für Lagerung und Transport ist -30°C ~ +60°C.

3 Geräte-Beschreibung

3.1 Funktion und Systemkonfiguration

Das ALFRED All-in-One ist ein kombiniertes dreiphasiges PV- und Batterie-Hybrid-System, welches sowohl netzparallel wie auch im Inselbetrieb oder bei Stromausfall funktioniert. Das System besteht aus einer Hybrid-Wechselrichter mit einer Nennleistung von 10 kW und einer modularen Hochvolt-Batterie. Die Batterie wird aus 5 – 10 Modulen mit jeweils 2.4 kWh zusammengesetzt. Je nach Anzahl der Batteriemodule ergibt sich ein einreihiger oder zweireihiger Aufbau, wie in Abbildung 2 gezeigt. Die detaillierten technische Daten befinden sich im Abschnitt 3.3. 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 Pol-Erdung erfordern.

Die Komponenten des Systems (Batteriemodule, BMS/BDU und Wechselrichter) werden einfach aufeinandergestapelt, alle internen elektrischen Verbindungen werden dabei automatisch hergestellt.

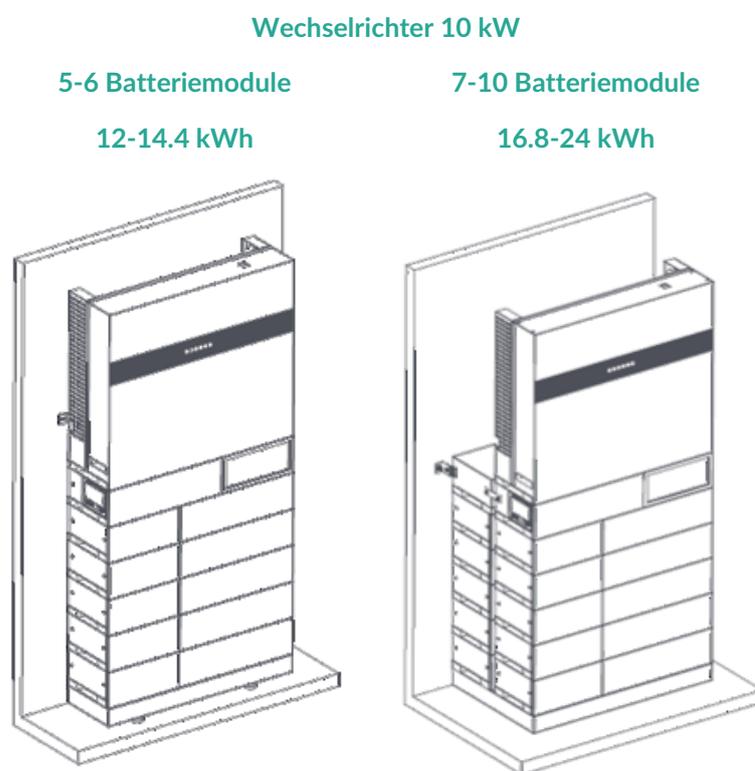


Abbildung 2: Aufbau mit einreihiger und zweireihiger Batterie

3.2 Einbindung in das Hausnetz und Ersatzstrom-Konzept

Bei Stromausfall kann der Wechselrichter am Backup-Ausgang Ersatzstrom für kritische Verbraucher (*Critical Load*) bereitstellen, solange aus PV und Batterie genügend Leistung verfügbar ist. Der gesetzlich vorgeschrieben Netz- und Anlagen-Schutz (NAS, Inselfschutz) wird durch integrierte Relais gewährleistet, es sind keine zusätzlichen Schaltvorrichtungen oder Umschaltboxen erforderlich. Bei Stromausfall wird der Wechselrichter automatisch vom Netz entkoppelt und läuft Off-Grid weiter. Das Starten des Alfred All-in-One ohne Netz, der sog. Schwarzstart, ist möglich, sofern Leistung aus der Batterie oder den PV-Modulen bereitsteht. Auch im Ersatzstrom-Betrieb stellt der Wechselrichter echten Drei-Phasen-Drehstrom mit 120° Phasenversatz bereit.

Es sind drei grundsätzliche Varianten der Einbindung in das Hausnetz möglich:

3.2.1 Ohne Ersatzstrom

- Einfachste Variante
- Der Backup-Ausgang wird nicht verkabelt
- Es ist keine Änderung der bisherigen Hausinstallation erforderlich
- Der Grid-Anschluss des Wechselrichters wird parallel zu Netz und Verbrauchern angeschlossen

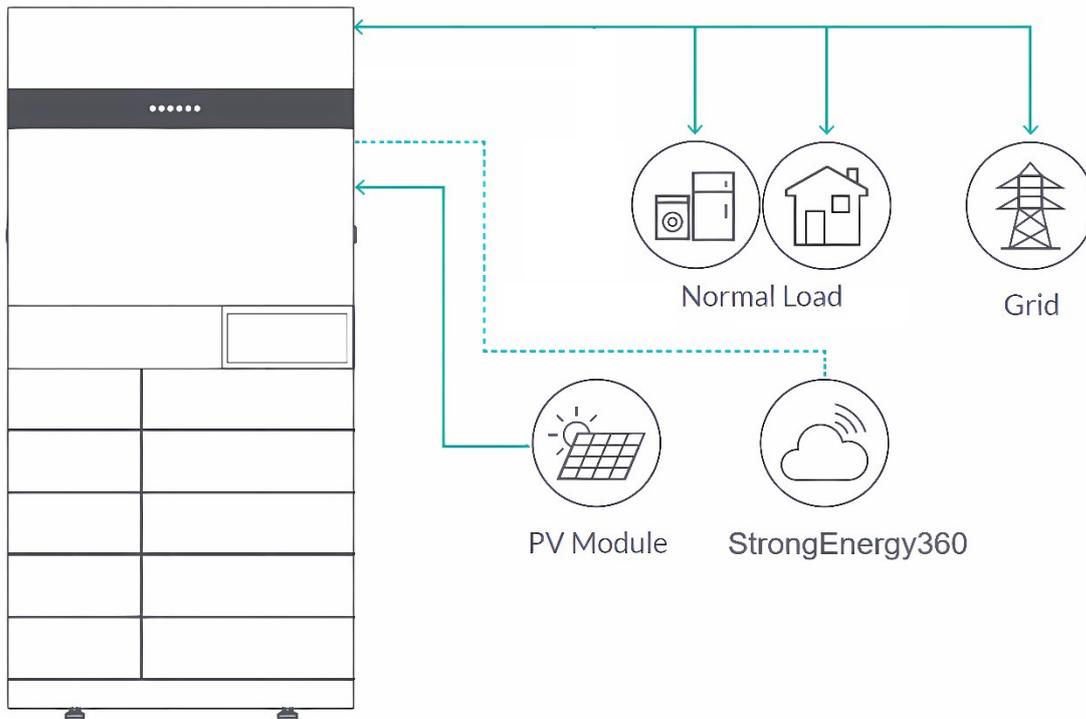


Abbildung 3: System ohne Ersatzstrom

3.2.2 Ersatzstrom für ausgewählte „kritische“ Verbraucher

- Empfohlene Lösung, Schaltbild siehe Abbildung 17
- Die Hausverteilung wird aufgeteilt in getrennte Stromkreise für „normale“ und „kritische“ Verbraucher (*Normal* und *Critical Load*)
- Der Grid-Anschluss des Wechselrichters wird parallel zu Netz und normalen Verbrauchern angeschlossen
- Kritische Verbraucher
 - werden am Backup-Anschluss des Wechselrichters angeschlossen
 - haben wenig Leistungsbedarf, erfordern unterbrechungsfreien Betrieb, z.B.:
 - Beleuchtung, Kühlschränke
 - Kommunikation und EDV (Router, Telefonanlage, Computer)
 - Heizung (Steuerung, Umwälzpumpen; keine Wärmepumpen)
- Normale Verbraucher sind Verbraucher mit höherem Leistungsbedarf, auf die vorübergehend verzichtet werden kann, z.B.
 - Wärmepumpe, Sauna, Klimaanlage
 - E-Herd, Backofen, Kaffeemaschine

- Wallbox, große Maschinen
- **Vorteil:**
 - Die Funktion kritischer Geräte ist auch bei Stromausfall gewährleistet
 - Durch die Beschränkung auf Geräte mit mäßigen Leistungsbedarf lassen sich mit gegebener Batteriekapazität längere Ausfälle überbrücken, und es besteht kein Risiko einer Abschaltung des Wechselrichters durch Überlast.
- **Nachteil:**
 - Erhöhter Installationsaufwand

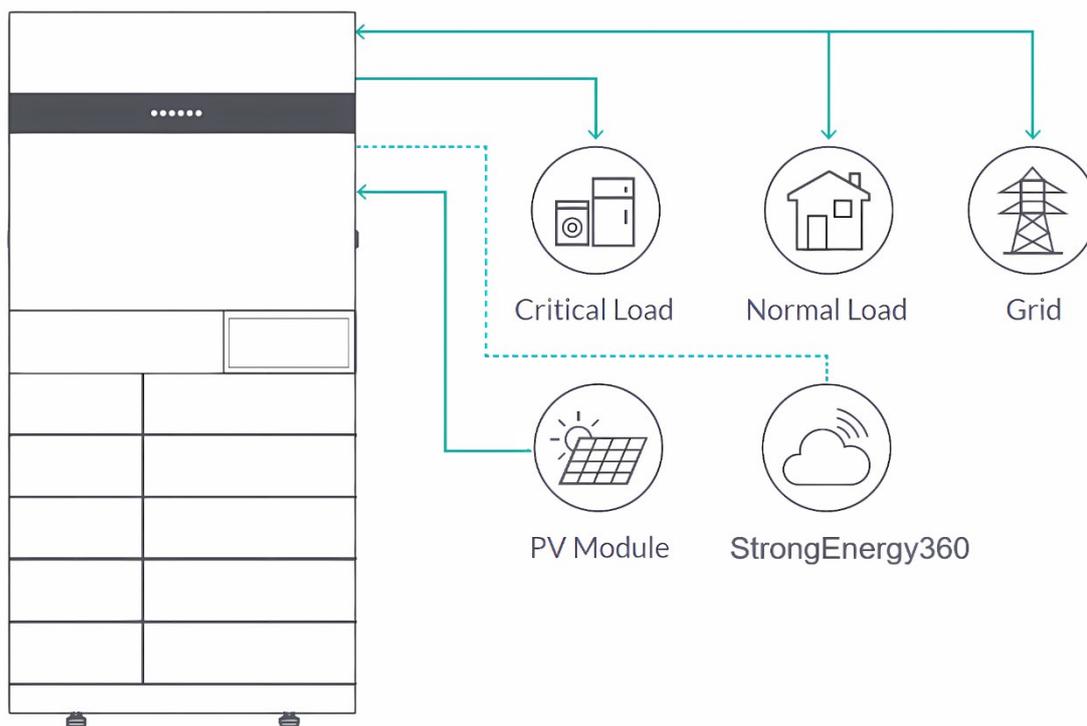


Abbildung 4: System mit Ersatzstrom für kritische Verbraucher

3.2.3 Ersatzstrom für das gesamte Haus

- Diese Variante kann nur empfohlen werden, wenn der **maximale kombinierte** Bedarf aller Verbraucher stets kleiner ist als die Wechselrichter-Nennleistung.
- Der Strang vom Netzanschluss wird zwischen Hauptschalter und Hausverteilung aufgetrennt.
- Nach dem Hauptschalter wird zuerst das Smart Meter und dann der Grid-Anschluss des Wechselrichters angeschlossen
- Die bisherige Hausverteilung mit allen Verbrauchern wird am Load-Ausgang des Wechselrichters angeschlossen
- **Vorteil:**
 - Alle Verbraucher werden bei Netzausfall zunächst weiter mit Strom versorgt
 - Wenig Änderung an der bestehenden Installation
- **Nachteil:**
 - Übersteigt der Bedarf der angeschlossenen Verbraucher die verfügbare Leistung des Wechselrichters, wird der Backup-Ausgang zum Schutz vor Überlastung abgeschaltet.

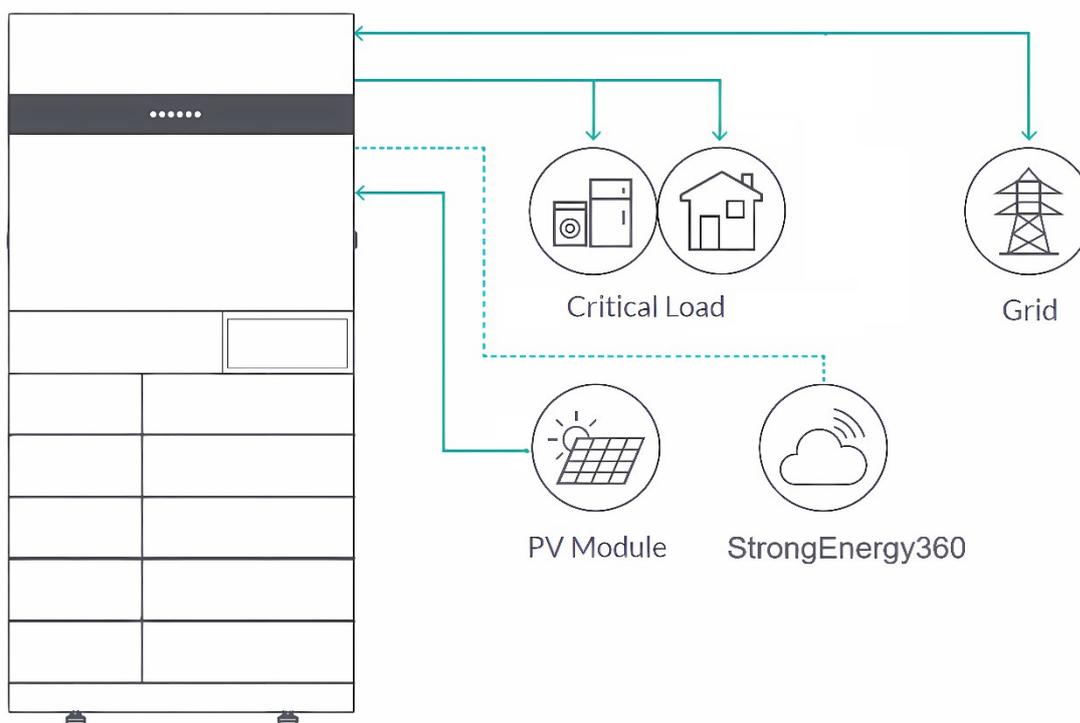


Abbildung 5: System mit Ersatzstrom für alle Verbraucher

3.2.4 Blockschaltbilder der Komponenten

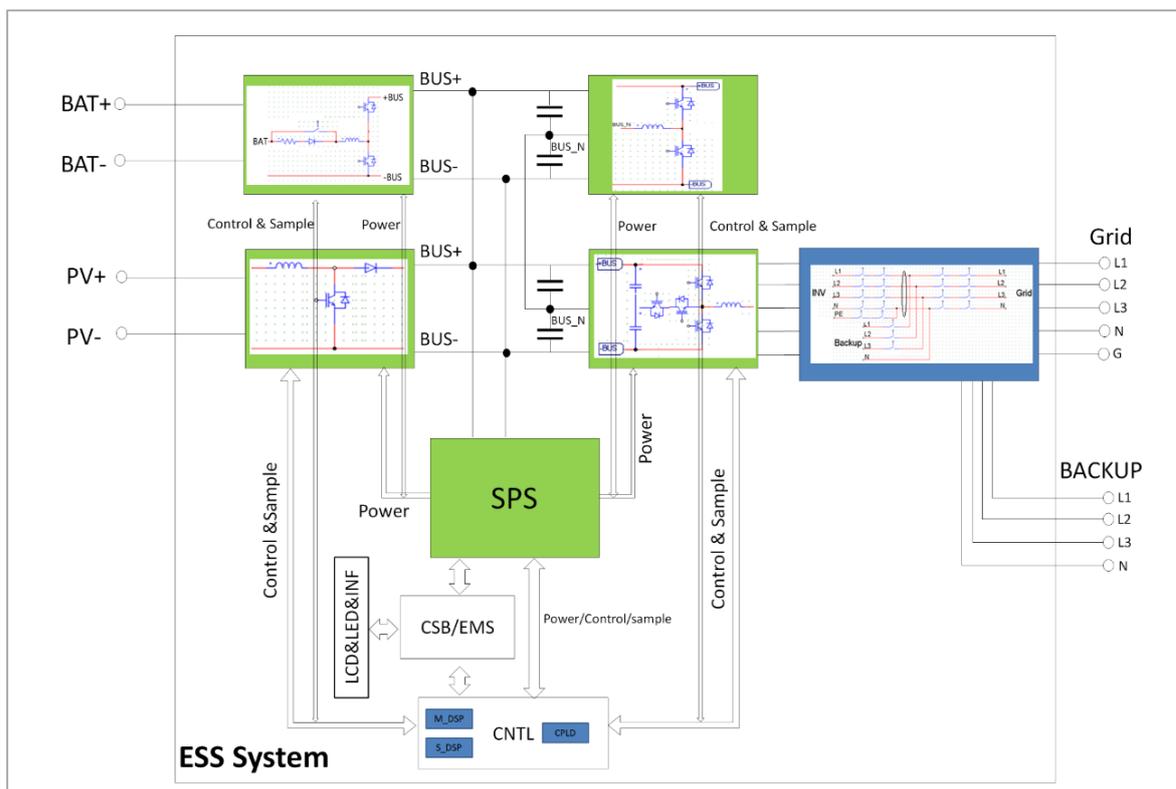


Abbildung 6: Blockschaltbild Wechselrichter

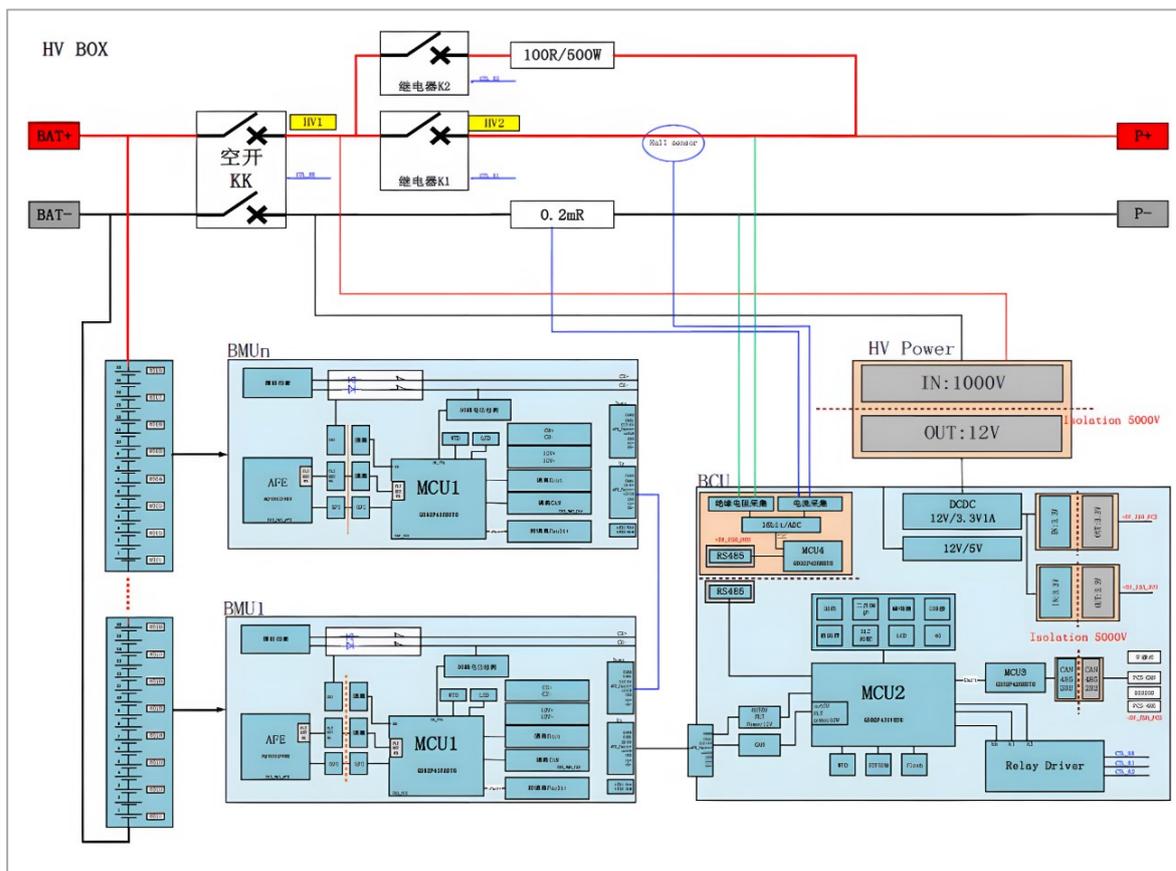


Abbildung 7: Blockschaltbild Batteriesystem

3.3 Technische Daten

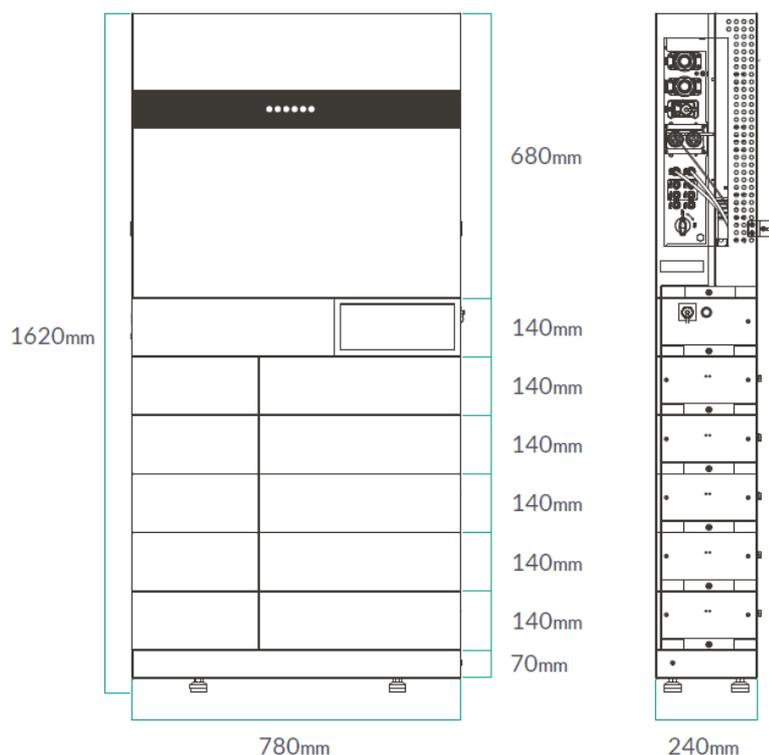


Abbildung 8: Abmessungen (Minimalkonfiguration)

Tabelle 3: Technische Daten

PV-Input		
Empfohlene max. PV-Eingangsleistung	15 kWp	
Max. PV-Eingangsspannung	1000 V	
Anlaufspannung	150 V	
MPPT-Betriebsspannungsbereich	160-950 V	
Anzahl der MPPTs	2	
Max. Anzahl PV-Strings pro MPPT	1 + 2	
Max. Eingangsstrom pro MPPT	20 A + 30A	
Max. Kurzschlussstrom pro MPPT	30 A + 40A	
Batterie		
Zellchemie	LFP (Lithium-Eisenphosphat)	
Anzahl Batteriemodule	5 - 6	7 - 10
Nennspannung	250-300 V	350-500 V
Nennkapazität	12-14.4 kWh	16.8-24 kWh
Max. Entladetiefe	95% (Empfehlung Normalbetrieb: <90%)	
Max. Lade-/Entladestrom	50 A	
Max. Lade-/Entladeleistung	12.5-15 kW / 11.3 kW	15 kW / 11.3 kW
AC Netz		
Netzspannung	3/N/PE 230/400V AC	
Netzfrequenz	50Hz	
Nennleistung	10 kW	

Maximale Wirkleistung P_{EMAX}	11 kW
Maximale Scheinleistung	11 kVA
Nennstrom	3 x 14.5 A
Max. Strom	3 x 25 A
THDi	3%
Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$	1 (einstellbar* 0.8 voreilend - 0.8 nacheilend) *in Vorbereitung, verfügbar ab Jan. 2025
Ersatzstrom	
Nennleistung	10 kVA
Max. Leistung (zeitlich begrenzt)	12 kVA (5 min), 15 kVA (10 s)
Umschaltzeit	10 ms im aktiven Betrieb, 60 s aus dem Ruhemodus
Wirkungsgrad	
Maximale Effizienz	98.4%
Europäische Effizienz	97.9%
Maximale Effizienz beim Laden/Entladen	98%
Sicherheits- und Schutzeinrichtungen	
DC-Schalter	Ja
Verpolungsschutz PV & Batterie	Ja
Kurzschlusschutz am Ausgang	Ja
Ausgangs-Überstromschutz	Ja
Ausgangs-Überspannungsschutz	Ja
Isolationsimpedanzerkennung	Ja
Fehlerstromerkennung	Ja
Inselschutz	Ja
Interne PE-N Brücke (Offgrid / EPS)	Ja
Überspannungsschutz	DC Type II, AC Type II
Allgemeine Daten	
Temperaturbereich Entladen / Laden	-20° ... +60°C / 0°C ... +55°C
Relativer Feuchtigkeitsbereich	5% - 95% (nicht kondensierend)
Max. Betriebshöhe	4000 m (Leistung reduziert > 2000 m)
Topologie	Transformatorlos
Parallelschaltung	Ja
Aufstellung	Bodenaufstellung mit Wandbefestigung
Schutzklasse	IP65 (EN 60529)
Abmessungen (BxHxT) *mit Switchbox: +240 mm	780 x 1760* x 240 mm (6 Bat.) 780 x 1620* x 480 mm (10 Bat.)
Gewicht	215 kg (6 Bat.) 315 kg (10 Bat.)
Kühlung, Betriebsgeräusch	Passiv, <30dB @ 1m
Kommunikation, Schnittstellen	WiFi/LAN/Bluetooth (Monitoring App), RS485 (Smart Meter, HEMS), Schalteingänge für RSE/DRM
Anzeige	Status-LED-Panel, Monitoring App
Zertifizierung	Einheiten-/NAS-Zertifikat gem. VDE-AR-N 4105, VDE-AR-E 2510, EN 13849/60529/61000/62109/62477/62619, CE, In Vorbereitung: EN 50549

4 Installation

4.1 Übersicht

Diese Anleitung beschreibt als Standardfall den Anschluss eines einzelnen ALFRED Systems mit PV-Modulen in einem dreiphasigen Hausnetz, mit einer Ersatzstromversorgung für die kritischen Verbraucher, wie in Abschnitt 3.2 und Abbildung 17 dargestellt. Die Installation der optionalen Switchbox ist im Abschnitt 5.5 beschrieben.

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 nach Abschnitt 3.3 beachtet werden.
- Mechanische Montage
 - Auspacken der Komponenten & Kontrolle der Lieferung
 - Aufstellung des ALFRED Systems
- DC- und AC-Verbindungen
 - PV-Module
 - Smart Meter, Messwandler oder Switchbox
 - Netz und Normale Verbraucher
 - Kritische Verbraucher (Ersatzstrom / Off-Grid)
- Kommunikationsverbindungen
 - Smart Meter (RS485) oder Messwandler (CTs)
 - Netzwerkverbindung (WLAN oder Ethernet)
- Erstinbetriebnahme
 - Einschalten
 - Einstellungen
 - Funktionskontrolle
- Monitoring
 - Benutzerkonten für Installateur und Betreiber anlegen
 - Anlage im Monitoring-System registrieren

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

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

WICHTIGER HINWEIS

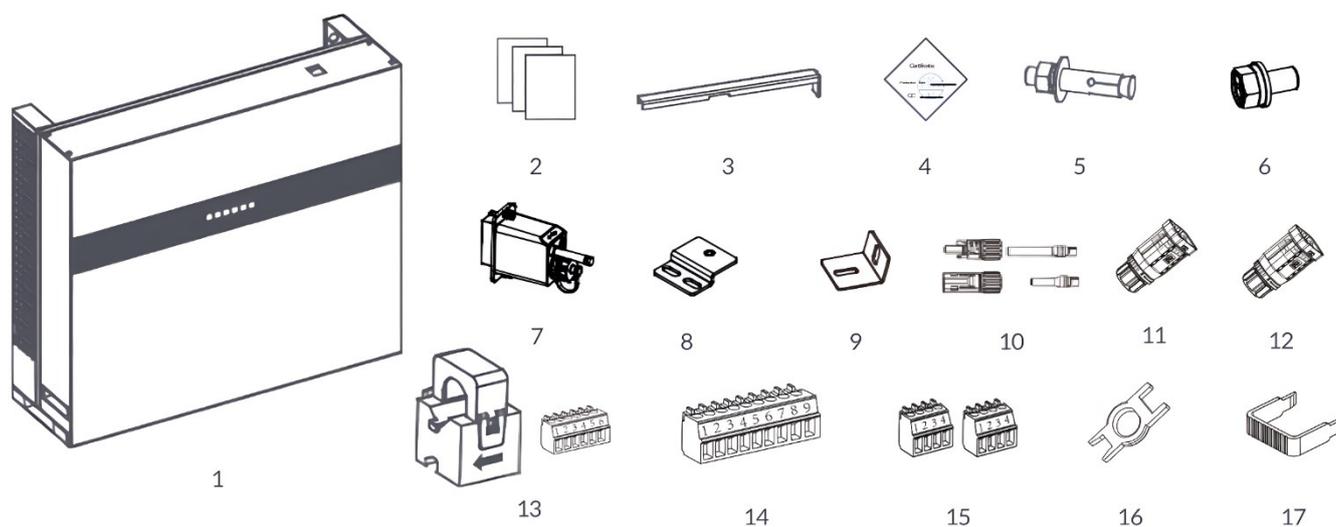
Gewicht der Geräte

- Die Batteriemodule können von einer Person montiert werden. Das Gewicht pro Stück beträgt ca. 25 kg.
- Zur Montage des Wechselrichtermoduls werden aufgrund der Größe und des Gewichtes zwei Personen benötigt. Das Modul wiegt ca. 45 kg.

4.3 Komponenten und Lieferumfang

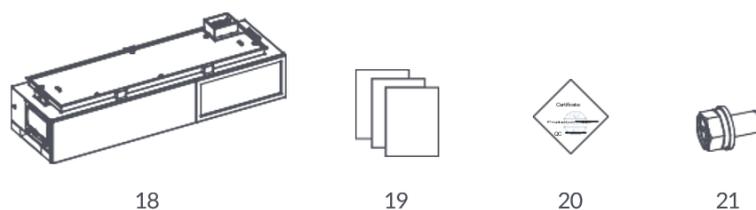
Im Lieferumfang jeder Hauptkomponenten befinden sich Kleinteile und Werkzeuge, die für die Installation erforderlich sind. Diese sind sorgfältig aufzubewahren. Der Lieferumfang sollte sorgfältig geprüft werden. Wir empfehlen Verpackungen erst zu entsorgen, wenn die Anlage vollständig installiert und in Betrieb genommen ist.

4.3.1 Wechselrichter



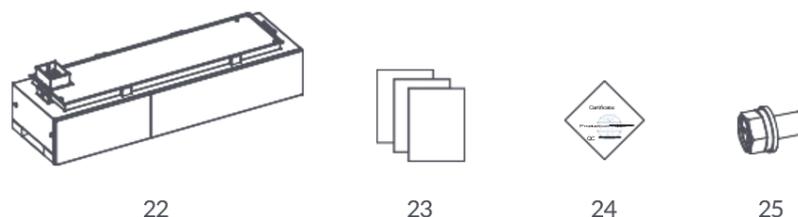
Pos.	Beschreibung	Anzahl
1	Wechselrichter (INVERTER) CVGJST-10KW3P	1
2	Stückliste	1
3	Werkzeug zum Lösen der AC-Anschlussstecker	1
4	Kontrollmarke Qualitätssicherung	1
5	Spreizdübel M8	2
6	Schraube M5*10	6
7	Netzwerk-Dongle CAW400	1
8	Halter A	2
9	Halter B	2
10	PV-Stecker (Plus & Minus)	3
11	Anschlussstecker AC Netz (GRID)	1
12	Anschlussstecker AC Ersatzstrom (Backup)	1
13	Klappwandler-Set (3 CTs + 1 Klemmenblock)	1
14	Klemmenblock 9-polig	1
15	Klemmenblock 4-polig	2
16	Werkzeug zum Lösen der PV-Stecker	1
17	Werkzeug zum Öffnen der AC-Anschlussstecker	1

4.3.2 Batterie Management System (BDU / Battery Distribution Unit)



Pos.	Beschreibung	Anzahl
18	BDU-Modul CA26ST-BDU-HV10	1
19	Stückliste	1
20	Kontrollmarke Qualitätssicherung	1
21	Schraube M5*10	2

4.3.3 Batteriemodul



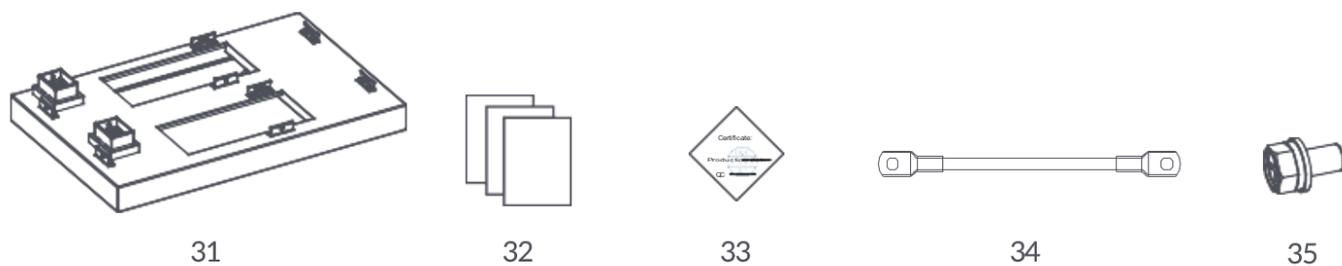
Pos.	Beschreibung	Anzahl
22	Batterie-Modul CR10ST-2400WH	1
23	Stückliste	1
24	Kontrollmarke Qualitätssicherung	1
25	Schraube M5*10	2

4.3.4 Basis (einreihig, für 5-6 Batteriemodule)



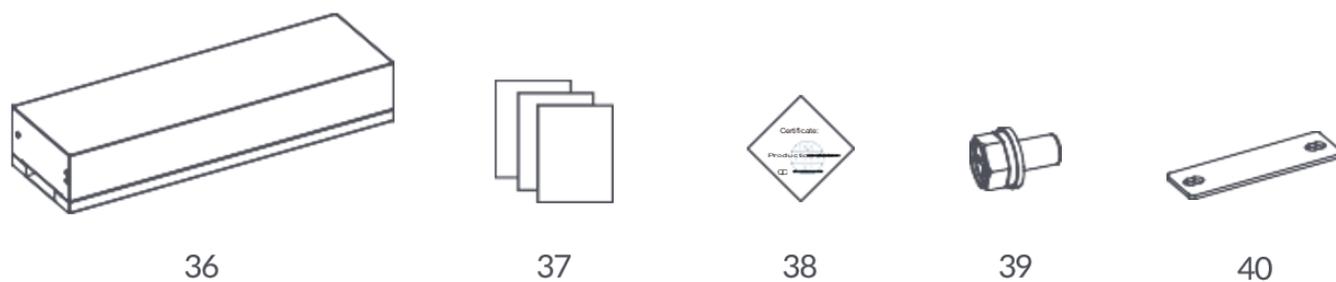
Pos.	Beschreibung	Anzahl
26	Basis (BASE) CA2701-BASE-G	1
27	Stückliste	1
28	Kontrollmarke Qualitätssicherung	1
29	Erdungskabel	1
30	Schraube M5*10	1

4.3.5 Basis (zweireihig, für 7-10 Batteriemodule)



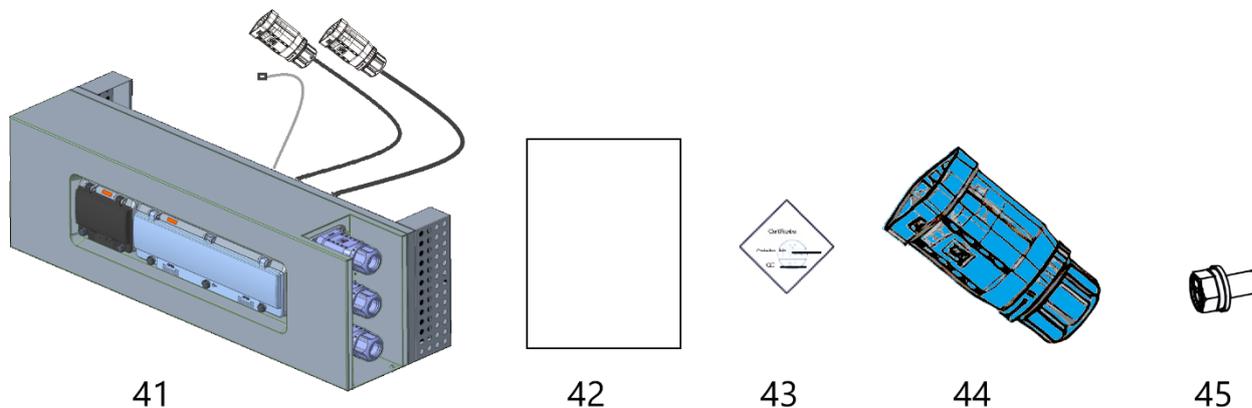
Pos.	Beschreibung	Anzahl
31	Basis (BASE) CA35ST-BASE-2A	1
32	Stückliste	1
33	Kontrollmarke Qualitätssicherung	1
34	Erdungskabel	1
35	Schraube M5*10	1

4.3.6 Abschlussbox (BOX), für 7-10 Batteriemodule



Pos.	Beschreibung	Anzahl
36	Abschlussbox (BOX) CA34ST-CAP	1
37	Stückliste	1
38	Kontrollmarke Qualitätssicherung	1
39	Schraube M5*10	4
40	Halteblech	1

4.3.7 Switchbox



Pos.	Beschreibung	Anzahl
41	Switchbox CA29ST-SWITCH	1
42	Stückliste	1
43	Kontrollmarke Qualitätssicherung	1
44	Anschlussstecker AC Normal Load (blau)	1
45	Schraube M4*10	4

4.3.8 Smart Meter

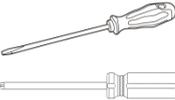
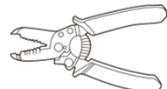
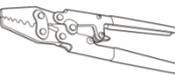
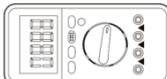


Pos.	Beschreibung	Anzahl
46	Smart Meter DTSU666-DC	1
47	Manual	1

4.4 Benötigtes Werkzeug

Legen Sie die für die Installation und den elektrischen Anschluss erforderlichen Werkzeuge bereit. Spezialwerkzeuge zum Öffnen der PV- und AC-Stecker sind im Lieferumfang des Wechselrichters enthalten.

Tabelle 4: Benötigtes Werkzeug

Nr.	Bild	Werkzeug	Zweck
1		Bohrhammer, Steinbohrer Ø 10 mm	Dübellöcher
2		Marker oder Bleistift	Markieren von Dübellöchern
3		Maßband	Ausrichten Wandhalterung
4		Wasserwaage	
5		Maulschlüssel SW 13 & 19	Montage und Verdrahtung
6		Schraubendreher Kreuz & Schlitz & Inbus	
7		PV-Stecker-Montagewerkzeug	
8		Abisolierzange	
9		Crimpwerkzeug	
11		Multimeter	Messung Isolation & PV- Spannung
12		Smartphone / Tablet	Inbetriebnahme, Einrichtung Monitoring-System
13		ESD-Handschuhe	Persönliche Schutzausrüstung für den Installateur
14		Schutzbrille und Staubschutzmaske	

4.5 Installationsort

WICHTIGER HINWEIS

- Wählen Sie einen gut zugänglichen, trockenen, gut belüfteten, sauberen und aufgeräumten Ort.
- Umgebungstemperaturbereich: -20 °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 (-20°C~50°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.

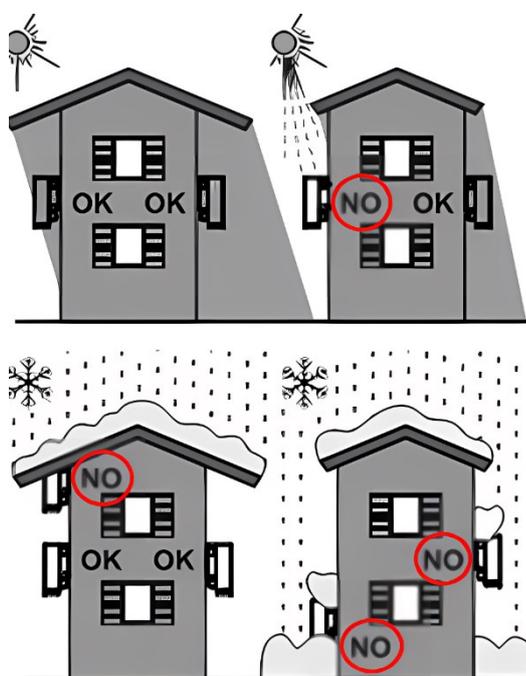


Abbildung 9: Wetterschutz bei Außenmontage

4.5.3 Ausrichtung und Abstände

Das ALFRED All-in-One muss aufrechtstehend an einer senkrechten Wand montiert werden.

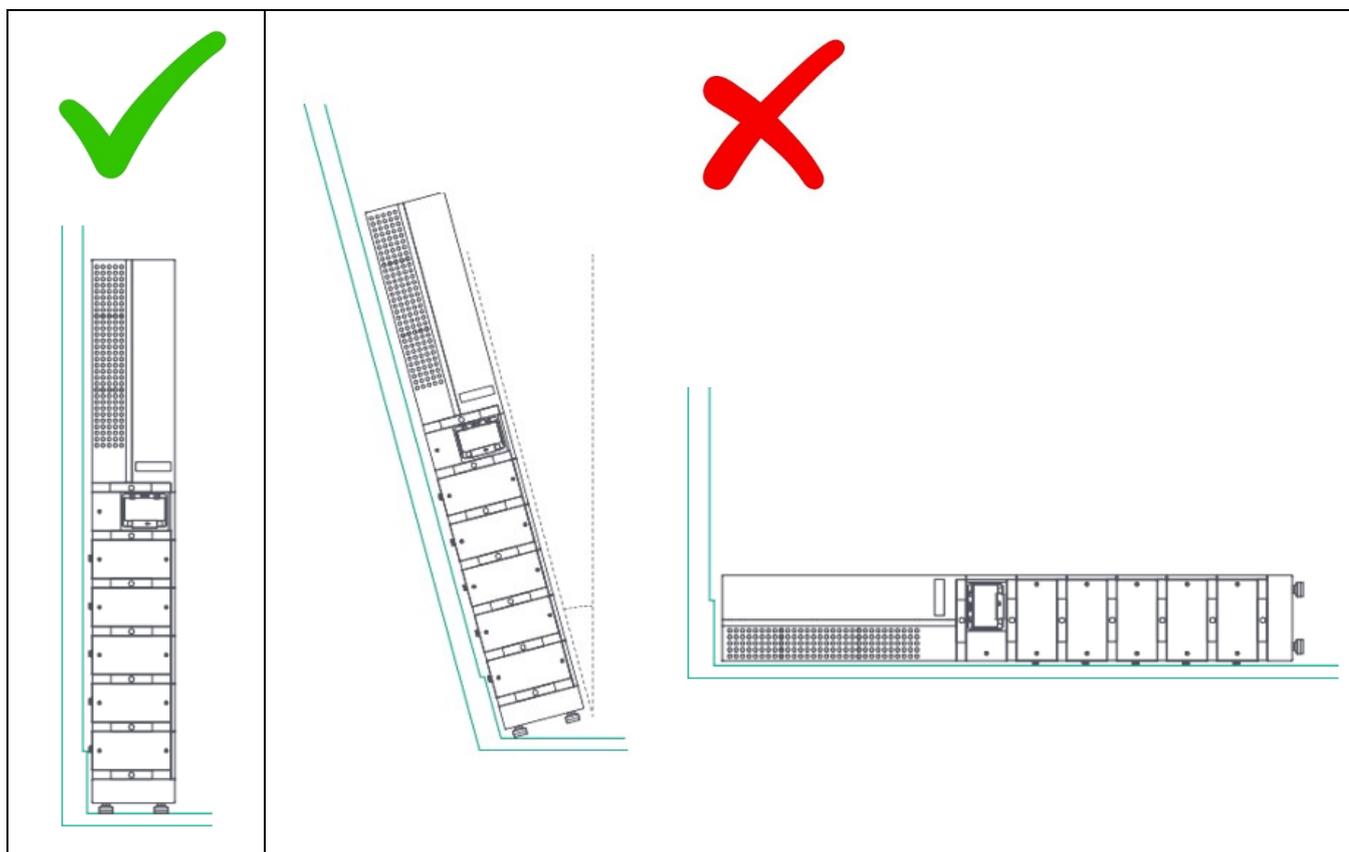


Abbildung 10: Ausrichtung

Zur Gewährleistung der Kühlung und zur Sicherstellung der Zugänglichkeit muss zu allen Seiten ein Mindestabstand von 300 mm zum nächsten Objekt eingehalten werden. Der Abstand zu Wand muss mindestens 34 mm betragen.

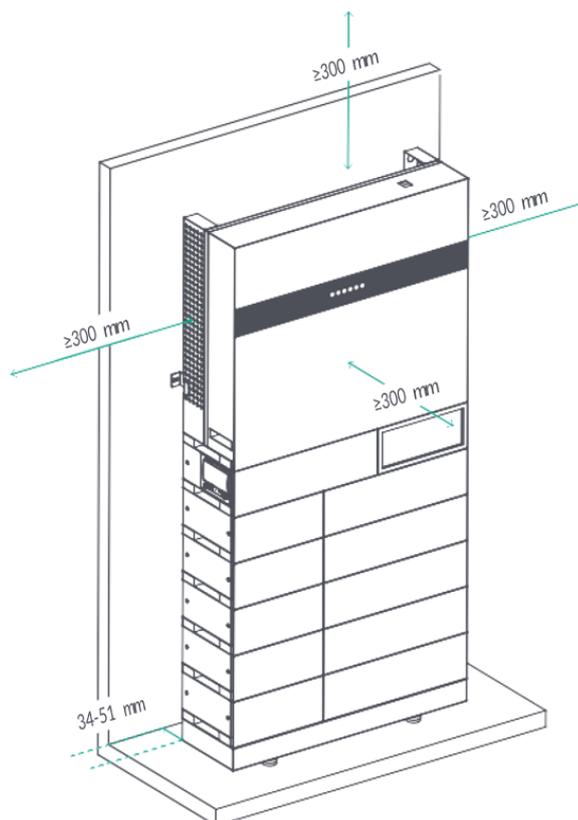


Abbildung 11: Mindestabstände

4.5.4 Infrastruktur / Kabel am Montageort:

- Zum Schaltschrank (mit Switchbox):
 - 3 x 5-polige AC-Verbindung (L1/2/3, N, PE) mit ausreichendem Querschnitt für die Verbindung zum Stromnetz
- Zum Schaltschrank (ohne Switchbox):
 - RS485-Kabelverbindung (z.B. CAT6) für die Datenkommunikation mit dem Smart Meter
 - 5-polige AC-Verbindung (L1/2/3, N, PE) mit ausreichendem Querschnitt für die Verbindung zum Stromnetz
 - Zusätzliche 5-polige AC-Verbindung für die Versorgung kritischer Lasten, wenn Ersatzstrom gewünscht ist
- Zum PV-Generator
 - DC-Leitungen Plus und Minus mit ausreichendem Querschnitt.
- Netzwerk
 - Ethernet oder WLAN zur Verbindung mit dem Monitoring-System
- Fernsteuerung
 - Wir empfehlen, bei Installation bereits ein freies CAT6 Kabel vom PV-Wechselrichter zum Schaltschrank zu verlegen, auch wenn zunächst keine Fernsteuerung erfolgt.
 - Dies vereinfacht die spätere Einrichtung einer Steuerung durch den Netzbetreiber (FRSE, §14a ENWG, §9 EEG) oder einer RS485 Modbus Verbindung für HEMS oder kompatible Wallboxen.

4.6 Montage

4.6.1 Auspacken der Komponenten

Prüfen Sie das äußere Verpackungsmaterial auf Beschädigungen, und wenden sich bei einem Transportschaden an das Transportunternehmen. Prüfen Sie nach dem Auspacken, ob die Liefergegenstände intakt und vollständig sind (s. Abschnitt 4.3). Wenn eine Beschädigung festgestellt wird oder eine Komponente fehlt, wenden Sie sich an den Lieferanten.

4.6.2 Vorbereitung Wandbefestigung

- Zwei Dübellöcher für die Wandbefestigung ausmessen und bohren.
- Zwei Halter B (Pos. 9) mit Spreizanker-Dübeln lose befestigen.

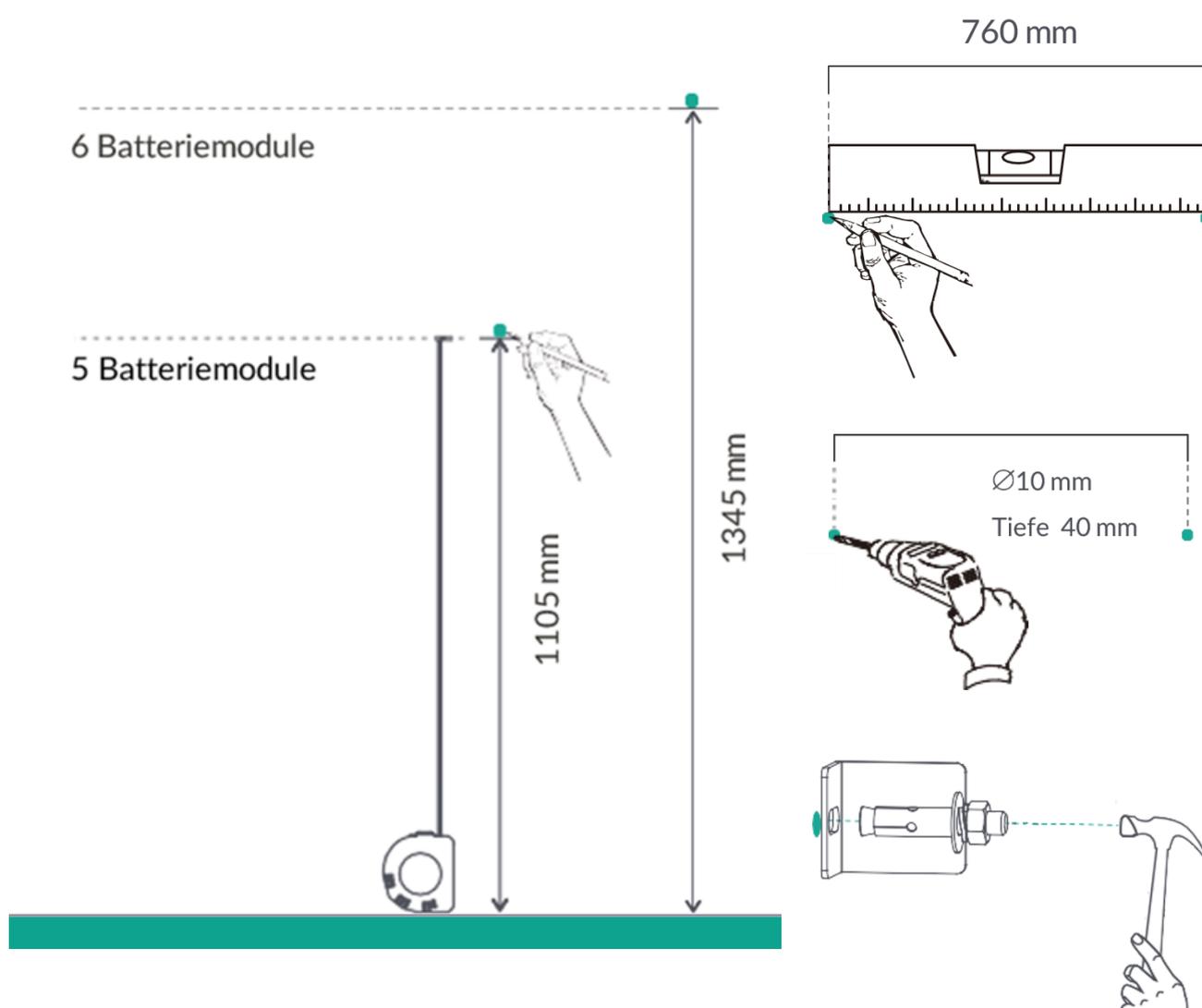


Abbildung 12: Dübellöcher für Wandbefestigung

WICHTIGER HINWEIS

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.

4.6.3 Aufstellen der Basis

- Wandabstand 34-51 mm
- Oberseite 100 mm über Fußboden
- Waagrecht in Längs- und Querrichtung
- Höhe und Neigung über die FüÙe einstellen

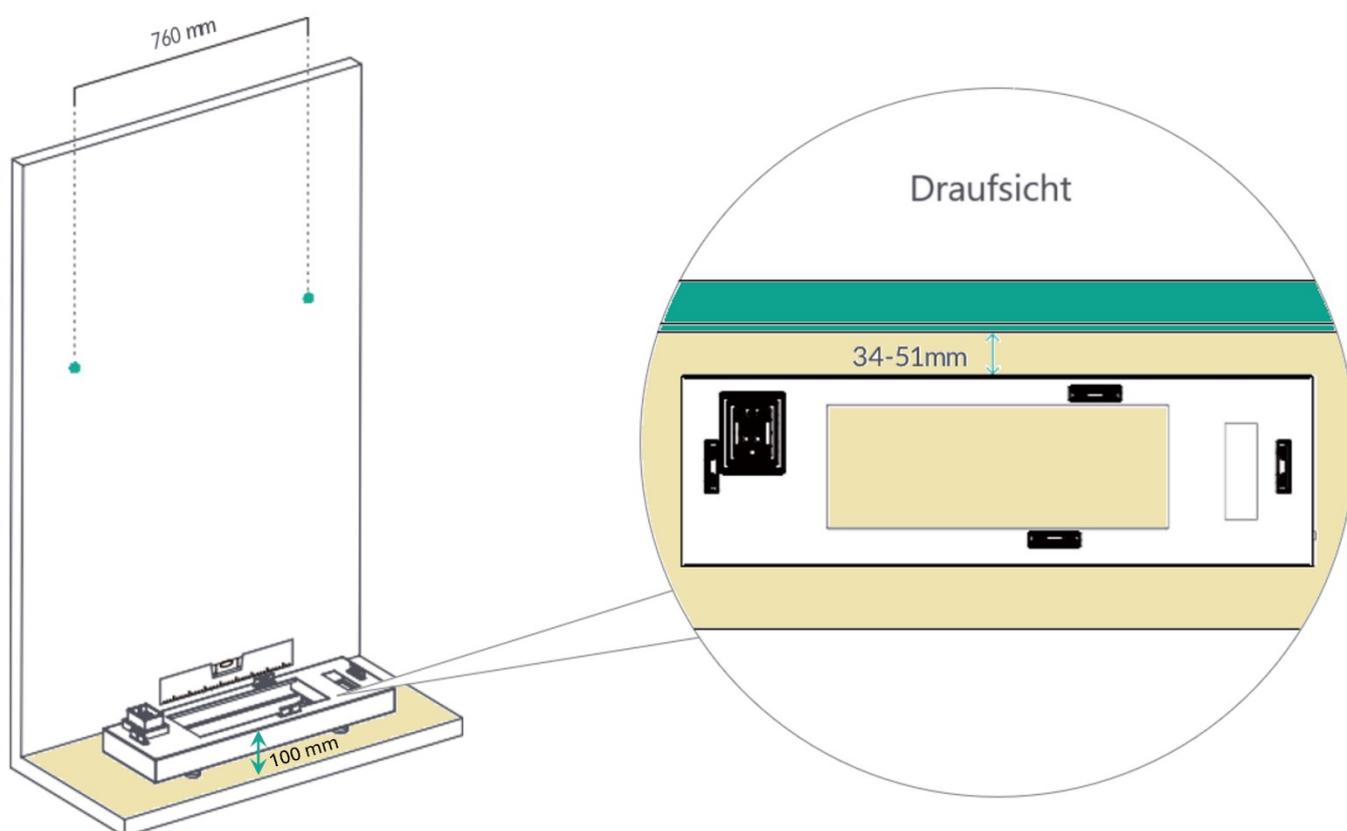


Abbildung 13: Aufstellen der Basis

4.6.4 Montage der Komponenten

- Batteriemodule nacheinander auf die Basis stellen, s. Abbildung 14
 - Integrierte Verbindungsstecker vorsichtig einfädeln!
- BDU auf die Batteriemodule stellen
- Wechselrichter-Modul auf die BDU stellen
 - Hierfür werden mindestens zwei Personen benötigt!
- Alle Komponenten untereinander mit Schrauben M5 verschrauben
- Wandhalterung montieren (Halter A, Pos. 8), s. Abbildung 15

- Muttern an den Spreizdübeln festziehen
- Switchbox (optional) auf den Wechselrichter stellen und mit 4 Schrauben M4 festschrauben

⚠ VORSICHT

Gefahr von Verletzungen und Schäden

- Stellen Sie sicher, dass der ALFRED korrekt ausgerichtet ist und sicher steht
- Prüfen Sie die Wandhalter auf festen Sitz
- Ein Umfallen des ALFRED kann zur Zerstörung und Personenverletzungen führen!

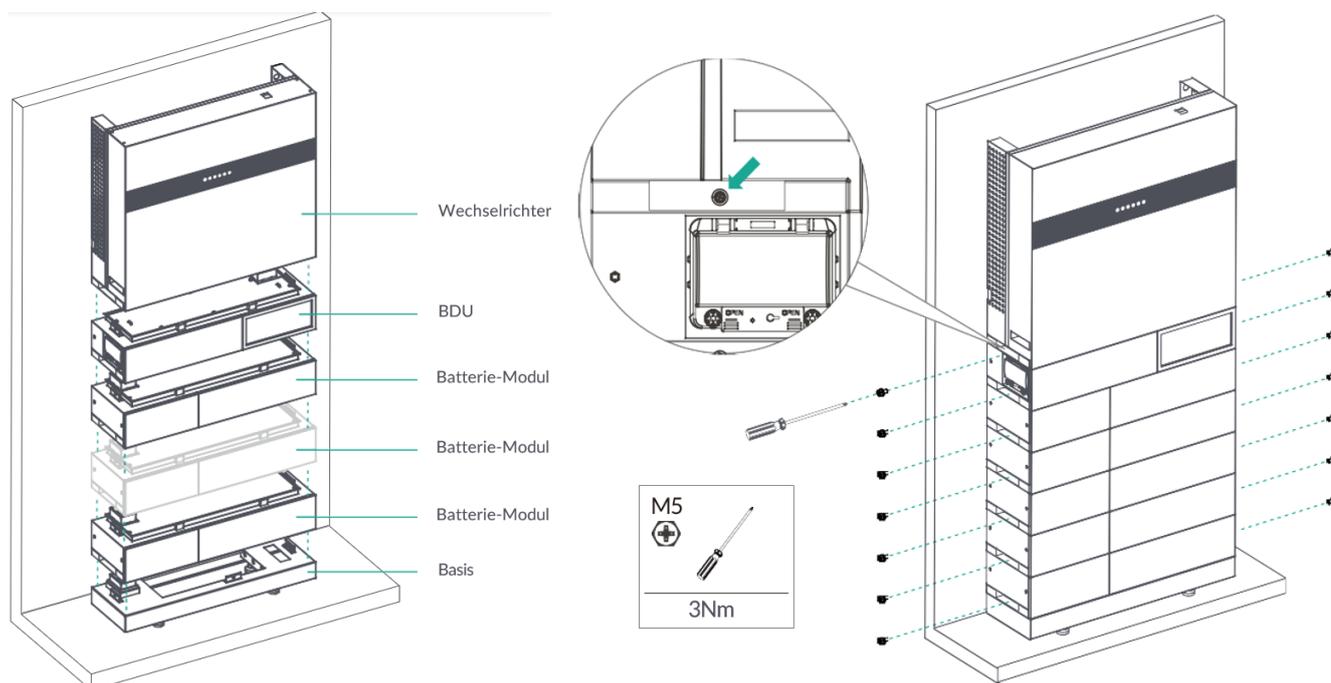


Abbildung 14: Zusammenbau

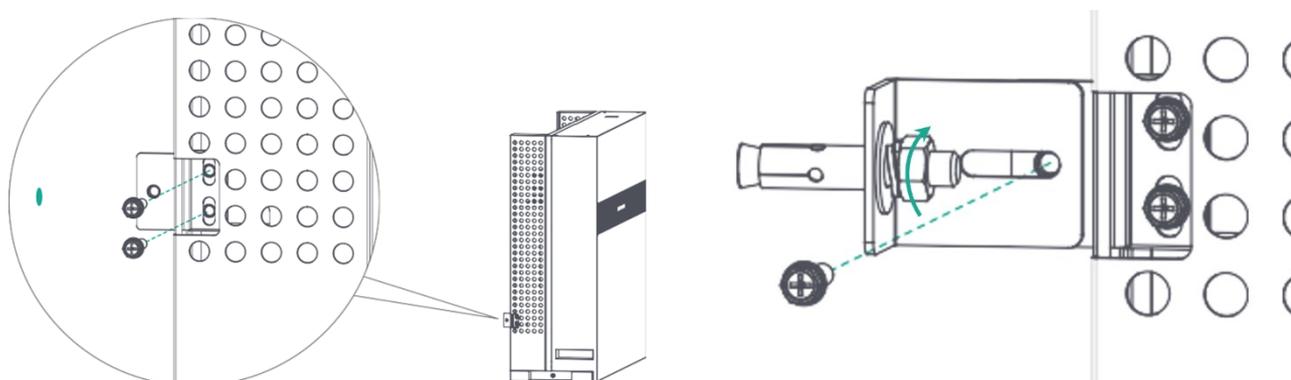


Abbildung 15: Montage Wandhalter

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 in Stellung OFF 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.

WICHTIGER HINWEIS

Qualifikation

- Der elektrische Anschluss muss von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

5.2 Anschließen Erdung (PE-Kabel)

Verbinden Sie den Erdungspunkt an der Basis mit der Potentialausgleichsschiene. Ein passendes Kabel mit angepresster Ringöse ist im Paket der Basis. Es muss in jedem Fall ein gelb-grünes Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 6 mm² verwendet werden.

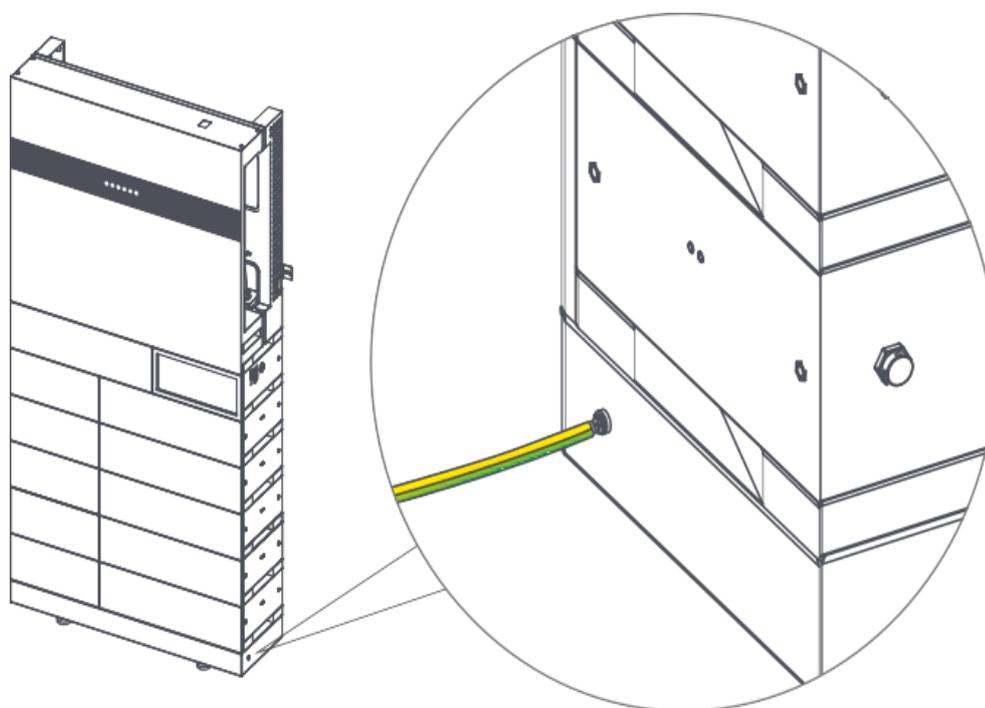


Abbildung 16: Anschluss Erdungskabel

⚠ VORSICHT**Erdung des ALFRED All-in-One erforderlich!**

- In der PV-Anlage müssen alle nicht stromführenden Metallteile (z. B.: PV-Modulrahmen, PV-Unterkonstruktion, Anschlusskasten, Wechselrichtergehäuse) geerdet werden.

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.

5.3 Wechselstromnetz (Load & Grid-Anschluss)**5.3.1 Schaltbild**

Beschrieben wird hier die Standard-Installation mit Verwendung des Backup-Anschlusses für kritische Lasten (Critical Load) und Anschluss der unkritischen Lasten (Normal Load) auf der Netz-Seite (Grid) des Wechselrichters, wie in Kapitel 3.2.2 beschrieben. Alle Verbraucher befinden sich vom Netzverknüpfungspunkt aus gesehen hinter dem Smart Meter und werden daher im Eigenverbrauchsmodus bevorzugt aus PV und Batterie versorgt.

Das Grund-Schaltbild ist in Abbildung 17 gezeigt. Die Sicherungen an den Wechselrichteranschlüssen sollten einen Auslösestrom von mindestens 32 A haben, als Kabelquerschnitt sind mindestens 6 mm² zu verwenden. In den Strängen zu den Verbrauchern (Normal Load und Critical Load) sind die üblichen FI-Schalter zum Personenschutz (30 mA) und die Sicherungen der Einzelstromkreise vorzusehen. Wird direkt am Netzanschluss des Wechselrichters noch ein FI installiert, wird ein Typ A mit einem Auslösestrom von mindestens 100 mA empfohlen.

Der Neutralleiter für die Stromkreise am Backup-Anschluss darf neben dem Wechselrichter keine weitere Verbindung zum Neutralleiter auf der Netzseite haben.

WICHTIGER HINWEIS**Separater Neutralleiter für kritische Verbraucher / Backup**

- Der Neutralleiter für am Backup angeschlossenen Stromkreise muss vollständig getrennt vom Neutralleiter auf der Grid-Seite ausgeführt werden. Es darf keine Verbindung am Wechselrichter vorbei geben, s. Abbildung 17

Im Normalbetrieb

- wird der Neutralleiter durch interne Relais von der Netz-Seite durchgeschleift

Bei Netzausfall

- werden alle drei Phasen und der Neutralleiter vom Netz getrennt (4-polige Trennung).
- wird der Backup-seitige Neutralleiter durch ein internes Relais im Wechselrichter mit der Erdung (PE) verbunden

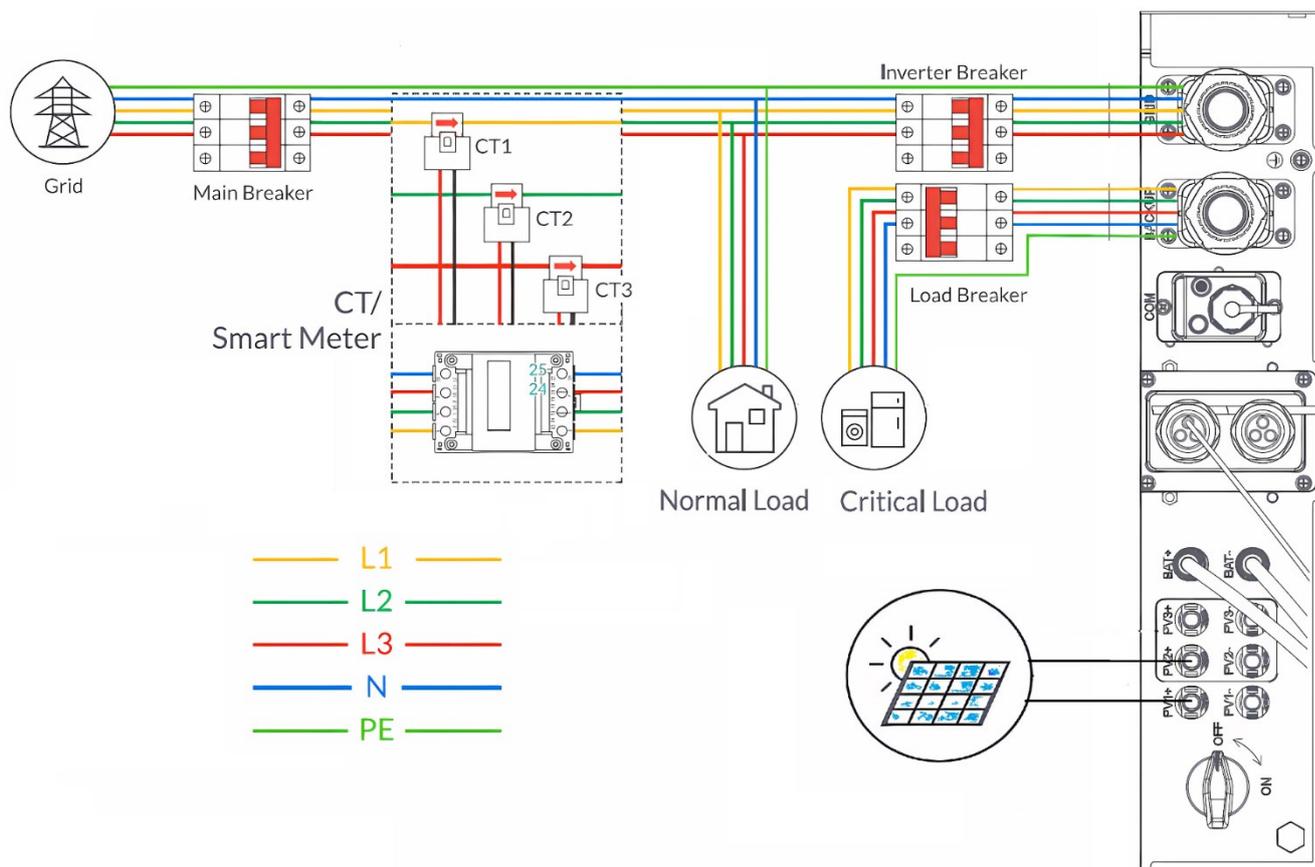


Abbildung 17: Schaltbild Hausnetz Standard

5.3.2 Anschluss der AC-Anschlussstecker

⚠ VORSICHT

Elektrische Spannung

- Vergewissern Sie sich, dass die AC-Sicherungen, der Batterieschalter und der PV-DC-Schalter aus sind, bevor Sie die AC-Stecker montieren.

ACHTUNG

Farbcodierung AC-Anschlüsse (Abbildung 18)

- Die Stecker für den AC-Anschluss sind mechanisch identisch, aber farbkodiert.
- Der **Netz**-Anschluss ist **schwarz**
- Der **Backup**-Anschluss ist **grau**
- Der **Normal-Load**-Anschluss an der Switchbox ist **blau** (optional, s. Kapitel 5.5)

Phasenzuordnung und Drehfeld

- Die Zuordnung der Phasen **L1/L2/L3** müssen am Wechselrichter, am Smartmeter und im übrigen Hausnetz identisch sein.
- Der Wechselrichter verlangt ein rechtes Drehfeld und erzeugt auch selber im Ersatzstrombetrieb ein rechtes Drehfeld.



Abbildung 18: Anschlussfarben v.l.n.r.: **AC Grid** (Netz), **Backup** (Ersatzstrom), **Normal Load** (Switchbox)

Montage der AC-Anschlussstecker

- AC-Stecker zerlegen (Abbildung 19)
- Kabel abisolieren und Aderendhülsen aufcrimpen (Abbildung 20)
- Überwurfmutter und Steckergehäuse auf das Kabel fädeln (Abbildung 21)
- Adern am Kontakteinsatz anklemmen und mit Inbusschlüssel festziehen
- Die Phasen müssen unbedingt genau nach der Beschriftung auf dem Steckereinsatz (**L1/L2/L3**) angeschlossen werden. Phasenvertauschung ist nicht erlaubt!
- Kontakteinsatz bis zum Einrasten in das Steckergehäuse schieben (wenn es nicht klickt oder der Kontakteinsatz nach außen übersteht: Drehen um 180°, erneut versuchen)
- Kabelverschraubung am hinteren Ende des Steckers dicht schrauben.
- Stecker auf den Anschluss am Wechselrichterschieben, bis die Verriegelung einrastet. Farbkodierung beachten. Durch Ziehen am Stecker prüfen, ob die Verriegelung eingerastet ist. (Abbildung 22)
- Zum Lösen des AC-Steckers das L-förmige Werkzeug (Pos. 3) verwenden (Abbildung 23)

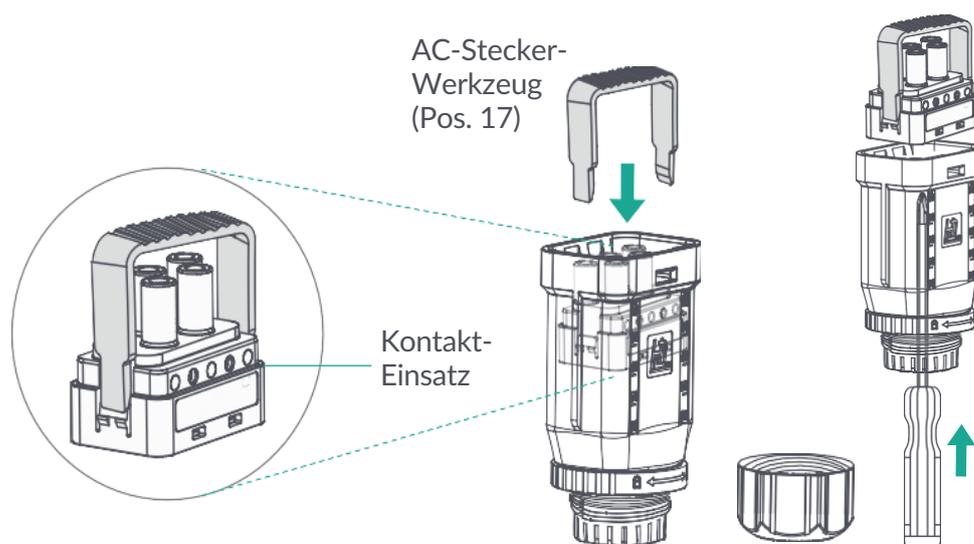


Abbildung 19: Demontage AC-Stecker

Tabelle 5: Anschlussbelegung AC-Stecker

Anschluss	Kabel (Farbe)	Kabeltyp
PE	Schutzleiterkabel (gelb-grün)	Mehradriges Kupferkabel für den Außenbereich Querschnitt 6 – 10 mm ²
L1/L2/L3	Phasen (braun / schwarz / grau)	
N	Neutralleiter (blau)	

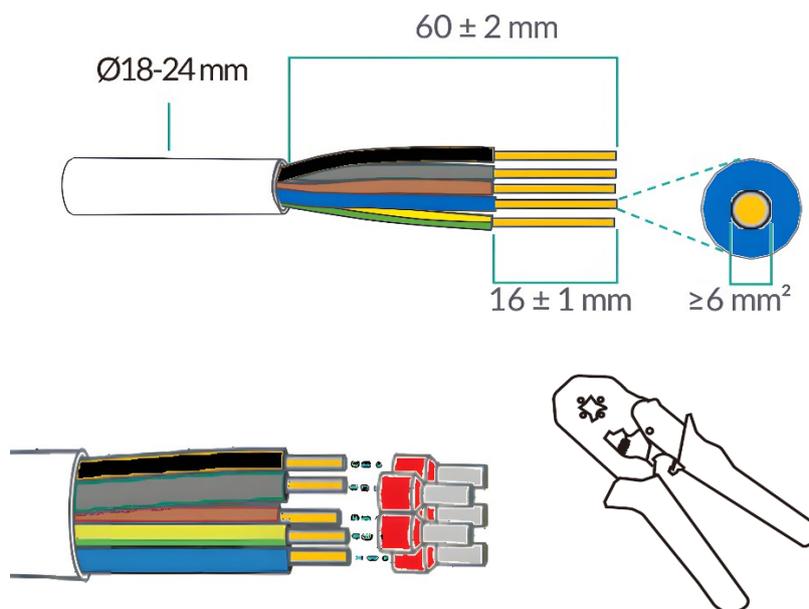


Abbildung 20: Vorbereitung AC-Kabel

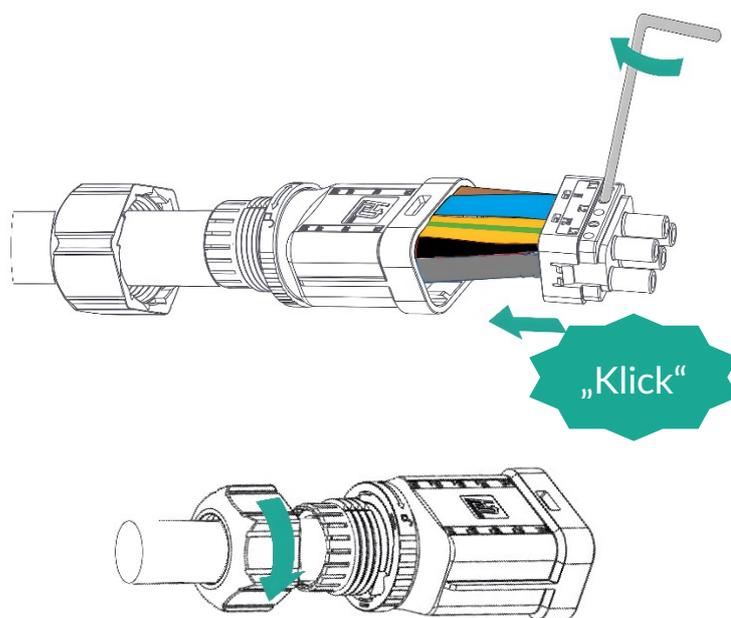


Abbildung 21: Zusammenbau AC-Stecker

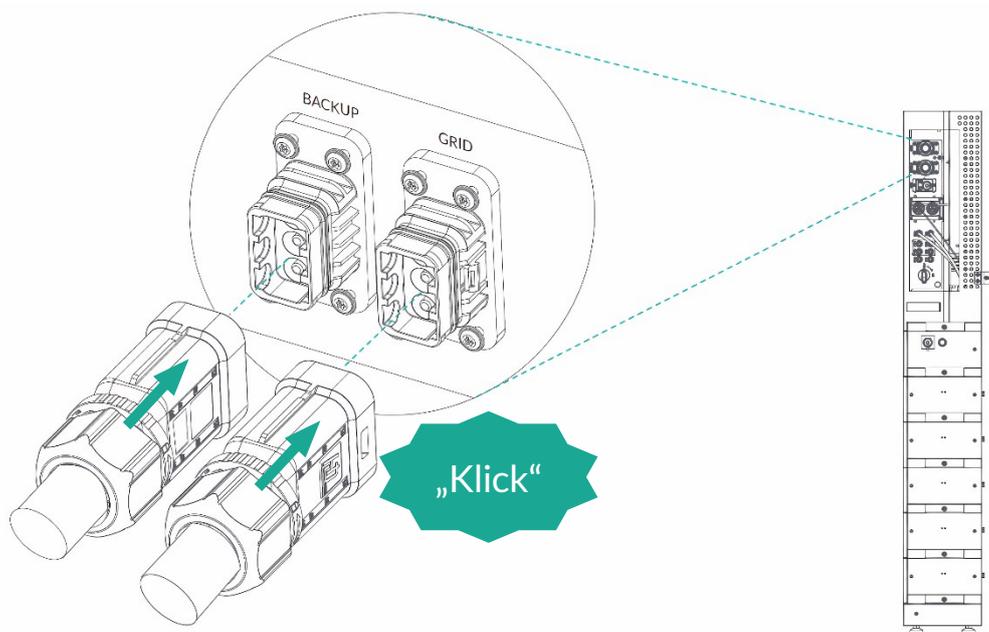


Abbildung 22: Anschluss AC-Stecker am Wechselrichter

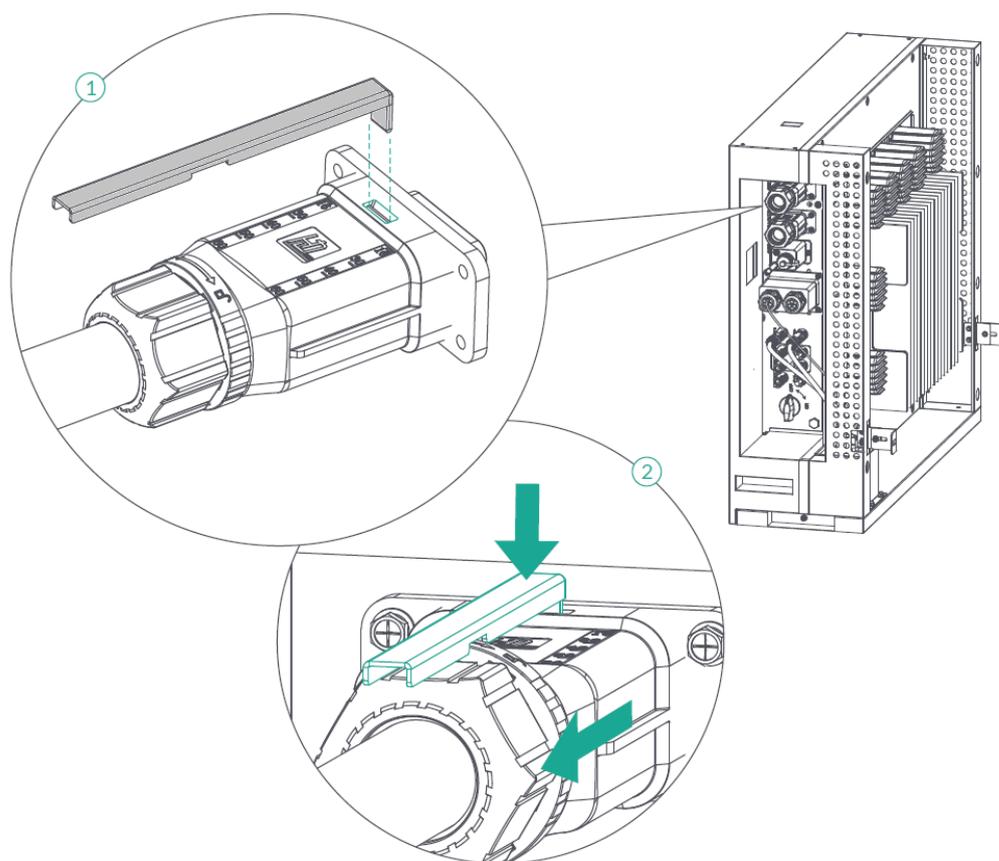


Abbildung 23: Lösen AC-Stecker

5.4 Bezugs- und Einspeise-Messung (Smart Meter / Messwandler)

Für das Energiemanagement der PV-Anlage wird ein Sensor benötigt, der am Netzverknüpfungspunkt die Einspeisung und den Bezug misst (s. Abbildung 17). Hierfür werden entweder die Klappwandler (CTs) im Lieferumfang **oder** ein dreiphasiges Smart Meter DTSU666 5(80)A (separat zu beziehen) verwendet. Wird die optionale Switchbox verwendet, ist das Smart Meter in dieser bereits integriert.

WICHTIGER HINWEIS

Smart Meter muss kompatibel zum Wechselrichter sein

- Andere Smart Meter, auch gleichen Typs, sind u.U. nicht kompatibel, wenn Sie nicht mit der angepassten Firmware für die STRONG-Wechselrichter ausgestattet sind.
- Verwenden Sie nur Smart Meter, die Sie von STRONG Energy bezogen haben

Korrekte Montage Mess-Sensoren

- Immer direkt am Netzverknüpfungspunkt (direkt hinter Hauptzähler)
- Es dürfen keine anderen Stromerverbraucher oder -erzeuger zwischen Hauptzähler und dem Energiemessgerät eingebaut werden.
- Messrichtung Smart Meter: Netz/Zähler oben, Haus & PV unten
- Bei Klappwandlern/CTs: Pfeilrichtung zum Netz
- Phasenzuordnung muss identisch zu Wechselrichter-Anschluss und Hausnetz sein!

Korrektur der Messrichtung

- Wenn die Sensoren in umgekehrter Messrichtung angeschlossen sind, kann dies auch durch Einstellung in der StrongEnergy360-App bei der Inbetriebnahme korrigiert werden (-> *Experten/Leistungsgrenze/Stromflussrichtung*).
- Die Zuordnung der Phasen muss aber in jedem Fall stimmen!

5.4.1 Smart Meter Chint DTSU666 5(80)A

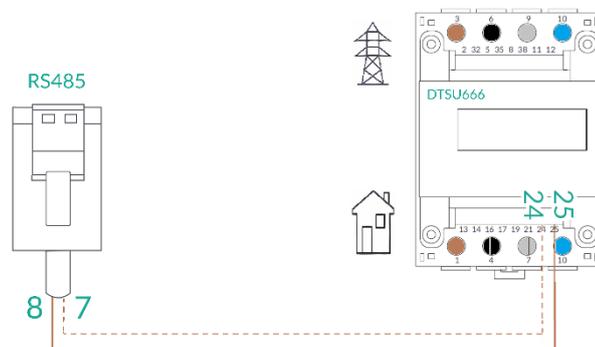


Abbildung 24: Pinbelegung Smart Meter und Wechselrichter/RS485

- Benötigt 4 TE im Zählerschrank
- Max. Messtrom 80A
- Messrichtung und Klemmenbelegung (s. auch Abbildung 17)
 - Netz/Zähler (oben): Kl. 3 -> **L1** 6 -> **L2** 9 -> **L3** 10 -> **N**
 - Hausnetz (unten): Kl. 1 -> **L1** 4 -> **L2** 7 -> **L3** 10 -> **N**
- Kommunikationskabel RS485
 - geschirmt mit verdrehten Adern (Twisted Pair), z.B. CAT5 Netzwerkkabel
 - Länge max. 1000 m, bei mehr als 10 m Abschlusswiderstände 120 Ω montieren

- Kommunikationsanschluss am Wechselrichter
 - Das Anschlussfeld für Kommunikation liegt unter einer schwarzen Kunststoff-Abdeckung (Abbildung 25). Im Auslieferungszustand ist dort bereits das Kabel für das Batterie-Management-System angeschlossen.
 - Kabelverschraubungen lösen, Deckel abschrauben und vorsichtig abnehmen.
 - Kabel durch Verschraubung und geschlitzte Dichtung durchfädeln
 - RS485-Kabel (CAT5 mit RJ45-Stecker) im Steckplatz „RS485“ einstecken
 - Deckel montieren, Verschraubung festdrehen

- Kommunikationsanschluss am Smart Meter
 - CAT5-Kabel vereinzeln, es werden nur die Adern 7 (br/ws) und 8 (braun) benötigt
 - Aderendhülsen verwenden!
- Pinbelegung RS485 Kommunikationsleitung (s. Abbildung 24)
 - Pin 7 (Wechselrichter RS485) <- **braun**/weiß -> Pin 24 (Smart Meter)
 - Pin 8 (Wechselrichter RS485) <- **braun** -> Pin 25 (Smart Meter)

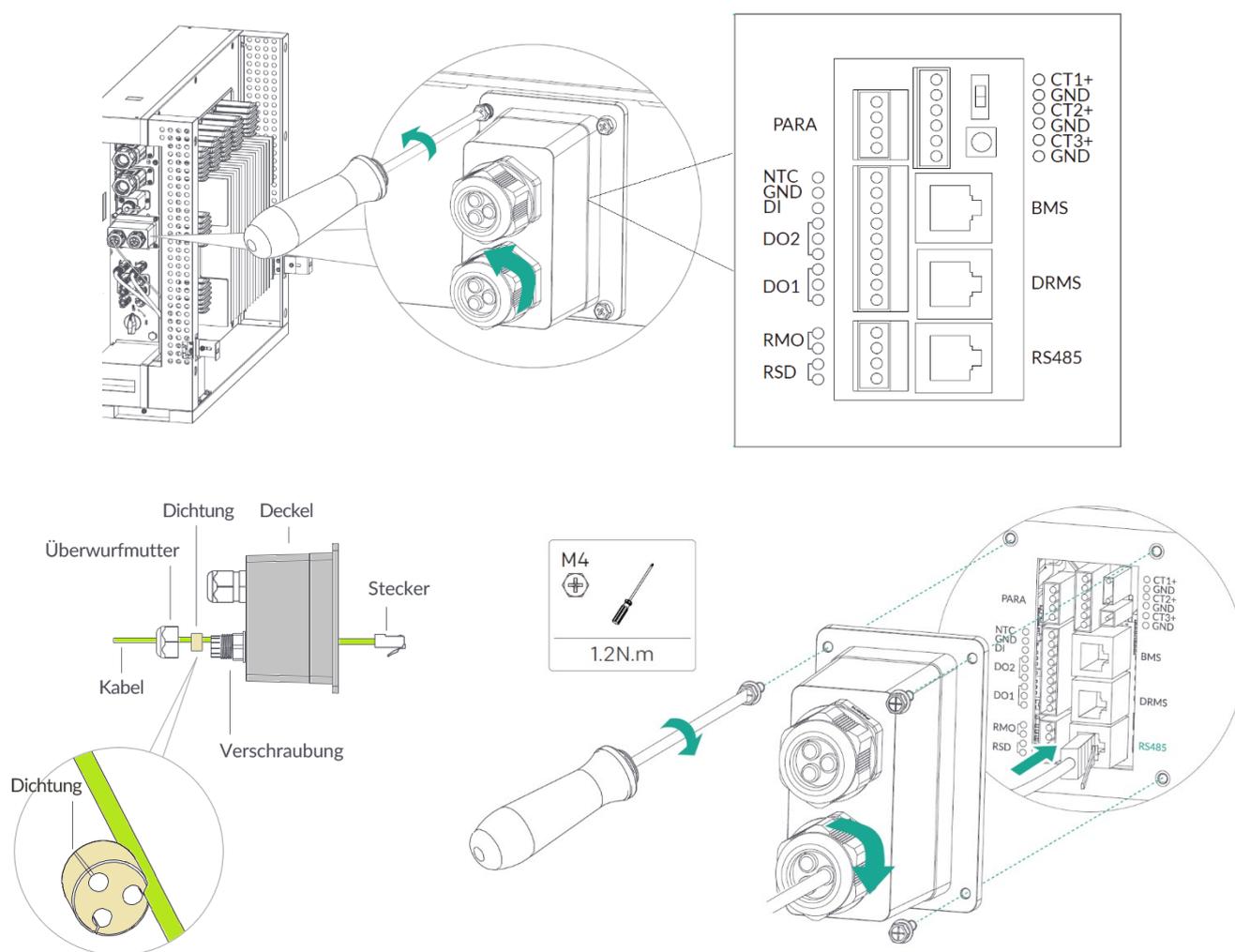


Abbildung 25: Anschlussfeld Kommunikation

5.4.2 Klappwandler / CTs

- Klappwandler bei Bedarf anschließen gemäß Abbildung 26
- Nur wenn *kein* Smart Meter DTSU666 verwendet wird!

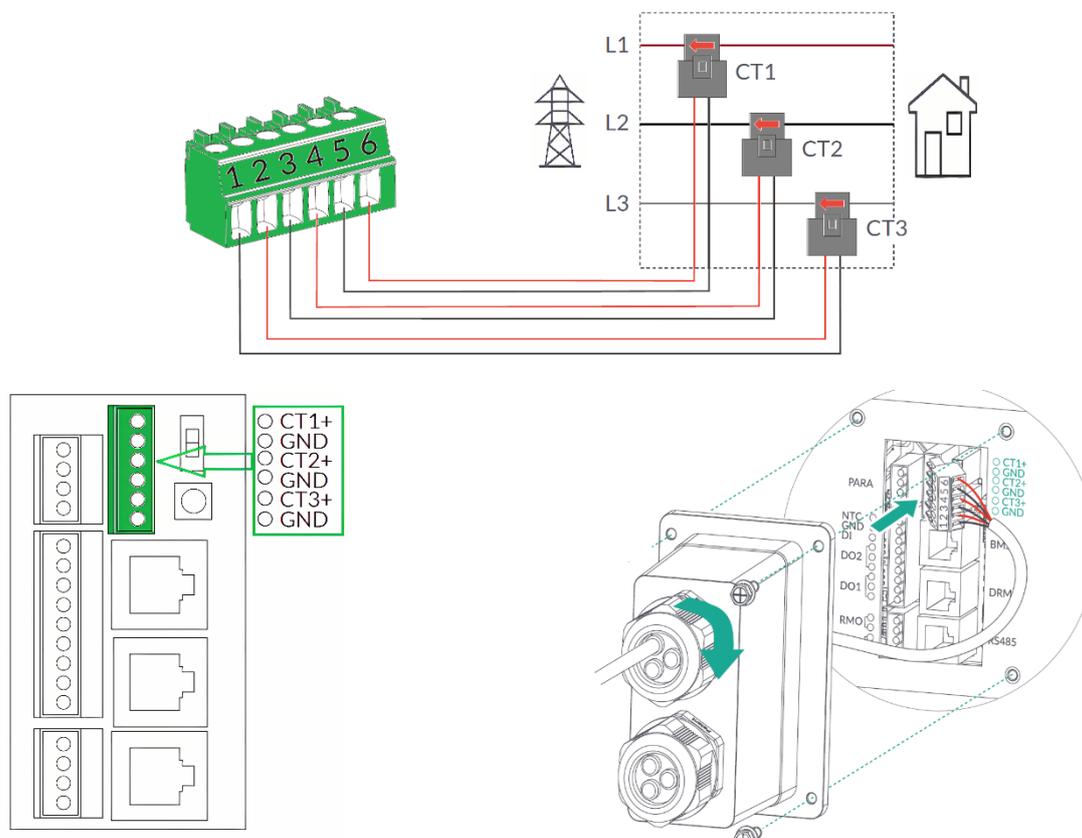


Abbildung 26: Anschluss Klappwandler/CTs

5.5 Installation mit Switchbox (optional)

Die Switchbox ist eine integrierte Unterverteilung zur Vereinfachung der Installation. Für den Wechselrichteranschluss sind zwei AC-Kabel und ein RS485-Kabel für das Smart Meter fertig verkabelt. Es sind keine zusätzlichen Einbauten im Schaltschrank erforderlich. Es werden drei fünfadrigere Leitungen vom Schaltschrank zur Switchbox benötigt. Die Switchbox wird zwischen EVU-Zähler und Hausverteilung eingeschleift, zusätzlich wird ein Backup-Anschluss für kritische Lasten bereitgestellt. Die Switchbox enthält folgende Geräte (s. Schaltbild in Abbildung 27):

- 3 x 32A Leitungsschutzschalter
 - Eingang AC Grid, Wechselrichter Grid-Anschluss & Backup-Anschluss
- Direkt messendes 80A-Smart Meter Chint DTSU666 mit RS485-Kabel
- Automatischer Umschalter (Transfer Switch) für den Backup-Ausgang
 - Wahlschalter auf „AUTO“ (Normalbetrieb):
 - Wechselrichter-Backup aktiv -> Switchbox-Backup am Wechselrichter
 - Wechselrichter-Backup inaktiv -> Switchbox-Backup am Netz, wenn aktiv
 - Wahlschalter auf „MANUELL“ -> Switchbox-Backup verbunden je nach Schalterstellung

Die Gesamthöhe des ALFRED All-in-One erhöht sich um 240 mm bei Einbau der Switchbox.

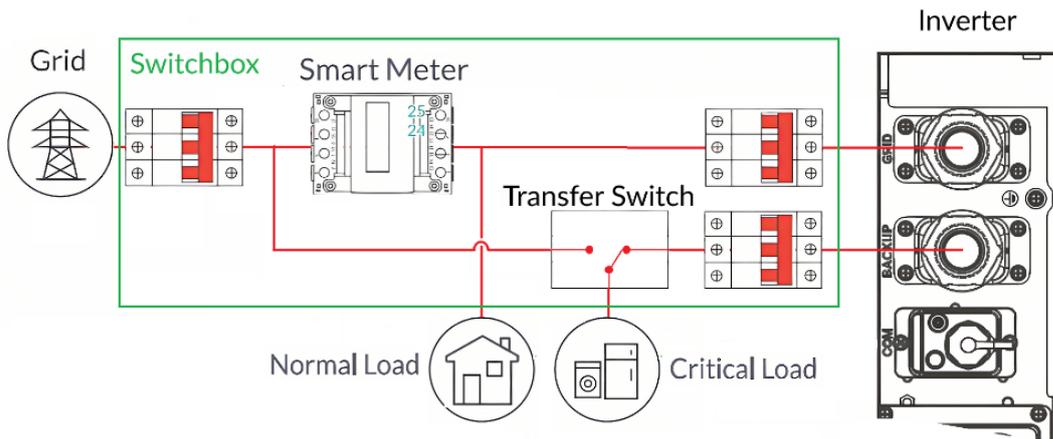


Abbildung 27: Schaltbild Switchbox (einpolige Darstellung)

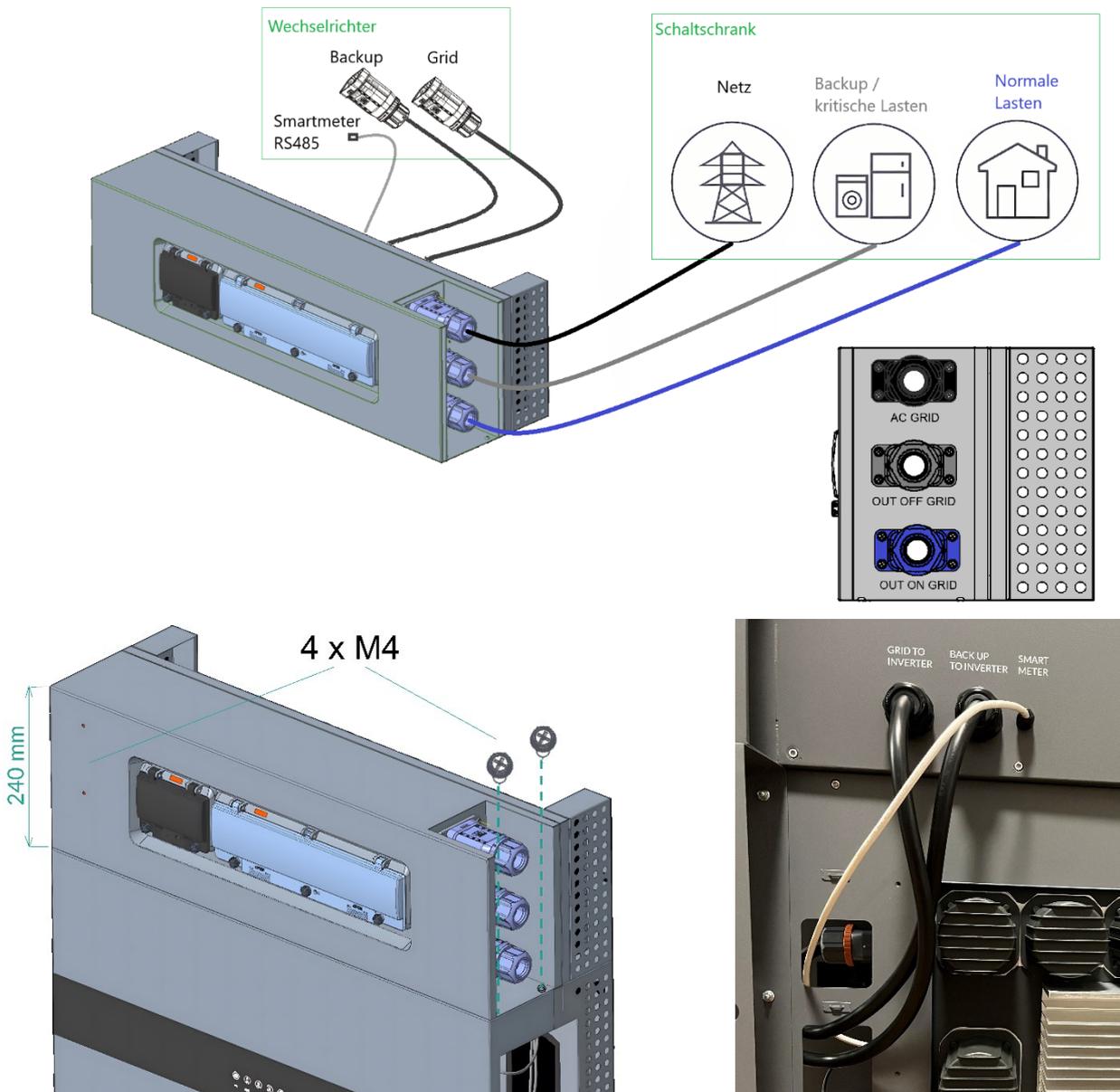


Abbildung 28: Montage und Verkabelung Switchbox

- Montage auf dem Wechselrichter mit 4 Schrauben M4
- Anschluss Smart Meter RS485 Kabel wie in Abbildung 25 gezeigt
- Anschluss Grid und Backup am Wechselrichter wie in Abbildung 22 und Abbildung 25 gezeigt
- Verdrahtung AC-Stecker wie im Kapitel 5.3.2 beschrieben
 - Farbcodierung beachten
 - Phasen-Zuordnung beachten
 - Zuordnung Netz / Backup / Normale Lasten beachten
- Es wird kein separates Smart Meter oder Klappwandler/CTs verbaut

WICHTIGER HINWEIS

Max. Strom bei Verwendung der Switchbox

- Der gesamte Strom des Hauses und der PV fließt durch die Switchbox.
- Durch die eingebauten Leitungsschutzschalter sind der Gesamt-Bezug und die Einspeisung begrenzt auf 3 x 32A, auch wenn am Hausanschluss eine stärkere Hauptsicherung verbaut ist.
- Bei größerem Leistungsbedarf muss der Alfred ohne Switchbox diskret verkabelt werden (s. Abschnitt 5.3)

⚠ GEFAHR

Keine Parallelschaltung von Switchboxen

- Es dürfen nicht mehrere Switchboxen parallel im selben Hausnetz betrieben werden
- Durch „überkreuzte“ Stellung der Transferschalter könnte eine unzulässige Verbindung zwischen Netz und Backup entstehen.
- Bei mehreren parallel installierten Alfred All-in-On müssen diese ohne Switchbox diskret verkabelt werden (s. Abschnitt 5.3).

5.6 Anschluss DC-Kabel für PV-Module

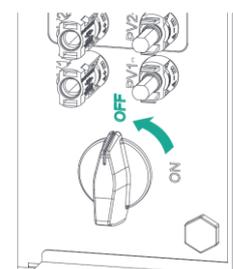
⚠ VORSICHT

Gefahr vor Verpolung!

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

Gefahr von Lichtbogen!

- PV-Schalter immer in Stellung „OFF“, bevor PV-Module angeschlossen oder getrennt werden.
- Beschädigung der Kontakte, erhöhter Übergangswiderstand, Brandgefahr!



Gefahr von Schäden

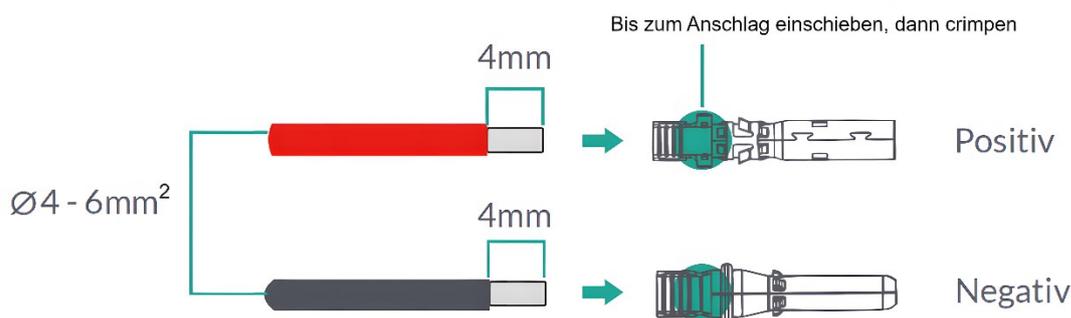
- Die PV-Module müssen der IEC 61730 Klasse A entsprechen.
- Die Leerlaufspannung der in Reihe geschalteten Module muss kleiner als 1000 V sein!
- Die Kurzschlussströme der Strings dürfen die zulässigen Werte nicht überschreiten.
- Bei **parallel** geschalteten Strings darf die **Summe** der Kurzschlussströme die zulässigen Werte nicht überschreiten!

max. Kurzschlussstrom	Eingang PV 1	Eingang PV 2/3
$I_{SC,MAX}$	30 A	40 A

Tabelle 6: Kabelquerschnitt PV-DC-Kabel

Kabelquerschnitt (mm ²)		Außendurchmesser (mm)
Bereich	Empfohlener Wert	
4.0 ... 6.0	4.0	4.5 ... 7.8

- Nur die mitgelieferten Stecker verwenden, Stecker anderer Hersteller sind nicht kompatibel!
- Entnehmen Sie die Crimp-Kontakte aus den PV-Steckern
- Entfernen Sie die Isolation der Kabel
- Crimpen Sie die DC-Kabel mit einer Crimpzange für Solar-Stecker
 - 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 Kabelverschraubungen ein.
- Schrauben Sie die Kabelverschraubungen an das Steckergehäuse.
- Stecken Sie den positiven und negativen Stecker in die entsprechenden DC-Eingangsklemmen des Wechselrichters, bis Sie ein Klick-Geräusch hören.



Nur die mitgelieferten Stecker und Kontakte verwenden!

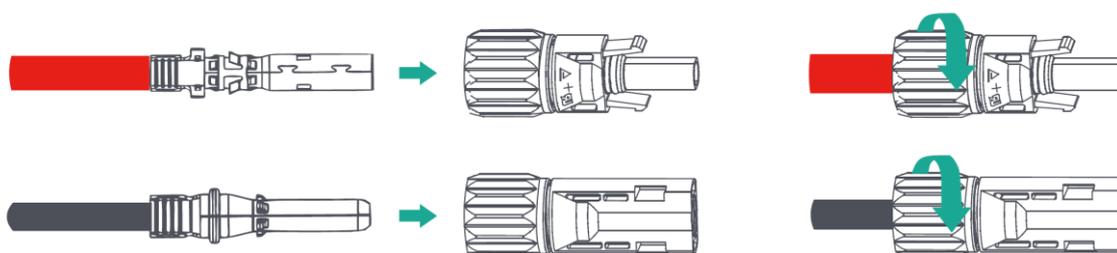


Abbildung 29: Montage PV-DC-Stecker

WICHTIGER HINWEIS

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

Um die PV-Anschlüsse vom Wechselrichter zu trennen, drücken Sie den blauen Abziehschlüssel (Lieferumfang Wechselrichter, Pos. 16) seitlich in die PV-Stecker, um die Verriegelung zu lösen, und ziehen dann die Stecker vorsichtig ab.

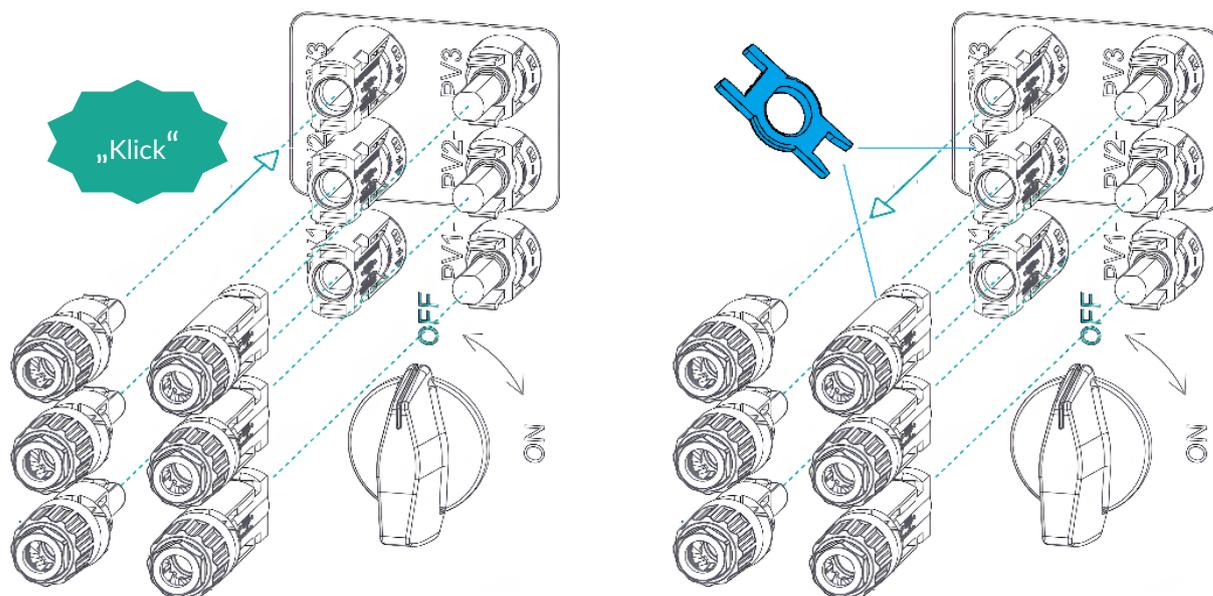


Abbildung 30: Stecken und Lösen PV-Stecker

5.7 Installation WiFi/Ethernet-Stick

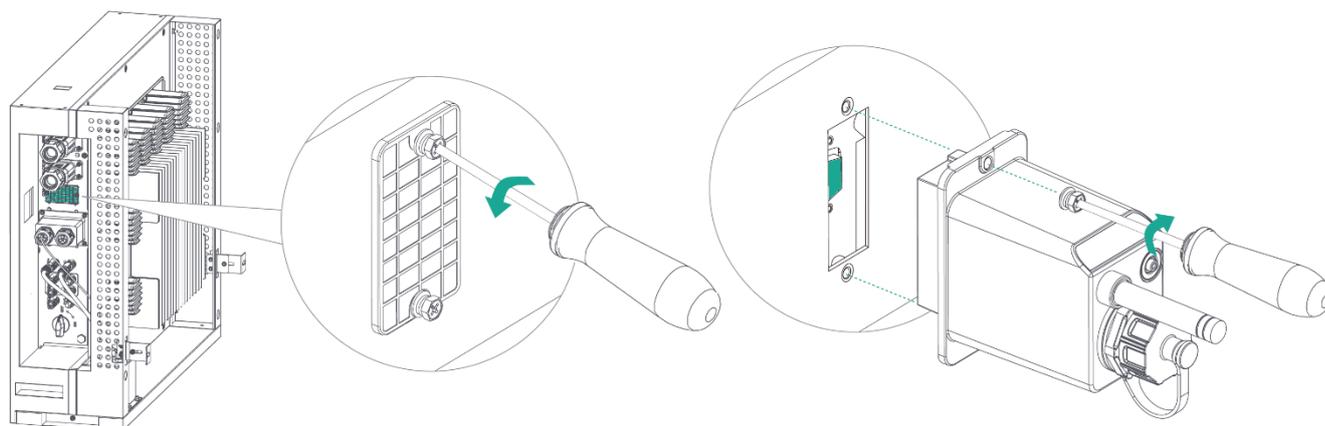


Abbildung 31: Anschluss WiFi/Ethernet-Stick

- Abdeckung abschrauben
- Stick vorsichtig einstecken (Steckerausrichtung beachten)
- Festschrauben
- Bei Verwendung von Kabel-LAN:
 - a. Kleinen runden Deckel abschrauben
 - b. Netzkabel einstecken und mit dem Router/Switch verbinden

6 Inbetriebnahme des Systems

6.1 Sicherheitsprüfung vor Inbetriebnahme (Checkliste)

- Der ALFRED steht stabil und ist fest mit der Halterung an der Wand verbunden.
- Das System ist geerdet.
- Die PV+/PV- Leitungen sind fest angeschlossen, Polarität und Spannung sind korrekt.
- Die AC Netz- und Lastkabel sind richtig angeschlossen.
- Der AC-Leitungsschutzschalter ist korrekt zwischen dem Netzanschluss des Wechselrichters und dem Netz installiert und ausgeschaltet.
- Der AC-Leitungsschutzschalter ist korrekt zwischen dem Lastanschluss des Wechselrichters und der kritischen Last installiert und ausgeschaltet.
- Das Kommunikationskabel zur Batterie ist richtig angeschlossen.
- Die Klappwandler/CTs oder das Smart Meter ist richtig angeschlossen (AC und Kommunikation)

6.2 Inbetriebnahme und Konfiguration

- Hauptsicherung am Hausanschluss einschalten (Switchbox: „Grid“)
- PV-DC-Schalter einschalten
- DC-Trennschalter der Batterie einschalten (links an der BDU)
- Batterie einschalten (silberner Knopf rechts an der BDU)
- AC-Sicherung am Anschluss „Grid“ des Wechselrichters einschalten (Switchbox: „Normal“).
- AC-Sicherung am Anschluss „Backup“ des Wechselrichters einschalten (Switchbox: „Backup“)
- Wechselrichter und Batterie starten

WICHTIGER HINWEIS

- Wenn die PV-Module noch nicht installiert sind, können Sie die Inbetriebnahme trotzdem durchführen.
- Der Wechselrichter startet, sobald er aus mindestens einer Quelle mit Strom versorgt wird.

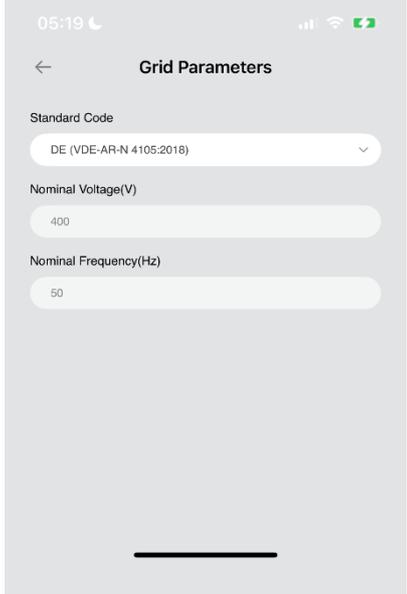
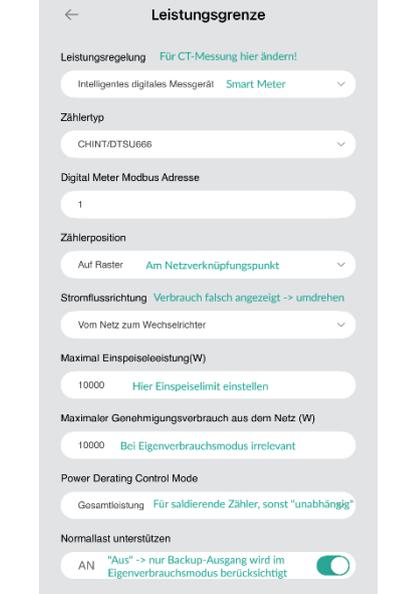
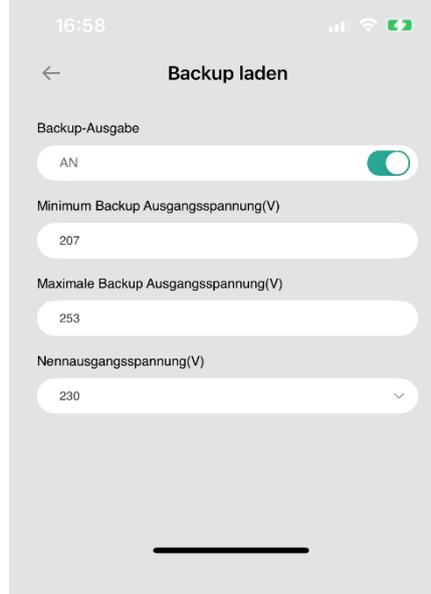
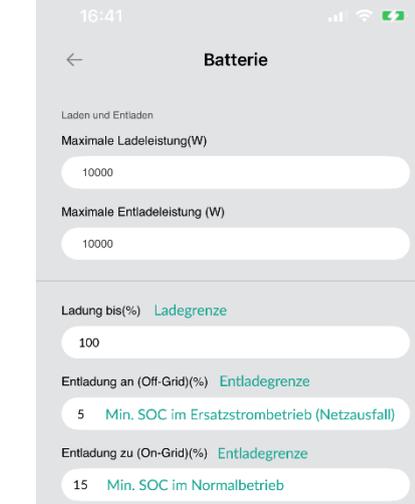
Nach der Inbetriebnahme müssen die Basis-Einstellungen über die StrongEnergy360 App (siehe auch Kapitel 7) durchgeführt werden. Hierzu sind zunächst kein Benutzerkonto und auch kein Netzwerk erforderlich, die Verbindung mit dem PV-System funktioniert lokal über Bluetooth.

Die StrongEnergy360 App finden sie hier:

- Strong Energy Homepage: <https://de.strong-energy.eu/360-app/>
- Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.strong.energy>
- App Store: <https://apps.apple.com/en/app/6503048954>

Tabelle 7: Einstellungen bei Inbetriebnahme

<p>① Auf der Startseite „Bluetooth-Verbindung“ auswählen. Anmeldung nicht erforderlich. Bluetooth muss aktiviert sein.</p>	<p>② Wechselrichter aus der Liste der Verfügbaren Geräte auswählen oder Barcode auf dem Typenschild scannen.</p>	<p>③ Startseite der Anlage mit den aktuellen Betriebsdaten</p>
<p>④ Auf der Seite „Geräte“ wird der Status von Wechselrichter und Batterie angezeigt. Vor dem Ändern von Netz- oder Batterie-Einstellungen sollte der Wechselrichter hier in den Standby (off) geschaltet werden.</p>	<p>⑤ Unter „Energiemodus“ wird der Eigenverbrauchsmodus aktiviert. Unter „Zeitbasierte Steuerung“ kann Ladung oder Entladung der Batterie ohne Berücksichtigung von Verbrauch und Erzeugung ausgelöst werden.</p>	<p>⑥ Über „Experten“ sind die erweiterten Einstellungen erreichbar. Standard-Passwort: „admin“</p>

		
<p>⑦ Unter „Netzparameter“ wird der Grid Code eingestellt.</p>	<p>⑧ Unter „Leistungsgrenze“ wird die Einspeisemessung und Limitierung konfiguriert</p>	<p>⑨ Unter „Backup laden“ wird der der Ausgang für die Backup Load aktiviert.</p>
<p>⑩ Empfohlene Batterie-einstellungen für Normalbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladung bis 100% • Entladung bis 15% Ongrid, 5% Offgrid • -> 10% Reserve für Notstrom • Bei Unterschreiten von 5% Zwangsladung aus dem Netz auf 14% (nur bei sehr langen Zeiten ohne PV-Überschuss) 		

WICHTIGER HINWEIS

- Der eingestellte Netzcode beeinflusst das Verhalten der PV-Anlage gegenüber dem Stromnetz.
- Unterschiedliche Verteilernetzbetreiber in verschiedenen Ländern haben unterschiedliche Anforderungen an das Verhalten von netzgekoppelten PV-Wechselrichtern.
- Stellen Sie sicher, dass Sie den richtigen Code entsprechend den 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 StrongEnergy360

7.1 Einführung

Das Monitoring-System StrongEnergy360 erlaubt die Überwachung und Fernwartung der Anlage durch den Installateur und den Betreiber von jedem Ort aus.

Alle im Abschnitt 6.2 beschriebenen Einstellungen lassen sich hierüber auch aus der Ferne überprüfen und ändern.

Der technische Support kann hierüber den Anlagenbetrieb analysieren und Firmware-Updates installieren.

Das System besteht aus drei Komponenten:

Strong Energy360 Backend

- WiFi/Ethernet-Stick sendet Anlagen-Daten an den Backend-Server
- Über den Server werden Befehle und Einstellungen an die Anlage übertragen

StrongEnergy360 APP

- Erhältlich im Play Store (Android) oder App Store (iOS)
- Verbindung mit dem Alfred über Bluetooth (lokal)
- Verbindung mit dem Backend-Server im Internet (weltweit)
- Aktuelle Leistungsdaten und Ladezustand
- Historische Daten (Verlauf) pro Tag, Woche, Monat oder Jahr
- Auslesen und Ändern aller Parameter (lokal oder remote)

StrongEnergy360 Web Portal

- Zugang über Browser
- Zugang zu allen Daten und Einstellungen
- Detaillierte Analysen und Daten-Export

Anlage im System registrieren

1. Benutzerkonto für Betreiber anlegen
 - a. Wenn der Betreiber schon ein Konto hat, kann auch eine weitere Anlage hinzugefügt werden
2. Anlage anlegen im **Benutzerkonto des Betreibers**
 - a. Allgemeine Daten eingeben
 - b. Wechselrichter scannen
 - c. Netzwerk konfigurieren
 - d. BDU und Batteriemodule scannen
3. Installateur eintragen
4. Anlagen-Einstellungen anpassen, wenn erforderlich

7.2 Benutzerkonto anlegen

WICHTIGER HINWEIS

Benutzerkonto für Installateure anlegen:

- Zunächst normales Benutzerkonto anlegen
- E-Mail an info_de@strong-energy.eu mit folgenden Infos:
 - Betreff „Installateurskonto anlegen“
 - Firmenname und Name des Installateurs
 - Zur Registrierung verwendete E-Mail oder Telefonnummer
 - Kontaktdaten für Rückfragen
- Bestätigung erfolgt binnen 1-2 Werktagen

Kunden mit mehreren Anlagen / schon vorhandenem Benutzerkonto

- Haben Kunden bereits ein Benutzerkonto, können diesem weitere Anlagen hinzugefügt werden

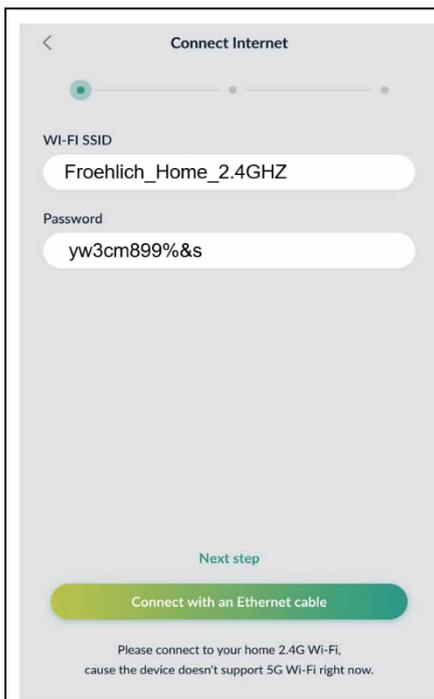
Tabelle 8: Benutzerkonto anlegen im Monitoring-System StrongEnergy360

<p>① Registrieren wählen</p>	<p>② Land auswählen (kann später nicht geändert werden!)</p>	<p>③ Daten der Kunden eintragen, Verifizierungscode (OTP) anfordern und eintragen, Registrierung abschließen</p>

7.3 PV-Anlage im Monitoring-System anlegen

Tabelle 9: Anlage registrieren im Monitoring-System StrongEnergy360

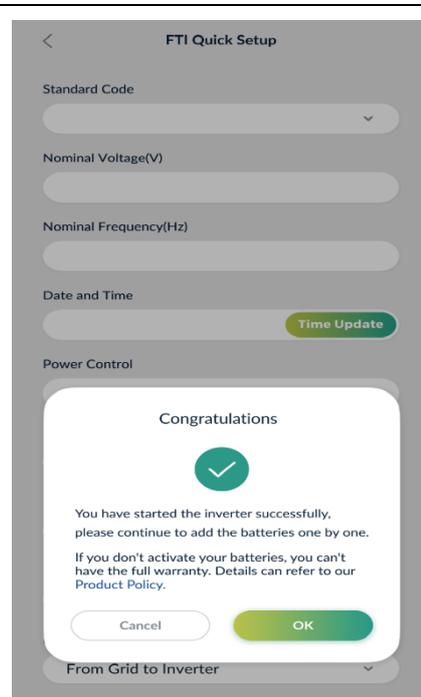
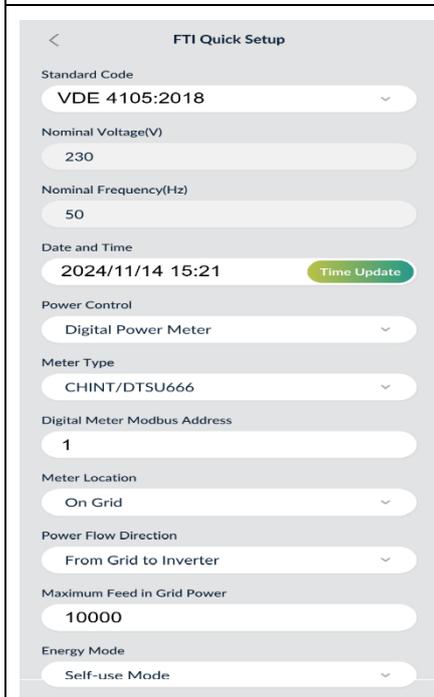
<p>④ Oben links das Land auswählen, dann in der App anmelden</p>	<p>⑤ Oben rechts mit „+“ neue Anlage hinzufügen</p>	<p>⑥ Anlagen-Infos eintragen (können später geändert werden)</p>
<p>⑦ Wenn Installateurskonto vorhanden, eintragen (kann auch später hinzugefügt werden)</p>	<p>⑧ Bestätigen</p>	<p>⑨ Wechselrichter hinzufügen durch Scan oder manuelle Eingabe der Seriennummer</p>



⑩ Stick muss per LAN-Kabel oder WLAN (2.4 GHz) in das lokale Netzwerk eingebunden werden.

⑪ Auf dem Handy muss Bluetooth aktiviert sein. Der Stick muss blinken (ggf. Knopf drücken). Dann „Connect“ drücken.

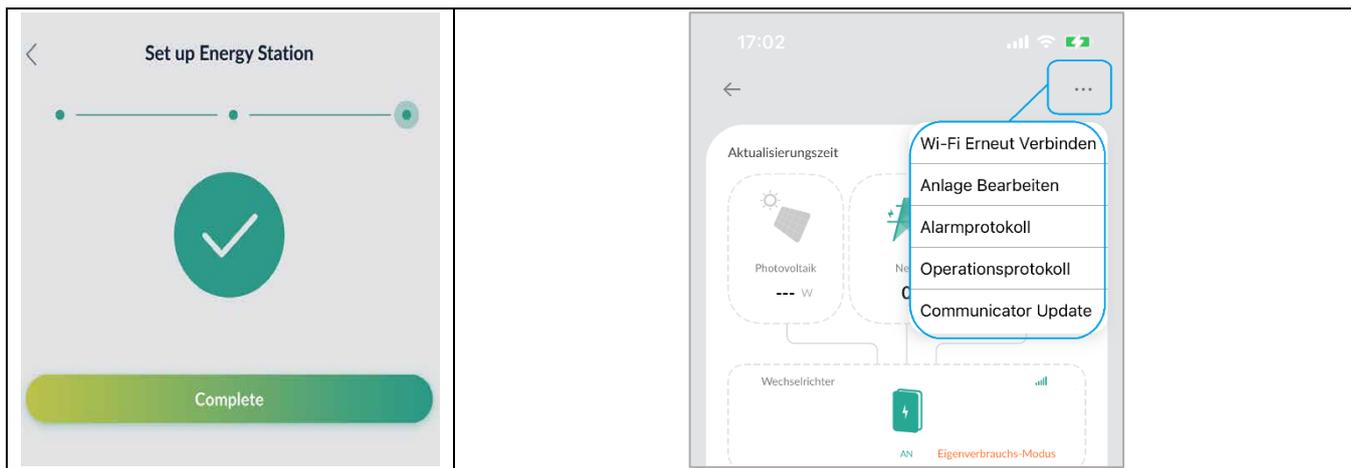
⑫ LED-Anzeige bei erfolgreich eingebundenem Stick.



⑬ Wenn noch nicht erfolgt, Ersteinrichtung durchführen, Einstellungen können später noch geändert werden.

⑭ Nach Einrichtung des Wechselrichters wird die Batterie registriert.

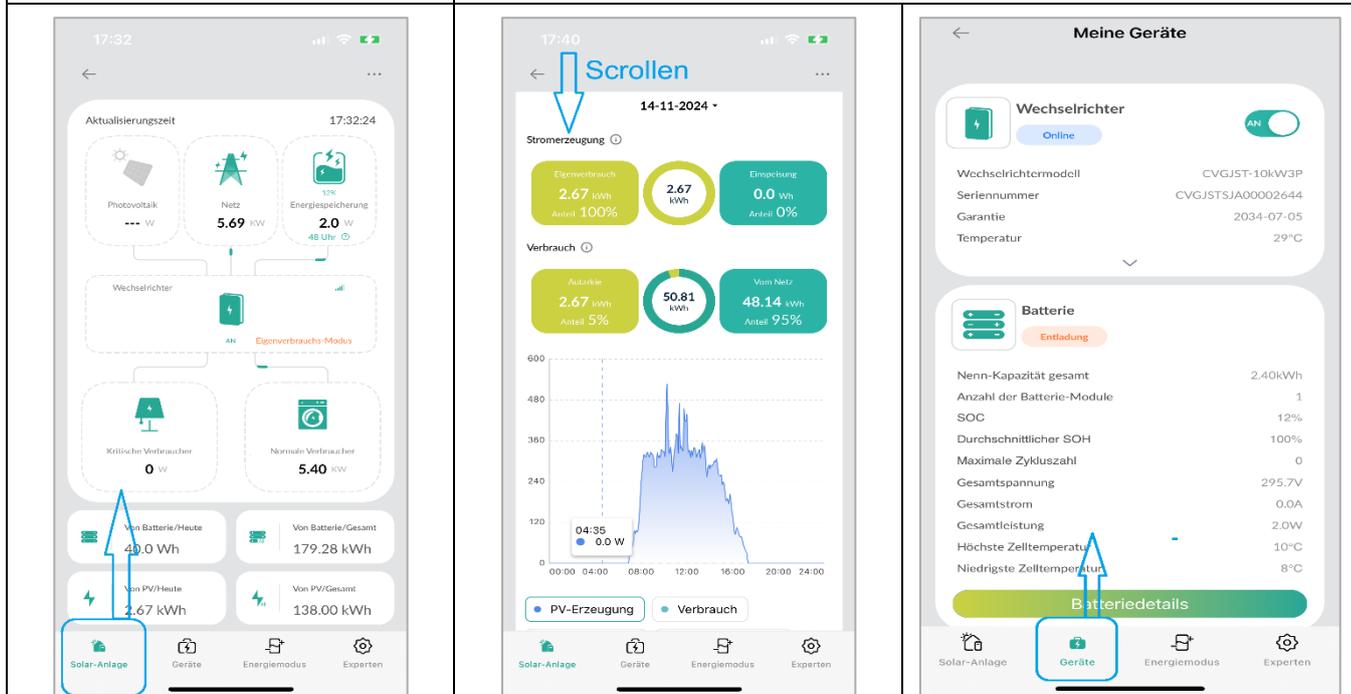
⑮ Nacheinander die Barcodes der BDU und jedes Batteriemoduls scannen.



⑩ Fertig!

⑪ Oben rechts -> ●●●

- Anlagendaten editieren (z.B. Installateur hinzufügen)
- Netzwerkverbindung aktualisieren (z.B. neues Passwort)
- Ereignis- und Fehlerprotokolle einsehen
- Firmware-Update für WiFi/Eth-Stick



⑫ In der Hauptansicht werden die Momentanwerte angezeigt

⑬ Runterscrollen zur Statistik für Tag/Woche/Monat/Jahr

⑭ Geräte-Ansicht (Wechselrichter & Batterie)

WICHTIGER HINWEIS

Alle Komponenten registrieren (einscannen) !

- Es müssen **alle** Komponenten (Wechselrichter, BDU, Batteriemodule) vollständig registriert (eingescannt) werden
- Nur registrierte Komponenten können Firmware-Updates erhalten
- Batterie-Komponenten können auch nachträglich registriert werden -> *Geräte/Batterie Details/(+)*

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 selber.

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:

- Backup-Anschluss lastfrei schalten (angeschlossene Geräte ausschalten)
- AC-Sicherung für den Backup-Anschluss trennen
- AC-Sicherung für den Grid-Anschluss trennen
- PV-DC-Schalter am Wechselrichter ausschalten
- Batterie herunterfahren (silberne runde Taste rechts mehrere Sekunden drücken)
- Batterie-Trennschalter ausschalten (linke Seite unter dem Klarsichtdeckel)

8.1.2 Einschalten des Wechselrichters:

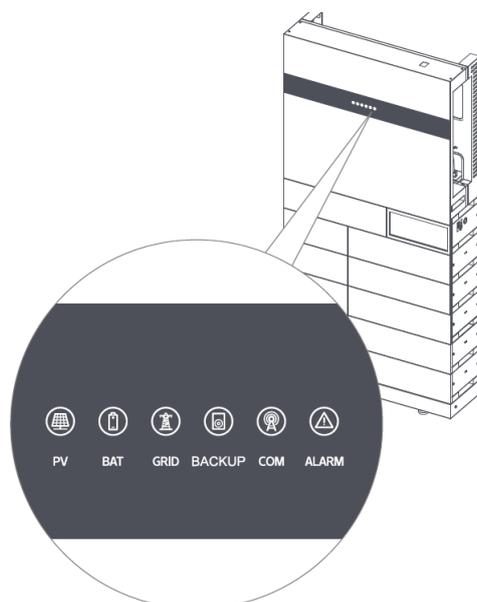
Nach dem Ausschalten der PV-Anlage muss vor dem Wiedereinschalten 5 Minuten gewartet werden.

- Batterie-Trennschalter einschalten (linke Seite unter dem Klarsichtdeckel)
- Batterie starten (silberne runde Taste rechts mehrere Sekunden drücken)
- PV-DC-Schalter unten am Wechselrichter einschalten
- AC-Sicherung für den Grid-Anschluss
- AC-Sicherung für den Backup-Anschluss einschalten
- Der Wechselrichter fährt hoch. Dieses dauert ca.1-2 Minuten

8.2 LED-Statusanzeige

Tabelle 10: LED-Statusanzeige Frontpanel

LED indicator	Status	Description
PV 	On	PV input is normal
	Blink	PV input is abnormal
	Off	PV is unavailable
BAT 	On	Battery is charging
	Blink	Battery is discharging / abnormal
	Off	Battery is unavailable
GRID 	On	GRID is available and normal
	Blink	GRID is available and abnormal
	Off	GRID is unavailable
BACKUP 	On	BACKUP power is available
	Blink	BACKUP output is abnormal
	Off	BACKUP power is unavailable
COM 	Blink	Data are communicating
	Off	No data transmission
ALARM 	On	Fault has occurred and the inverter has shut down
	Blink	An alarm has occurred but the inverter doesn't shut down
	Off	No fault



● Light On ● Light Off ○ Keep Original Status ★ Blink 1s and Off 1s ★★ Blink 2s and Off 1s

Details	Code	PV LED	GRID LED	BAT LED	BACKUP LED	COM LED	ALARM LED
PV normal		●	○	○	○	○	●
NO PV		●	○	○	○	○	●
PV over voltage	B0						
PV under voltage	B4						
PV irradiation weak	B5	★	○	○	○	○	●
PV string reverse	B7						
PV string abnormal	B3						
On grid							
Bypass output		○	●	○	○	○	●
Grid over voltage	A0						
Grid under voltage	A1						
Grid absent	A2						
Grid over frequency	A3	○	★	○	○	○	●
Grid under frequency	A4	○		○	○	○	●
Grid abnormal	A6						
Grid over mean voltage	A7						
Neutral live wire reversed	A8						
Battery in charger		○	○	●	○	○	●
Battery absent	D1	○	○	●	○	○	●
Battery in discharge		○	○	★★	○	○	●
Battery under voltage	D3						
Battery over voltage	D2						
Battery discharge over current	D4	○	○	★	○	○	●
Battery over temperature	D5						
Battery under temperature	D6						
Communication loss (Inverter -BMS)	D8						
BACKUP output active		○	○	○	●	○	○
BACKUP output inactive		○	○	○	●	○	○
BACKUP short circuit	DB						
BACKUP over load	DC	○	○	○	★	○	●
BACKUP output voltage abnormal	D7						
BACKUP over DC-bias voltage	CP						
RS485 / DB9 / BLE / USB		○	○	○	○	★	○
Inverter over temperature	C5						
Fan abnormal	C8						
Inverter in power limit state	CL						
Data logger lost	CH	○	○	○	○	○	★
Meter lost	CJ						
Remote off	CN						
PV insulation abnormal	B1						
Leakage current abnormal	B2						
Internal power supply abnormal	C0						
Inverter over DC-bias current	C2						
Inverter relay abnormal	C3						
GFCI abnormal	C6						
System type error	C7						
Unbalance DC-link voltage	C9						
DC-link over voltage	CA	○	○	○	○	○	●
Internal communication error	CB						
Internal communication loss (E-M)	D9						
Internal communication loss (M-D)	DA						
Software incompatibility	CC						
Internal storage error	CD						
Data inconsistency	CE						
Inverter abnormal	CF						
Boost abnormal	CG						
DC-DC abnormal	CU						

9 Datenschnittstellen und Steuereingänge

9.1 Modbus RS485

Das Alfred All-in-One System verfügt über eine Zweidraht-Modbus-Schnittstelle (RS485). Diese kann über kompatible Data Logger, HEMS-Geräte (Home Energy Management System) oder Wallboxen ausgelesen werden. Der Anschluss der RS485-Leitung erfolgt an an Pin 1 und Pin 2 der RJ45-Buchse, welche auch für den Smart Meter verwendet wird (s. Abbildung 25). Hierfür muss ggf. ein Netzkabel aufgesplittet werden.

HINWEIS

- Aktuell (12/2024) gibt es noch keine kommerziell verfügbare fertige Lösung für ein kompatibles HEMS oder Datenlogger-System
- Für interessierte Entwickler, egal ob Installateure, Betreiber, oder Hersteller von Systemen, stellen wir die Definition der Modbus-Register auf Anfrage gerne bereit (Kontakt s. Impressum auf der letzten Seite)
- PV-Überschussladen ist möglich mit allen Wallboxen, die über ein eigenes Energiemesssystem am Netzverknüpfungspunkt verfügen.

9.2 Modbus TCP

Modbus TCP ist in Vorbereitung und wird voraussichtlich Mitte 2025 verfügbar sein. Es kann dann per Update oder Tausch des WiFi/Ethernet-Sticks auch bei bereits bestehendem System eingerichtet werden.

9.3 Steuereingänge für Schaltkontakte

Der Wechselrichter verfügt hardwareseitig bereits über Steuereingänge für den Anschluss potentialfreier externer Schaltrelais, wie sie z.B. in Rundsteuerempfängern und SMGW-Steuerboxen verwendet werden. Die Aktivierung dieser Steuereingänge wird voraussichtlich ab Frühjahr 2025 durch ein Softwareupdate möglich sein. Hierzu werden wir ein ergänzendes Manual herausgeben, mit Erläuterungen zur Einrichtung einer Steuermöglichkeit nach §9 EEG und §14a ENWG. Wir empfehlen, bereits jetzt bei der Installation ein freies CAT6 Kabel von der PV-Anlage zum Schaltschrank zu verlegen.

10 Service, Support, Troubleshooting

10.1 Wartung und Reinigung

Eine turnusmäßige Wartung ist nicht erforderlich. Eine gelegentliche Reinigung kommt aber der Leistung und Lebensdauer zugute. Ansammlungen von Schmutz, Laub, Staub, Schnee etc. müssen umgehend beseitigt werden.

- 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 Verschmutzungen mit einer Druckluftpistole, einem trockenen Tuch, einem Staubwedel oder einem Pinsel.
- Reinigen Sie den Wechselrichter NICHT mit Wasser, ätzenden Chemikalien, Reinigungsmitteln usw.

10.2 Wo bekomme ich Hilfe?

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 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 von STRONG ENERGY kontaktieren.

10.3 Fehlersuche

Befolgen Sie folgende Schritte zur Fehlersuche:

- Überprüfen Sie die in der StrongEnerg360 APP angezeigten Warnungen, Fehlermeldungen oder 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?

10.4 Funktionskontrolle Bezugs- und Einspeise-Messung & Eigenverbrauchsmodus

Benötigt:

- Schaltbarer Verbraucher (Wasserkocher, Heizlüfter o.ä.)
- Smartphone oder Tablet mit StrongEnergy360 App

Bedingungen:

- Eigenverbrauchsmodus aktiviert

- Zeitbasierte Steuerung AUS
- Batterie SOC muss über eingestelltem Mindest-SOC liegen
- App mit Wechselrichter verbunden (lokal über Bluetooth, s. Kapitel 6.2)

Test 1:

➔ Verbraucher auf „Normal“-Seite anschließen und einschalten

Wenn alles korrekt installiert und konfiguriert ist:

- Verbrauch wird in der App nach einigen Sekunden angezeigt
 - Leistung wird durch PV und Batterie gedeckt
 - Netzbezug ~ 0
- Wenn keine PV-Leistung und Batterie leer
 - Verbrauch wird durch Netzbezug gedeckt

Test 2:

➔ Wiederholen mit Verbraucher auf der „Kritische Verbraucher“ Seite

Häufige Fehler:

Last wird als Netz-*Einspeisung* angezeigt oder gar nicht angezeigt:

- Messposition falsch
 - Sensor muss am Netzverknüpfungspunkt installiert sein!
- Position Messgerät falsch konfiguriert
 - *Einstellungen Experten/Leistungsgrenze/Zählerposition* -> „Auf Raster“ (am Netzverknüpfungspunkt)
- Messrichtung Smart Meter oder CTs falsch
 - *Einstellungen Experten/Leistungsgrenze/Stromflussrichtung* -> ändern
- Phasen vertauscht an Smart Meter oder CTs
 - -> Verdrahtung korrigieren
- CTs angeschlossen & Smart Meter konfiguriert oder umgekehrt
 - *Einstellungen Experten/Leistungsgrenze/Leistungsregelung* -> prüfen, ggf. anpassen

„Kritische“ Last wird durch PV & Batterie gedeckt, „Normale“ Last nicht:

- Eigenverbrauchsmodus für Normale Lasten nicht aktiviert
 - *Einstellungen Experten/Leistungsgrenze/„Normallast unterstützen“* -> AN

10.5 Funktionskontrolle Ersatzstromsystem

Vorbereitung:

- PV-Anlage und Haus im „Normalbetrieb“
- Da es sich um einen Test handelt, empfindliche elektronische Geräte vorher abschalten
- Batterie SOC muss über eingestelltem Mindest-SOC liegen

Auslösung Test:

➔ Hauptschalter Netz für das ganze Haus (am EVU-Zähler) ausschalten. Dadurch wird ein Netzausfall simuliert.

Wenn alles korrekt installiert und konfiguriert ist:

- Wechselrichter schaltet um auf „Off-Grid“
 - Ist der WR aktiv, dauert das nur Sekundenbruchteile
 - Ist der WR im Standby (z.B. nachts, wenn keine PV anliegt und keine Stromentnahme von der Batterie erfolgt), dauert es ca. 1 Minute
- Alle „kritischen“ Verbraucher (am Backup-Strang) werden weiter mit Strom versorgt, sobald der Wechselrichter in den Off-Grid-Betrieb gewechselt hat
- Alle „normalen“ Verbraucher (am AC-Grid-Strang) sind stromlos.

Häufiger Fehler: Nach Umschalten auf „Off-Grid“ lösen FI-Schalter aus**→ Prüfen auf Fehler in der Neutralleiter-Verdrahtung!**

- Der Neutralleiter für alles, was am Load-Ausgang hängt, muss vollständig getrennt sein vom Neutralleiter auf der Netzseite
- Zwei getrennte N-Verteilungen erforderlich
- Die Verbindung PE-N für die Load-Seite erfolgt durch im Off-Grid-Modus durch ein Relais im Wechselrichter.

Test PE-N Brücke im Wechselrichter:

- Im Off-Grid-Betrieb mit geeignetem Testgerät den Personenschutz-FI auf der Backup-Seite testen
- Wenn dieser nicht auslöst, PE und Neutralleiter auf korrekte Verdrahtung prüfen (s. Abbildung 17)

Wenn Test erfolgreich durchgeführt:**→ Hauptschalter wieder einschalten**

- **Alle** Verbraucher werden sofort wieder mit Strom versorgt
- Nach 1-2 Minuten kehrt der WR zurück in den Normalbetrieb

10.6 Funktionskontrolle ATS (Automatic Transfer Switch) in der Switchbox

- ATS auf Modus „Auto“ (Normalbetrieb)
- Auschalten Backup-Sicherung
 - ATS schaltet um, kritische Lasten werden mit Netzstrom versorgt
- Einschalten Sicherung „Backup“
 - ATS schaltet um, kritische Lasten werden vom Wechselrichter Backup versorgt
- Auschalten Wechselrichter (in der APP unter „Geräte“)
 - ATS schaltet um, kritische Lasten werden mit Netzstrom versorgt
- Einschalten Wechselrichter
 - Nach 1-2 Minuten: Wechselrichter schaltet Backup-Ausgang ein
 - ATS schaltet um, kritische Lasten werden wieder vom Wechselrichter Backup versorgt

10.7 Fehlercodes

Rufen Sie in der StrongEnergy360 App das Operations- und Alarm-Protokoll auf, dies kann erste Hinweise auf die Art des Fehlers liefern.

Tabelle 11: Liste Alarm- und Fehlercodes

Code	Alarm Information	Suggestions
A0	Grid over Voltage	1. If the alarm occurs occasionally, possibly the power grid voltage is abnormal for a short time, and no action is required.
A1	Grid under Voltage	2. If the alarm occurs repeatedly, contact the local power station. After receiving approval of the local power bureau, revise the electrical protection parameters settings on the inverter through the App.
A3	Grid over Frequency	3. If the alarm persists for along time, check whether the AC circuit breaker /AC terminals is disconnected or not, or if the grid has a power outage.
A4	Grid under Frequency	
A2	Grid Absent	Wait till power is restored.
B0	PV over Voltage	Check whether the maximum voltage of a single string of input PV modules is greater than the allowable voltage. If the maximum voltage is higher than the standard voltage, modify the number of pv module connection strings.
B1	PV Insulation Abnormal	1. Check the insulation resistance against the ground for the PV strings. If a short circuit has occurred, rectify the fault. 2. If the insulation resistance against the ground is less than the default value in a rainy environment, set insulation resistance protection on the App.
B2	Leakage Current Abnormal	1. If the alarm occurs occasionally, the inverter can be automatically recovered to the normal operating status after the fault is rectified. 2. If the alarm occurs repeatedly, contact your dealer for technical support.
B4	PV under Voltage	1. If the alarm occurs occasionally, possibly the external circuits are abnormal accidentally. The inverter automatically recovers to the normal operating status after the fault is rectified. 2. If the alarm occurs repeatedly or last a long time, check whether the insulation resistance against the ground of PV strings is too low.
C0	Internal Power Supply Abnormal	1. If the alarm occurs occasionally, the inverter can be automatically restored, no action required. 2. If the alarm occurs repeatedly, please contact the customer service center.
C2	Powerall over DC-bias Current	1. If the alarm occurs occasionally, possibly the power grid voltage is abnormal for a short time, and no action is required. 2. If the alarm occurs repeatedly, and the inverter fails to generate power, contact the customer service center.
C3	Powerall Relay Abnormal	1. If the alarm occurs occasionally, possibly the power grid voltage is abnormal for a short time, and no action is required. 2. If the alarm occurs repeatedly, pls. refer to the suggestions or measures of Grid over voltage. and the inverter fails to generate power, contact the customer service center. If there is no abnormality on the grid side, the machine fault can be determined. (If you open the cover and find traces of damage to the relay, it can be concluded that the machine is faulty.) And pls. contact the customer service center.
CN	Remote Off	1. Local manual shutdown is performed in APP. 2. The monitor executed the remote shutdown instruction. 3. Remove the communication module and confirm whether the alarm disappears. If it does, replace the communication module. Otherwise, please contact the customer service center.
C5	Powerall over Temperature	1. If the alarm occurs occasionally, the inverter can be automatically restored, no action required. 2. If the alarm occurs repeatedly, pls. check the installation site for direct sunlight, good ventilation, and high ambient temperature (Such as installed on the parapet). If the ambient temperature is lower than 45 °C and the heat dissipation is good, contact the customer service center.
C6	GFCI Abnormal	1. If the alarm occurs occasionally, it could have been an occasional exception to the external wiring, the inverter can be automatically recovered, no action required. 2. If it occurs repeatedly or cannot be recovered for a long time, pls. contact customer service to report repair.
B7	PV String Reverse	Check and modify the positive and negative polarity of the input of the circuit string.

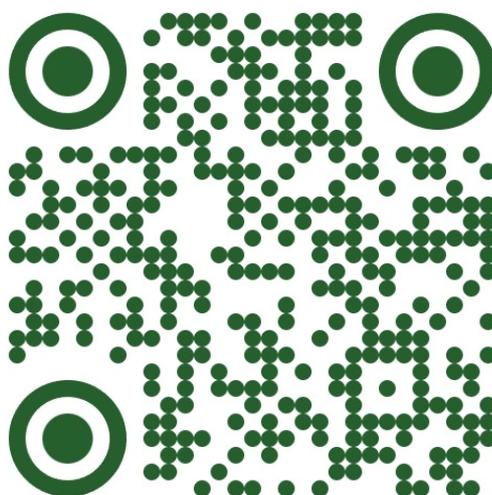
Code	Alarm Information	Suggestions
C8	Fan Abnormal	<ol style="list-style-type: none"> 1. If the alarm occurs occasionally, please restart the inverter. 2. If it occurs repeatedly or cannot be recovered for a long time, check whether the external fan is blocked by foreign objects. Otherwise, contact customer service.
C9	Unbalance DC-link Voltage	<ol style="list-style-type: none"> 1. If the alarm occurs occasionally, the inverter can be automatically recovered and no action is required. 2. If the alarm occurs repeatedly, the inverter cannot work properly. Please. contact the customer service center.
CA	DC-link over Voltage	
CB	Internal Communication Error	
CC	Software Incompatibility	
CD	Internal Storage Error	
CE	Data Inconsistency	
CF	Inverter Abnormal	
CG	Boost Abnormal	
CJ	Meter Lost	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check the meter parameter Settings 2. Local APP checks that the communication address of the inverter is consistent with that of the electricity meter 3. The communication line is connected incorrectly or in bad contact 4. Electricity meter failure. 5. Exclude the above, if the alarm continues to occur, please contact the customer service center.
D2	Battery over Voltage	<ol style="list-style-type: none"> 1. If the alarm occurs occasionally, the inverter can be automatically recovered and no action is required. 2. Check that the battery overvoltage protection value is improperly set. 3. The battery is abnormal. 4. If exclude the above, the alarm continues to occur, please contact the customer service center.
D3	Battery under Voltage	<ol style="list-style-type: none"> 1. If the alarm occurs occasionally, the inverter can be automatically recovered and no action is required. 2. Check the communication line connection between BMS and inverter (lithium battery). 3. The battery is empty or the battery voltage is lower than the SOC cut-off voltage. 4. The battery undervoltage protection value is improperly set. 5. The battery is abnormal. 6. If exclude the above, the alarm continues to occur, please contact the customer service center.
D4	Battery Discharger over Current	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether the battery parameters are correctly set. 2. Battery undervoltage. 3. Check whether a separate battery is loaded and the discharge current exceeds the battery specifications. 4. The battery is abnormal. 5. If exclude the above, the alarm continues to occur, please contact the customer service center.
D5	Battery over Temperature	<ol style="list-style-type: none"> 1. If the alarm occurs repeatedly, please check whether the installation site is in direct sunlight and whether the ambient temperature is too high (such as in a closed room). 2. If the battery is abnormal, replace it with a new one. 3. If exclude the above, the alarm continues to occur, please contact the customer service center.
D6	Battery under Temperature	
D7	BACKUP Output Voltage Abnormal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether the BACKUP voltage and frequency Settings are within the specified range. 2. Check whether the BACKUP port is overloaded. 3. When not connected to the power grid, check whether BACKUP output is normal. 4. If exclude the above, the alarm continues to occur, please contact the customer service center.
D8	Communication Error (Inverter-BMS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether the battery is disconnected. 2. Check whether the battery is well connected with the inverter. 3. Confirm that the battery is compatible with the inverter. It is recommended to use CAN communication. 4. Check whether the communication cable or port between the battery and the inverter is faulty. 5. If exclude the above, the alarm continues to occur, please contact the customer service center.

Code	Alarm Information	Suggestions
D9	Internal Communication Loss (E-M)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether the communication cables between BACKUP, electricity meter and inverter are well connected and whether the wiring is correct. 2. Check whether the communication distance is within the specification range.
DA	Internal Communication Loss (M-D)	<ol style="list-style-type: none"> 3. Disconnect the external communication and restart the electricity meter and inverter. 4. If exclude the above, the alarm continues to occur, please contact the customer service center.
CU	Dcdc Abnormal	<ol style="list-style-type: none"> 1. If the alarm occurs occasionally, the inverter can be automatically recovered and no action is required. 2. If the alarm occurs repeatedly, please check: <ol style="list-style-type: none"> i) Check whether the MC4 terminal on the PV side is securely connected. ii) Check whether the voltage at the PV side is open circuit, ground to ground, etc. If exclude the above, the alarm continues to occur, please contact the customer service center.
CP	BACKUP over Dc-bias Voltage	<ol style="list-style-type: none"> 1. If the alarm occurs occasionally, the inverter can be automatically recovered and no action is required. 2. If the alarm occurs repeatedly, the inverter cannot work properly. Please contact the customer service center.
DB	BACKUP Short Circuit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether the live line and null line of BACKUP output are short-circuited. 2. If it is confirmed that the output is not short-circuited or an alarm, please contact customer service to report for repair. (After the troubleshooting of alarm problems, BACKUP switch needs to be manually turned on during normal use.)
DC	BACKUP over Load	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disconnect the EPS load and check whether the alarm is cleared 2. If the load is disconnected and the alarm is generated, please contact the customer service. (After the alarm is cleared, the BACKUP switch needs to be manually turned on for normal use.)

11 Kontakt und Impressum

STRONG ENERGY

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



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

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.