

Installations- und Betriebsanleitung

TESVOLT FORTON

mit KACO blueplanet gridsave 92.0
FORTON/12-30



TESVOLT
Free to go green.

TESVOLT AG
Am Heideberg 31
06886 Lutherstadt Wittenberg
Deutschland
Telefon: +49 (0) 3491 87 97 - 200
E-Mail: service@tesvolt.com
Internet: www.tesvolt.com

RD.TI.143.de-DE, 4, de_DE

© TESVOLT AG 2026

Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Informationen zu diesem Dokument.	7
1.1	Geltungsbereich.	7
1.2	Zielgruppe.	7
1.3	Mitgeltende Dokumente.	7
1.4	Haftungsausschluss.	8
1.5	Abbildungen.	8
1.6	Garantie.	8
1.7	TESVOLT-Service.	8
2	Symbolerklärung und Sicherheitshinweise.	9
2.1	Symbolerklärung.	9
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.	9
2.3	Symbole am Gerät.	23
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.	25
3	Angaben zum Produkt.	26
3.1	Lieferumfang.	26
3.2	Produktübersicht.	27
3.3	Anschlüsse Batteriemodul.	28
3.4	Anschlüsse und Aufbau Hochvolteinheit (HV-Einheit).	29
3.5	Externe Anschlussklemmen.	31
3.6	Aerosol-Feuerlöschanlage.	32
3.6.1	Übersicht.	32
3.6.2	Funktionsweise.	32
3.7	Umweltkontrollsystem.	33
3.8	Maße.	35
3.9	Technische Daten.	35
3.9.1	Technische Daten Energiespeicher.	35
3.9.2	Technische Daten Batterie.	36
3.9.3	Technische Daten Batteriewechselrichter KACO.	37
3.10	Typenschild.	38
4	Transport.	39
4.1	Transport zum Endkunden.	39
4.2	Transport beim Endkunden.	40
4.3	Verpackung entfernen.	41
4.4	Lagerung.	41

5	Installation.	43
5.1	Benötigtes Werkzeug.	43
5.2	Aufstellort.	44
5.2.1	Aufstellbedingungen.	45
5.2.2	Aufstellplan.	46
5.2.3	Empfohlene minimale Fundamentflächen.	52
5.2.4	Anforderungen Verbundanker.	54
5.2.5	Energiespeicher aufstellen.	55
5.3	Installation Batteriewechselrichter (Wandmontage).	55
5.3.1	Batteriewechselrichter deinstallieren.	56
5.3.2	Batteriewechselrichter installieren.	57
6	Elektrischer Anschluss.	58
6.1	Anlagenbeispiele.	62
6.2	Übersicht Kabeleinführung.	64
6.3	Erdung installieren.	66
6.4	Wetterschutzdach installieren.	67
6.5	Seitliche Sockelabdeckung installieren.	68
6.6	Modulverbinder anschließen.	69
6.7	HV-Einheit anschließen.	69
6.8	Kabelabdeckung entfernen.	70
6.9	Leitungen installieren.	71
6.9.1	Kommunikationsleitungen installieren.	71
6.9.2	Zwei Energiespeicher verbinden.	72
6.9.3	DC-Anschlussleitungen installieren.	73
6.10	Externe Brandmeldeanlage anschließen.	74
6.11	Aerosol-Feuerlöschanlage installieren.	74
6.12	AC-Anschluss KACO Blueplanet 92kW TL3.	75
6.12.1	Batteriewechselrichter an das Versorgungsnetz anschließen.	77
6.13	AC-Hilfsstromkabel installieren.	80
6.14	Kabelabdeckung installieren.	82
6.15	Netzanalysator Janitza UMG 604-Pro.	82
6.16	Sockelabdeckung installieren.	83
7	Inbetriebnahme.	84
7.1	Anlage prüfen.	84
7.2	Netzanalysator Janitza konfigurieren.	86
7.2.1	Netzanalysator in GridVis hinzufügen.	87
7.2.2	Konfiguration prüfen.	90
7.3	Batteriewechselrichter KACO einschalten.	90

7.4	Energiespeicher in Betrieb nehmen.	90
7.5	Batteriewechselrichter KACO in Betrieb nehmen.	91
7.6	TESVOLT IoT-Gateway in Betrieb nehmen.	94
7.6.1	Im TESVOLT IoT-Gateway anmelden.	95
7.6.2	In der TESVOLT Cloud registrieren.	96
7.6.3	Installation.	96
7.7	TESVOLT Energy Manager in Betrieb nehmen.	98
7.8	Anlage im TESVOLT Portal anlegen und konfigurieren	101
8	Betrieb.	104
8.1	Signalelemente am Energiespeicher.	106
8.2	Signalelemente am Batteriewechselrichter.	107
9	Außerbetriebnahme.	110
9.1	Energiespeichersystem abschalten.	110
9.2	Notabschaltung aktivieren.	110
10	Inspektion und Wartung.	111
10.1	System für die Wartung ein- und ausschalten.	112
10.1.1	System einschalten.	112
10.1.2	System ausschalten.	112
10.2	Jährliche Wartung.	113
10.3	Sonstige Wartungsarbeiten.	114
10.4	Wartung im Normalbetrieb.	114
10.5	Wartung bei längerem Stillstand.	115
10.6	Batteriemodul austauschen.	115
10.7	Hochvolteinheit austauschen.	115
10.8	Wärmetauscher warten.	116
10.9	Rauchmelder austauschen.	117
10.9.1	Vorbereitende Arbeiten.	117
10.9.2	Rauchmelder entfernen.	118
10.9.3	Rauchmelder installieren.	118
10.10		
0	Temperatursensor austauschen.	118
10.10.		
1	Vorbereitende Arbeiten.	118
10.10.		
2	Temperatursensor entfernen.	119
10.10.		
3	Temperatursensor installieren.	119

10.1		
1	CO-Melder austauschen.	119
10.11.		
1	Vorbereitende Arbeiten.	119
10.11.		
2	CO-Melder entfernen.	120
10.11.		
3	CO-Melder installieren.	120
10.1		
2	Blei-Säure-Batterien der USV austauschen.	120
10.12.		
1	Vorbereitende Arbeiten.	120
10.12.		
2	Blei-Säure-Batterien ersetzen.	122
10.12.		
3	Abschließende Arbeiten.	123
10.1		
3	Lackreparatur.	124
10.13.		
1	Anforderungen.	124
10.13.		
2	Lackreparatur durchführen.	124
11	Entsorgung.	126

1 Wichtige Informationen zu diesem Dokument

1.1 Geltungsbereich

Diese Installations- und Betriebsanleitung gilt für den Energiespeicher TESVOLT FORTON.

Diese Installations- und Betriebsanleitung gilt uneingeschränkt nur für die Bundesrepublik Deutschland. Stellen Sie sicher, dass Sie sich an die jeweils örtlich geltenden gesetzlichen Vorschriften und Normen halten. In anderen Ländern können Normen und gesetzliche Vorschriften den Vorgaben dieser Anleitung widersprechen. In diesem Fall kontaktieren Sie bitte den **TESVOLT Service**. → **Kapitel 1.7 „TESVOLT-Service“ auf Seite 8**

1.2 Zielgruppe

Diese Installations- und Betriebsanleitung richtet sich ausschließlich an Elektrofachkräfte. Für eine fehlerfreie Installation und Inbetriebnahme muss dieses Dokument zuvor sorgfältig gelesen werden. Die Installations- und Betriebsanleitung sollte in der Nähe des Produkts aufbewahrt werden und muss allen Personen, die an der Installation oder Wartung beteiligt sind, stets zugänglich sein.

Anforderungen an Installateure

Die Installation des Energiespeichers darf nur von Elektrofachkräften vorgenommen werden, die über folgende Qualifikationen verfügen:

- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation und Bedienung elektrischer Geräte, Anlagen und Batterien
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme elektrischer Geräte
- Kenntnis und Beachtung der vor Ort gültigen technischen Anschlussbedingungen, Normen, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze
- Kenntnisse im Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien (Transport, Lagerung, Entsorgung, Gefahrenquellen)
- Kenntnis und Beachtung dieser Installations- und Betriebsanleitung sowie mitgeltender Dokumente



Informationen zu den Schulungen finden Sie auf www.tesvolt.com. Für weitere Informationen wenden Sie sich per E-Mail an academy@tesvolt.com.

1.3 Mitgeltende Dokumente

- **Handbuch** KACO blueplanet gridsave 92.0 TL3-S des Batteriewechslerherstellers KACO new energy GmbH
- Aufstellplan
- Fundamentempfehlung

1.4 Haftungsausschluss

Die TESVOLT AG übernimmt keinerlei Haftung für Personenschäden, Sachschäden, am Produkt entstandene Schäden sowie Folgeschäden, die auf folgende Ursachen zurückführbar sind:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes
- Verwendung von nicht zugelassenen Ersatzteilen und Zubehör
Es ist untersagt, eigenmächtig Umbauten oder technische Veränderungen am Produkt vorzunehmen.

1.5 Abbildungen

Sämtliche Abbildungen in dieser Installations- und Betriebsanleitung dienen der prinzipiellen Veranschaulichung und können von der realen Ausführung des Produkts bezüglich Ausstattung, Beschriftung oder Aussehen abweichen. Dies betrifft insbesondere Produktvarianten und technische Änderungen.

1.6 Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können im Internet unter [↪ www.tesvolt.com](http://www.tesvolt.com) heruntergeladen werden.

1.7 TESVOLT-Service

Sie erreichen den **TESVOLT-Service** per Telefon und E-Mail:

Deutsch: Telefon **+49 (0) 3491 87 97 - 200** oder per E-Mail an [↪ service@tesvolt.com](mailto:service@tesvolt.com).

Englisch: Telefon **+49 (0) 3491 87 97 - 240** oder per E-Mail an [↪ service.international@tesvolt.com](mailto:service.international@tesvolt.com).

2 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise

2.1 Symbolerklärung

Warnhinweise

Warnhinweise enthalten sicherheitsbezogene Informationen und sind daher stets zu befolgen. Sie warnen durch Signalwörter vor möglichen Gefahren und nennen konkrete Maßnahmen, um diese Gefahren zu vermeiden.

Folgende Signalwörter sind definiert und können in diesem Dokument Verwendung finden:

GEFAHR

Gefahr bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.

WARNUNG

Warnung bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwere Verletzungen die Folge sein.

VORSICHT

Vorsicht bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS

Hinweis bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann ein Gerät oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

Wichtige Informationen



Wichtige Informationen ohne Gefahr für Menschen oder Sachen sind mit diesem Info-Symbol gekennzeichnet.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Diese Anleitung kann nicht jede denkbare Situation beschreiben, deshalb haben immer die jeweils gültigen Normen sowie die entsprechenden Vorschriften für den Arbeits- und Gesundheitsschutz Vorrang.

Der Energiespeicher wurde gemäß den Batterie-Sicherheitsstandards IEC 62619, IEC 62477, ISO 13849 (all parts) und UN38.3 entwickelt, wobei ein besonderes Augenmerk auf die funktionale Sicherheit gelegt wurde. Der Energiespeicher erfüllt die Anforderungen gemäß Performance-Level C.

 **WARNUNG****Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!**

Bei Arbeiten am Energiespeichersystem kann es zu einem elektrischen Stromschlag kommen.

- Den Sicherheits- und Warnhinweisen des Energiespeicher- und des Batteriewechselrichterherstellers folge leisten.

 **WARNUNG****Lebensgefahr durch Feuer!**

Durch Überspannung, Kurzschluss, Zelledefekte oder fehlerhafte Handhabung kann ein Feuer ausbrechen.

- Der Energiespeicher ist mit einer Brandlöschanlage ausgestattet.

 **VORSICHT****Verätzungsgefahr durch Fluorwasserstoffsäure!**

Beim direkten Löschen der Batteriemodule mit Wasser kann Fluorwasserstoffsäure entstehen. Diese ist stark ätzend und kann über die Haut, Augen und Schleimhäute aufgenommen werden.

- Den Energiespeicher nur durch Fachpersonal löschen.
- Beim Löschen des Energiespeichers Schutzkleidung tragen.

 **VORSICHT****Verletzungsgefahr durch scharfen Kanten, Ecken und vorstehenden Teile!**

Am und im Energiespeichersystem können fertigungstechnisch scharfe Ecken und Kanten auftreten. Außerdem gibt es konstruktiv hervorstehende Teile, an welchen man sich stoßen kann.

- Die berufsgenossenschaftlichen und staatlichen Arbeitsvorschriften beachten.

 **VORSICHT****Verletzungsgefahr durch Schneiden!**

Beim Zuschnitt und Abisolieren von Kabeln/Leitungen kann es zu Schnittverletzungen kommen.

- Geeignetes Sicherheitswerkzeug verwenden.
- Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Arbeitsschutzhandschuhe) tragen.

 VORSICHT**Allgemeine Sicherheitsanforderungen**

- Das System nicht zerlegen oder modifizieren.
- Vor der Nutzung die gesamte Installations- und Betriebsanleitung lesen und alle Sicherheitsvorschriften einhalten.
- Alle Installationen entsprechen lokalen Gesetzen, Vorschriften und Standards.

 VORSICHT**Elektrische Sicherheit**

- Arbeiten am Energiespeichersystem ausschließlich von qualifizierten Elektrofachkräften ausführen lassen.
- Vor Arbeitsbeginn die 5 Sicherheitsregeln anwenden und die Spannungsfreiheit allpolig feststellen. Die Entladezeit der internen Kondensatoren beachten.
- Die Schutzerdung zuerst installieren und zuletzt entfernen.
- Nur isoliertes Werkzeug und geeignete persönliche Schutzausrüstung verwenden.
- Komponenten und Kabel auf unbeschädigte Isolierung prüfen.
- Die Batterieklemmen führen permanent Spannung; bei Kurzschluss drohen aufgrund hoher Kurzschlussströme schwere Lichtbögen und Verbrennungen.
- Die DC-Steckverbindungen niemals unter Last trennen oder verbinden.

 VORSICHT**Persönliche Sicherheit**

- Isolierte Handschuhe, Schutzbrille, Sicherheitshelm, Schutzschuhe und reflektierende Weste tragen.
- Keine metallischen Gegenstände tragen. Uhren, Ringe, Armbänder oder Ketten können zu elektrischen Entladungen führen.
- 5 Minuten nach dem Ausschalten des Systems warten, bevor Teile berührt werden.
- Nach einem Stromschlag sofort medizinische Hilfe rufen.

 **VORSICHT****Batteriesicherheit**

- Die Batteriemodule keiner mechanischen Belastung oder Stößen aussetzen.
- Die Batteriemodule nicht öffnen oder durchbohren – das Elektrolyt ist giftig.
- Den Kontakt mit Batterieflüssigkeit vermeiden – bei Leckagen sofort Schutzmaßnahmen ergreifen.
- Die Batteriemodule nicht ins Feuer werfen oder hohen Temperaturen aussetzen.
- Um Kurzschlüsse zu vermeiden, keine metallischen Gegenstände an die Batteriemodule anschließen.
- Um Schäden durch Tiefentladung nach einer Entladung zu vermeiden, die Batterien umgehend wieder laden.

 **VORSICHT****Umgebungssicherheit**

- Nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen installieren oder betreiben.
- Den Energiespeicher auf einer feuerfesten, stabilen Oberfläche montieren.
- Nicht in salzhaltigen Umgebungen installieren.
- Die Lüftungsschlitze oder Kühlsysteme nicht blockieren.

 **VORSICHT****Mechanische Sicherheit**

- Bei Arbeiten in der Höhe Sicherheitsgeschirr tragen.
- Schwere Teile nur mit geeigneten Hebezeugen oder mehreren Personen bewegen.
- Keine zusätzlichen Geräte auf den Energiespeicher stellen.
- Den Transport nur mit geeigneten Hilfsmitteln (z. B. Gabelstapler mit ausreichender Tragkraft) durchführen.

Persönlicher Schutz **GEFAHR****Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Das Berühren spannungsführender Teile kann Stromschlag, Lichtbogenbildung, Funken, Feuer oder Explosionen verursachen.

- Vor Arbeiten am Energiespeicher das System spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass die Spannungsfestigkeit den geltenden lokalen Gesetzen, Vorschriften, Normen und Spezifikationen entspricht.
- Nur Arbeiten durchführen, wenn das Gerät freigeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert und Spannungsfreiheit festgestellt wurde (5 Sicherheitsregeln).
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen, z. B. isolierende Handschuhe, Schutzbrille und flammhemmende Kleidung.
- Nur isoliertes Werkzeug verwenden.

 **GEFAHR****Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Metallischer Schmuck und andere leitfähige Gegenstände können bei unbeabsichtigtem Kontakt mit spannungsführenden Teilen einen Stromschlag verursachen.

- Vor Betreten des Arbeitsbereichs sämtlichen Schmuck und alle sonstigen leitfähigen Gegenstände ablegen.
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen, z. B. isolierende Handschuhe, Schutzbrille und flammhemmende Kleidung.
- Nur isoliertes Werkzeug verwenden.
- Nur Arbeiten durchführen, wenn das Gerät freigeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert und die Spannungsfreiheit festgestellt wurde (5 Sicherheitsregeln).
- Mindestabstände zu spannungsführenden Teilen einhalten.

 **WARNUNG****Lebensgefahr durch Restspannung!**

Spannungsführende Teile können auch nach einem Stromausfall für eine gewisse Zeit unter Spannung stehen.

- Spannungsführende Teile innerhalb von 15 Minuten nach dem Abschalten oder einem Stromausfall nicht berühren.

 **WARNUNG****Stromschlag, Lichtbogen und mechanische Gefährdungen!**

Arbeiten ohne geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) erhöhen das Risiko von Stromschlägen, Verletzungen durch Lichtbogen sowie mechanischen Schäden. Dies kann zu schweren Verletzungen, Verbrennungen oder zum Tod führen.

- Geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen, z. B. isolierende Handschuhe, Schutzbrille und flammhemmende Kleidung.
- Die PSA vor Arbeitsbeginn auf Unversehrtheit und Normkonformität prüfen.
- Interne Sicherheitsrichtlinien sowie geltende Normen (z. B. EN 50110, IEC 60903) beachten.

 **VORSICHT****Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!**

Ein Kontakt mit der Kupferschiene, den Kontakten oder den Anschlüssen, die unter Spannung stehen, kann zu Verbrennungen führen.

- Vor Arbeiten am Energiespeicher das System spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Eine Berührung spannungsführender Teile vermeiden.
- Nur Arbeiten durchführen, wenn das Gerät freigeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert und Spannungsfreiheit festgestellt wurde (5 Sicherheitsregeln).
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen, z. B. isolierende Handschuhe, Schutzbrille und flammhemmende Kleidung.
- Nur isoliertes Werkzeug verwenden.

Elektrische Sicherheit **GEFAHR****Gefahr durch beschädigtes Gerät!**

Das Anschließen von Kabeln an ein beschädigtes Gerät kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, Bränden oder schweren Verletzungen führen.

- Das Gerät vor dem Anschließen von Kabeln sorgfältig auf Unversehrtheit und Beschädigungen prüfen.
- Keine Verbindung herstellen, wenn sichtbare Schäden vorhanden sind (z. B. Risse, lose Teile, verbrannte Komponenten).
- Beschädigtes Gerät nicht in Betrieb nehmen; gemäß internen Prozessen melden und reparieren lassen.
- Geltende Normen und Sicherheitsrichtlinien für elektrische Anlagen beachten.

 **GEFAHR****Gefahr durch eindringende Fremdkörper!**

Das Eindringen von Fremdkörpern in das Gerät während des Betriebs kann zu Geräteschäden, Leistungsreduzierung, Stromausfall oder Personenverletzungen führen.

- Arbeitsbereich sauber und frei von losen Gegenständen halten.
- Eindringen von Staub, Flüssigkeiten, Werkzeugen oder anderen Fremdkörpern in das Gerät verhindern.
- Um das Gerät während des Betriebs zu schützen, bei Bedarf Abdeckungen oder Schutzvorrichtungen verwenden.
- Herstellerangaben sowie interne Sicherheitsrichtlinien beachten.

 **GEFAHR****Gefahr durch fehlende oder mangelhafte Erdung!**

Fehlende oder mangelhafte Erdung kann zu gefährlichem Berührungstrom führen. Dies kann Stromschläge, Personenverletzungen, Geräteschäden oder Brand verursachen.

- Vor dem Anschließen der Eingangsspannung sicherstellen, dass die Erdung zuverlässig und normgerecht ausgeführt ist.
- Den Energiespeicher gemäß den geltenden lokalen Gesetzen, Vorschriften, Normen und Spezifikationen erden (z. B. VDE, IEC).
- Erdungsanschlüsse regelmäßig auf festen Sitz und Korrosionsfreiheit prüfen.
- Arbeiten an spannungsführenden Teilen nur nach Feststellung der Spannungsfreiheit und durchgeführter Erdungskontrolle durchführen.

 **WARNUNG****Gefahr durch falsche Reihenfolge der Schutzerdungsleitung!**

Eine falsche Reihenfolge beim Anschließen oder Entfernen der Schutzerdungsleitung kann zu Stromschlägen, Personenschäden oder Geräteschäden führen.

- Beim Anschließen die Schutzerdungsleitung zuerst installieren, bevor andere Kabel oder Teile angeschlossen werden.
- Beim Entfernen die Schutzerdungsleitung zuletzt entfernen, nachdem alle anderen Kabel und Teile entfernt wurden.
- Sicherstellen, dass die Erdungsverbindung fest und normgerecht ausgeführt ist.
- Geltende Normen und Vorschriften beachten (z. B. VDE, IEC).

! HINWEIS**Beeinträchtigung der Luftzirkulation!**

Kabel in der Nähe von Lufteinlass- oder Auslassöffnungen können die Luftzirkulation behindern.

- Keine Kabel in der Nähe der Lufteinlass- oder Auslassöffnungen des Geräts verlegen.

Umgebungsanforderungen**! GEFAHR****Explosion und Brand durch brennbare oder explosive Atmosphäre!**

Der Betrieb oder die Bedienung des Geräts in einer Umgebung mit brennbaren oder explosiven Gasen, Dämpfen oder Rauch kann zu Explosionen, Brand, schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- Gerät nicht in Bereichen mit brennbaren oder explosiven Gasen, Dämpfen oder Rauch installieren oder betreiben.
- Vor Arbeitsbeginn sicherstellen, dass die Umgebung frei von gefährlichen Gasen und Rauch ist.
- Bei Arbeiten in potenziell gefährdeten Bereichen geeignete Gasetektoren und ausreichende Belüftung verwenden.
- Geltende Sicherheitsrichtlinien und Normen beachten (z. B. ATEX, IECEX).

! GEFAHR**Brand- und Überhitzungsgefahr durch Wärmequellen oder offene Flammen!**

Die Platzierung des Geräts in der Nähe von Wärmequellen oder offenen Flammen kann zu Überhitzung, Geräteschäden, Brand oder Personenverletzungen führen.

- Gerät nicht in der Nähe von Heizgeräten, Kerzen, Rauchquellen oder anderen Wärmequellen aufstellen.
- Mindestabstände zu Wärmequellen gemäß Herstellerangaben einhalten.
- Umgebungstemperatur überwachen und sicherstellen, dass sie innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen liegt.
- Keine brennbaren Materialien in unmittelbarer Nähe des Geräts lagern.

! WARNUNG**Überhitzungs- und Brandgefahr durch blockierte Lüftungsöffnungen!**

Blockierte Lüftungsöffnungen oder Wärmeabfuhrsysteme während des Betriebs können zu Überhitzung, Geräteschäden, Brand oder Leistungsreduzierung führen.

- Lüftungsöffnungen und Wärmeabfuhrsysteme frei halten.
- Keine Gegenstände auf oder vor den Lüftungsöffnungen platzieren.
- Mindestabstände gemäß Herstellerangaben einhalten.
- Regelmäßig prüfen, ob die Lüftungsöffnungen staubfrei und ungehindert sind.

Mechanische Sicherheit**! GEFAHR****Absturzgefahr bei Arbeiten in der Höhe!**

Unsachgemäße Sicherung oder fehlende persönliche Schutzausrüstung (PSA) bei Arbeiten in der Höhe kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod durch Absturz führen.

- Bei Arbeiten in der Höhe geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Geltende Arbeitsschutzrichtlinien beachten (z. B. DGUV, EN-Normen zur Absturzsicherung).

! WARNUNG**Gefahr durch ungeeignetes oder beschädigtes Werkzeug!**

Die Verwendung von beschädigtem, nicht geprüftem oder überlastetem Werkzeug kann zu mechanischen Verletzungen, Geräteschäden oder Brand führen.

- Vor Arbeitsbeginn sicherstellen, dass das erforderliche Werkzeug vollständig vorhanden ist.
- Werkzeug nur verwenden, wenn es von einer zugelassenen Fachorganisation geprüft wurde.
- Werkzeug nicht verwenden, wenn:
 - sichtbare Beschädigungen vorhanden sind (z. B. Kratzer, Risse),
 - die Prüfung nicht bestanden wurde,
 - die Prüffrist abgelaufen ist.
- Werkzeug ausschließlich im zulässigen Belastungsbereich einsetzen.
- Regelmäßige Inspektionen durchführen und Ergebnisse gemäß internen Sicherheitsrichtlinien dokumentieren.

 **WARNUNG**

Quetsch- und Verletzungsgefahr durch herabfallende oder verrutschende Teile!

Instabile oder schwere Objekte im Schrank können beim Herausziehen des Geräts herunterfallen oder verrutschen. Dies kann zu Quetschungen, Verletzungen durch herabfallende Teile oder zu Sachschäden führen.

- Schaltschrank vor dem Herausziehen des Geräts auf lose oder schwere Gegenstände prüfen.
- Instabile Teile sichern oder entfernen, bevor das Gerät bewegt wird.
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen (Sicherheitshelm, Handschuhe, Sicherheitsschuhe).
- Bei schweren Geräten Hebehilfen verwenden oder eine zweite Person hinzuziehen.

 **WARNUNG**

Geräteschäden und Funktionsbeeinträchtigung durch Bohren!

Das Bohren von Löchern in das Gerät kann zum Verlust der Dichtigkeit, zur Beeinträchtigung der elektromagnetischen Abschirmung, zur Beschädigung von Komponenten oder Kabeln sowie zu Kurzschlüssen durch Metallspäne führen.

- Keine Löcher in das Gerät bohren oder mechanische Veränderungen vornehmen.
- Bei notwendigen Anpassungen ausschließlich Herstellerfreigaben und spezifizierte Verfahren verwenden.
- Sicherstellen, dass Schutzfunktionen wie IP-Schutz und EMV-Abschirmung nicht beeinträchtigt werden.
- Metallspäne und Fremdkörper vermeiden, um Kurzschlüsse zu verhindern.

Gerätesicherheit

 **GEFAHR**

Stromschlag und Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile!

Das Öffnen der Energiespeichertüren während des Betriebs kann zu elektrischem Schlag oder zu Verletzungen durch bewegliche Teile führen.

- Energiespeichertüren nur öffnen, wenn das System vollständig abgeschaltet und spannungsfrei ist.

! GEFAHR**Verletzungsgefahr im Öffnungsbereich der Energiespeichertür!**

Der Aufenthalt im Öffnungsbereich der Energiespeichertür während einer Gerätefehlfunktion kann zu schweren Verletzungen führen.

- Aufenthalt im Bereich der Energiespeichertür sowie im Öffnungsbereich der Tür bei Geräteausfall vermeiden.
- Abstand zur Energiespeichertür halten, bis die Störung behoben und das System in einen sicheren Zustand versetzt ist.

! WARNUNG**Brandgefahr bei Auslösung des Feueralarms!**

Die Auslösung des akustischen und visuellen Feueralarms weist auf Brandgefahr hin. Ein Verbleib am Standort kann zu schweren Verletzungen, Rauchvergiftung oder zum Tod führen.

- Standort bei Auslösung des Feueralarms sofort und geordnet evakuieren.
- Den gekennzeichneten Fluchtwegen folgen und den Sammelpunkt aufsuchen.
- Um Zeitverlust zu vermeiden, keine persönlichen Gegenstände aufsammeln.
- Alarm nicht ignorieren, auch wenn kein Feuer sichtbar ist.
- Nach der Evakuierung Anweisungen des Sicherheitspersonals befolgen.

! GEFAHR**Brand- und Explosionsgefahr durch mechanische Beschädigung der Batterie!**

Hohe mechanische Belastung, Quetschen oder Durchstoßen der Batterie kann zu Kurzschluss, Brand, Explosion oder schweren Verletzungen führen.

- Batterie nicht quetschen, durchstoßen, fallen lassen oder anderweitig mechanisch beschädigen.
- Kein Werkzeug oder Geräte verwenden, die die Batterie verformen oder perforieren könnten.
- Batterie ausschließlich gemäß den Herstellerangaben handhaben und installieren.
- Bei sichtbarer Beschädigung die Batterie nicht verwenden, sondern gemäß den geltenden Entsorgungsrichtlinien sicher entfernen.

 **GEFAHR****Verätzungsgefahr durch austretenden Elektrolyt!**

Eine Batterieöffnung oder -beschädigung kann zum Austritt von Elektrolyt führen. Austretender Elektrolyt ist schädlich für Haut und Augen und kann zu schweren Verletzungen führen.

- Kontakt mit austretendem Elektrolyt vermeiden.
- Bei Haut- oder Augenkontakt sofort mit viel Wasser spülen.
- Unverzüglich ärztliche Hilfe aufsuchen.
- Beschädigte oder geöffnete Batterien nicht weiter verwenden und gemäß Entsorgungsrichtlinien sicher entfernen.

 **GEFAHR****Vergiftungs- und Gesundheitsgefahr durch austretenden Batterieelektrolyt und Gase!**

Giftiger und flüchtiger Batterieelektrolyt sowie austretende Flüssigkeiten und Gase bei Undichtigkeit oder Geruchsentwicklung können bei Kontakt oder Einatmen zu schweren Verletzungen, Vergiftungen oder gesundheitlichen Schäden führen.

- Abstand zur Batterie halten und unverzüglich Fachpersonal informieren.
- Arbeiten nur durch Fachpersonal durchführen lassen.
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Gummihandschuhe, Gasmasken und Schutzkleidung.
- Gerät spannungsfrei schalten, Batterie entfernen und technische Fachkräfte informieren.

 **GEFAHR****Brand-, Explosions- und Gesundheitsgefahr durch mechanisch beschädigte Batterie**

Eine mechanische Beschädigung der Batterie, z. B. durch Herunterfallen, kann zu inneren Schäden, Kurzschluss, Überhitzung oder zum Austreten von Elektrolyt führen. Dies kann schwere Verletzungen, Brand oder Explosion verursachen.

- Batterie sofort ausschalten.
- Batterie nicht weiter verwenden.
- Abstand zur Batterie halten und Fachpersonal kontaktieren.
- Weitere Maßnahmen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal durchführen lassen.

**GEFAHR****Brand- und Explosionsgefahr durch Feuerquellen, brennbare Materialien oder Sonneneinstrahlung!**

Der Kontakt der Batterie mit Feuerquellen, brennbaren, explosiven oder chemischen Materialien sowie direkte Sonneneinstrahlung kann zu Überhitzung, Brand oder Explosion führen.

- Batterie von Feuerquellen sowie von brennbaren, explosiven und chemischen Materialien fernhalten.
- Batterie keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen.
- Batterie nur innerhalb der zulässigen Umgebungs- und Temperaturgrenzen betreiben und lagern.

**GEFAHR****Kurzschluss- und Stromschlaggefahr durch leitfähige Objekte!**

Die Berührung der Batterie mit leitfähigen Objekten oder das Berühren freiliegender Drähte kann zu Kurzschluss, Funkenbildung, Überhitzung, Brand oder Verletzungen führen.

- Batterie von leitfähigen Objekten fernhalten.
- Freiliegende Drähte nicht berühren.
- Kurzschlussgefahr durch geeignete Abdeckungen und sachgerechte Handhabung vermeiden.

**GEFAHR****Stromschlag- und Verbrennungsgefahr durch hohen Kurzschlussstrom!**

Ein hoher Kurzschlussstrom sowie die Berührung der Batterie mit nassen Händen können zu schweren Verletzungen, Verbrennungen oder Stromschlägen führen.

- Batterie niemals mit nassen Händen berühren.
- batterie von Kindern und Tieren fernhalten.
- Im Schadensfall das Gerät sofort ausschalten.
- Fachpersonal unverzüglich informieren.

**GEFAHR****Geräteschäden und Brandgefahr durch unsachgemäße Handhabung der Batterie!**

Wasser, hohe Spannung, unsachgemäße Platzierung oder mechanische Belastung der Batterie können zu Kurzschluss, Überhitzung, Brand oder mechanischen Schäden führen.

- Batterie trocken halten.
- batterie keiner unzulässigen Spannung aussetzen.
- Batterie auf einer ebenen, stabilen Fläche platzieren.
- keine Gegenstände auf der Batterie ablegen.
- batterie nicht mechanisch belasten.

 WARNUNG**Brandgefahr während Installation und Betrieb der Batterie!**

Während der Installation und des Betriebs der Batterie besteht Brandgefahr. Fehlende oder ungeeignete Feuerlöschmittel können im Brandfall zu schweren Sachschäden oder Verletzungen führen.

- Vor Installation und Inbetriebnahme geeignete Feuerlöschmittel bereitstellen und installieren (z. B. Löschsand, CO₂-Feuerlöscher).
- Anforderungen aus Bauvorschriften sowie geltenden lokalen Gesetzen und Regelwerken einhalten.
- Sicherstellen, dass Feuerlöschmittel jederzeit zugänglich und einsatzbereit sind.

 WARNUNG**Überhitzungs- und Brandgefahr durch lose Schraubverbindungen!**

Lose Schraubverbindungen an Kupferschienen oder Kabeln können bei hohem Strom zu übermäßigen Spannungsabfällen, Überhitzung oder Brand führen.

- Schraubverbindungen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.
- Schraubverbindungen regelmäßig auf festen Sitz, Rost, Korrosion und Fremdkörper prüfen.
- Bei Auffälligkeiten Kontaktflächen reinigen und Schraubverbindungen nachziehen.
- Vorgaben des Herstellers sowie geltende Normen und Wartungsintervalle einhalten.

 WARNUNG**Batteriebeschädigung durch Tiefentladung!**

Eine Tiefentladung der Batterie durch verspätetes Aufladen kann zu dauerhaften Schäden an der Batterie und zum Verlust der Garantie führen.

- Batterie nach einer Entladung umgehend aufladen.
- Bei einem Ladezustand (SOC) von 0 % die Batterie innerhalb von 7 Tagen aufladen, um Schäden zu vermeiden.

2.3 Symbole am Gerät



Allgemeines Warnzeichen



Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen



Warnung vor elektrischer Spannung



Warnung vor ätzenden Stoffen



Warnung vor Gefahren durch das Aufladen von Batterien



Warnung vor Lichtbogen



Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten



Aufsteigen verboten



Kein Zutritt für Kinder



Anleitung beachten



Fußschutz benutzen



Handschutz benutzen



Schutzkleidung benutzen



Gesichtsschutz benutzen



Restzeitanzeige: 5 Minuten nach dem Ausschalten des Systems warten, bevor Teile berührt werden.

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Energiespeicher TESVOLT FORTON ist ausschließlich für den Einsatz als industrielles und kommerzielles Energiespeichersystem konzipiert. Das System aus Energiespeicher und Batteriewechselrichter darf nur innerhalb der vorgegebenen technischen Spezifikationen und Betriebsbedingungen betrieben werden.

Einsatzbereich

- Speicherung und Bereitstellung elektrischer Energie beispielsweise in Verbindung mit Photovoltaik-, Windkraft- oder anderen Energieerzeugungssystemen.
- Eigenverbrauchsoptimierung oder Lastspitzenkappung in industriellen und kommerziellen Anwendungen.
- Anbindung an den TESVOLT Energy Manager zur Steuerung und Optimierung des Energieverbrauchs.

Unzulässige Verwendung

- Kein Einsatz außerhalb der vorgesehenen Umweltbedingungen (z. B. extreme Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit oder korrosive Umgebungen).
- Nicht als direkte Stromquelle für lebenswichtige medizinische Geräte oder kritische Steuerungssysteme geeignet.
- Keine Nutzung in explosionsgefährdeten Bereichen oder in unmittelbarer Nähe von brennbaren Stoffen.
- Keine Veränderung oder Modifikation der Systemkomponenten durch nicht autorisierte Personen.

Verantwortung des Betreibers

- Sicherstellen, dass der Energiespeicher nur von geschultem Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet wird.
- Regelmäßige Inspektionen und Wartung gemäß den Herstellerangaben durchführen.
- Alle gesetzlichen Vorschriften und Sicherheitsstandards für die Nutzung von Batteriespeichersystemen einhalten.

3 Angaben zum Produkt

3.1 Lieferumfang

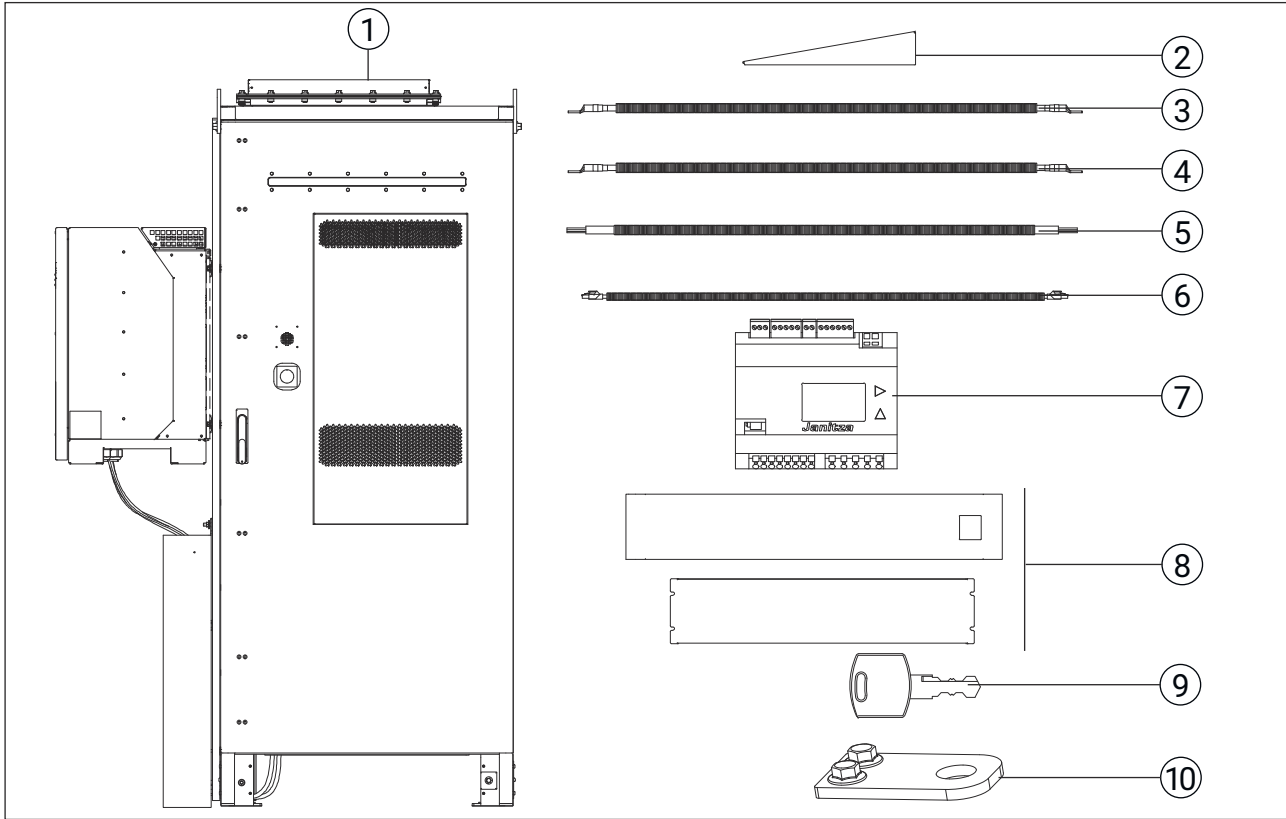


Abb. 1: Lieferumfang TESVOLT FORTON

Pos.-Nr.	Anzahl	Beschreibung	
1	1	Hauptschrank Energiespeicher TESVOLT FORTON mit Batteriewechselrichter KACO blueplanet gridsave 92.0 – 137 TL3-S (optional mit EMS)	
2	1...	Wetterschutzdach	
3	-	Schrank-Verbinderset (optional)	DC-Leitung ⊕
4	-		DC-Leitung ⊖
5	-		AC-AUX-Leitung
6	-		Kommunikationsleitung
7	1	Netzanalysator Janitza UMG 604-Pro	
8	1...	Sockelabdeckung	
9	1...	Schlüssel	
10	4	Transportösen mit Schrauben	
-	-	Erweiterungsschrank TESVOLT FORTON 92kWh (optional; ohne EMS)	

3.2 Produktübersicht

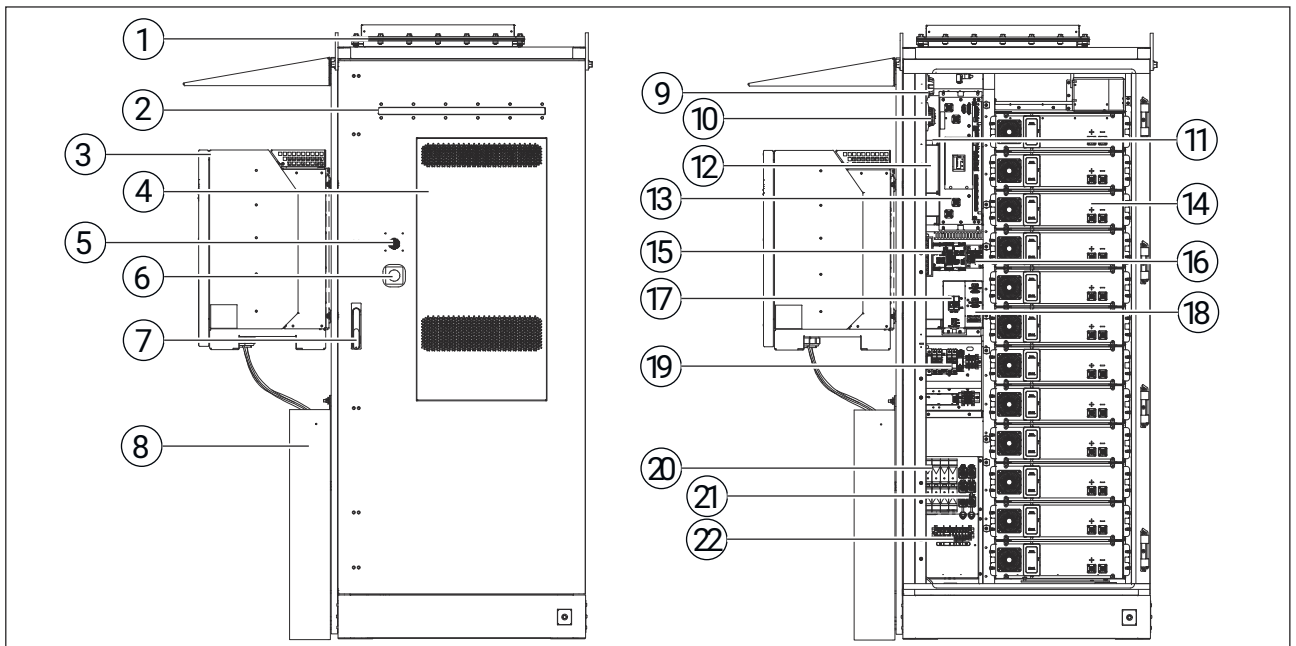


Abb. 2: Produktübersicht TESVOLT FORTON

Pos.-Nr.	Bezeichnung
1	Explosionsschutz-Berstscheibe
2	LED-Anzeige
3	Batteriewechselrichter KACO blueplanet gridsave 92.0 TL3-S
4	Wärmetauscher, lüftgekühlt
5	Akustischer Signalgeber im Fehlerfall
6	Not-Aus-Taster (E-Stop)
7	Türschloss
8	Kabelabdeckung
9	Rauchsensoren
10	Temperatursensoren
11	Gassensoren (CO)
12	Aerosol-Feuerlöscheinheit
13	Hochvolteinheit (HV-Einheit)
14	Batteriemodul
15	TESVOLT IoT-Gateway
16	TESVOLT Energy Manager
17	Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)
18	Anschluss Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Pos.-Nr.	Bezeichnung
19	Vorsicherungen
20	DC-Anschlüsse
21	Kommunikationsanschlüsse
22	AC-AUX-Anschlüsse

3.3 Anschlüsse Batteriemodul

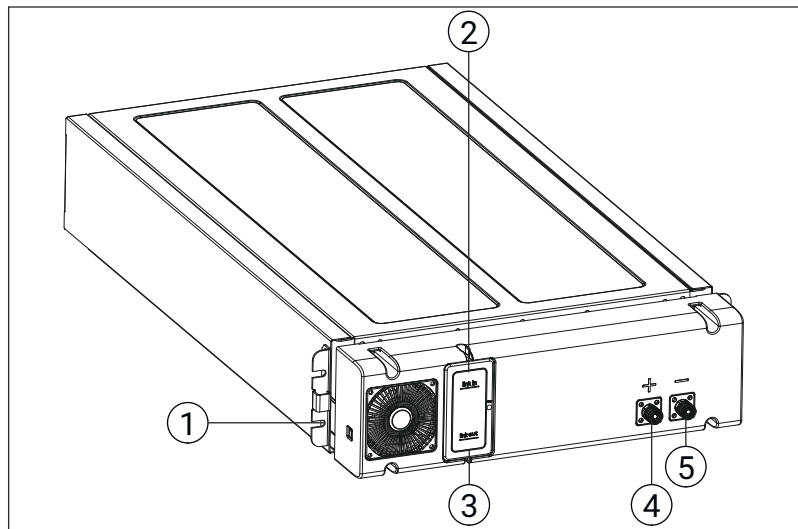


Abb. 3: Anschlüsse Batteriemodul

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Befestigungslaschen	Beschichteter Schutz zur Befestigung und Erdung
2	Link In	Kommunikationsanschluss zum vorherigen Batteriemodul oder der HV-Einheit
3	Link Out	Kommunikationsanschluss zum nachfolgenden Batteriemodul oder Terminierungsstecker
4	⊕	Pluspol, positiver Ausgang des Batteriemoduls
5	⊖	Minuspole, negativer Ausgang des Batteriemoduls

3.4 Anschlüsse und Aufbau Hochvolteinheit (HV-Einheit)

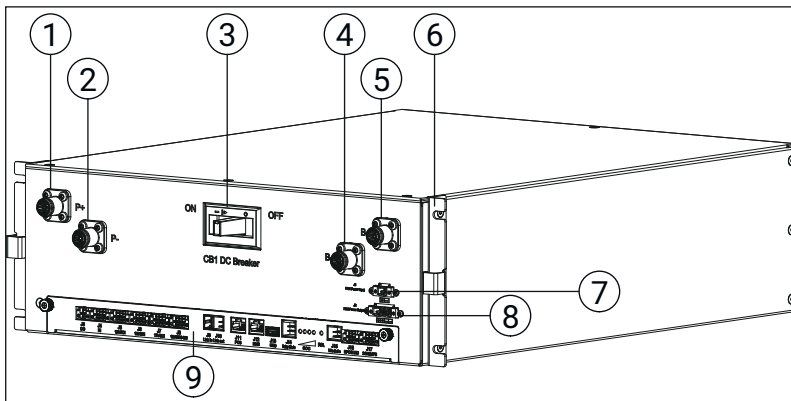


Abb. 4: Anschlüsse Hochvolteinheit

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	P+	Positiver Ausgangsanschluss zwischen Energiespeicher und Batteriewechselrichter
2	P-	Negativer Ausgangsanschluss zwischen Energiespeicher und Batteriewechselrichter
3	DC-Schutzschalter	Hauptschalter des DC-Stromkreises des Batteriemoduls und Schalter für die eigene Stromversorgung
4	B-	Negativer Eingangsanschluss zwischen HV-Einheit und Batteriemodul
5	B+	Positiver Eingangsanschluss zwischen HV-Einheit und Batteriemodul
6	Befestigungslaschen	Beschichteter Schutz zur Befestigung und Erdung
7	J1, Lüfter-Stromeingang	Externer Stromeingangsanschluss für die Lüfter der Batteriemodule (24 V _{DC})
8	J2, Lüfter-Stromausgang	Stromausgangsanschluss für die Lüfter der Batteriemodule (24 V _{DC})
9	BCU-Platine	Battery Cluster Unit (BCU) – Steuereinheit für den Batteriemodulstring

Anschlüsse BCU-Platine (Battery Cluster Unit)

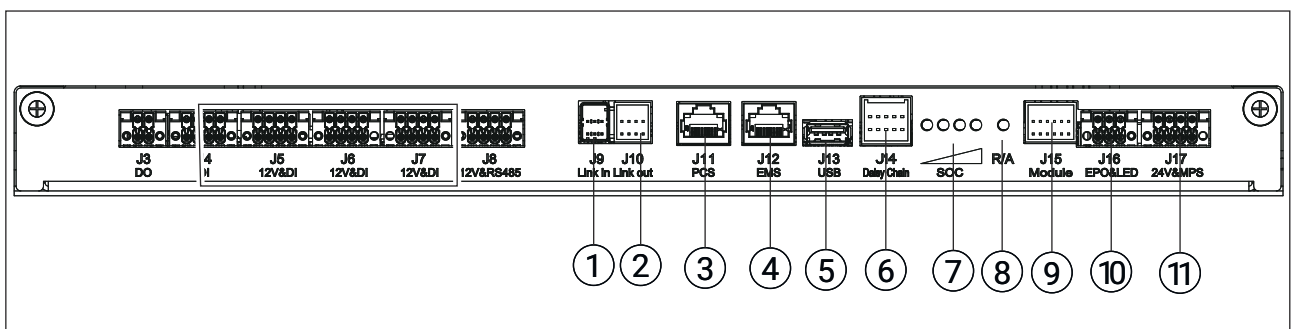


Abb. 5: Anschlüsse BCU-Platine

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	J9 Link In	Kommunikationseingang für Parallelschaltung
2	J10 Link Out	Kommunikationsausgang für Parallelschaltung
3	J11 PCS	Kommunikationsanschluss mit PCS (Power Conversion System) oder DC-DC-Wandler
4	J12 EMS	Kommunikationsanschluss mit EMS (Energy Management System) & Wecksignal für den Energiesparmodus (12 V _{DC})
5	J13 USB	Software-Update- und Datenexport-Anschluss
6	J14 Daisy Chain	Daisy-Chain-Kommunikationsanschluss mit Modul
7	SOC	LED-Anzeigen für Ladezustand (State of Charge, SOC)
8	R/A	LED-Anzeige für Betriebsstatus und Alarm
9	J15 Module	Kommunikations- und Stromanschluss zum Batteriemodul
10	J16 EPO&LED	Not-Aus (Emergency Power Off, EPO) & LED-Anzeigeanschluss für das Schrankgehäuse
11	J17 24V&MPS	Externer 24-V _{DC} -Stromversorgungsanschluss & USV-Stromeingangsanschluss

3.5 Externe Anschlussklemmen

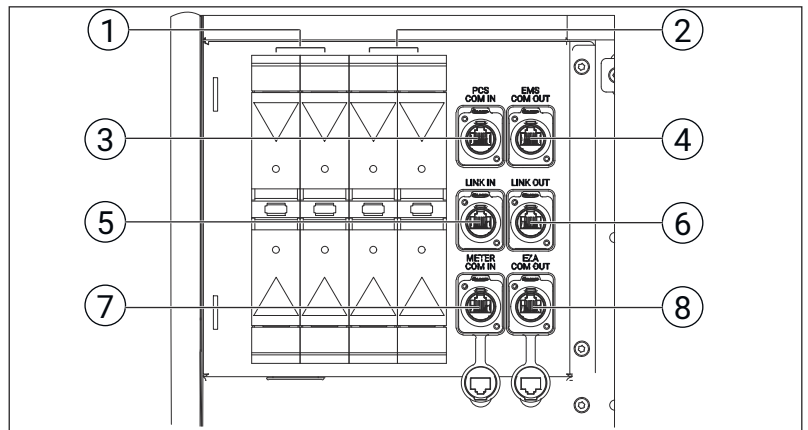


Abb. 6: Externe Anschlussklemmen

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	DC-Klemmen +	Zum Anschluss der DC-Leitungen vom Batteriewechselrichter zum Energiespeicher sowie der DC-Leitungen von Energiespeicher zu Energiespeicher.
2	DC-Klemmen -	
3	PCS COM IN	Kommunikationseingang Batteriewechselrichter
4	EMS COM OUT	EMS-Kommunikationsausgang in Verbindung mit dem Control Center
5	LINK IN	Paralleler BMS-Kommunikationseingang verbunden mit dem LINK OUT des vorhergehenden Energiespeichers. Der erste Energiespeicher muss über einen Abschlusswiderstand verfügen.
6	LINK OUT	Paralleler BMS-Kommunikationsausgang in Verbindung mit dem LINK IN des nächsten Energiespeichers. Der letzte muss über einen Abschlusswiderstand verfügen.
7	METER COM IN (optional)	Externer Zählerkommunikationseingang
8	EZA COM OUT (optional)	EMS-Kommunikationsausgang in Verbindung mit dem EZA-Regler

3.6 Aerosol-Feuerlöschanlage

3.6.1 Übersicht

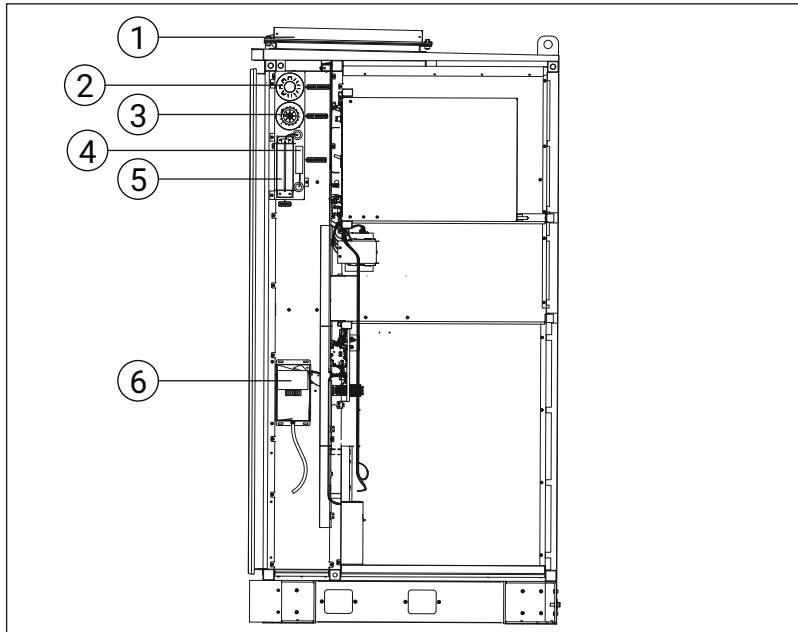


Abb. 7: Übersicht Aerosol-Feuerlöschanlage

- [1] Explosionsschutz-Berstscheibe
- [2] Rauchsensor
- [3] Temperatursensor
- [4] Aerosol
- [5] Gassensor
- [6] Luftentfechter

3.6.2 Funktionsweise

Ein Feuer bricht aus.		
Rauchentwicklung/Die Temperatur steigt		
Der Rauchsensor löst aus.		Der Temperatursensor löst aus.
Ein Rauchalarm wird an das BMS/EMS gesendet.		Ein Temperaturalarm wird an das BMS/EMS gesendet
Erster Alarm		
Zweiter Alarm: Das BMS/EMS aktiviert einen akustischen und optischen Alarm.		
Das BMS/EMS aktiviert das Aerosol-Löschsystem.		
Das Feuerlöschmittel wird freigesetzt. Das BMS erhält eine Rückmeldung.		
Das Feuer wird gelöscht.		

3.7 Umweltkontrollsystem

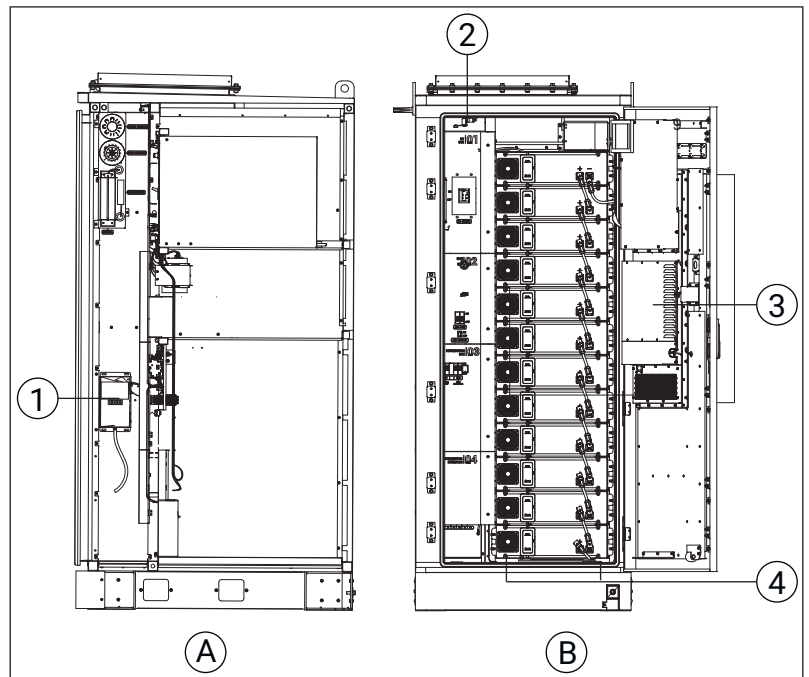
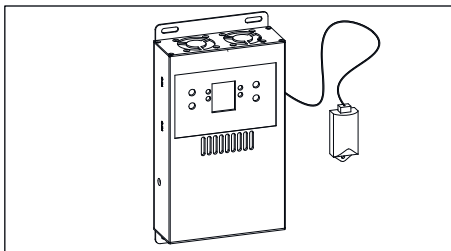


Abb. 8: Komponenten des Umweltkontrollsystems

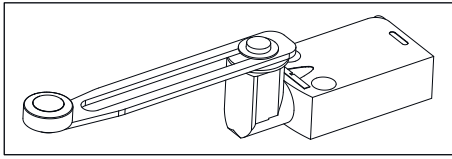
- [A] Seitenansicht
[B] Frontansicht bei geöffneter Tür
[1] Luftentfeuchter
[2] Zugangssensor
[3] Wärmetauscher
[4] Wassersensor

Luftentfeuchter



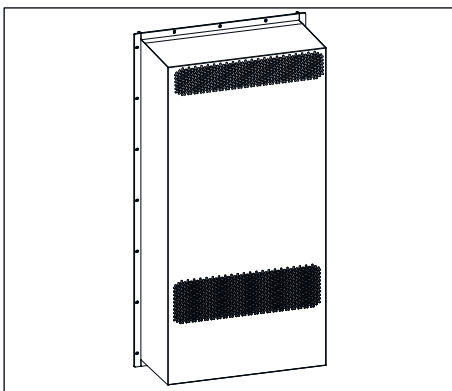
Bezeichnung	Beschreibung
Eingangsleistung	24 V DC
Entfeuchtungsleistung	60 W
Feuchtigkeitsmessbereich	20...95 % rF (Genauigkeit ± 3 % rF)
Entfeuchtungswert	45...95 % rF einstellbar, Standardwert 60 % rF
Entfeuchtungseffizienz	500 \pm 10 ml/Tag (35 °C, 85 % relative Luftfeuchtigkeit)
Temperaturmessbereich	-25...95 °C (Genauigkeit ± 1 °C)
Betriebstemperatur	0...55 °C
Abmessungen (H x B x T)	235,6 mm x 125,0 mm x 46,0 mm
Gewicht	1,32 kg
Gehäusematerial	Aluminiumlegierung

Zugangssensor



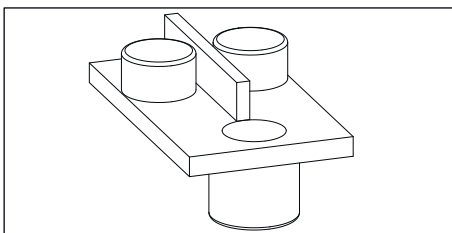
Bezeichnung	Beschreibung
Typ	Körper (fixiert) und Schwenkkopf (drehbar)
Schwenkkopf	Federrückstellrolle, variable Länge
Material	Zamak-Legierung
Alarmsignal	2 Kanäle (1 NC + 1 NO)
Minimale Kraft zum Öffnen	0,5 N

Wärmetauscher



Bezeichnung	Beschreibung
Eingangsleistung	176...264 V AC, einphasig
Wärmeableitungskapazität	150 ± 10 % W/K
Heizleistung	1500 W
Betriebsstrom	1,4 A (Heizung 7,8 A)
Betriebsstromverbrauch	308 W (Heizung 1716 W)
Betriebstemperatur	-40 °C...65 °C
Lautstärke	Max. 73,5 dB(A) bei voller Drehzahl
Abmessungen (H x B x T)	947 mm x 487 mm x 303 mm
Gewicht	39 kg

Wassersensor



Bezeichnung	Beschreibung
Stromversorgung	12 V DC \pm 5 %
Alarmbereich	$50 \text{ k}\Omega \pm 10 \text{ k}\Omega$ (Stagnationswert $\geq 5 \text{ k}\Omega$)
Arbeitsstrom	Ohne Wasser < 15 mA; Alarm < 33 mA
Alarmsignal	2 Kanäle (1 NC + 1 NO)
Betriebstemperatur	0 °C...60 °C
IP-Schutzart	IP65

3.8 Maße

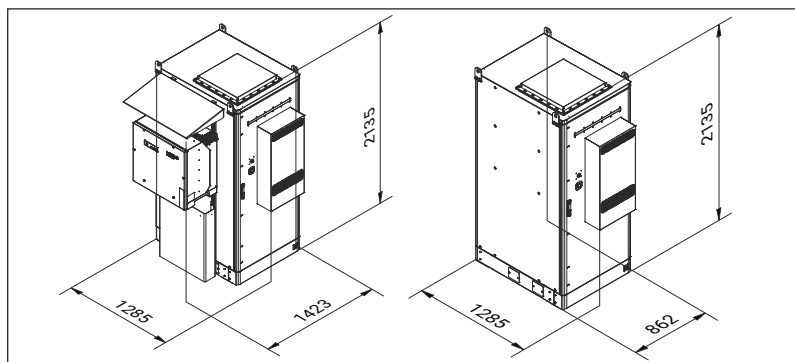


Abb. 9: Maße mit Batteriewechselrichter und Ersatzenergiespeicher [mm]

Ausführung	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [m]
Energiespeicher mit Batteriewechselrichter	1423	2135	1285
Energiespeicher ohne Batteriewechselrichter	862	2135	1285

3.9 Technische Daten

3.9.1 Technische Daten Energiespeicher

Bezeichnung	TESVOLT FORTON
Typbezeichnung	FORTON/12-30
Energieinhalt (bei 100 % DoD)	92 kWh
Maximale Lade-/Entladeleistung	92 kW
Nennspannung	921,6 V _{DC}
Betriebsspannung	806,4...1036,8 V _{DC}
Max. C-Rate	1C
Max. Hilfsenergieverbrauch im Heizfall	2 kW
Max. Hilfsenergieverbrauch im Kühlfall	300 W
Beispielhafter durchschnittlicher Hilfsenergieverbrauch	200...250 W
Zellchemie	LFP, Hochtemperatur
Kühlung	Wärmetauscher, luftgekühlt
Höhe des Aufstellorts	< 3000 m ü. N.N.
Umgebungstemperatur	-20...55 °C
Luftfeuchtigkeit	5...95 % (nicht kondensierend)
Gewicht (ohne Batteriewechselrichter)	1400 kg

Bezeichnung	TESVOLT FORTON
Maße (H x B x T, ohne Batteriewechselrichter)	2100 mm x 860 mm x 1300 mm
Geräuschemission (ohne Batteriewechselrichter)	60 dB (A)
Schutzart	IP 55
Lackierung	C4
Zertifizierung	CE, VDE-AR-E 2510-50:2017 (Batteriemodul), IEC 61000-6-2:2019, IEC 61000-6-4:2019, IEC 61000-6-7:2015, UN38.3 Rev.8, IEC 62619:2022, IEC 62477-1:2022, IEC 61000-6-1:2019, IEC 61000-6-3:2021, UL9540A (cell)

3.9.2 Technische Daten Batterie

Bezeichnung	Batterie
Gesamtkapazität / Leistung	100 Ah / 7,68 kWh
Kapazität / Leistung	98 Ah / 7,52 kWh
Nennspannung	76,8 V
Ausgangsspannungsbereich	67,2...86,4 V
Max. Lade-/Entladeleistung (bei 25 °C)	7,68 kW
Spitzenwert der Lade-/Entladeleistung (bei 25 °C)	9,0kW/5 s
Zertifizierung	CE, VDE-AR-E 2510-50:2017, IEC 62619:2022, UL9540A, UN 38.3 Rev.8
Schutzart	IP20
Betriebstemperaturbereich	0...55 °C
Optimale Betriebstemperatur	15...30 °C
Luftfeuchtigkeit	5...95 % (nicht kondensierend)
Lagerbedingungen	7 Tage: bei -20...-30 °C bzw. 45...60 °C und 5...95 % Luftfeuchtigkeit
	6 Monate: bei -20...45 °C und 5...95 % Luftfeuchtigkeit
Maße ohne Befestigungslaschen (H x B x T)	129 mm x 442 mm x 777 mm
Höhe des Aufstellorts	< 3000 m ü. N.N.
Gewicht	61 kg
Serielle Verbindung / Spannungsdifferenz zwischen den Modulen	$\Delta V \leq 1 V$

Bezeichnung	Batterie
Verbindung	1 parallel 24 Serie (1P24S)
Kapazität bei Auslieferung	30 % SoC

3.9.3 Technische Daten Batteriewechselrichter KACO

Bezeichnung	KACO BLUEPLANET GRIDSAVE 92.0 TL3-S
DC-Eingang	
Betriebsspannung	668...1315 V _{DC}
Max. Eingangsstrom	145 A
AC-Ausgang	
Nennleistung	92000 VA
Maximale Leistung	92000 VA
Nennspannung	400 V
Spannungsbereich (Phase-Phase)	300...580 V
Nennfrequenz (Bereich)	50 Hz / 60 Hz (45...65 Hz)
Nennstrom	3 x 132,3 A
Maximaler Strom	3 x 132,3 A
Blindleistung / cos φ	0...100 % S _{max} / 0,30 ind. - 0,30 cap.
Klirrfaktor (THD)	< 3 %
Anzahl Einspeisephasen	3
Allgemeine Daten	
Wirkungsgrad max.	Laden: 98,5 %
	Entladen: 98,7 %
Betriebsmodus	Netzgebunden (Laden/Entladen)
Eigenverbrauch Stand-by	< 8 W ohne PCU, < 14 W mit PCU-Relais geschlossen
Schutzfunktionen	Überspannung, Überstrom, Überlast, Unterspannung
Schaltungskonzept	Trafoles
Mechanische Daten	
AC-Anschlüsse	Schraubklemmen, max. 240 mm ² Cu oder Al
Umgebungstemperatur	-20...60 °C
Luftfeuchtigkeit	0...100 %
Höhe des Aufstellorts	< 3000 m ü. N.N.

Bezeichnung	KACO BLUEPLANET GRIDSAVE 92.0 TL3-S
Kühlung	Temperaturgeregelter Lüfter
Schutzart	IP66 / NEMA 4X
Geräuschemission	< 60 dB (A)
Maße (H x B x T)	719 x 699 x 450 mm
Gewicht	80 kg
Zertifizierungen	
Sicherheit	IEC 62477-1:2012, IEC 62109-1/2

3.10 Typenschild

TESVOLT		Rechargeable Lithium-Ion Industry-Battery System Wiederaufladbares Lithium-Ionen Industriebatteriesystem					
Model / Modellbezeichnung	□ FORTON/7-30	□ FORTON/8-30	□ FORTON/9-30	□ FORTON/10-30	□ FORTON/11-30	□ FORTON/12-30	
Battery Designation / Batterietypenote	IP2A1125/364 [(245)7S] E/0+60/100	IP2A1125/364 [(245)8S] E/0+60/100	IP2A1125/364 [(245)9S] E/0+60/100	IP2A1125/364 [(245)10S] E/0+60/100	IP2A1125/364 [(245)11S] E/0+60/100	IP2A1125/364 [(245)12S] E/0+60/100	
Battery Type / Chemische Zusammensetzung	Lithium-Iron-Phosphate (LiFePO ₄) / Lithium-Eisen-Phosphat (LiFePO ₄)						
Total/Rated Capacity / Total-/Bemessungskapazität	100Ah / 98Ah						
Weight / Gewicht	Max. 895 kg	Max. 956 kg	Max. 1017 kg	Max. 1078 kg	Max. 1139 kg	Max. 1200 kg	
Nominal Voltage / Nennspannung	537.6Vdc	614.4Vdc	691.2Vdc	768Vdc	844.8Vdc	921.6Vdc	
Charge/Discharge Voltage Range / Lade-/Entladespannungsbereich	478.8-804.8 Vdc	547.2-891.2 Vdc	615.6-777.6 Vdc	684.0-864.0 Vdc	752.4-950.4 Vdc	820.8-1036.8 Vdc	
Max. Charge/Discharge Power / Max. Lade/Entladestromstärke	53.76 kW	61.44 kW	69.12 kW	76.80 kW	84.48 kW	92.16 kW	
Operating Temp. Range / Arbeitstemperaturbereich	-20°C-55°C						
Max. Charge/Discharge Current / Max. Lade/Entladestromstärke	100Adc						
Capacitor Discharge / Kondensatorentladung	5min						
Protection Type / Schutzart	IP 55						
Protection class / Schutzklasse	I						
Recommended Charging Instruction / Empfohlene Ladeanweisung	CC-CV CP						
Fire Extinguishing Agent / Feuerlöschmittel	Water / Wasser						
TESVOLT AG Am Heideberg 31 06886 Lutherstadt Wittenberg Deutschland info@tesvolt.com www.tesvolt.com							
Place of Factory: Made in China by /Hergestellt in China von Ampoco							

Abb. 10: Typenschild TESVOLT FORTON

Das Typenschild befindet sich auf der Innenseite der Tür des Energiespeichers.

4 Transport

4.1 Transport zum Endkunden

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch unsachgemäßen Transport in einem Fahrzeug!

Durch unsachgemäßen Transport und/oder mangelhafte Transportsicherung kann die Ladung verrutschen oder kippen.

- Den Energiespeicher senkrecht und rutschsicher in das Fahrzeug stellen und mit Haltebändern gegen Kippen und Verrutschen sichern.

VORSICHT

Verletzungsgefahr durch fehlende Sicherheitsschuhe!

Beim Transport des Energiespeichers kann es durch das hohe Eigengewicht der Komponenten im Gefahrenfall zu Verletzungen z. B. durch Quetschung kommen.

- Sicherheitsschuhe mit Schutzkappen tragen.

HINWEIS

Sachschaden durch unsachgemäßen Transport!

Durch unsachgemäßen Transport können der Energiespeicher und seine Komponenten beschädigt werden.

Um Beschädigungen am Energiespeicher zu vermeiden:

- Den Schwerpunkt des Energiespeichers beachten.
- Nicht um mehr als 5° kippen.
- Nicht ruckartig bewegen.
- Nicht länger als 6 Monate in der Verpackung lagern.
- Die Energiespeicher nicht stapeln und nichts darauf ablegen.
- Die Anforderung an den Brandschutz beachten.

Vorschriften

Alle Anforderungen der GGVSEB und ADR sind einzuhalten.

Transportberechtigung

- Zum Transport berechtigt ist nur der Hersteller oder eine beauftragte Spedition.
- Der Transport auf öffentlichen Straßen erfolgt ausschließlich durch geschultes, unterwiesenes Personal.
- Die Unterweisungen sind dokumentiert und werden regelmäßig wiederholt.

Sicherheitsvorkehrungen

- Im Transportfahrzeug sowie beim Be- und Entladen herrscht Rauchverbot.
- Zwei geprüften Metallbrandfeuerlöscher (Brandklasse D, mind. 2 kg) sind mitzuführen.
- Eine Gefahrgutausrüstung gemäß ADR ist erforderlich.

Verpackung

Das Öffnen der Umverpackung des Energiespeichers durch den Frachtführer ist **verboten**.

Verladung und Transport

Der Energiespeicher wird per LKW transportiert und kann mit einem Gabelstapler, oder optional mit einem Kran, abgeladen werden.

Abladen an der Baustelle

- Eine Prüfung der Durchfahrtswege für den LKW auf ausreichend Breite ist erforderlich.
- Um die Tragfähigkeit sicherzustellen, muss die Untergrundbeschaffenheit für den LKW-Transport sichergestellt sein.
- Optional ist durch den LKW-Kran ein direktes Aufstellen am Installationsort möglich.
- Der Untergrund für das Aufstellen des Energiespeichers muss für das Gesamtgewicht des Energiespeichersystems geeignet sein.
- Prüfen auf Transportschäden nach der Anlieferung und ggf. Melden der Schäden an TESVOLT.

4.2 Transport beim Endkunden



Sicherer Transport

Um den Energiespeicher über eine kurze Distanz zu transportieren, empfehlen wir einen manuellen Hubwagen/Gabelstapler und eine Aufnahme von der Rückseite des Energiespeichers bei einer max. Transportgeschwindigkeit von 5 km/h.

Unabhängig von der Transportmethode müssen folgende Punkte beachtet werden:

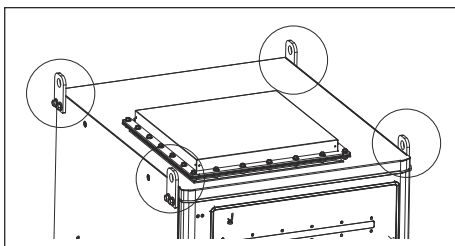
- Die Position des Produktschwerpunkts
- Die Größe und das Gewicht
- Die Absicherung des Maschinenführers

Transport mit Gabelstapler

Wird zum Transport ein Gabelstapler verwendet, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Tragfähigkeit des Gabelstaplers muss ≥ 1.5 t betragen.
- Die empfohlene Gabelblattlänge beträgt ≥ 1100 mm.
- Die Gabeln in einer Höhe von 10...30 cm über dem Boden halten.
- Liegt das Fundament $\leq 0,3$ m hoch, muss die Höhe entsprechend angepasst werden.

Transport mit Kran



Vor dem Transport mit einem Kran:

- ▶ Alle 4 Transportösen installieren.

Folgende Punkte sind beim Transport zu beachten:

- Der Kran und die Hebeseile erfüllen die erforderliche Lastkapazität.
- Nur geschultes und zertifiziertes Personal führt Hebevorgänge durch.
- Die Schranktüren sind geschlossen und verriegelt.
- Unter dem Kranarm ist während des Hebens kein Aufenthalt erlaubt.
- Die maximale Kippneigung während des Hebevorgangs beträgt $\leq 5^\circ$.
- Der maximale Winkel zwischen den Hebeseilen beträgt $\leq 90^\circ$.
- Um Schäden an internen Komponenten zu vermeiden, ist eine langsame und gleichmäßige Absenkung notwendig.
- Erst nach sicherer Fixierung des ersten Energiespeichers dürfen weitere Energiespeicher bewegt werden.

Nach dem Transport mit einem Kran:

1. ▶ Alle 4 Transportösen deinstallieren.
2. ▶ Die Bohrungen für die Transportösen mit den Schrauben waserdicht verschließen.

4.3 Verpackung entfernen

VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Schneiden!

Beim Öffnen der Verpackung kann es zu Schnittverletzungen kommen.

- Die Schutzhandschuhe tragen.
- Ein Sicherheitsmesser verwenden.

- ▶ Die Verpackung nach dem Transport entfernen und sachgemäß entsorgen.

4.4 Lagerung



Bei einer Lagerung von mehr als 10 Monaten: Den TESVOLT Service kontaktieren.

Falls die Installation vor Ort nicht unmittelbar nach Abschluss der Liefer- und Abnahmarbeiten erfolgt, muss der Energiespeicher mit der Außenverpackung in einem belüfteten, trockenen und sauberen Raum nach folgenden Lagerungsanforderungen gelagert werden.

Tab. 1: Lagerungsanforderungen

Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Maximale Lagerungsdauer
-30...-20 °C oder 45...60 °C	5...95 %	7 Tage
-20...45 °C	5...95 %	180 Tage

5 Installation

VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch Kurzschluss!

Durch die thermische Wirkung des Stromes beim Kurzschließen der Modulverbinder kann es zu Verbrennungen kommen.

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

VORSICHT

Quetschungen durch zufallende Tür!

Beim Schließen der Tür des Energiespeichers kann es zu Quetschungen an den Fingern kommen.

- Die Arretierungsfunktion der Tür nutzen.



Arretierungsfunktion der Tür

Die Tür muss bei allen Arbeiten am Energiespeicher so weit geöffnet sein, dass die einstufige Arretierung greift. So lassen sich Verletzungen und Beschädigungen vermeiden.

Um die Arretierung zu lösen:

- *Einen Fuß unter der Arretierung positionieren und damit die Arretierung nach oben heben.*

5.1 Benötigtes Werkzeug

GEFAHR

Stromschlaggefahr durch nicht isoliertes Werkzeug!

Die Verwendung von nicht isoliertem Werkzeug kann zu schweren Verletzungen oder zu einem tödlichen elektrischen Schlag führen.

- Ausschließlich Werkzeug mit geeignetem Isolationsschutz verwenden.
- Sicherstellen, dass der schwarze Teil des Werkzeugs die Isolationsschicht darstellt.
- Beschädigtes oder unzureichend isoliertes Werkzeug nicht verwenden.

 **GEFAHR**

Stromschlag- und Verletzungsgefahr bei der Installation!

Die Installation ohne geeignete persönliche Schutzausrüstung oder bei eingeschalteten elektrischen Komponenten kann zu schweren Verletzungen oder zu einem tödlichen elektrischen Schlag führen.

- Vor Beginn der Installation geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen (z. B. Schutzbrille, Handschuhe).
- Sicherstellen, dass alle elektrischen Komponenten ausgeschaltet und spannungsfrei sind.
- Arbeiten nur nach Einhaltung der geltenden Sicherheitsregeln durchführen.

Werkzeug und Hilfsmittel	Verwendung
Ring-/Maulschlüssel SW 16/17	Zum Prüfen der Befestigung der DC-Leitung am Batteriewechselrichter
Ring-/Maulschlüssel SW 13	Zur Prüfung der Befestigung der DC-Leitung am Schrank
Isolierter Inbusschlüssel	Installation
Isolierter Schraubendreher	
Isolierter Drehmomentschlüssel	
Abisolierzange	

5.2 Aufstellort

 **VORSICHT**

Verletzungsgefahr durch Quetschen!

Beim Abstellen und Justieren des Energiespeichers am Aufstellort kann es zu Quetschungen an Händen oder Füßen kommen.

- Die persönliche Schutzausrüstung (z.B. Arbeitsschutzschuhe) tragen.

 **VORSICHT****Korrosions- und Funktionsrisiko durch beschädigte Oberflächen!**

Beschädigte Lackoberflächen können zur Korrosion von Metallteilen, zur Beeinträchtigung der Schutzwirkung sowie zu Funktionsstörungen oder einem vorzeitigen Ausfall des Geräts führen. Langfristig können erhöhte Wartungskosten und Sicherheitsrisiken entstehen.

- Lackkratzer und Oberflächenbeschädigungen umgehend mit geeignetem Lack ausbessern.
- Beschädigte Stellen nicht über längere Zeit ungeschützt lassen.
- Oberflächen regelmäßig visuell prüfen und Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren.

 **HINWEIS****Sachschaden durch Quetschen!**

Beim Abstellen und Justieren des Energiespeichers am Aufstellort kann es zu Quetschungen an den vormontierten Kabeln kommen.

- Die vormontierten Leitungen nach dem Aufstellen des Energiespeichers auf Quetschungen und Beschädigungen der Isolierung prüfen.

5.2.1 Aufstellbedingungen

Der Energiespeicher ist für den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur von $-20...55\text{ °C}$ vorgesehen. Wenn die Temperatur des Batteriemoduls 45 °C übersteigt, wird die Ausgangsleistung reduziert. Wenn die Zelltemperatur zu niedrig ist, muss sich die Batterie erst aufwärmen, bevor sie mit voller Leistung arbeitet. Die Intensität der Sonneneinstrahlung muss $\leq 1200\text{ W/m}^2$ sein. Der Energiespeicher darf nicht in salzhaltigen oder verschmutzten Umgebungen installiert werden, da dies zu Korrosion führen kann.

Der Energiespeicher kann in folgenden Umgebungen eingesetzt werden:

- Um Rostbildung zu vermeiden, im Außenbereich mit mehr als 10 km Entfernung zur Küste.
 - Eine Aufstellung im Bereich zwischen 2...10 km zur Küstennähe ist nicht empfohlen. Wenn eine Aufstellung in diesem Bereich geplant ist, muss eine Abstimmung mit TESVOLT erfolgen.

5.2.2 Aufstellplan

5.2.2.1 Installationsfläche Einzelsystem

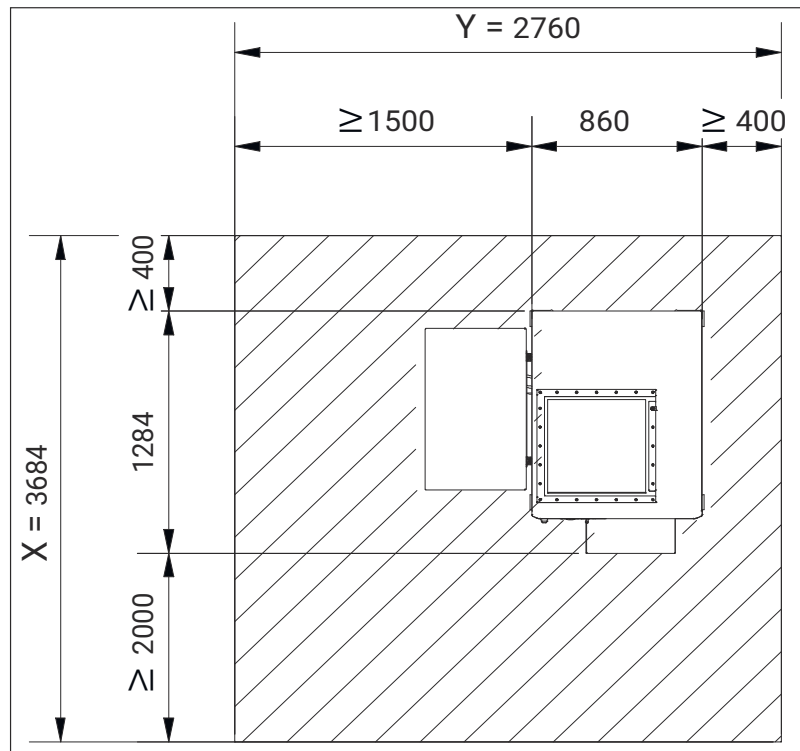


Abb. 11: Installationsfläche [mm] für Einzelsystem

5.2.2.2 Installationsfläche Mehrfachsystem

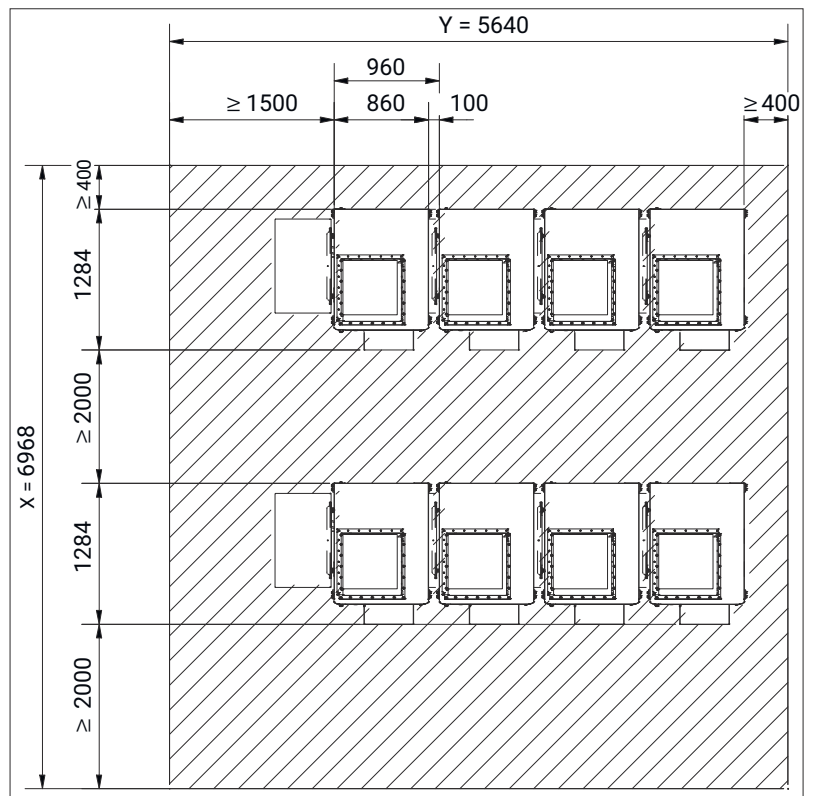


Abb. 12: Installationsfläche [mm] Mehrfachsystem Variante 1

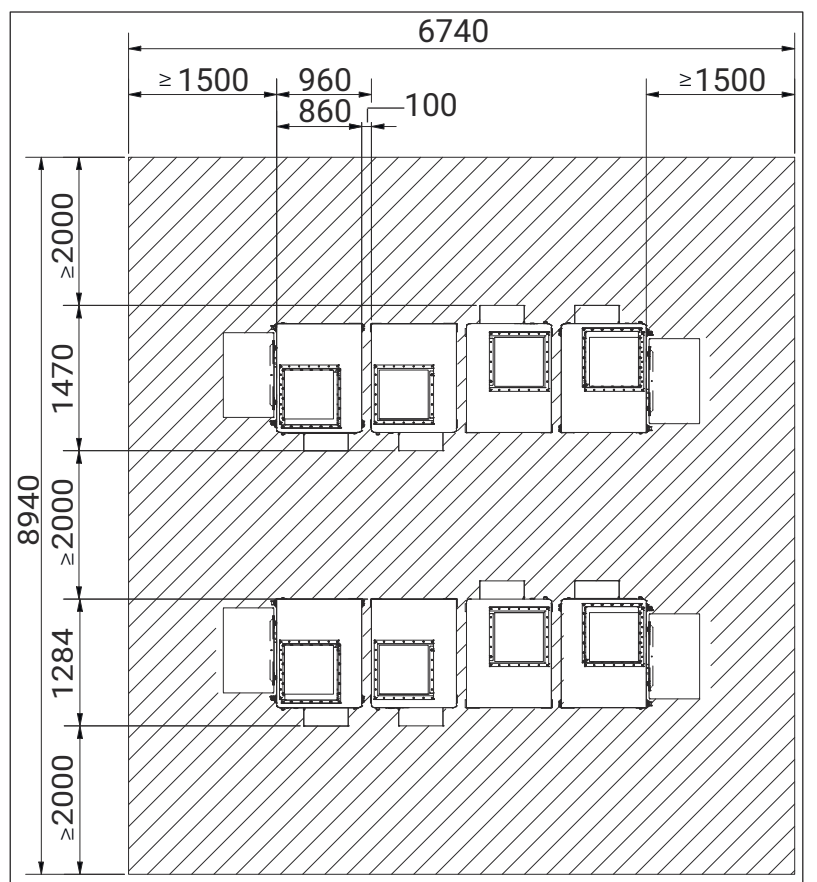


Abb. 13: Installationsfläche [mm] Mehrfachsystem Variante 2

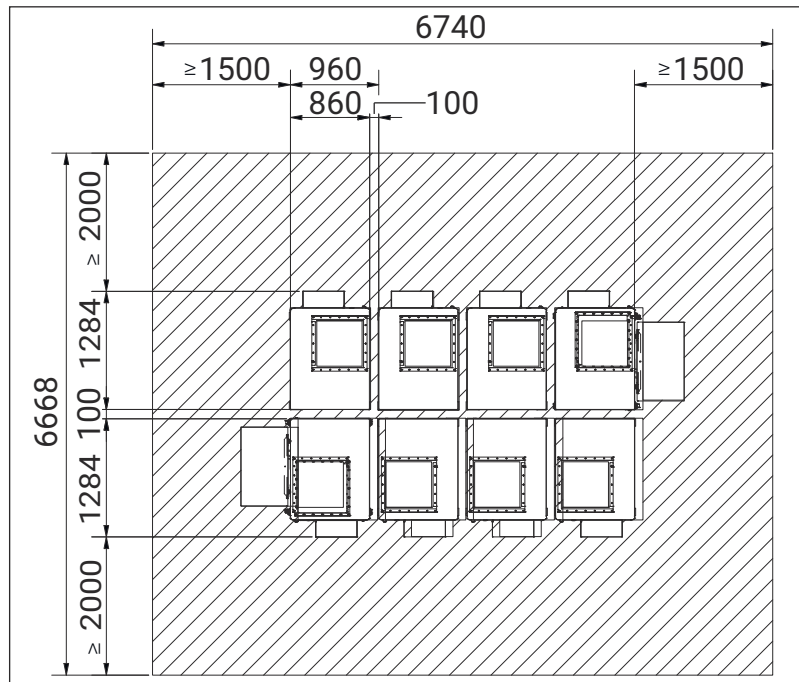


Abb. 14: Installationsfläche [mm] Mehrfachsystem Variante 3

5.2.2.3 Installationsfläche Mehrfachsystem Blockvariante

Konfiguration 1472 kWh/368 kW

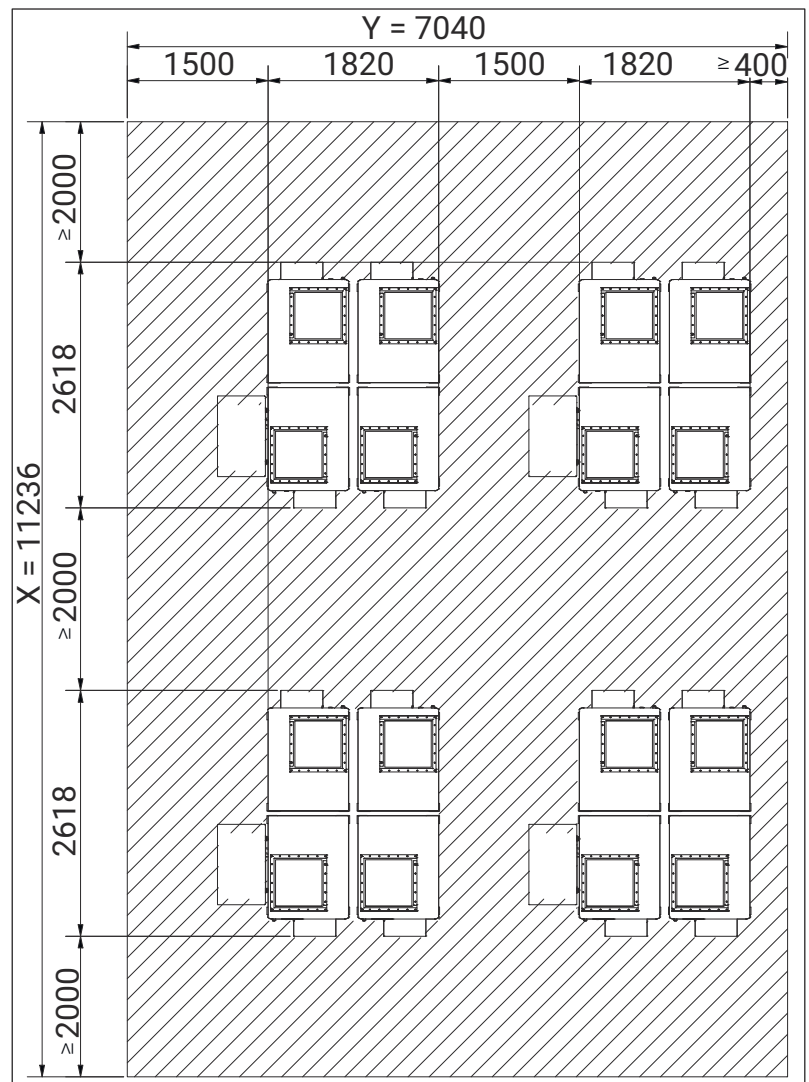


Abb. 15: Installationsfläche [mm] Blockvariante 1

Konfiguration 369 kWh/92 kW

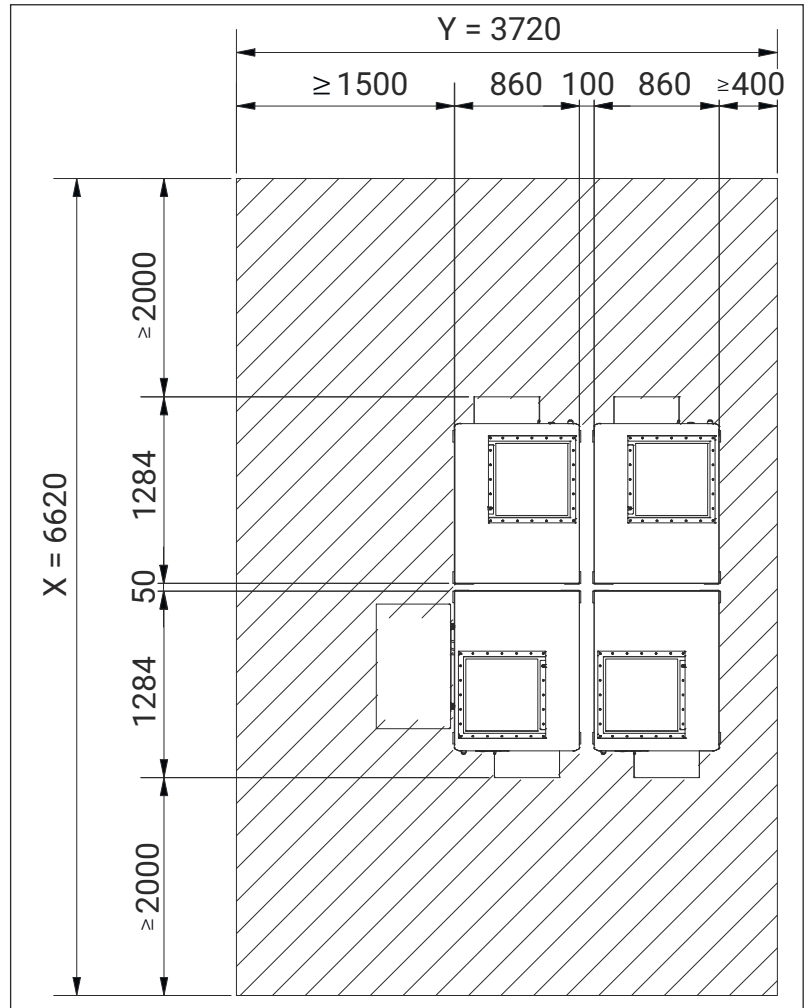


Abb. 16: Installationsfläche [mm] Blockvariante 2

5.2.2.4 Übersicht Konfigurationen

Installationsfläche				
Konfiguration [kWh]	Anzahl Wechselrichter	Anzahl Schrank	X [mm]	Y [mm]
92	1	1	3684	2760
184	1	2	3684	3720
276	1	3	3684	4680
369	1	4	3684	5640
184	2	2	6968	2860
369	2	4	6968	3720
553	2	6	6968	4680
737	2	8	6968	5640
276	3	3	10252	2860

Installationsfläche				
Konfiguration [kWh]	Anzahl Wechselrichter	Anzahl Schrank	X [mm]	Y [mm]
553	3	6	10252	3720
829	3	9	10252	4680
1106	3	12	10252	5640
369	4	4	13,536	2860
737	4	8	13,536	3720
1106	4	12	13,536	4680
1475	4	16	13,536	5640

$X = \text{Anzahl Wechselrichter} \times 3284 + 400$

$Y = \text{Anzahl Schränke in einer Reihe} \times 960 + 1800$

5.2.3 Empfohlene minimale Fundamentflächen

Die Informationen in diesem Kapitel sind kein Ersatz für eine Fundamentplanung und dienen lediglich der Übersicht. Die Fundamentauslegung ist abhängig von der Bodenbeschaffenheit vor Ort. Eine Prüfung muss durch einen kundenseitigen Statiker erfolgen.

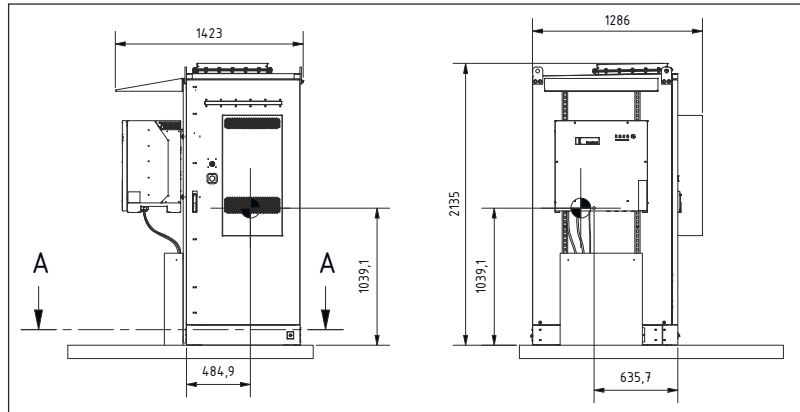


Abb. 17: Empfohlene minimale Fundamentflächen [mm]

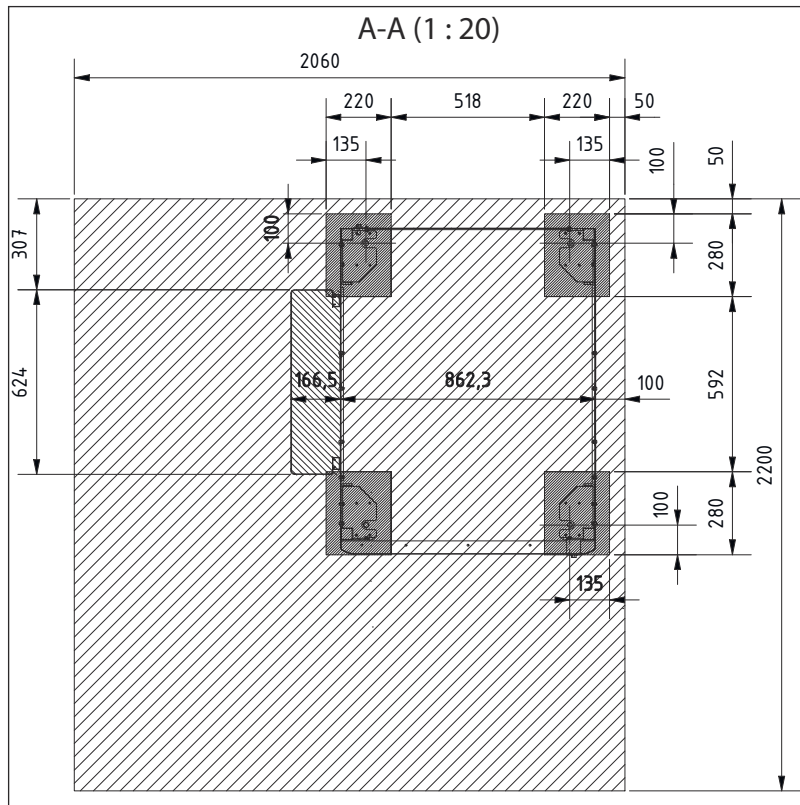





Abb. 18: Flächenansicht [mm]

-  Empfohlene befestigte Fläche
-  Fläche zur Kabeldurchführung
-  Flächenlast

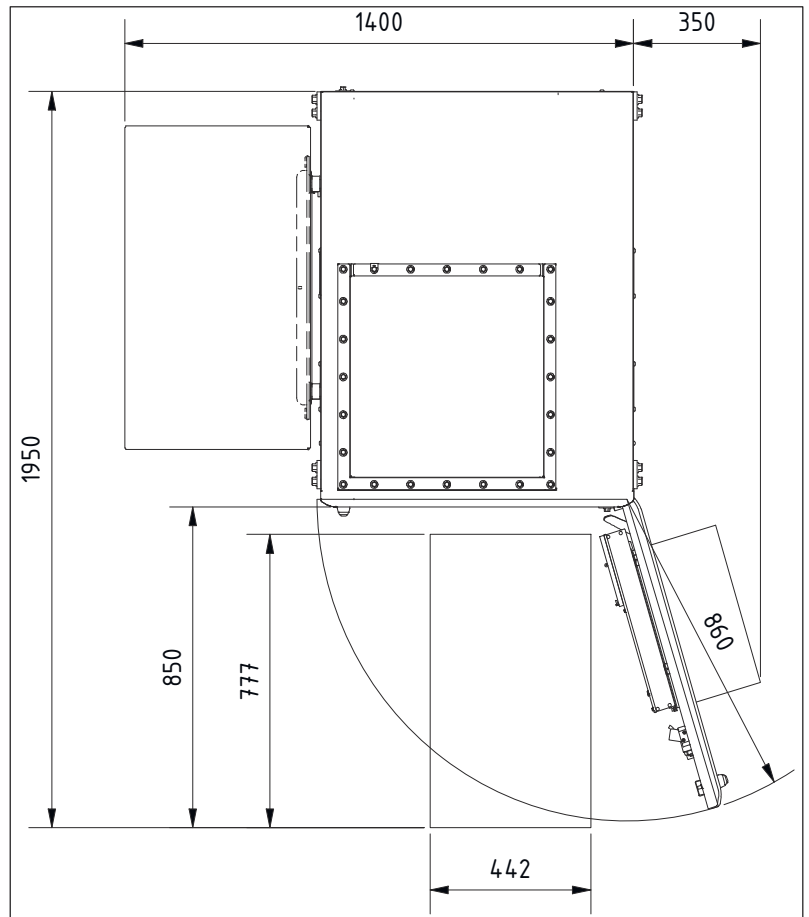
Fläche für Batteriemodulwechsel

Abb. 19: Minimale Fläche Batteriemodultausch

5.2.4 Anforderungen Verbundanker

Für die sichere Befestigung des Energiespeichers im Fundament wird ein geeigneter Verbundanker benötigt, der nicht Teil des Lieferumfangs ist. Bei der Installation des Verbundankers ist die Herstelleranleitung zu beachten.

Folgende Anforderungen gelten für den Verbundanker und die Installation:

- Vor der Installation die Bohrlöcher reinigen.
- Die Betonfestigkeitsklasse ist C30.
- Die Zugfestigkeit des Verbundankers beträgt mindestens das zweifache Gewicht des Energiespeichers.
- Nach der Installation wird ein Ausziehversuch durchgeführt.
- Bei Schweißarbeiten muss eine Überhitzung des Verankerungsbereichs vermieden werden, da dies zum Versagen der Bewehrung führen kann.
- Klebstoffe für tragende Strukturen sind auf Haftfestigkeit getestet.

Beispiel-Verbundanker

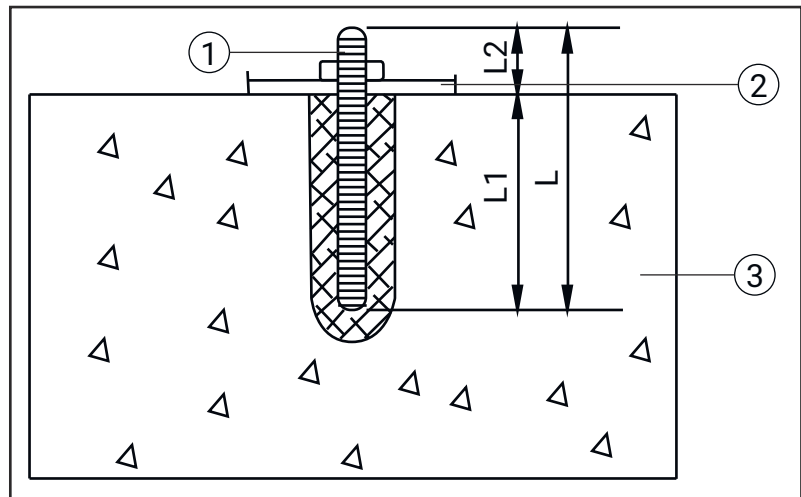


Abb. 20: Verbundanker

- [1] Ankerplatte
- [2] Verbundanker
- [3] Betonfundament

Verbundanker	Auslegungswert der Scherfestigkeit [kN]	Auslegungswert der Zugfestigkeit [kN]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]
R-M20	128,4	78,8	300	65	365

5.2.5 Energiespeicher aufstellen

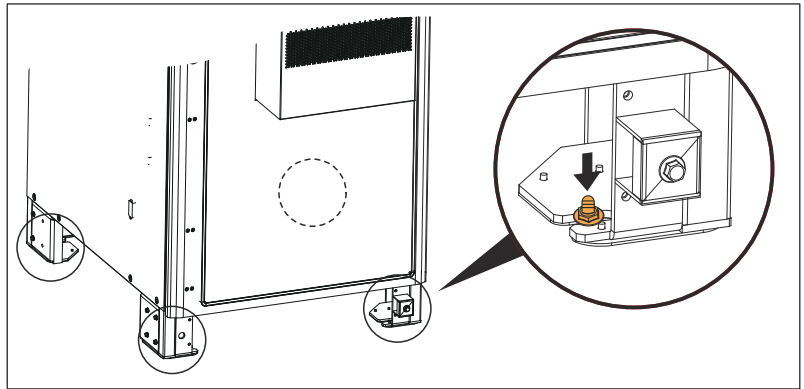


Abb. 21: Energiespeicher fixieren

Um den Energiespeicher zu fixieren, sind die M20-Verbundanker im Fundament eingebettet:

1. M20-Muttern und Unterlegscheiben verwenden.
2. Den Energiespeicher durch die offenen Langlöcher im Fuß mit dem Verbundanker fixieren.

Bei der Installation einer zusätzlichen Schrankerweiterung und vor finaler Positionierung:

- ▶ Die seitliche Sockelabdeckung installieren.



Die übrige Sockelabdeckung wird nach dem Anschluss der Schrankverbinder installiert.

5.3 Installation Batteriewechselrichter (Wandmontage)



Mechanische Installation

Der Batteriewechselrichter ist im Auslieferungszustand bereits seitlich am Energiespeicher installiert und die Leitungen angeschlossen. Für eine Wandmontage ist der Batteriewechselrichter zunächst zu deinstallieren.

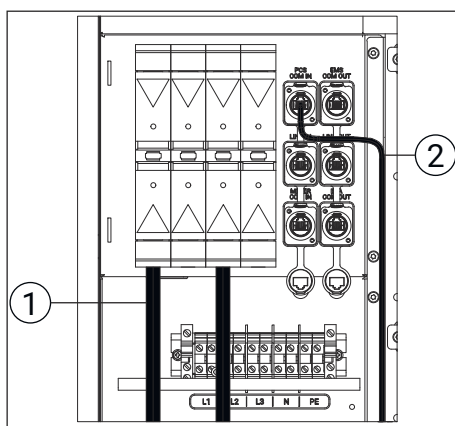
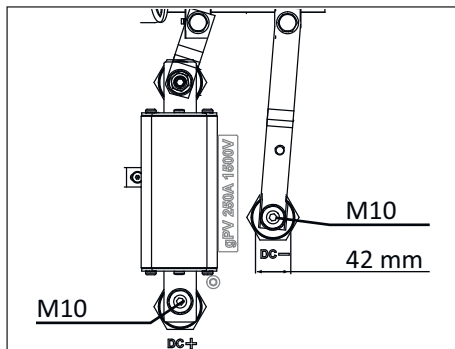
Vor Beginn der Deinstallation ist sicherzustellen, dass der Energiespeicher vollständig spannungsfrei ist und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.

Die hier beschriebenen systembezogenen Anforderungen gelten zusätzlich zu den Angaben der Herstelleranleitung und haben im Zweifel Vorrang.

Die mechanische Installation des Batteriewechselrichters erfolgt gemäß des Handbuchs **Handbuch KACO blueplanet gridsave 92.0 TL3-S** des Herstellers KACO new energy GmbH.

5.3.1 Batteriewechselrichter deinstallieren

DC-Leitung deinstallieren



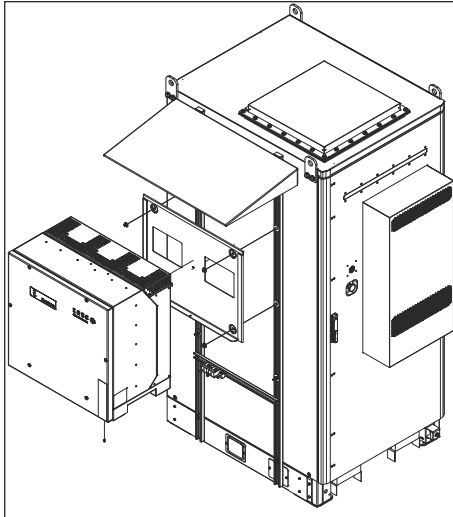
1. ➤ Den Gehäusedeckel über die 6 Schrauben lösen und vorsichtig abnehmen.
2. ➤ Die Kabelverschraubung an der Halterung des Batteriewechselrichters lösen.
3. ➤ Die Sechskantmutter mit einem Ring-/Maulschlüssel SW 16 am DC-Sicherungshalter lösen.
4. ➤ Den Rohrkabelschuh der DC-Leitung abziehen und die DC-Leitung nach unten aus dem Batteriewechselrichter ziehen.
5. ➤ Die Bügelschellen mit einem Kreuzschraubendreher lösen.
6. ➤ Die Kabel durch die Öffnung des Sockelblechs ziehen.
7. ➤ Die Kabelverschraubungen im Boden des Schanks lösen.
8. ➤ Um die DC-Leitung [1] zu lösen, die Mutter von den Gewindebolzen lösen und die Rohrkabelschuhe abziehen.
9. ➤ Die DC-Leitung durch die Verschraubungen nach unten in den Sockel ziehen.

Kommunikationsleitung deinstallieren

1. ➤ Den RJ45-Stecker der Kommunikationsleitung von der Platine im Batteriewechselrichter trennen.
2. ➤ Die Verschraubung am Batteriewechselrichter lösen und die Kommunikationsleitung herausziehen.
3. ➤ Den RJ45-Stecker im Energiespeicherschrank aus der EMS-Buchse ziehen.
4. ➤ Die Verschraubungen in der Bodenplatte des Energiespeichers lösen und Leitungen nach unten herausziehen.
5. ➤ Die Bügelschellen an der C-Schiene lösen und Kommunikationsleitung entfernen.

Batteriewechselrichter deinstallieren

Für eine Wandinstallation des Batteriewechselrichters ist die Wandhalterung vom Energiespeicher zu deinstallieren.



1. Die Schrauben (T30/2Nm) an der unteren Lasche der Halterungen der Halterung mit einem Schraubenschlüssel SW 13 an den Montageschienen des Energiespeichers lösen.
2. Den Batteriewechselrichter über den Winkel zur Aufhängung nach oben aus der Halterung führen.
3. Die 4 Muttern zur Sicherung der Montageplatte mit einem Schraubenschlüssel SW 13 an den Montageschienen des Energiespeichers lösen.
4. Die Halterung von den Gewindebolzen abziehen.

5.3.2 Batteriewechselrichter installieren

- ▶ Den Batteriewechselrichter gemäß Handbuch **Handbuch blueplanet gridsave 92.0 TL3-S**, Dokument.-Nr. **MNL_BP_GS_92.0-137_TL3_0 5_de**, Kapitel **6 Montage** installieren.

6 Elektrischer Anschluss

 **GEFAHR**

Stromschlaggefahr durch unter Spannung stehende Kabel oder Batterieschrank!

Unter Spannung stehende Kabel oder ein unter Spannung stehender Batterieschrank vor der Installation können zu Stromschlag, schweren Verletzungen oder zum Tod führen

- Vor Beginn der Installation sicherstellen, dass alle Kabel und der Batterieschrank spannungsfrei sind.
- Spannungsfreiheit mit geeigneten Messmitteln prüfen.
- Arbeiten erst nach bestätigter Spannungsfreiheit durchführen.

 **GEFAHR**

Lebensgefahr durch unter Spannung stehende Batterien oder elektrische Komponenten!

Unter Spannung stehende Batterien oder elektrische Komponenten können zu lebensgefährlichen Stromschlägen, schweren Personenschäden, Arbeitsunfällen sowie zu Überhitzung, Kabelbruch oder Kurzschlüssen führen. Zusätzlich kann es zu erheblichen Beschädigungen des Systems kommen.

- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Batterien und elektrischen Einheiten ausgeschaltet und spannungsfrei sind.
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen (Sicherheits Helm, Handschuhe, Schutzbrille, isolierende Schuhe).
- Nach der Verdrahtung prüfen, dass alle Kabel korrekt, spannungsfrei und ohne mechanische Belastung verlegt sind.
- Arbeiten erst nach erfolgreicher Sicherheitsprüfung fortsetzen.

 **GEFAHR**

Stromschlag-, Brand- und Explosionsgefahr durch unsachgemäßen DC-Anschluss!

Ein unsachgemäßer Anschluss an Gleichstrom ohne Genehmigung oder durch unqualifiziertes Personal kann zu Stromschlag, Explosion, Brand oder Systemausfall führen.

- Anschluss ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal ausführen.
- Alle elektrischen Anschlüsse gemäß den geltenden nationalen Normen und Vorschriften ausführen.

 **GEFAHR****Stromschlag-, Brand- und Geräteschadengefahr durch unsachgemäße Verdrahtung!**

Unsachgemäße elektrische Anschlüsse durch unqualifiziertes Personal oder eine falsche Verdrahtung durch Missachtung der Kennzeichnungen können zu Stromschlag, Kurzschluss, Brand, Geräteschäden, Fehlfunktionen oder Überhitzung führen.

- Elektrische Anschlüsse ausschließlich durch einen qualifizierten Elektriker oder eine entsprechend qualifizierte Person durchführen lassen.
- Verdrahtungskennzeichnungen im Inneren des Geräts strikt einhalten.
- Arbeiten erst nach abschließender Kontrolle der korrekten Verdrahtung fortsetzen.

 **VORSICHT****Stromschlag-, Kurzschluss- und Brandgefahr durch Trockenmittel oder beschädigte Kabel!**

Im Batterieschrank verbleibendes Trockenmittel sowie beschädigte, schlecht isolierte oder strukturell mangelhafte Kabel können die elektrische Sicherheit beeinträchtigen. Dies kann zu chemischen Reaktionen, Überhitzung, Kurzschluss, Stromschlag oder Brand führen.

- Vor dem Anschließen der Kabel sämtliches Trockenmittel aus dem Batterieschrank entfernen.
- Alle Kabel vor der Verdrahtung auf Isolierung und mechanische Unversehrtheit prüfen.
- Ausschließlich intakte, gut isolierte Kabel verwenden.
- Beschädigte oder mangelhafte Kabel sofort aussortieren und ersetzen.

 **VORSICHT****Kurzschluss-, Überheizungs- und Stromschlaggefahr durch fehlerhafte Verdrahtung oder mechanische Belastung von Kabeln!**

Falsche Polarität, mechanische Belastung der Kabelisolierung, fehlender Biegespielraum, ungeeignete Schraubenlängen, eingeklemmter Schrumpfschlauch oder fehlerhafte bzw. lose Verdrahtung können zu Kurzschluss, Überhitzung, Isolationsschäden, Kabelbruch, Geräteschäden oder Stromschlag führen.

- Vor der Verdrahtung die Polarität auf beiden Seiten des Kabels prüfen.
- Kabel während der Verdrahtung nicht ziehen oder unter Zugspannung verlegen.
- Kabel mit ausreichendem Biegeradius und genügend Biegespielraum verlegen.
- Bei Bedarf geeignete Hilfsmittel wie Kabelhalterungen einsetzen.
- Um eine Beschädigung der Isolierung zu vermeiden, Schrauben in geeigneter Länge verwenden.
- Sicherstellen, dass Schrumpfschlauch nicht eingeklemmt wird und seine Schutzfunktion behält.
- Nach jedem Arbeitsschritt die Verdrahtung sorgfältig prüfen.

 **VORSICHT****Brand- und Überheizungsgefahr durch fehlerhafte Verdrahtung oder Kontaktstellen!**

Falsche Verdrahtung, eine falsche Anschlussreihenfolge sowie lose oder oxidierte Kontaktstellen können zu Kurzschluss, lokaler Überhitzung, Feuer oder Brand führen.

- Verdrahtung sorgfältig und in der richtigen Reihenfolge gemäß Anleitung durchführen.
- Alle Verbindungen fest anziehen und auf saubere, nicht oxidierte Kontaktflächen achten.

 **VORSICHT****Brand- und Kurzschlussgefahr durch fehlerhafte Verdrahtung oder offene Kabeldurchführungen!**

Fehlerhafte oder lose Verdrahtung nach Abschluss der Installation sowie offene Kabeldurchführungen, die das Eindringen von Kleintieren ermöglichen, können zu Kurzschluss, Überhitzung, Kabelbeschädigung oder Brand führen.

- Nach Abschluss aller elektrischen Anschlüsse die Verdrahtung sorgfältig prüfen und sicherstellen, dass alle Verbindungen korrekt und fest ausgeführt sind.
- Nach der Prüfung alle Kabeldurchführungen mit feuerfestem Dichtmaterial verschließen.

 **VORSICHT****Verletzungs- und Geräteschadengefahr durch Witterungseinfüsse!**

Das Öffnen der Tür bei Windgeschwindigkeit \geq Stufe 6 oder bei Regen bzw. Nässe kann dazu führen, dass die Tür unkontrolliert zuschlägt. Dies kann Verletzungen durch herabfallende Teile sowie Wassereintritt in das Gerät verursachen.

- Tür nicht öffnen, wenn die Windgeschwindigkeit \geq Stufe 6 beträgt oder Regen bzw. Nässe vorliegt.

 **VORSICHT****Stromschlag-, Brand- und Systemausfallgefahr durch unsachgemäße Kabelverlegung!**

Unsachgemäße Verlegung von Hochspannungs-, Niederspannungs- und Signalkabeln, offene Rohrenden oder Kabeldurchführungen sowie die Nichtbeachtung gesetzlicher Vorschriften und Normen können zu mechanischen Beschädigungen, elektrischen Störungen, Kurzschlüssen, Stromausfall, Brand, Systemausfall oder zu Verletzungen durch elektrischen Schlag führen.

- DC- und AC-Kabel vorzugsweise unterirdisch in metallischen Schutzrohren verlegen; Schutzrohre an beiden Enden erden
- Signalkabel in geerdeten Metallrohren oder flexiblen Metallrohren führen.
- Kabeldurchführungen gegen scharfe Kanten schützen.
- Kabel ohne Schutzrohr mit geeigneten Haltern und Schellen fixieren und bodennah verlegen.
- Rohrenden während der Installation vorübergehend verschließen.
- Nach Abschluss der Installation alle Ein- und Auslässe sowie Öffnungen mit feuerfestem Material abdichten.
- Kabelauswahl, Installation und Verlegung gemäß lokalen Gesetzen, Vorschriften und geltenden Normen durchführen.

 **VORSICHT****Überheizungs- und Brandgefahr durch Überlastung von Kabeln!**

Eine Überlastung des Kabels durch zu hohen Stromfluss kann zu Überhitzung, Kabelbrand, elektrischen Schäden, Brandgefahr sowie zu Verletzungsrisiken durch elektrischen Schlag führen.

- Sicherstellen, dass die Stromdichte den Grenzwert von 3 A/mm² nicht überschreitet.
- Geeignete Kabelquerschnitte entsprechend der tatsächlichen Strombelastung verwenden.
- Auslegung und Installation der Kabel gemäß den technischen Spezifikationen sowie den geltenden Normen prüfen und ausführen.

6.1 Anlagenbeispiele

Energiedienstleistungen nach VDE-AR-N 4105

Die folgende Systemgrafik zeigt einen beispielhaften Systemaufbau für Batteriespeicheranlagen gemäß VDE-AR-N 4105 im Niederspannungsnetz. Das System wird typischerweise für klassische Energiedienstleistungen wie Eigenverbrauchsoptimierung, Lastspitzenkappung, Multi-Use-Anwendungen oder Direktvermarktung eingesetzt. Zum Standardlieferungsumfang gehören der TESVOLT FORTON Energiespeicher, der Batteriewechselrichter KACO, ein Erweiterungsschrank mit Schrankverbinderset sowie ein Janitza UMG 604 zur Messung am Netzanschlusspunkt (NAP). Weitere dargestellte Komponenten sind optional und abhängig von der jeweiligen Anlagenstruktur, beispielsweise zusätzliche Erzeuger, Verbraucher oder Ladeinfrastruktur. Für die Systemkommunikation ist in der Kundenstation ein Netzwerkschicht erforderlich. Zusätzlich kann es projektabhängig erforderlich sein, netzbetreiberspezifische Steuerungskomponenten zu integrieren. Dazu zählen beispielsweise Rundsteuerempfänger, Steuerungen gemäß §14a EnWG oder Fernwirkprotokolle wie IEC 60870-5-104. Diese Komponenten sind in der Systemgrafik nicht dargestellt und müssen je nach Vorgaben des Netzbetreibers individuell berücksichtigt werden.

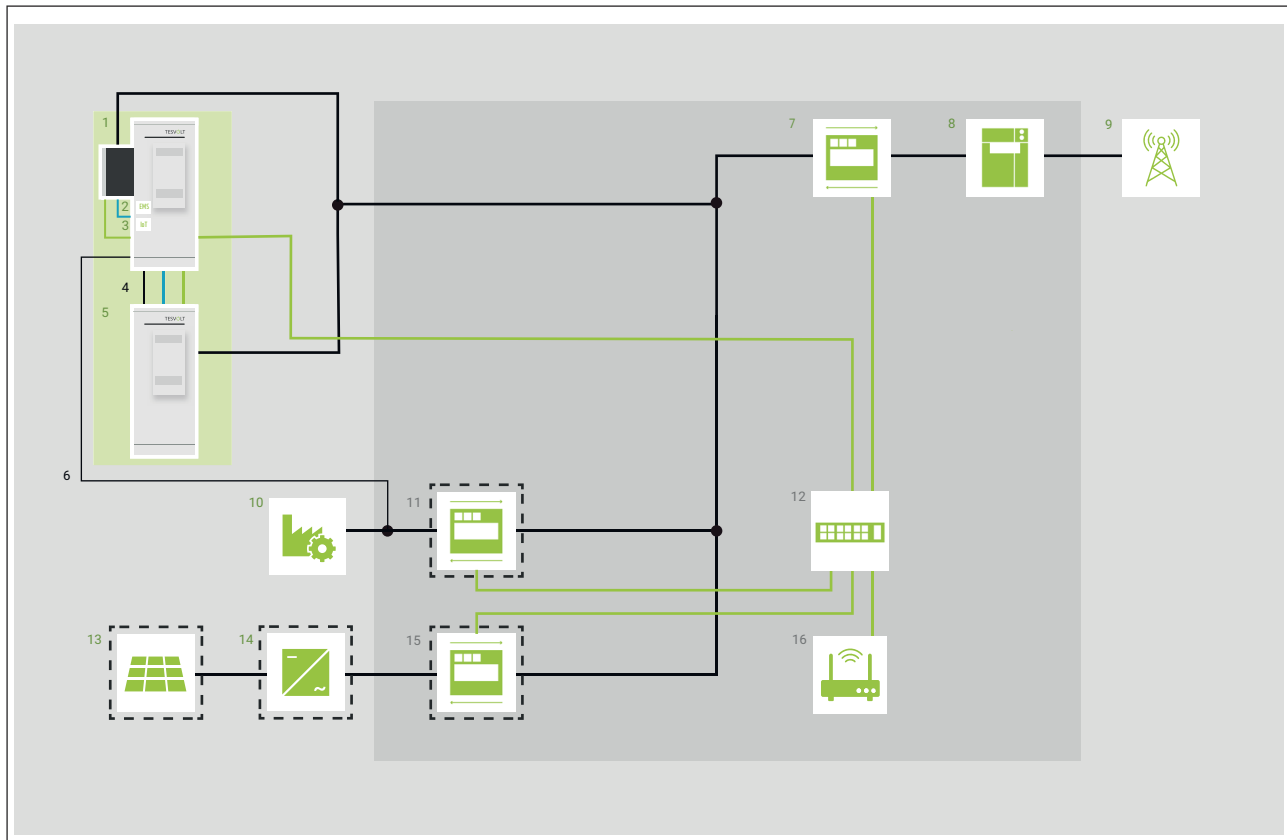


Abb. 22: Anlagenbeispiel nach VDE-AR-N 4105

- | | | | |
|---|-------------------------------|-----|---|
| — | DC-Leitung | [2] | TESVOLT Energy Manager |
| — | AC-Leitung | [3] | TESVOLT IoT-Gateway |
| — | Kommunikationsleitung | [4] | Schrankverbinderset |
| | Optionale Komponenten | [5] | Erweiterungsschrank TESVOLT FORTON |
| | Optionale Komponenten TESVOLT | [6] | AUX-Versorgung TESVOLT FORTON |
| — | AUX | [7] | Reglungstechnischer Janitza UMG 604 am Netzanschlusspunkt |
| | Verteilung Kunde | [8] | Energiewirtschaftlicher Zähler NAP |
| | Lieferumfang TESVOLT | [9] | Netz |
| [1] | Hauptschrank TESVOLT FORTON | | |

- | | |
|--|--|
| [10] Verbraucher | [14] PV-Wechselrichter |
| [11] Regelungstechnischer Zähler (Verbraucher) | [15] Regelungstechnischer Zähler (PV-Anlage) |
| [12] Switch | [16] Kundenrouter |
| [13] PV-Anlage | |

Energiedienstleistungen nach VDE-AR-N 4110

Die folgende Systemgrafik zeigt einen beispielhaften Systemaufbau für Batteriespeicheranlagen gemäß VDE-AR-N 4110 im Mittelspannungsnetz. Das System wird typischerweise für klassische Energiedienstleistungen wie Eigenverbrauchsoptimierung, Lastspitzenkappung, Multi-Use-Anwendungen oder Direktvermarktung eingesetzt. Zum Standardlieferumfang gehören der TESVOLT FORTON Energiespeicher, der Batteriewechselrichter KACO, ein Erweiterungsschrank mit Schrankverbinderset, ein Janitza UMG 604 zur Messung am Netzanschlusspunkt (NAP) sowie ein weiterer Janitza UMG 604 direkt vor dem Energiespeichersystem. Dieser zusätzliche Zähler ist erforderlich, da die Messwerte des Energiespeichersystems für die Anlagenregelung erfasst werden müssen. Für Anwendungen gemäß VDE-AR-N 4110 ist zusätzlich ein EZA-Adapter erforderlich. In diesem System wird der TEC Pro S (TESVOLT Energy Controller Pro S) eingesetzt, der die Messdaten auswertet und die leistungsbezogene Anlagenregelung umsetzt. In der Systemgrafik ist außerdem ein übergeordneter Parkregler (EZA-Regler) dargestellt, der die Gesamtregelung der Erzeugungsanlage übernimmt. Dieser Regler gehört nicht zum Lieferumfang von TESVOLT und wird projektabhängig durch den Anlagenbetreiber oder Systemintegrator bereitgestellt. Über ein VNB-Gateway können Steuersignale des Netzbetreibers an diesen Regler übertragen werden. Weitere dargestellte Komponenten sind optional und abhängig von der jeweiligen Anlagenstruktur, beispielsweise zusätzliche Erzeuger, Verbraucher oder Ladeinfrastruktur. Für die Systemkommunikation ist in der Kundenstation ein Netzwerkschicht erforderlich.

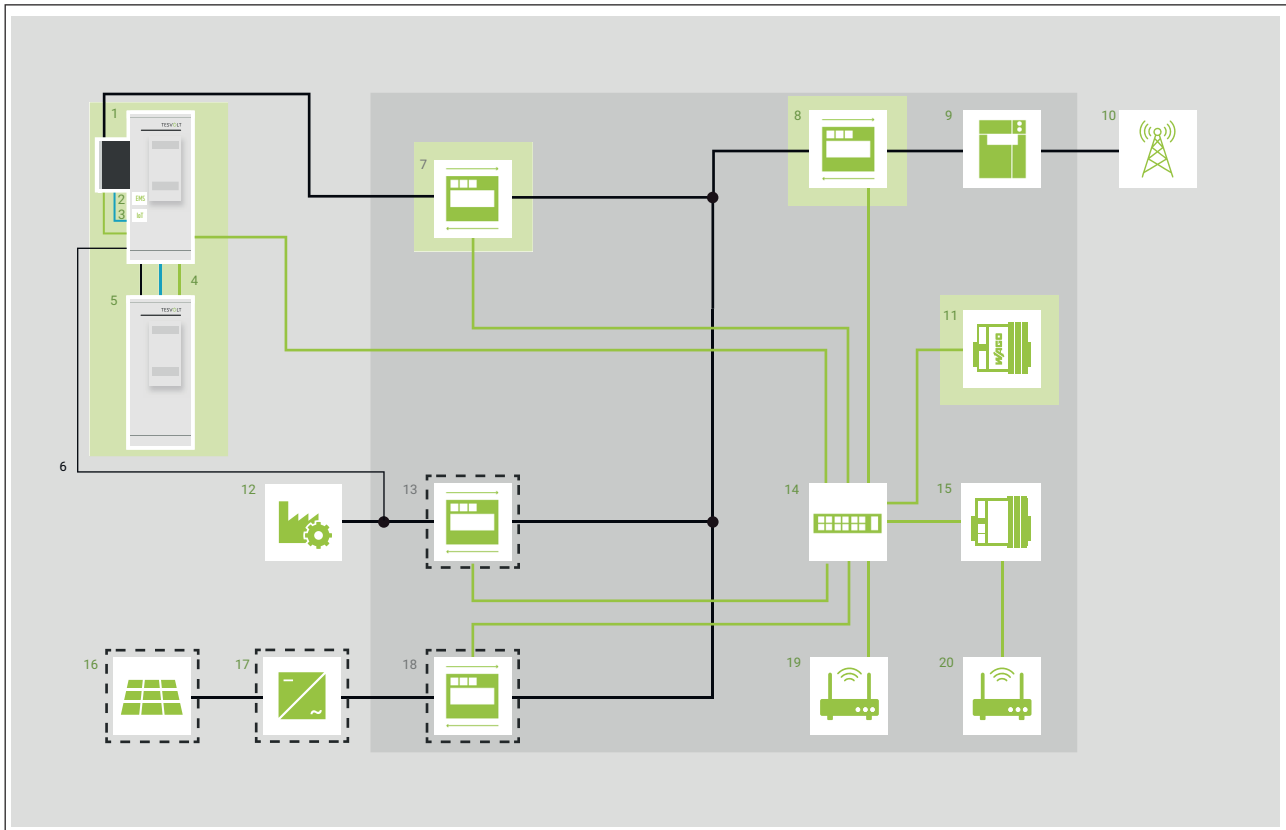
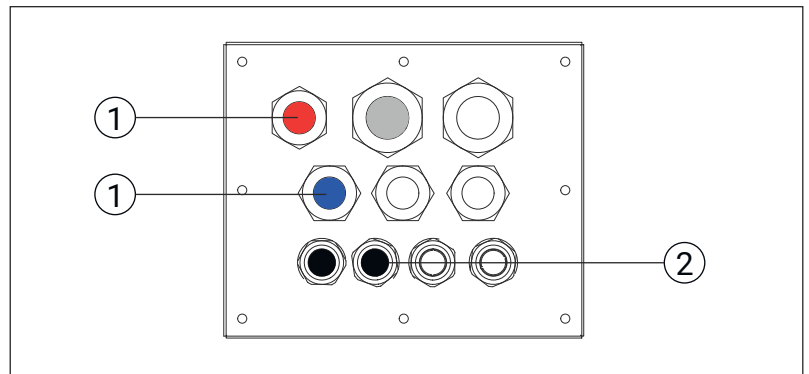


Abb. 23: Anlagenbeispiel nach VDE-AR-N 4110

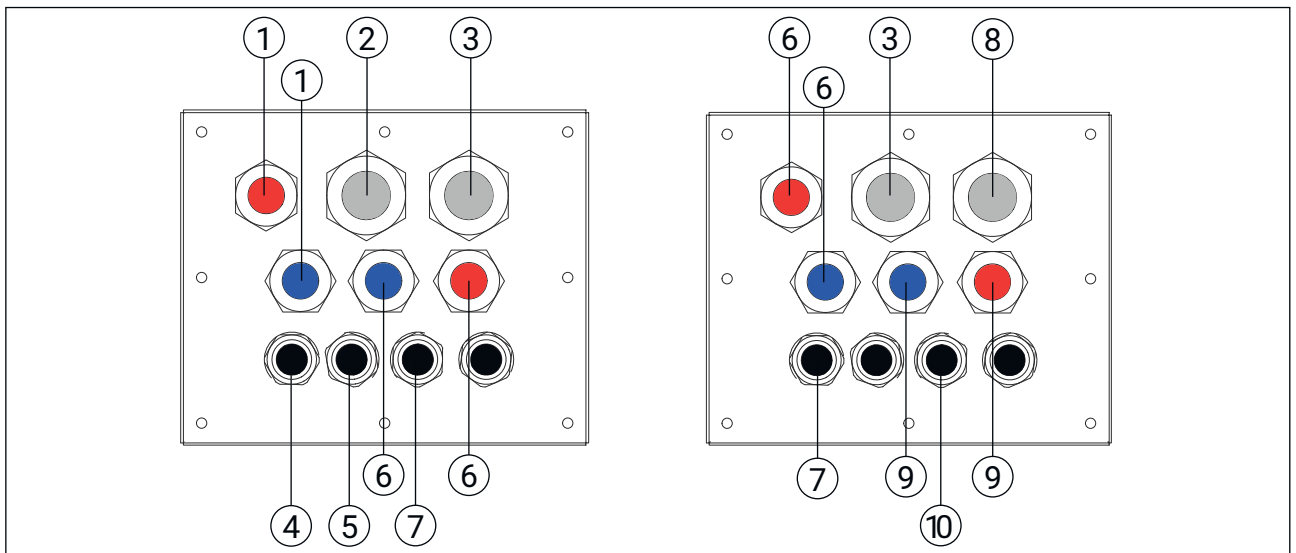
- | | | | |
|---------------|-------------------------------------|------|---|
| — (blau) | DC-Leitung | [8] | Reglungstechnischer Janitza UMG 604 am Netzanschlusspunkt |
| — (schwarz) | AC-Leitung | [9] | Energiewirtschaftlicher Zähler NAP |
| — (grün) | Kommunikationsleitung | [10] | Netz |
| --- (grün) | Optionale Komponenten | [11] | TESVOLT ENERGY Controller Pro S (TEC Pro S) |
| --- (schwarz) | Optionale Komponenten TESSVOLT | [12] | Verbraucher |
| — (grau) | AUX | [13] | Reglungstechnischer Zähler (Verbraucher) |
| ■ (grau) | Verteilung Kunde | [14] | Switch |
| ■ (grün) | Lieferumfang TESSVOLT | [15] | Parkregler (Master-EZA-Regler) |
| [1] | Hauptschrank TESSVOLT FORTON | [16] | PV-Anlage |
| [2] | TESVOLT Energy Manager | [17] | PV-Wechselrichter |
| [3] | TESVOLT IoT-Gateway | [18] | Reglungstechnischer Zähler (PV-Anlage) |
| [4] | Schrankverbinderset | [19] | Kundenrouter |
| [5] | Erweiterungsschrank TESSVOLT FORTON | [20] | Verteilnetzbetreiber-Gateway (VNB-Gateway) |
| [6] | AUX-Versorgung TESSVOLT FORTON | | |
| [7] | Reglungstechnischer Janitza UMG 604 | | |

6.2 Übersicht Kabeleinführung

Im Lieferzustand ist der Batteriewechselrichter bereits an den Energiespeicher angeschlossen. Die Kabel verlaufen durch die Kabeleinführung im Boden des Energiespeichers. Beim Zusammenschluss mehrerer Energiespeicher müssen diese mit den Kabeln des Schrank-Verbinders über die Kabeleinführungen verbunden werden.

Anordnung im Lieferzustand**Abb. 24: Kabeleinführung Lieferzustand**

- [1] DC-Leitungen Batteriewechselrichter (rot / blau)
- [2] Kommunikationsleitung zum Batteriewechselrichter (schwarz)

Anordnung Energiespeicher zu Energiespeicher**Abb. 25: Kabeleinführung Energiespeicher zu Energiespeicher**

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| [1] DC-Leitung Batteriewechselrichter | [6] DC-Leitung LINK 1 |
| [2] AUX | [7] COM LINK 1 |
| [3] AUX LINK 1 | [8] AUX LINK 2 |
| [4] COM Batteriewechselrichter | [9] DC-Leitung LINK 2 |
| [5] COM EZA/EMS/Meter | [10] COM LINK 2 |

6.3 Erdung installieren

WARNUNG

Lebensgefahr durch unzureichende Erdung des Energiespeicherschanks!

Eine unzureichende Erdung des Energiespeicherschanks kann im Fehlerfall zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag führen. Zusätzlich können Beschädigungen des Energiespeicherschanks sowie Fehlfunktionen des Batteriesystems auftreten.

- Sicherstellen, dass der Erdungswiderstand $< 10 \Omega$ ist.
- Erdungsverbindung sorgfältig prüfen und sicherstellen, dass das Erdungskabel an beiden Enden korrekt angeschlossen ist.
- Regelmäßige Messungen und Wartungen gemäß den geltenden Normen und Vorschriften durchführen.

VORSICHT

Brand- und Systemausfallgefahr durch fehlenden Blitzschutz!

Ein fehlender Schutz gegen direkte Blitzeinschläge kann zur Beschädigung des Energiespeicherschanks, zum Ausfall des Energiespeichersystems sowie zu einem erhöhten Brand- und Sicherheitsrisiko führen.

- Geeignete Blitzschutzmaßnahmen installieren (z. B. äußere Blitzschutzanlage, Erdungssystem) gemäß den geltenden Normen und Vorschriften.
- Blitzschutz bereits in der Planungs- und Installationsphase berücksichtigen.

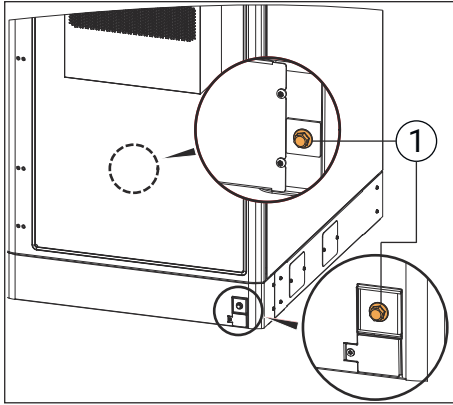
VORSICHT

Sicherheits- und Konformitätsrisiken durch nicht normgerechte Kabelfarben!

Die Verwendung von Kabelfarben, die nicht den lokalen Vorschriften entsprechen, kann zu Verwechslungsgefahr bei Installation und Wartung, zu Sicherheitsrisiken durch falsche Zuordnung von Leitungen sowie zu Nichtkonformität mit lokalen Normen und Vorschriften führen.

- Kabelfarben ausschließlich gemäß den geltenden lokalen Kabelstandards und Vorschriften verwenden.
- In diesem Dokument genannte Kabelfarben nur als Orientierung betrachten und nicht als verbindlich anwenden.

Für die Erdung des Energiespeichers wird ein Erdungskabel (grün-gelb) mit einem Querschnitt $\geq 25 \text{ mm}^2$ benötigt.



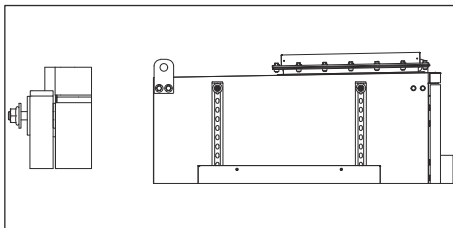
- ▶ Das Erdungskabel mit einem Sechskantflansch-Bolzen M10 x 25 mm und einem Anzugsdrehmoment von 30 Nm am Erdungspunkt [1] befestigen.

6.4 Wetterschutzdach installieren

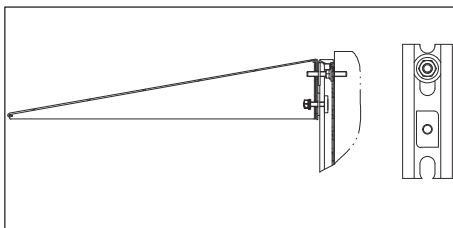
Das Wetterschutzdach für den Batteriewechselrichter befindet sich verpackt im Energiespeicher. Es muss vor der Inbetriebnahme installiert werden.

Um die Tür des Energiespeichers zu öffnen:

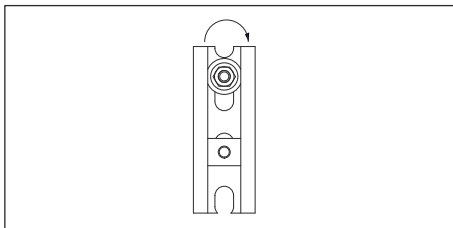
- ▶ Den Schlüssel vom Wärmetauscher entfernen und die Tür aufschließen.



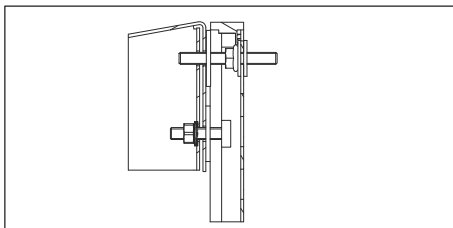
- 1.** ▶ Die Sperrzahnmutter und die erste Scheibe von den beiden oberen Gewindebolzen lösen.



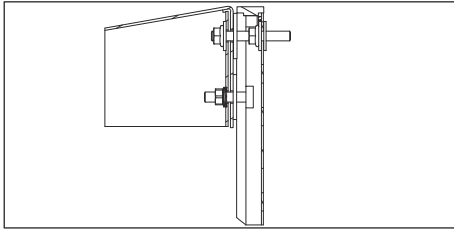
- 2.** ▶ Das Wetterschutzdach durch die oberen Bohrungen auf die Gewindebolzen schieben und dabei die Hammerkopfschrauben vertikal in die C-Schiene stecken.



- 3.** ▶ Die Hammerkopfschraube um 90 Grad drehen.



- 4.** ▶ Die Sperrzahnmutter mit Scheibe an der Hammerkopfschraube festziehen.

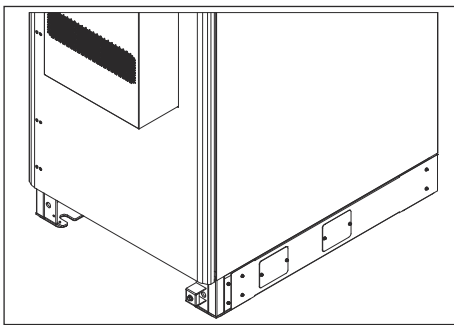


- 5.** ▶ Die Sperrzahnmutter mit Scheibe an den beiden oberen Gewindebolzen befestigen.

6.5 Seitliche Sockelabdeckung installieren

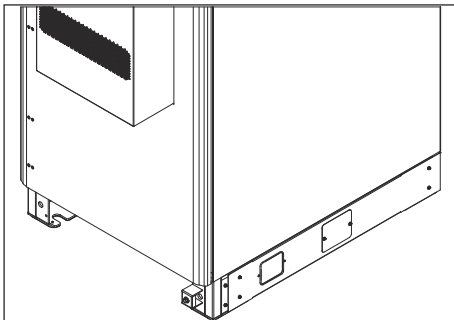
Die Sockelabdeckung auf der linken Seite des Hauptschranks ist bereits vorinstalliert. Die restlichen Sockelabdeckungen befinden sich im Auslieferungszustand auf der Innenseite der Schranktür.

Hauptschrank



- ▶ Die Sockelabdeckung auf der rechten Seite des Energiespeichers installieren.

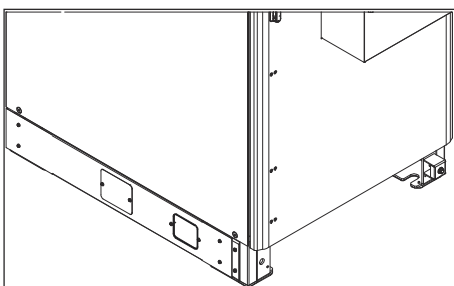
Hauptschrank mit Erweiterungsschrank



Vor dem finalen Aufstellen des Erweiterungsschranks:

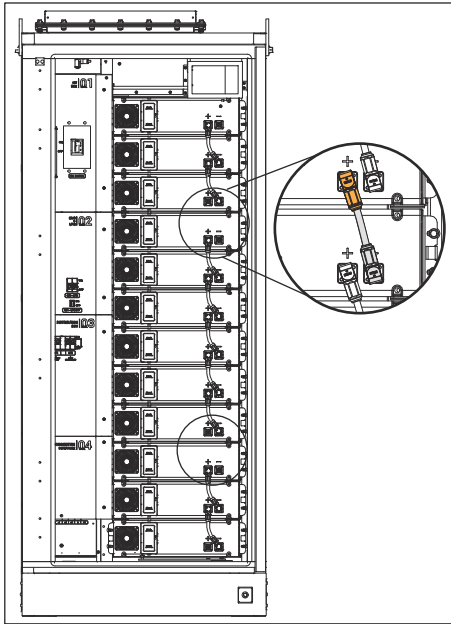
- 1.** ▶ Um später die Verbindungskabel zu installieren, das Blech am vorderen Durchbruch der rechten Sockelabdeckung entfernen.
- 2.** ▶ Die Sockelabdeckung auf der rechten Seite des Energiespeichers installieren.
- 3.** ▶ Bei allen entfernten Blechen der Durchbrüche einen geeigneten Kantenschutz installieren.

Erweiterungsschrank



- 1.** ▶ Das Blech am vorderen Durchbruch der linken Sockelabdeckung entfernen.
- 2.** ▶ Bei Installation eines weiteren Erweiterungsschranks das Blech am vorderen Durchbruch der rechten Sockelabdeckung entfernen.
- 3.** ▶ Bei allen entfernten Blechen der Durchbrüche einen geeigneten Kantenschutz installieren.

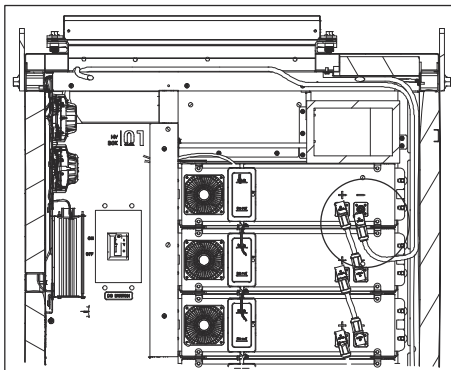
6.6 Modulverbinder anschließen



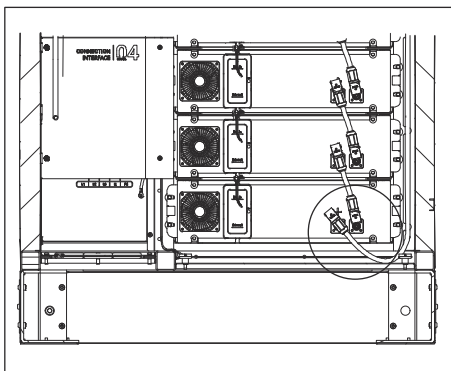
1. ➤ Mit dem ersten Modulverbinder den Pluspol an Modul 3 mit dem Minuspol an Modul 4 verbinden.
2. ➤ Mit dem zweiten Modulverbinder den Pluspol an Modul 9 mit dem Minuspol an Modul 10 verbinden.

6.7 HV-Einheit anschließen

Aus Sicherheitsgründen sind das erste und das letzte Batteriemodul im Lieferzustand nicht mit der HV-Einheit verbunden. Die Leitungen sind bereits im Energiespeicher verlegt und müssen vor der Inbetriebnahme angeschlossen werden.



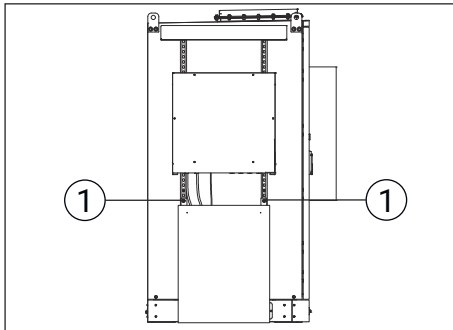
1. ➤ Das oberste Batteriemodul an die HV-Einheit anschließen.



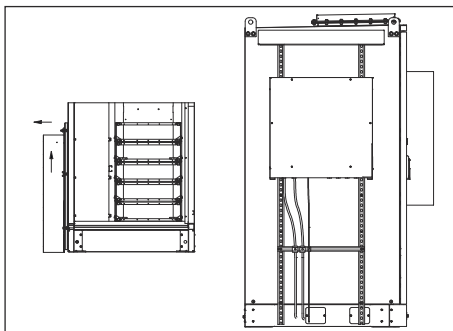
2. ➤ Das unterste Batteriemodul and die HV-Einheit anschließen.

6.8 Kabelabdeckung entfernen

Um die Kabelabdeckung zu entfernen:



1. Die obere Verschraube M8 [1] mit einem Schraubenschlüssel SW 13 lösen.



2. Die Kabelabdeckung nach oben ziehen und danach vom Energiespeicher weg abnehmen.

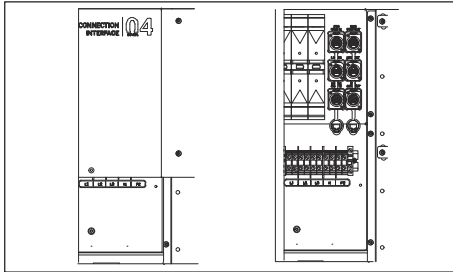
6.9 Leitungen installieren

Vor der Installation:

- ▶ Alle Kabel auf mögliche Transportschäden prüfen.

Um die Leitungen zu installieren:

- ▶ Abdeckung 04 entfernen.

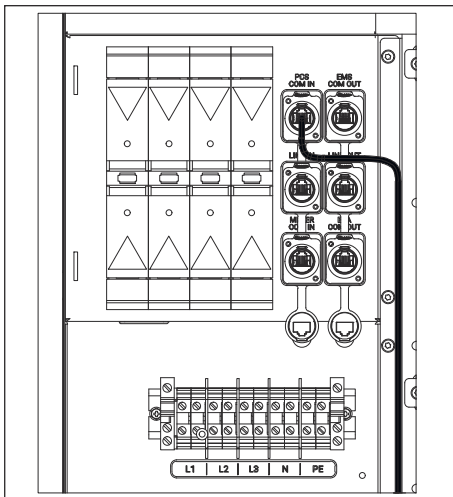


6.9.1 Kommunikationsleitungen installieren

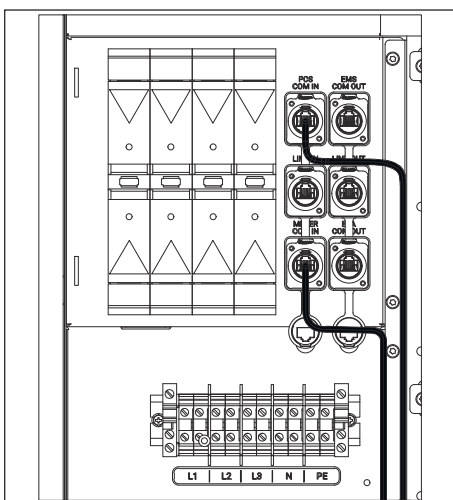
Anforderungen Internetverbindung

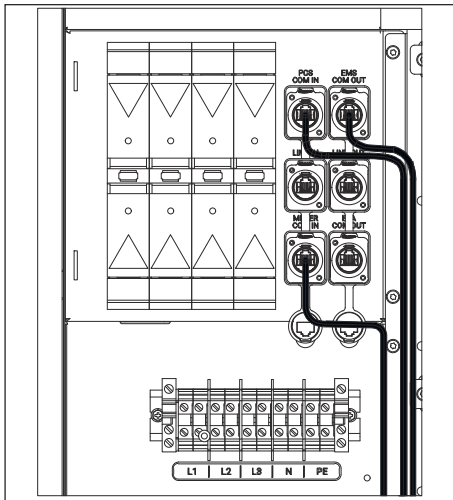
Das System benötigt eine Internetverbindung mit einer Geschwindigkeit von **mindestens 50 MBit/sek**. Um Remote-Services nicht zu behindern, darf bei Verwendung eines lokalen LTE-Routers **keine Datenlimitierung** vorhanden sein.

Die Kommunikationsleitung vom Batteriewechselrichter am Kommunikationseingang „*PCS COM IN*“ ist vorinstalliert.

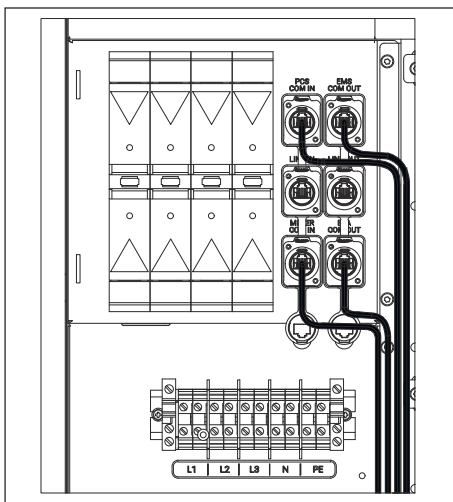


- ▶ Optional, die Kommunikationsleitung am externen Zählerkommunikationseingang *METER COM IN* installieren.





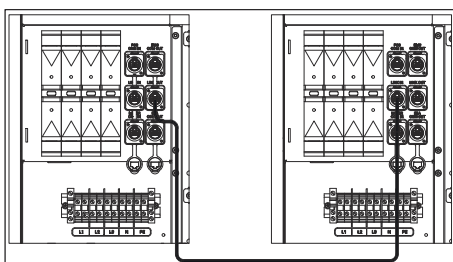
2. Die Kommunikationsleitung am EMS-Kommunikationsausgang *EMS COM OUT* installieren.



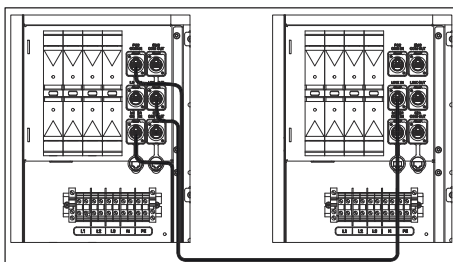
3. Optional, die Kommunikationsleitung am EMS-Kommunikationsausgang in Verbindung mit dem EZA-Regler *EZA COM OUT* installieren.

6.9.2 Zwei Energiespeicher verbinden

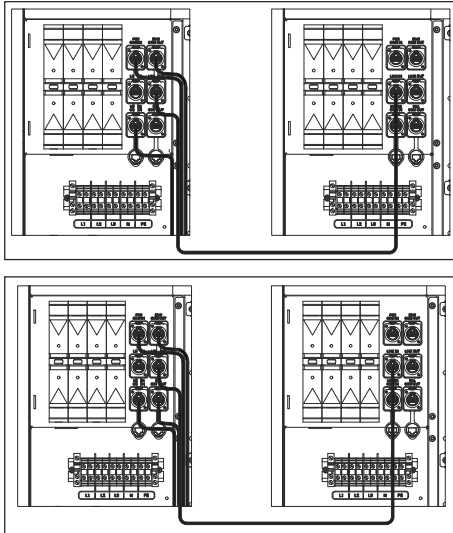
Um zwei oder mehr Energiespeicher zu verbinden, müssen die Kabelverschraubung im Bodenblech des Energiespeichers und die Öffnung in den Sockelblenden genutzt werden.



- Die Kommunikationsleitung aus dem Schrank-Verbinderset zwischen BMS-Kommunikationsanschluss *LINK OUT* des Hauptschranks und dem BMS-Kommunikationsanschluss *LINK IN* des Erweiterungsschranks installieren.



- Die Kommunikationsleitung am externen Zählerkommunikationseingang *METER COM IN* installieren.



- ▶ Die Kommunikationsleitung am EMS-Kommunikationsausgang **EMS COM OUT** installieren.
- ▶ Die Kommunikationsleitung am EMS-Kommunikationsausgang in Verbindung mit dem EZA-Regler **EZA COM OUT** installieren.

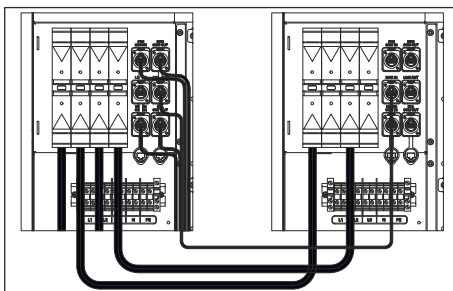
Für die BMS-Kommunikationsanschlüsse **LINK IN** und **LINK OUT** müssen folgende Vorkehrungen getroffen werden:

- 1.** ▶ Um die Kommunikationsleitung zum nächsten Energiespeicher zu installieren, am BMS-Kommunikationsanschluss des Hauptschranks **LINK IN** den **Terminalwiderstand** entfernen.
- 2.** ▶ Um die Kommunikationsleitung zum letzten Energiespeicher zu installieren, am BMS-Kommunikationsanschluss des letzten Energiespeichers **LINK OUT** den **Terminalwiderstand** entfernen.

6.9.3 DC-Anschlussleitungen installieren

Die DC-Anschlussleitungen zum Batteriewechselrichter sind bereits vorinstalliert.

Um die DC-Anschlussleitungen vom Hauptschrank zum nächsten Energiespeicher zu installieren:



- 1.** ▶ Die Muttern M8 lösen.
- 2.** ▶ Das positive (+) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC+ Sicherungshalter (Hauptschrank) mit einem Anzugsdrehmoment von 12 Nm befestigen.
- 3.** ▶ Das positive (+) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC+ Sicherungshalter (Erweiterungsschrank) mit einem Anzugsdrehmoment von 12 Nm befestigen.
- 4.** ▶ Das negative (-) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC- Sicherungshalter (Hauptschrank) mit einem Anzugsdrehmoment von 12 Nm befestigen.
- 5.** ▶ Das negative (-) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC- Sicherungshalter (Schrank 2) befestigen
- 6.** ▶ Die Abdeckungen 04 der Anschlüsse befestigen.

6.10 Externe Brandmeldeanlage anschließen

Anschluss

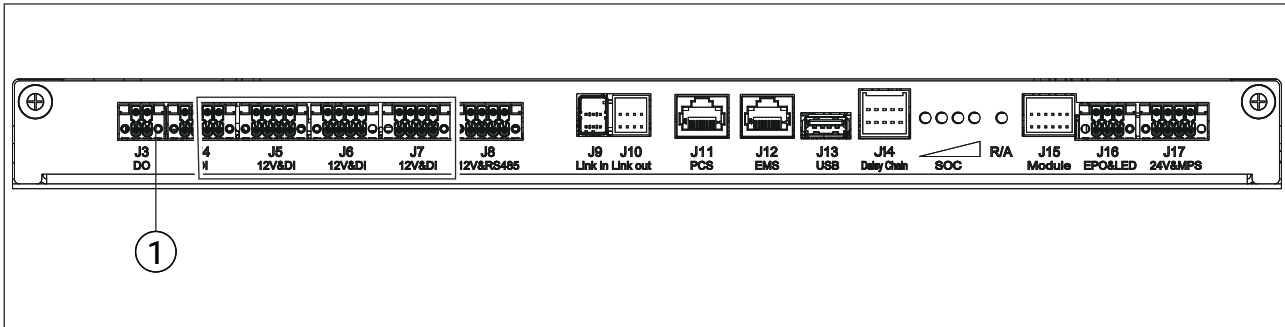


Abb. 26: Anschluss Brandmeldeanlage

Die optionale Einbindung einer Brandmeldeanlage in das Energiespeichersystem erfolgt über Anschluss [1] J3 DO der HV-Einheit.

Pinbelegung

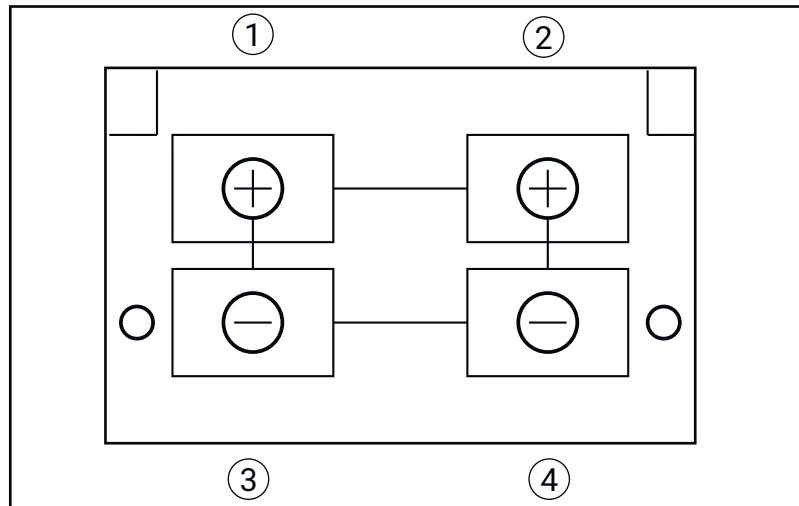


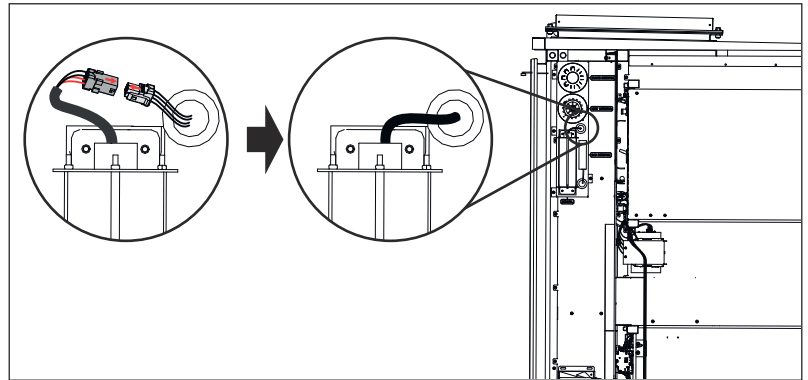
Abb. 27: Pinbelegung Brandmeldeanlage

Tab. 2: Legende

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
[1]	DO 1+	Ausgang für Brandmeldeanlagen-Signal
[2]	DO 2+	Ausgangssignal DC-Relais getrennt
[3]	DO 1-	Ausgang für Brandmeldeanlagen-Signal
[4]	DO 2-	Ausgangssignal DC-Relais getrennt

6.11 Aerosol-Feuerlöschanlage installieren

Zur Sicherheit für den Transport ist die Aerosol-Feuerlöschanlage nicht vollständig installiert. Es müssen zwei Kabel angeschlossen werden, damit die Anlage einsatzbereit ist.



- ▶ Die zwei Stecker am Aerosol-Löschgenerator miteinander verbinden.

6.12 AC-Anschluss KACO Blueplanet 92kW TL3

VORSICHT

Sachschäden durch Gase, die in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit aggressiv auf Oberflächen reagieren!

Das Gehäuse des Gerätes kann durch Gase in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit, stark beschädigt werden (z. B. Ammoniak, Schwefel).

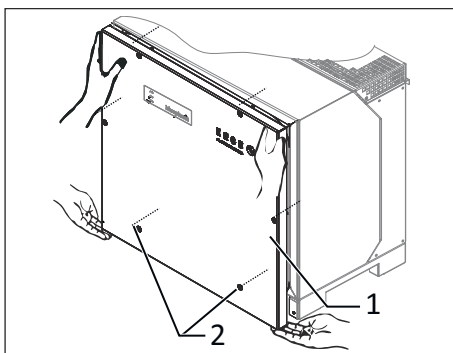
- Ist das Gerät Gasen ausgesetzt, muss die Aufstellung an einsehbaren Orten erfolgen.
- Regelmäßig Sichtkontrollen durchführen.
- Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.
- Auf ausreichende Belüftung am Aufstellort achten.
- Verschmutzungen, insbesondere an Lüftungen, umgehend beseitigen.
- Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Gerät durch die Garantieleistung nicht abgedeckt.

Anforderung an Zuleitungen

DC-Seitig	
Max. Leitungsquerschnitt	240 mm ² (AL oder CU)
Min. Leitungsquerschnitt	Gem. örtlicher Installationsnormen
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	16...28 mm
Kabelschuh Abmessung b - maximale Breite	42 mm
Abisolierlänge	Je nach Kabelschuh
Empfohlener Leitungstyp	Solarkabel
Kabelschuh Ø Anschlussbolzen	Bohrung für Schraube M10

Anzugsdrehmoment	30 Nm
Verschraubung für DC-Anschluss	M40
Drehmoment für Kabelverschraubung	10 Nm
AC-Seitig	
Max. Leitungsquerschnitt	240 mm ² (AL oder CU)
Min. Leitungsquerschnitt	Gem. örtlicher Installationsnormen
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	16...28 mm
Abisolierlänge	Je nach Kabelschuh
Kabelschuh Ø Anschlussbolzen	Bohrung für Schraube M10
Anzugsdrehmoment	10 Nm
Anschlussart	Kabelschuh (Je nach Kabelmaterial passenden Kabelschuh verwenden!)
Kabelschuh Abmessung b - maximale Breite	42 mm
Schutzleiteranschluss	M10
Anzugsdrehmoment Schutzleiteranschluss	10 Nm
Absicherung bauseits in Installation (max. Ausgang Überstromschutz)	Max. 250 A
Verschraubung für AC-Anschluss	M40
Drehmoment für Kabelverschraubung	10 Nm

Gehäusedeckel abnehmen



1. ➤ Gehäusedeckel [1] über die 6 Schrauben [2] lösen und vorsichtig abnehmen.
2. ➤ Beim Abstellen des Gehäusedeckels darauf achten, dass die Dichtungen und Lichtleiter nicht beschädigt oder verschmutzt werden.

Übersicht Anschlussbereich

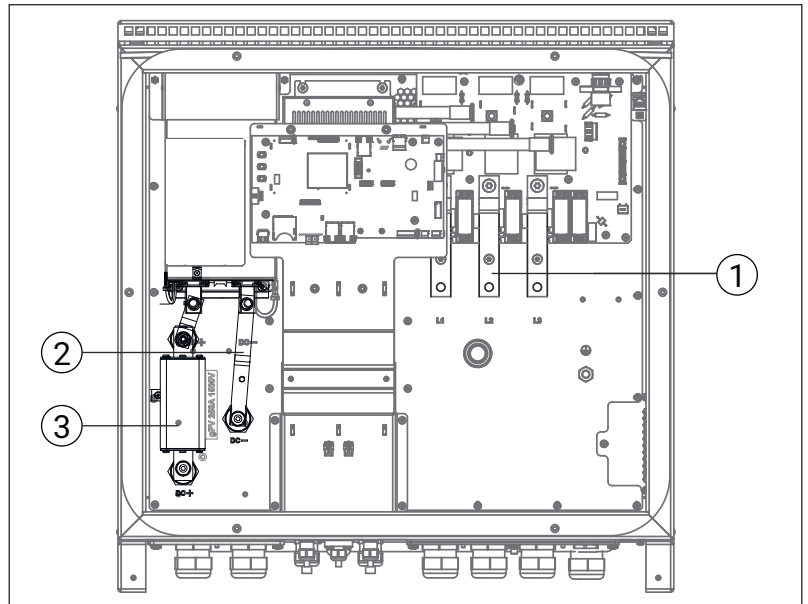


Abb. 28: KACO AC-Anschluss Übersicht

- [1] AC-Anschlussklemme
- [2] DC-Anschlussstelle
- [3] DC-Sicherung mit Anschlussklemme

6.12.1 Batteriewechselrichter an das Versorgungsnetz anschließen

VORSICHT

Brandgefahr durch chemische Korrosion!

- Geeignete Kabelschuhe für verwendetes Leitermaterial und Kupfer-Stromschienen verwenden.



Geeignete Kabelschuhe

Bei Einsatz von Aluminium-Kabelschuhen empfehlen wir die Verwendung von Kabelschuhen mit galvanischer Verzinnung oder alternativ, AL-/CU-Kabelschuhe sowie passende AL-/CU- Unterlegscheiben. Anderenfalls kann bei vorhandenen Elektrolyten (z. B. Kondenswasser) das Aluminium durch die Kupfer-Stromschiene zerstört werden.



Metallverschraubungen

Bei Verwendung von Metallverschraubungen müssen Zahnscheiben unterlegt werden, um eine Gehäuseerdung herzustellen.

Netzanschluss vorbereiten

Zusätzlich zur mitgelieferten Anschlussplatte kann eine Anschlussplatte mit M63/32-Kabelverschraubungen bestellt werden.

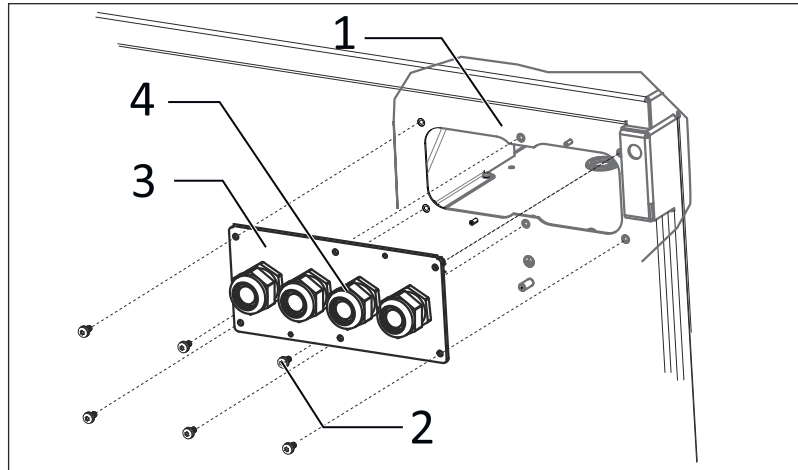
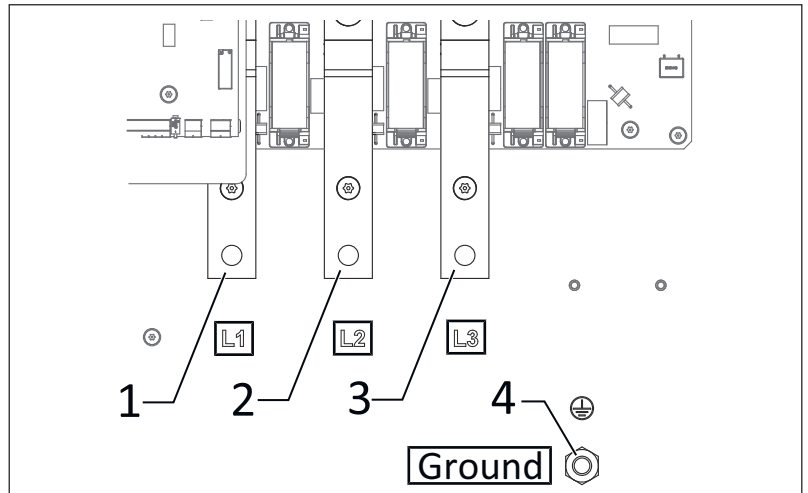


Abb. 29: Netzanschluss

- [1] Gehäuseboden – AC-seitig
- [2] Schrauben zur Befestigung
- [3] Eingangsplatte
- [4] Kabelverschraubung

- 1.** Die Kabelverschraubung für AC-Anschluss und PE-Erdung (Ground) lösen.
- 2.** Den Dichtstopfen entnehmen.
- 3.** Die AC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen einführen.
- 4.** Die AC-Leitungen abisolieren.
- 5.** Einzelne Adern für L1 / L2 / L3 und PE abisolieren, sodass Litze und Isolierung im Schaft des Kabelschuhs aufgepresst werden können.
- 6.** Den Kabelschuh aufpressen.
- 7.** Einen Schrumpfschlauch (nicht Lieferumfang) über den Schaft des Ringkabelschuhs der AC-Leitung ziehen.
- 8.** Die Eingangsplatte über die 6 Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 6 Nm befestigen.

Netzanschluss vornehmen**Abb. 30: Netzanschluss**

- [1] L1 Stromschiene
- [2] L2 Stromschiene
- [3] L3 Stromschiene
- [4] Ground - Erdungspunkt

- 1.** Die Mutter mit Sicherungsscheibe an gekennzeichneten Erdungspunkt lösen.
- 2.** Das Erdungskabel auf Erdungspunkt legen. Mit vorgesehener Mutter und Sicherungsscheibe mit einem Anzugsdrehmoment von 10 Nm befestigen.
- 3.** Den Kabelschuh der Adern L1 / L2 / L3 entsprechend der Beschriftung an der Stromschiene auflegen und mit Schraube, Mutter und Sicherungsscheibe mit einem Anzugsdrehmoment von 30 Nm befestigen.
- 4.** Den Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
- 5.** Die AC-Kabelverschraubungen mit einem Anzugsdrehmoment von 10 Nm befestigen.
 - ➔ Der Batteriewechselrichter ist an das Leitungsnetz angeschlossen.

6.13 AC-Hilfsstromkabel installieren

 **VORSICHT**

Fehlfunktions- und Überlastungsgefahr der Hilfsstromversorgung bei parallelen Batterieschränken!

Ein Ungleichgewicht oder eine Überlastung der Hilfsstromversorgung bei parallelen Batterieschränken kann zu Fehlfunktionen der Hilfsstromversorgung sowie zur Überlastung einzelner Phasen führen. Dies kann Ausfälle oder Schäden am System verursachen.

- Bei unzureichender einphasiger Hilfsstromversorgung die Hilfsstromversorgung an das Netz anschließen (L1/L2/L3/N/PE, 380 V AC).
- Empfohlene Verdrahtungsmethode verwenden, um eine Dreiphasen-Ungleichheit zu vermeiden.
- Beachten, dass die werkseitige Konfiguration Strom von XT1 (L1/N) bezieht; bei Bedarf die Anschlussposition von XT1 auf L2 oder L3 ändern.

Anforderungen an die Absicherung



Die Auswahl der Kabel sowie die Installation müssen den örtlichen Vorschriften (z. B. DIN VDE 0100) entsprechen. Die Arbeiten sind durch eine Elektrofachkraft auszuführen.

Tab. 3: Konfiguration: 1 Hauptschrank

Max. Betriebsstrom	Kabel	Anforderung
12 A	3-adrig	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unter Berücksichtigung der Verlegeart muss ein Zuleitungskabel gewählt werden, das mit mindestens 12-A-Dauerstrom belastbar ist. ■ Das Zuleitungskabel muss mit einem Leitungsschutzschalter abgesichert sein.

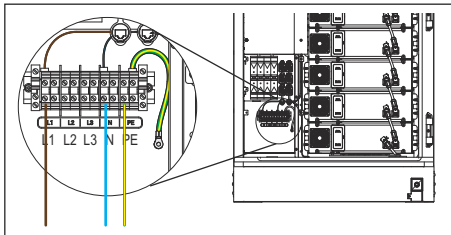
Tab. 4: Konfiguration: 1 Hauptschrank, bis zu 2 Erweiterungsschränke

Max. Betriebsstrom pro Phase	Kabel	Anforderung
12 A	5-adrig	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unter Berücksichtigung der Verlegeart muss ein Zuleitungskabel gewählt werden, das mit mindestens 12-A-Dauerstrom belastbar ist. ■ Das Zuleitungskabel muss mit einem Leitungsschutzschalter von max. 25 A Nennstrom abgesichert sein.

Tab. 5: Konfiguration: 1 Hauptschrank, 3 Erweiterungsschränke (Maximalkonfiguration)

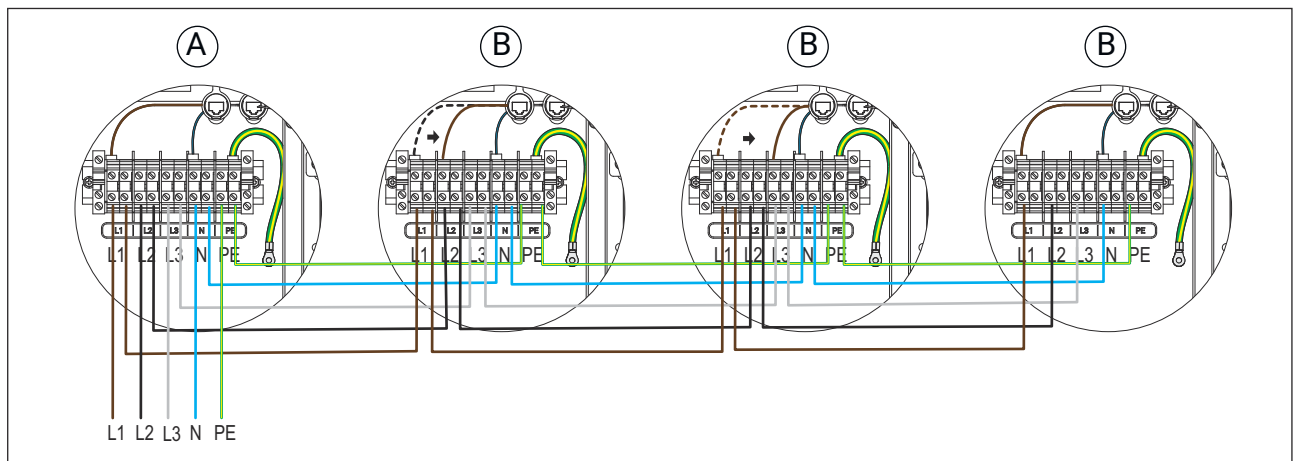
Max. Betriebsstrom pro Phase	Kabel	Anforderung
24 A (eine doppelt belastete Phase)	5-adrig	<ul style="list-style-type: none"> Unter Berücksichtigung der Verlegeart muss ein Zuleitungskabel gewählt werden, das mit mindestens 25-A-Dauerstrom belastbar ist. Das Zuleitungskabel muss mit einem Leitungsschutzschalter von max. 25 A Nennstrom abgesichert sein.

Hauptschrank



- Das AC-Hilfsstromkabel von der AC-Stromquelle (L / N / PE) zum Energiespeicher (L1 / N / PE) mit einem Anzugsdrehmoment von 1,5...1,8 Nm installieren.

Erweiterungsschränke

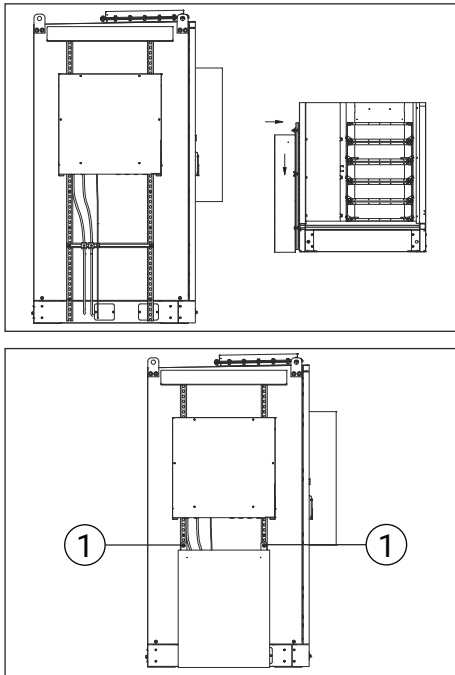


- [A] Hauptschrank
[B] Erweiterungsschrank

- Das AC-Hilfsstromkabel des Hauptschranks von der AC-Stromquelle zum Erweiterungsschrank (L1 / L2 / L3 / N/ PE) mit einem Anzugsdrehmoment von 1,5...1,8 Nm installieren.
- Die Erweiterungsenergiespeicher mit der AC-AUX-Leitung aus dem Schrank-Verbinderset miteinander verbinden.
- Die innere AC-Hilfsstrom-Versorgungsleitung am oberen Abgang der ersten Klemme für die Erweiterungsschränke [B] entsprechend der Grafik umklemmen. Beim ersten Erweiterungsschrank von L1 auf L2, beim zweiten Erweiterungsschrank von L1 auf L3. Beim dritten Erweiterungsschrank muss nicht auf eine andere Phase verlegt werden.

6.14 Kabelabdeckung installieren

Um die Kabelabdeckung zu installieren:



1. → Die Kabelabdeckung über die Kabel setzen, nach unten absenken, bis sie einrastet.
2. → Die obere Verschraube M8 [1] mit einem Schraubenschlüssel SW 13 befestigen.

6.15 Netzanalysator Janitza UMG 604-Pro

Der Netzanalysator dient dazu, Energieflüsse an dem Punkt im System zu messen auf den geregelt wird. In den meisten Fällen befindet sich der Regelpunkt am Netzanschlusspunkt.



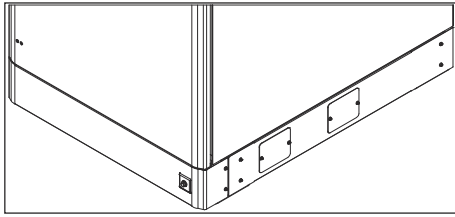
Überspannungsschutz

Um Geräte vor transienten Spannungen und Netzstörungen zu schützen, empfehlen wir bei einer Kommunikationsleitungslänge über 10 m die Verwendung eines Überspannungsschutzmoduls (z. B. RS485-Schutzmodule).

Hinweise zur Installation

- Den Netzanalysator in einen Schaltschrank oder Installationskleinverteiler auf einer 35-mm-Tragschiene in beliebiger Einbaulage installieren.
- Die Kommunikationskabel nicht parallel zu Starkstromleitungen führen.
- Einen Mindestabstand von 20 cm zu Leistungskabeln einhalten.
- Bei einer Kreuzung rechtwinklig verlegen.

6.16 Sockelabdeckung installieren



Die Sockelabdeckungen auf der Vorder- und Hinterseite des Energiespeichers installieren.

7 Inbetriebnahme

WARNUNG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei kalten Temperaturen kann es zu einer Kondensatbildung an der Elektronik kommen. Diese Kondensation kann die Eigenschaften von Isolationsmaterialien beeinflussen, welches zu einer elektrischen Gefährdung führen kann.

Bei der Inbetriebnahme der Anlage im Regen, Schnee oder Nebel kann es zu einer elektrischen Gefährdung kommen.

- Die Anlage **nicht** bei niedrigen Temperaturen, Schnee, Regen, Gewitter oder Nebel in Betrieb nehmen.

VORSICHT

Personen- und Sachschäden durch Nichtbeachten der Sicherheitsregeln!

Bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen des Energiespeichersystem kann es zu Personen- und Sachschäden kommen, wenn die 5 Sicherheitsregeln missachtet werden.

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

Die Inbetriebnahme des Systems erfolgt über das Einschalten und Konfigurieren der einzelnen Elemente. Die folgende Liste gibt eine Übersicht über alle Schritte, die für eine erfolgreiche Inbetriebnahme notwendig sind.

Inbetriebnahme

- Die Anlage prüfen.
- Netzanalysator Janitza UMG 604-Pro konfigurieren.
- Batteriewechselrichter KACO einschalten.
- Den Energiespeicher einschalten.
- Den EZA-Controller einschalten. (optional)
- Batteriewechselrichter KACO konfigurieren.
- Das IoT-Gateway konfigurieren.
- TESVOLT Energy Manager einrichten.
- TESVOLT Energy EZA Pro einrichten. (optional)
- Die Anlage in der TESVOLT Cloud konfigurieren.
- Einen Funktionstest von TESVOLT Energy durchführen.

7.1 Anlage prüfen

Kabelverbindungen prüfen

1. ➤ Prüfen, ob Kabel beschädigt oder eingerissen sind.
2. ➤ Sicherstellen, dass alle Kabel entsprechend dem Verdrahtungsplan korrekt angeschlossen sind.
3. ➤ Prüfen, dass alle Kabelverbindungen fest und sicher sind.
4. ➤ Die Anschlüsse der DC-Leitungen prüfen und ggf. nachziehen.



Anzugsmoment Batteriewechselrichter: 30 Nm / Energiespeicher: 12 Nm

5. ➤ Prüfen, ob der Erdungspunkt im Schaltschrank mit dem Erdungspunkt der Fundamentierung verbunden ist.

Hochvolteinheit prüfen

Vor dem Prüfen der Batteriemodule:

- ▶ Den DC-Leistungsschalter an der Hochvolteinheit ausschalten.

Batteriespannung prüfen

1. ➤ Die Leerlaufspannung jedes Batteriemoduls messen und dokumentieren.



Die Batteriemodulspannung bei 30 % SOC beträgt 72,96 V_{DC}.

2. ➤ Sicherstellen, dass die DC-Leitungen vom Batteriewechselrichter kommend korrekt am Batteriemodul angeschlossen sind.
3. ➤ Die Batteriespannung mit einem Multimeter messen.



Im ausgeschalteten Zustand muss die Batteriespannung an der Hochvolteinheit 0 V betragen.

Anlage prüfen

Als Grundlage für die Prüfung gilt die DIN VDE 0100-600.

1. ➤ Den Erdungswiderstand bzw. die Durchgängigkeit des PE-Leiters messen.
2. ➤ Den Isolationswiderstand messen.
3. ➤ Die Messwerte notieren und bei der Anlagenkonfiguration in das digitale Inbetriebnahmeprotokoll eintragen.

7.2 Netzanalysator Janitza konfigurieren

Advanced IP-Scanner



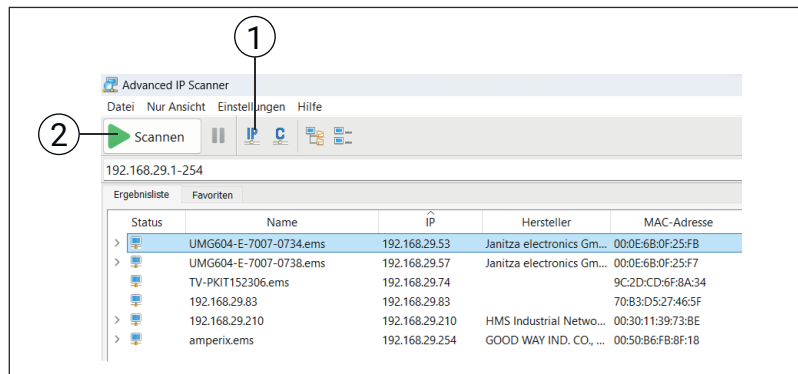
IP-Adresse des Netzanalysators wird beliebig von DHCP-Server vergeben.

Um eine feste IP-Adresse festzulegen:

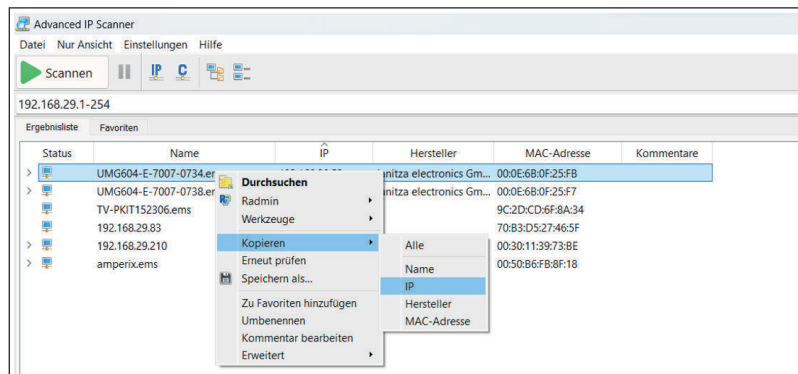
- Die IP-Adresse über die Software GridVis festlegen.

Um eine Verbindung zum Netzanalysator herzustellen, muss zunächst die IP-Adresse der Geräts abgerufen werden:

1. Den Laptop mit dem lokalen Netzwerk verbinden.
2. Die Software *Advanced IP Scanner* öffnen.



3. Den Button **[IP]** [1] anklicken und den IP-Adressbereich wählen.
4. Den Button **[Scannen]** [2] anklicken.
 - ➔ Die Teilnehmer sind gescannt und die entsprechenden Geräte werden angezeigt.



5. Mit einem Rechtsklick auf den Netzanalysator **„Kopieren → IP“** wählen.
 - ➔ Die IP-Adresse des Netzanalysators befindet sich in der Zwischenablage.

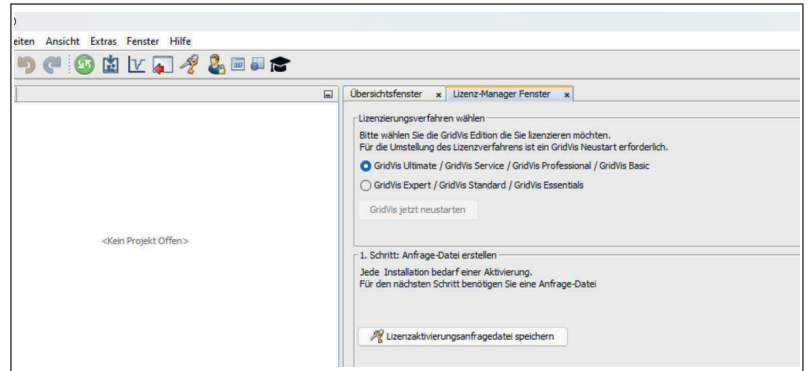
Weboberfläche Janitza aufrufen

- Die zuvor kopierte IP-Adresse in einen Webbrowser einfügen und aufrufen.
 - ➔ Die Weboberfläche Janitza öffnet sich.

7.2.1 Netzanalysator in GridVis hinzufügen

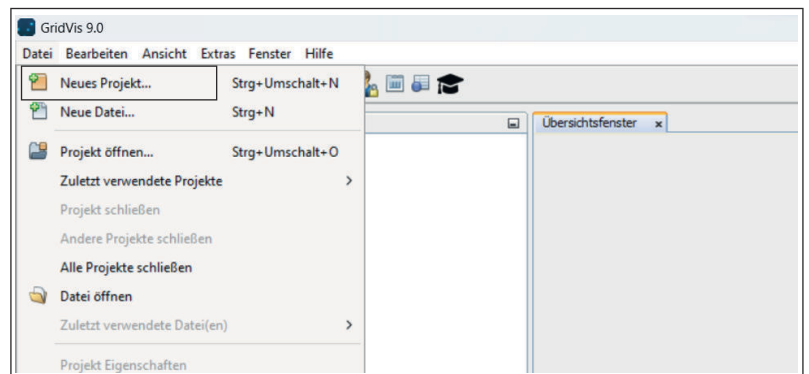
Lizenzwechsel durchführen

Die Software GridVis kann kostenlos auf der Janitza-Webseite heruntergeladen werden. Um den Netzanalysator hinzuzufügen, muss zunächst ein Lizenzwechsel auf die kostenfreie Version GridVis BASIC durchgeführt werden:

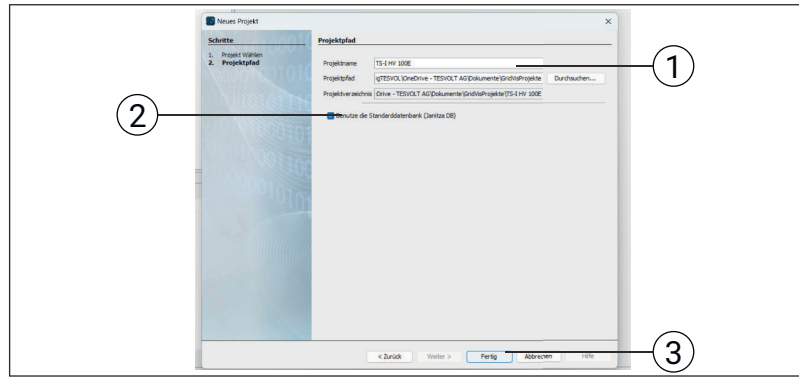


1. Die Software *GridVis* öffnen.
2. Das *Lizenz-Manager Fenster* aufrufen.
3. Die kostenlose Version GridVis Basic wählen.

Neues Projekt anlegen



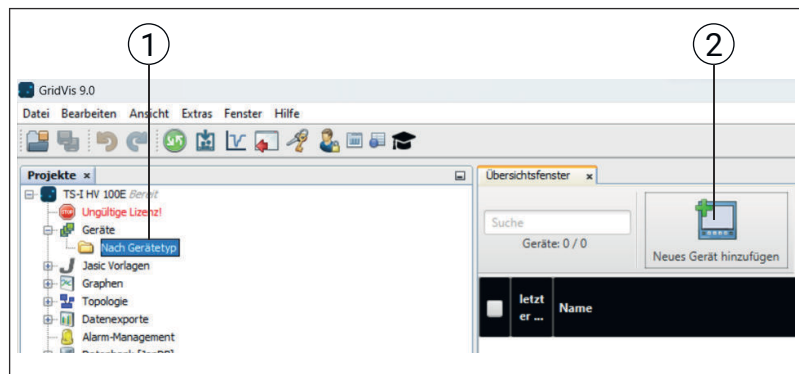
1. Die Reiter „Datei → Neues Projekt“ klicken.
 - ➔ Ein neues Fenster öffnet sich.
2. „Weiter“ klicken.
 - ➔ Das Fenster zum Projektpfad öffnet sich.



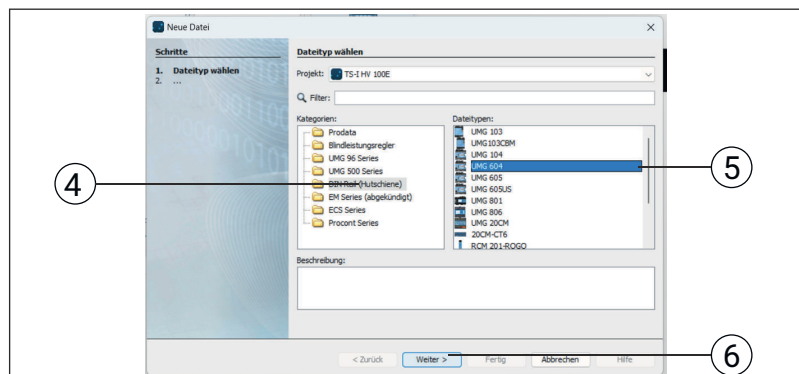
3. Im Feld **Projektname** [1] einen einzigartigen Projektnamen vergeben.
4. Wenn in eine eigene Datenbank gespeichert werden soll, dann den Haken [2] entfernen.
5. Mit **[Fertig]** [3] den Projektpfad bestätigen.
 ➔ Das Projekt wird im Fenster **Projekte** angezeigt.

Netzanalysator zum Projekt hinzufügen

1. Im Fenster **Projekte** auf das Plus + neben dem Projektnamen klicken.

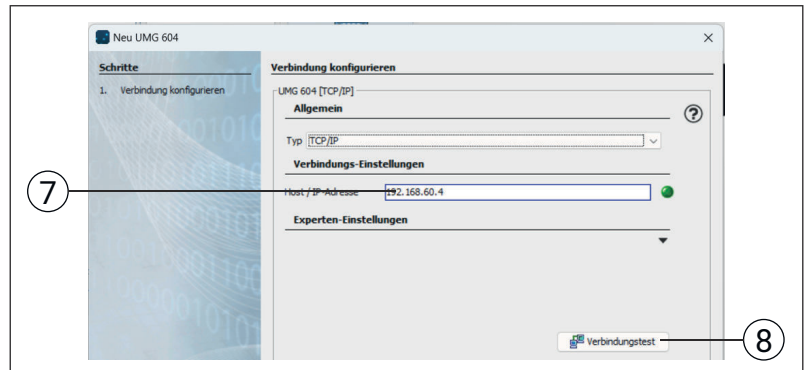


2. „Geräte → **Nach Gerätetyp**“ [1] wählen.
3. Im Übersichtsfenster auf **[Neues Gerät hinzufügen]** [2] klicken.
 ➔ Das Fenster **Dateityp wählen** öffnet sich.



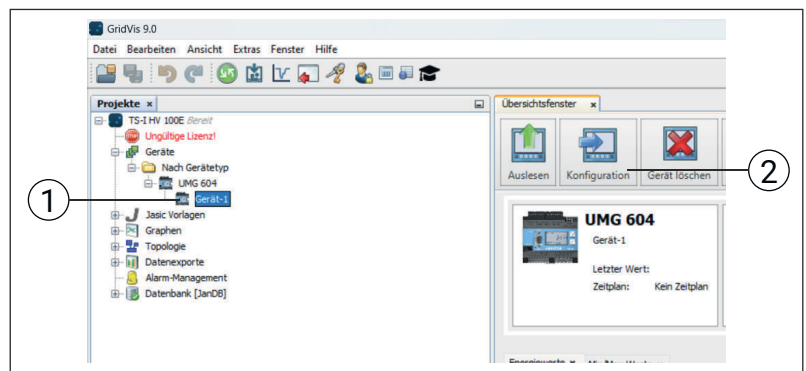
4. „Kategorien → **DIN Rail (Hutschiene)**“ [4] wählen.
5. „Dateitypen → **UMG 604**“ [5] wählen.

6. Die Auswahl mit **[Weiter]** [6] bestätigen.
 ➔ Das Fenster **Verbindung konfigurieren** öffnet sich.
7. „**TYP** → **TCP/IP**“ wählen.
8. Die Auswahl mit **[Fertig]** bestätigen.



9. Unter „**Verbindungs-Einstellungen** → **Host / IP-Adresse**“ [7] die IP-Adresse des Netzanalysators einfügen.
10. Auf **[Verbindungstest]** [8] klicken.
 ➔ Der Verbindungstest wird durchgeführt.
11. Nach erfolgreichem Verbindungstest mit **[OK]** bestätigen.
12. Die Verbindungskonfiguration mit **[Fertig]** abschließen.

Netzanalysator konfigurieren



1. Im Fenster **Projekte** den Netzanalysator Janitza **UMG 604** [1] wählen.
2. Auf **[Konfiguration]** [2] klicken.
3. Das Fenster **Konfiguration** öffnet sich.
4. Im Reiter **Identität** den Namen sowie eine Beschreibung des Netzanalysators vergeben.
5. Im Reiter **Wandler** die Wandlerverhältnisse anhand der Installationsanleitung konfigurieren.
6. Wenn ein Fehler bei der Verkabelung gemacht wurde, im Reiter **Phasenzuordnung** die Phasen und/oder die Messrichtung der Phasen virtuell tauschen.

7. ➤ Im Reiter *IP-Konfiguration* die feste IP-Adresse, die der IT-Administrator zur Verfügung stellt, zuweisen.

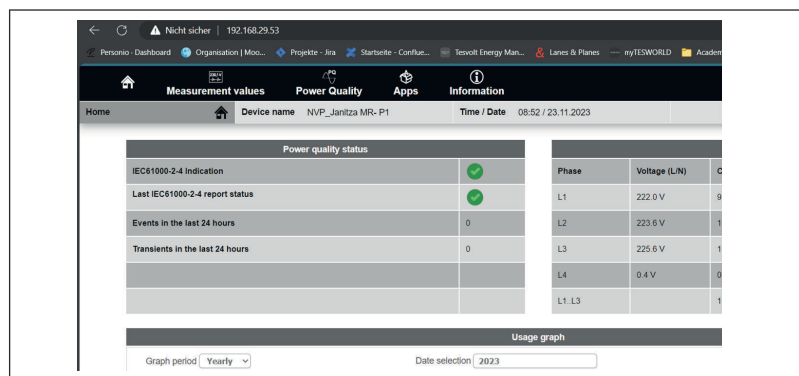


Den DNS-Server nur dann zuweisen, wenn er vom IT-Administrator des Unternehmens festgelegt wurde.

8. ➤ Auf **[Übertragen]** klicken.
9. ➤ Der Netzanalysator ist konfiguriert.

7.2.2 Konfiguration prüfen

Um die Konfiguration abzuschließen, muss diese in der Weboberfläche Janitza überprüft werden:



1. ➤ Die Weboberfläche Janitza öffnen. ➔ „Weboberfläche Janitza aufrufen“ auf Seite 86
2. ➤ Die neue IP sowie die Phasenkonfiguration prüfen.

7.3 Batteriewechselrichter KACO einschalten

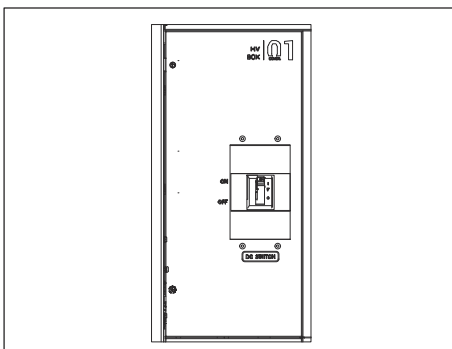
Um den Batteriewechselrichter mit Netzspannung zu versorgen:

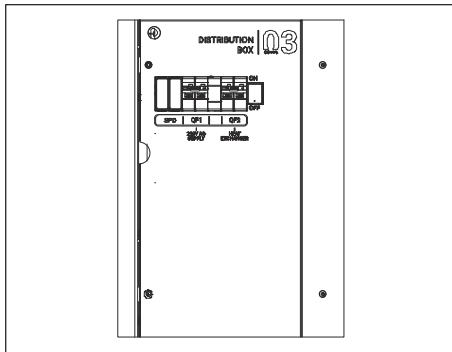
- ▶ Den AC-Schütz bzw. die AC-Vorsicherung in der Hauptverteilung schließen.
- ➔ Der Batteriewechselrichter fährt hoch.

7.4 Energiespeicher in Betrieb nehmen

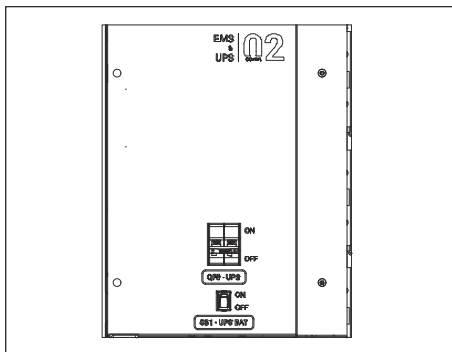
Um den Energiespeicher einzuschalten:

1. ➤ Den DC-SCHALTER an der Hochvolteinheit auf **[ON]** stellen.





2. ➔ Sicherung QF1 (AC-Hilfsstromversorgung) auf ABDECKUNG 03 schließen.
3. ➔ Sicherung QF2 (Wärmetauscher-Schalter) auf ABDECKUNG 03 schließen.



4. ➔ Sicherung QF3 (unterbrechungsfreie Stromversorgung, TESVOLT Energy Manager & TESVOLT IoT-Gateway) auf ABDECKUNG 02 schließen.
5. ➔ Sicherung QF4 (Bleibatterie-Verbindungsschalter) auf ABDECKUNG 02 schließen.

7.5 Batteriewechselrichter KACO in Betrieb nehmen

Um den Batteriewechselrichter in Betrieb zu nehmen, muss die Web-Oberfläche aufgerufen und bestimmte Einstellungen vorgenommen werden.

Um eine Verbindung mit dem Batteriewechselrichter herzustellen:

1. ➔ Einen Webbrowser öffnen.
2. ➔ Die KACO-Inverter-UI über die URL <http://gb92-92-0TL<SN#>> aufrufen.



Falls der Batteriewechselrichter auf diese Weise nicht angezeigt wird:

- Den Batteriewechselrichter für das IP-Scan-Tool suchen.
- Mit der statischen IP am Batteriewechselrichter auf den Batteriewechselrichter zugreifen.
- Die Herstelleranleitung beachten.

3. ➔ Auf der Seite mit dem Benutzer **user** und dem Passwort **kaco-user** anmelden.
4. ➔ Den Installationsassistenten über den Hauptmenüeintrag „**Konfiguration**“ aufrufen.



Für spätere Änderungen der konfigurierten Parameter (z. B. Werkseinstellungen, Zertifikatswechsel usw.) wenden Sie sich bitte an den TESVOLT Service. Diese Anpassungen sind nur mit einem separaten Zugangsdaten möglich.

Sprachauswahl

Der Installationsassistent wurde gestartet oder neu gestartet.

1. ➤ Über „**Übersicht** → **Sprache**“ die Menüsprache über das Drop-down-Menü wählen.
2. ➤ Das Aktionsfeld bestätigen.
 - ➔ Der Button **[Weiter]** springt zum nächsten Installations-schritt.

Länderkonfiguration

i **HINWEIS:** Diese Option beeinflusst die länderspezifischen Betriebseinstellungen des Gerätes. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den KACO-Service.

1. ➤ Über „**AC-Einstellungen** → **Land & Netztyp**“ das Land und den Netztyp wählen.
2. ➤ Das Aktionsfeld bestätigen.
 - ➔ Der Button **[Weiter]** springt zum nächsten Installations-schritt.

Netzwerkparameter

i **Vergabe der IP-Adressen**
 Standardmäßig erfolgt die Vergabe der IP-Adressen über den Anlagen DHCP-Server. Falls statische IP-Adressen gewünscht sind, müssen diese manuell vergeben werden. In diesem Fall ist keine Verteilung der Konfiguration über den Segment Controller mehr möglich, da diese Bestandteil der Konfiguration wären und letztendlich alle Wechselrichter im gleichen Segment die gleiche IP-Adresse konfiguriert bekämen.

1. ➤ Über „**Kommunikation** → **Ethernet** → **DHCP**“ DHCP aktivieren oder die IP-Adresse bei deaktiviertem DHCP eintragen.

2. Das Aktionsfeld bestätigen.
 - ➔ Der Button **[Weiter]** springt zum nächsten Installations-schritt.

Lokalisierung

1. Über „Übersicht → Lokalisierung“ Datum, Zeit und Zeitzone einstellen oder Synchronisierung mit dem Client veranlassen.



Die Synchronisierung erfordert die Aktivierung eines NTP-Servers.

2. Die Temperatureinheit über das Drop-down-Menü wählen.
3. Das Aktionsfeld bestätigen.
 - ➔ Der Button **[Weiter]** springt zum nächsten Installations-schritt.

Modbus

1. Über „Kommunikation → Ethernet → Modbus“ den Modbus-Port definieren und Lese-/Schreibzugriff aktivieren.
2. Das Aktionsfeld bestätigen.
 - ➔ Der Button **[Weiter]** springt zum nächsten Installations-schritt.

Optionale Parameter

1. Über „Übersicht → Sonstiges“ den Gerätenamen eintragen, über den das Gerät im Netzwerk erreichbar ist.



Die Koordinaten kennzeichnen den Geräte-Installationsort.

2. Das Aktionsfeld bestätigen.
 - ➔ Der Button **[Weiter]** springt zum nächsten Installations-schritt.

Finalisieren



1. ➤ Einen Installationsreport erzeugen (beinhaltet die Auflistung aller relevanten Parameter für Abnahmezwecke).
2. ➤ Einen Namen für Geräte-Installations-Report festlegen.
3. ➤ Das Aktionsfeld bestätigen.



Alle Einstellungen können auch auf ein weiteres Gerät der gleichen Geräteserie übertragen werden, denn es werden keine individuellen Parameter benötigt, wie. z. B. statische IP-Adresse.

Um alle Einstellungen zu übertragen:

- *Aktuelle Geräteeinstellungen auf den Client exportieren.*

Um die Gerätekonfiguration erfolgreich abzuschließen:

1. ➤ **[Abschließen]** wählen.
 - Die Erstinbetriebnahme ist abgeschlossen.
2. ➤ Den Zugriff auf Gerät(e) festlegen und über den Benutzerbereich AC-Netz zuschalten.

7.6 TESVOLT IoT-Gateway in Betrieb nehmen



In jedem Hauptschrank des TESVOLT FORTON befindet sich jeweils ein TESVOLT IoT-Gateway. Alle nachfolgenden Schritte sind für jedes TESVOLT IoT-Gateway durchzuführen.

Das TESVOLT IoT-Gateway dient als Entwicklungsplattform für umfangreiche Software-Lösungen. Somit ist eine schnelle Adaption an neue Anwendungen und Geräte möglich. Für die Inbetriebnahme sind die nachfolgenden Schritte notwendig.

Advanced IP-Scanner



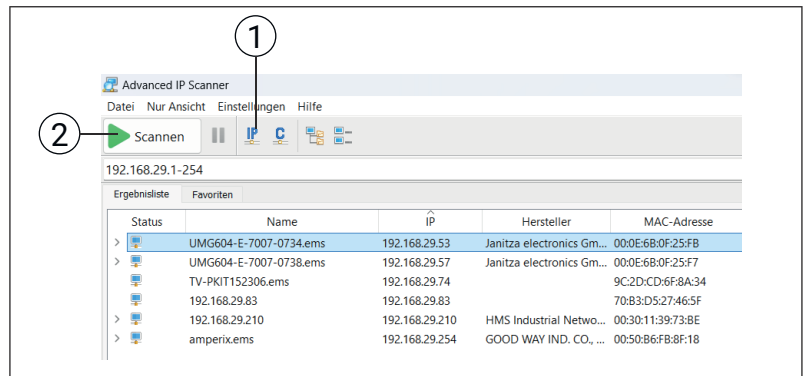
IP-Adresse des TESVOLT IoT-Gateway wird beliebig von DHCP-Server vergeben.

Um eine feste IP-Adresse festzulegen:

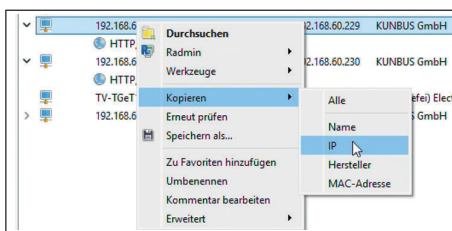
- *Die IP-Adresse über die Weboberfläche des IoT-Gateway festlegen (➔ Kapitel 7.6.3 „Installation“ auf Seite 96).*

Um eine Verbindung zum TESVOLT IoT-Gateway herzustellen, ist zunächst die IP-Adresse der Geräts abzurufen:

1. ➤ Den Laptop mit dem lokalen Netzwerk LAN 1 verbinden.
2. ➤ Die Software **Advanced IP Scanner** öffnen.



3. ➔ Den Button **[IP]** [1] anklicken und den IP-Adressbereich wählen.
4. ➔ Den Button **[Scannen]** [2] anklicken.
 - ➔ Die Teilnehmer sind gescannt und die entsprechenden Geräte werden angezeigt.
5. ➔ Mit einem Rechtsklick auf den „Hersteller KUNBUS GmbH“ „Kopieren → IP“ wählen.
 - ➔ Die IP-Adresse des TESVOLT IoT-Gateway befindet sich in der Zwischenablage.

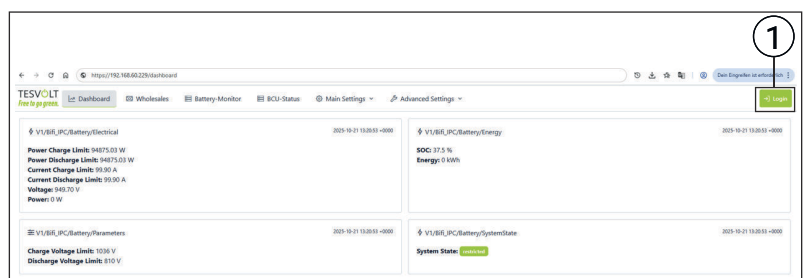


7.6.1 Im TESVOLT IoT-Gateway anmelden

Um auf das Dashboard zugreifen zu können:

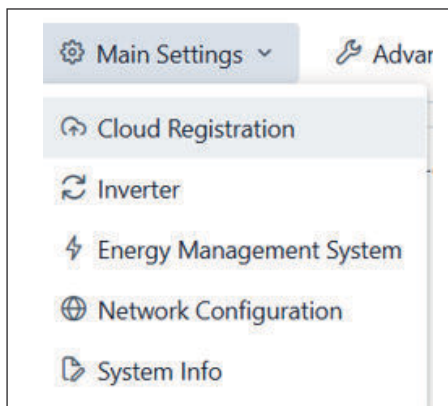
1. ➔ Die zuvor gescannte IP-Adresse im Browser eingeben und bestätigen.
2. ➔ „Weiter zu (Netzwerkadresse)“ wählen.
 - ➔ Das Dashboard erscheint.

Im Partner Portal anmelden

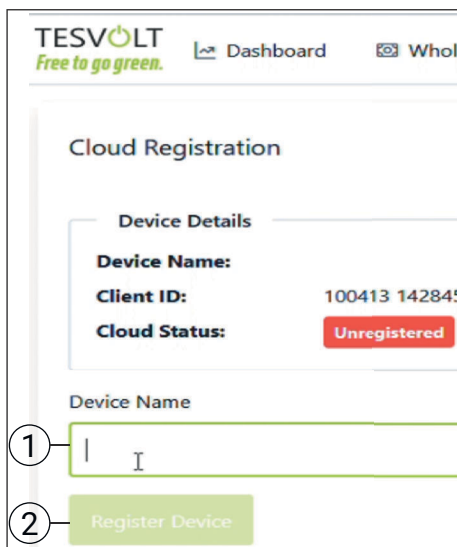


1. ➔ Auf dem Dashboard oben rechts **[Login]** [1] wählen.
 - ➔ Das Fenster zum TESVOLT Partner Portal öffnet sich.
2. ➔ Im TESVOLT Partner Portal anmelden.
 - ➔ Nach erfolgreicher Anmeldung erscheint das Dashboard.

7.6.2 In der TESVOLT Cloud registrieren



1. In der Menüleiste „Main Settings → Cloud Registration“ wählen.



2. Unter „Device Name“ [1] den Namen des Geräts eintragen.



Namensbeispiel:

IoT_Name des Fachpartners_Projektname/Endkunde_Nummer des verbauten IoT-Gateways im Gesamtsystem, also IoT_Mustermann_FORTON_01

3. Um das Gerät in der TESVOLT Cloud zu registrieren, [Register Device] [2] wählen.

➔ Ist das Gerät erfolgreich registriert, erscheint die Meldung „Registered“.

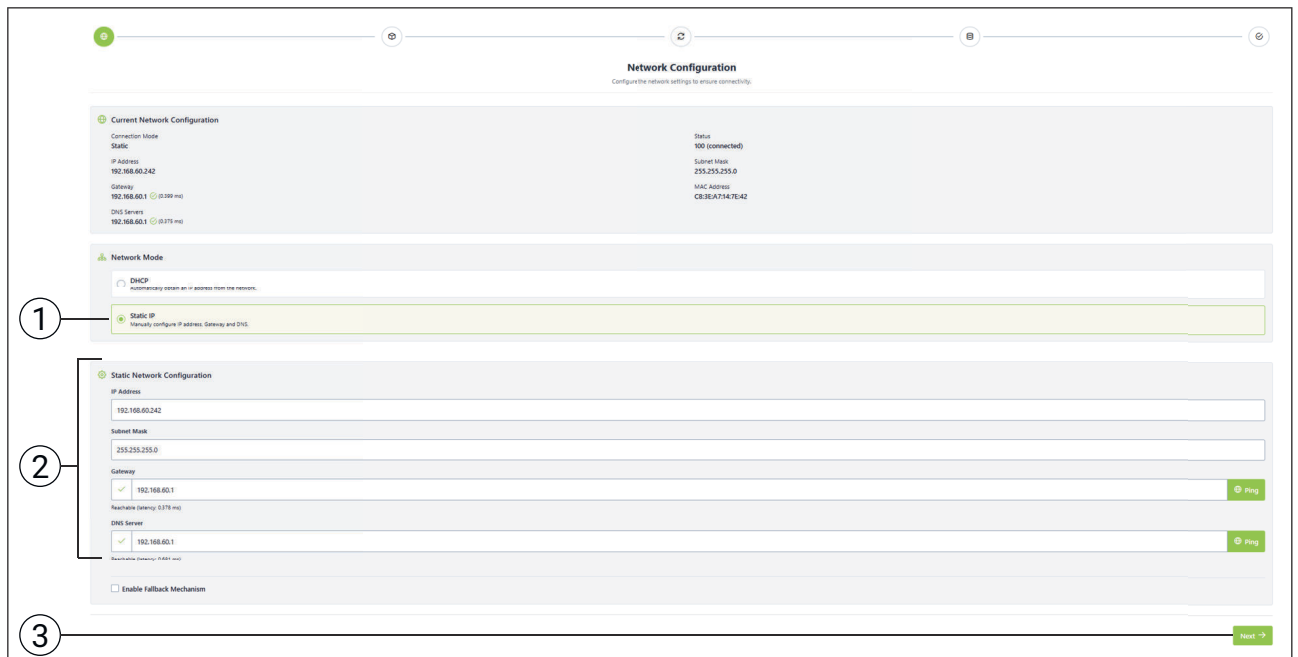
7.6.3 Installation

Der Installationsassistent führt durch die Installationsschritte des TESVOLT IoT-Gateways.

Um den Installationsassistenten zu starten:

- ▶ In der Menüleiste [Installation] wählen.
 - ➔ Die Netzwerkkonfiguration „Network Configuration“ öffnet sich.

Netzwerk konfigurieren



1. ➤ „Static IP“ [1] wählen.
2. ➤ Die Netzwerkadressen [2] eintragen.
3. ➤ Um die Konfiguration zu speichern, [Next] [3] wählen.
➔ Das Dashboard öffnet sich und zeigt die neue IP an.

Systemtyp wählen

1. ➤ In der Menüleiste [Installation] wählen.
➔ Die Produktauswahl „Product Selection“ öffnet sich.
2. ➤ Den passenden Systemtyp „System Type“ wählen.
3. ➤ Um die Konfiguration zu speichern, [Next] wählen.
➔ Der nächste Installationsschritt erscheint.

Batteriewechselrichter wählen

1. ➤ Unter „Inverter Selection“ den passenden Batteriewechselrichter wählen.
2. ➤ Um die Konfiguration zu speichern, [Next] wählen.
➔ Der nächste Installationsschritt erscheint.

Batteriekommunikation wählen

1. ➤ Unter „Battery Selection“ den „Battery Mode 1 (default)“ wählen.
2. ➤ Um die Konfiguration zu speichern, [Next] wählen.
➔ Der nächste Installationsschritt erscheint.

Installationseinstellungen speichern

Im letzten Schritt ist eine Zusammenfassung „Summary“ aller vorgenommenen Einstellungen zu sehen.

1. Die Zusammenfassung prüfen und fehlerhafte Einstellungen über den Installationsassistenten ändern.
2. Um die Konfiguration abzuschließen, **[Confirm Settings]** wählen.
 - ➔ Das TESVOLT IoT-Gateway ist betriebsbereit.

7.7 TESVOLT Energy Manager in Betrieb nehmen

Um den TESVOLT Energy Manager in Betrieb zu nehmen und alle Geräte sowie Energiedienstleistungen zu aktivieren, sind die nachfolgenden Schritte einzuhalten. Alle Schritte sind ausführlich in der Installations- und Betriebsanleitung des TESVOLT Energy Managers beschrieben.

TESVOLT Energy Manager aufrufen

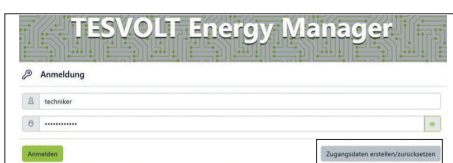
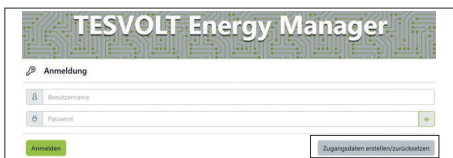
Um den TESVOLT Energy Manager aufzurufen:

1. Den TESVOLT Energy Manager über den IP-Scanner im Netzwerk suchen.
2. Die IP-Adresse des TESVOLT Energy Managers in einem Browser als Netzwerk-Adresse eingeben und bestätigen.
 - ➔ Die Anmelde-Oberfläche erscheint.
3. Optional die Sprache Deutsch/Englisch über das Symbol oben rechts auf der Bedienleiste ändern.

TESVOLT Energy Manager registrieren

Für den nächsten Schritt wird die PUK des TESVOLT Energy Managers benötigt. Diese befindet sich auf der Rückseite der Abdeckung 02 im Energiespeicher auf einem schwarzen Aufkleber mit weißer Schrift.

Um sich im TESVOLT Energy Manager zu registrieren:



1. Die Schaltfläche **„Zugangsdaten erstellen/zurücksetzen“** wählen.
2. Die PUK des TESVOLT Energy Managers in die erste Zeile eingeben.
 - ➔ Wenn statt der PUK ein Initial-Passwort verlangt wird, die Schaltfläche rechts neben der Zeile wählen, um auf PUK zu wechseln.
3. In den nachfolgenden Zeilen einen Benutzernamen und ein Passwort, das mindestens einen Groß- und einen Kleinbuchstaben sowie eine Zahl und ein Sonderzeichen enthält, vergeben.
4. Die Eingaben über die Schaltfläche **„Zugangsdaten erstellen“** bestätigen.
 - ➔ Die Anmelde-Oberfläche erscheint.

Um sich im TESVOLT Energy Manager anzumelden:

Netzwerk konfigurieren

- ▶ Den Benutzernamen und das Passwort eintragen und „Anmelden“ wählen.

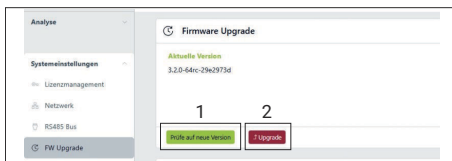
Der Installationsassistent führt nach der erstmaligen Anmeldung durch alle notwendigen Schritte der Inbetriebnahme.

Um das Netzwerk zu konfigurieren:

- ▶ Unter „Systemeinstellungen“ das Netzwerk konfigurieren.

Firmware aktualisieren

Um die Firmware-Version zu prüfen und zu aktualisieren:



- ▶ Unter „Systemeinstellungen → FW Upgrade“ „Prüfe auf neue Version“ [1] wählen.

➔ Das System sucht nach einer neuen Firmware-Version.

- ▶ Wenn eine neue Firmware-Version verfügbar ist, „Upgrade“ [2] wählen.

➔ Die neue Firmware-Version wird installiert und das Gerät startet neu.

- ▶ Mit den Anmeldedaten anmelden.

- ▶ Unter „Systemeinstellungen → FW Upgrade“ „Finalisieren“ wählen.

➔ Das Gerät startet neu.

- ▶ Mit den Anmeldedaten anmelden.



Anlage in myTESWORLD anlegen

Um einen neuen Account anzulegen:

- ▶ Wenn noch kein MyTESWORLD Account besteht, einen Account unter https://mytesworld.tesvolt.com/users/sign_up erstellen.
- ▶ Um in MyTESWORLD zu prüfen, ob alle Geräte korrekt hinterlegt sind, im Bereich „Aktueller Status“ das **E-Board**- nicht das **Σ E-Board** - wählen.

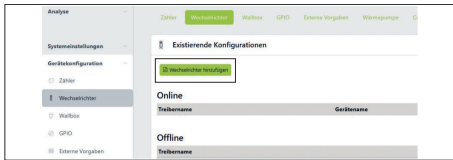


- ▶ Im TESWORLD Energy Manager unter „Systemeinstellungen“ die myTESWORLD Verknüpfung mit dem Account einrichten.

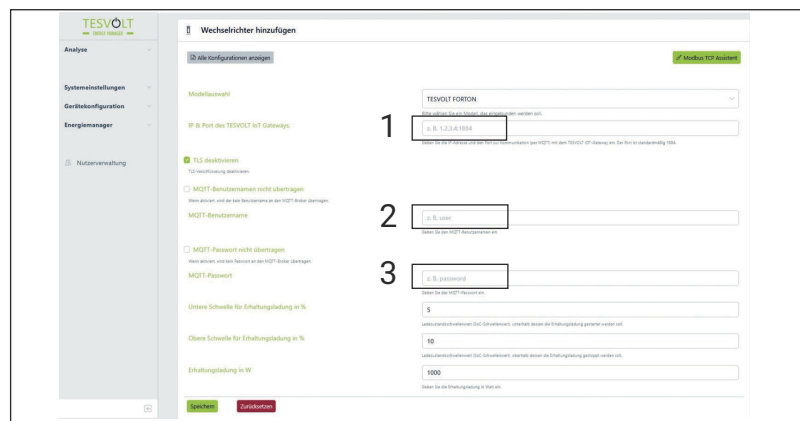
Um weitere Nutzerprofile, bspw. für den Endkunden, einzurichten:

1. ➤ Wenn Nutzer noch keinen Account besitzen, einen Account unter ➤ https://mytesworld.tesvolt.com/users/sign_up erstellen.
2. ➤ Unter „Administration → Nutzerberechtigungen“ die entsprechenden Berechtigungen vergeben.

TESVOLT FORTON als Gerät einrichten



1. ➤ Unter „Gerätekonfiguration → Wechselrichter“, **„Wechselrichter hinzufügen“** wählen.
2. ➤ In der Drop-down-Liste **„TESVOLT FORTON“** wählen.
3. ➤ Die IP-Adresse und den IP-Port des TESVOLT IoT-Gateways [1] eintragen.



4. ➤ Unter „MQTT-Benutzername“ [2] **tem** eintragen.
5. ➤ Unter „MQTT-Passwort“ [3] **wendeware** eintragen.
6. ➤ Weitere Werte und Parameter nach Bedarf anpassen.
7. ➤ **„Speichern“** wählen.
 - TESVOLT FORTON wird zunächst als **„offline“** gelistet. Nach wenigen Sekunden ist das Gerät erkannt und erscheint unter **„online.“**
8. ➤ Weitere TESVOLT FORTON Energiespeichersysteme - nach Bedarf - entsprechend einrichten.

Um weitere Geräte einzurichten:

- Unter **„Gerätekonfiguration“** alle weiteren Geräte, wie den Netzübergabe-Zähler, einrichten .

Gerätefunktionen zuweisen

Damit der TESVOLT Energy Manager die Funktionen der einzelnen Geräte erkennt, müssen diese Funktionen den entsprechenden Geräten zugewiesen werden.

Um TESVOLT FORTON eine Funktion zuzuweisen:

1. ➤ Unter **„Geräteanager → Topologie“** das Plus (+) neben der Gerätekategorie **„Batterie“** wählen.
2. ➤ Unter **„Gerätezuweisung“** **jedem** FORTON System eine separate Batterie zuordnen.

3. ➤ Einen Zähler als Netzübergabe-Zähler markieren.
4. ➤ Sonstige eingerichtete Geräte einer entsprechenden Gerätekategorie zuordnen.

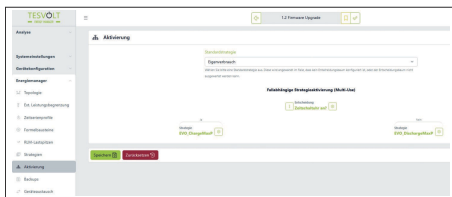
Strategien zuweisen

Im TESVOLT Energy Manager müssen abschließend die Energieleistungen bzw. Strategien angelegt und konfiguriert werden. Je nach Anwendungsfall eignen sich **„Eigenverbrauchsoptimierung“** oder **„Lastspitzenkappung“** für eine einfache Strategie-Erstellung oder Expertenstrategie für eine individuelle komplexe Strategie, bei der sich individuell pro Gerät konkrete einzelne Energiedienstleistungen festlegen lassen. Eine Strategie bestimmt immer, was in einem Moment von sämtlichen Geräten umgesetzt werden soll. Es lassen sich nach Bedarf mehrere Strategien erstellen und im Bereich **„Aktivierung“** über einen Entscheidungsbaum lässt sich festlegen, unter welchen Bedingungen, welche Strategie aktiv werden soll.

Um einen neue Strategie anzulegen:



1. ➤ Unter **„Energiemanager → Strategien“** **„Strategie +“** wählen.
2. ➤ Die Strategie benennen.

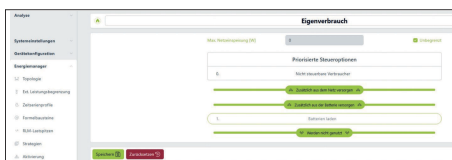


3. ➤ Im Drop-down-Menü die Standardstrategie aktivieren.



Auf dem selben Bildschirm lassen sich darunter in einem Entscheidungsbaum mehrere Strategien nach gewählten Parametern der Entscheidungsknoten miteinander verknüpfen. Mehr hierzu in der Betriebsanleitung des TESVOLT Energy Managers.

Um die Strategie nachträglich anzupassen:



- Unter **„Energiedienstleistungen → Strategie“** den Namen der Strategie wählen.



Per Drag and Drop kann die Priorisierung der eingerichteten Geräte festgelegt werden. Demnach wird je nach verfügbarer Leistung von oben nach unten vom TESVOLT Energy Manager gemäß der definierten Reihenfolge priorisiert.

7.8 Anlage im TESVOLT Portal anlegen und konfigurieren

Um den Inbetriebnahmeprozess erfolgreich abzuschließen, muss die Anlage im TESVOLT Portal angelegt und konfiguriert werden.

Im Portal anmelden

1. Die Seite \rightarrow <https://portal.tesvolt.com> im Browser aufrufen.
2. Mit den persönlichen Anmeldedaten anmelden.
 - \rightarrow Der Home-Bildschirm des TESVOLT Portals erscheint.

Anlage anlegen

Für die Erstinbetriebnahme muss eine neue Anlage angelegt werden.

1. Unter „Einstellungen \rightarrow Meine Anlagen \rightarrow Anlagenverwaltung“ auf „Erstellen“ klicken.

2. Auf der Seite „Anlage anlegen“ alle mit * markierten Felder ausfüllen und „Weiter“ klicken.

Auf der nächsten Seite werden alle IoT-Gateways aufgeführt, die noch keiner Anlage zugewiesen sind.

ID	Bezeichnung	IoT Gateway	Standortname	Standort
01	01	IoT Gateway 1	Landshut	123456789012345
02	02	IoT Gateway 2	Landshut	123456789012345
03	03	IoT Gateway 3	Landshut	123456789012345
04	04	IoT Gateway 4	Landshut	123456789012345

Um den Inbetriebnahmeprozess fortzusetzen:

1. Mindestens ein IoT-Gateway mit einem Haken in der Tabellenspalte „Zuordnen“ wählen.
2. Unter der Tabelle „Weiter“ klicken.
 - \rightarrow Die „Anlagenübersicht“ erscheint.

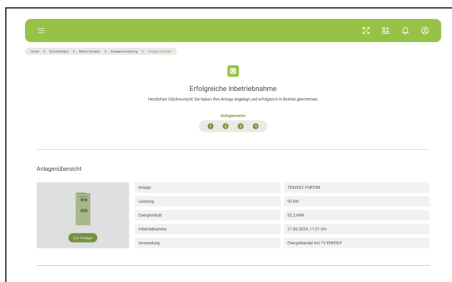
Inbetriebnahme abschließen

ID	Bezeichnung	IoT Gateway	Standortname	Standort
01	01	IoT Gateway 1	Landshut	123456789012345
02	02	IoT Gateway 2	Landshut	123456789012345
03	03	IoT Gateway 3	Landshut	123456789012345

1. In der „Anlagenübersicht“ alle bisher eingetragenen Informationen prüfen.

2. Den ordnungsgemäßen Abschluss des Inbetriebnahmeprozesses mit einem Haken bestätigen und „**Fertigstellen**“ klicken.

➔ Die Inbetriebnahme ist erfolgreich durchgeführt.



8 Betrieb

GEFAHR

Arbeiten durch nicht autorisiertes oder nicht qualifiziertes Personal!

Nicht autorisierte oder nicht qualifizierte Arbeiten am System können zu schweren Verletzungen oder erheblichen Sachschäden führen.

- Arbeiten ausschließlich durch qualifiziertes Elektrofachpersonal durchführen.
- Arbeiten nur nach vorheriger Autorisierung und entsprechender Schulung ausführen.
- Geltende Sicherheitsrichtlinien, Normen und gesetzliche Vorschriften einhalten.

WARNUNG

Unsachgemäße Verwendung des Messgeräts oder fehlende persönliche Schutzausrüstung!

Unsachgemäße Verwendung des Messgeräts oder das Nichttragen persönlicher Schutzausrüstung kann zu schweren Verletzungen führen.

- Das Messgerät ausschließlich gemäß den Anweisungen verwenden.
- Isolierte Werkzeuge nutzen und geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen (z. B. isolierende Handschuhe).
- Auf trockenem, isolierendem Untergrund stehen.
- Metallgegenstände wie Uhren, Ringe oder Halsketten vor Beginn der Arbeiten entfernen.

HINWEIS

Sachschaden durch Blitzschlag und Überspannung!

Im Normalbetrieb kann es zu einer Überspannung seitens des Netzbetreibers oder zu einem Blitzschlag in das Netz kommen. Diese Ereignisse können zu einer Schädigung des Energiespeichersystems führen.

- Geeignete Überspannungsschutzmaßnahmen treffen.



Überspannungsschutzmaßnahmen

Der Überspannungsschutz ist nicht Bestandteil des Energiespeichers. Die Notwendigkeit, Art und Ausführung der Schutzmaßnahmen hängen von den örtlichen Gegebenheiten und den geltenden elektrotechnischen Vorschriften ab.

Insbesondere bei Außenaufstellung ist der Betreiber verpflichtet, geeignete Schutzmaßnahmen gegen direkte und indirekte Überspannungen zu treffen. Dies kann z. B. den Einsatz von Typ-1- und/oder Typ-2-Überspannungsschutzgeräten (SPDs) in der Gebäudeinstallation oder direkt am Anschlussort des Speichers erfordern.

Wir empfehlen, die Notwendigkeit zusätzlicher Überspannungsschutzmaßnahmen mit einer qualifizierten Elektrofachkraft zu prüfen und entsprechend umzusetzen. Für Schäden, die durch unzureichenden Überspannungsschutz entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung.



Energiespeicherschrank abschließen







Während des Betriebs:

- Den Hauptschrank sowie die Erweiterungsschränke abgeschlossen halten.*

8.1 Signalelemente am Energiespeicher

Das Display zeigt in 4 Segmenten den Batteriestand an. Wenn der Batterieladezustand 25 % beträgt, leuchtet das erste Segment dauerhaft. Bei 50 % leuchten die ersten beiden Segmente, bei 75 % die ersten 3 Segmente und bei 100 % alle 4 Segmente dauerhaft. Während des Ladens blinkt das entsprechende Segment.

Betriebsstatus

Anzeige	SOC-Lichtband	Systemstatus - Leuchtpunkte	Beschreibung
	Das Lichtband zeigt den aktuellen Ladezustand (SOC) an.	LV – blaue LED leuchtet.	Der Ladezustand wird angezeigt und die LV-LED gibt an, dass die Steuerungseinheit mit 24 V versorgt wird und betriebsbereit ist.
	Das Lichtband zeigt den aktuellen SOC an.	LV & HV – beide blauen LEDs leuchten.	Die Steuerspannung (24 V) liegt an (LV) und die Steuerungen sind versorgt. Die DC-Schütze in der HV-Einheit sind geschlossen und am Ausgang der HV-Einheit liegt die Batteriespannung an.
	Die Segmente des Lichtbands, die vollständig geladen sind, leuchten durchgehend. Das aktuell ladende Segment blinkt mit 2 Hz.	LV & HV – beide blauen LEDs leuchten.	Die Batterie ist zu mindestens 75 % beladen und wird aktuell weiter beladen.
	Das Lichtband zeigt den aktuellen SOC an.	LV & HV zeigen den Hardware-Status an. Die Systemfehler-LED leuchtet rot.	Systemfehler
	Komplettes Lichtband blinkt mit 1 Hz.	LV & HV zeigen den Hardware-Status an. Die Systemfehler-LED und die Feueralarm-LED leuchten rot.	Das Brandschutzsystem hat ausgelöst.
	Das Lichtband leuchtet nicht.	-	Der Energiespeicher ist außer Betrieb.

8.2 Signalelemente am Batteriewechselrichter

Die 3 LEDs am Batteriewechselrichter zeigen die unterschiedlichen Betriebszustände an. Die LEDs können die folgenden Zustände annehmen.

Zustände:

- LED leuchtet grün: L
- LED blinkt grün: B
- LED leuchtet nicht: X
- LED leuchtet rot: R

Betriebszustand	LED-Status (on/po/of)			Beschreibung
Start	L	X	X	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn AC- Spannung vorhanden ist, unabhängig von der DC-Spannung. Blinkt die LED wird die interne Kommunikation zwischen den Komponenten aufgebaut. Nach dem Blinken ist das Gerät einspeisebereit. Blinkt die LED dauerhaft weiter, ist die interne Kommunikation gestört.
Einspeisebeginn	L	L	X	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Netzbetrieb“ leuchtet nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit. Bereit zum Netzbetrieb. Die Lade-/Entladeleistung wird über die Web-Oberfläche angezeigt. Der Kuppelschalter / Interfaceswitch schaltet hörbar zu.
Einspeisebetrieb mit reduzierter Leistung	L	B	X	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Netzbetrieb“ blinkt, da einer der Modi: interne Leistungsreduktion, externe Leistungsreduktion, Blindleistungsanforderung oder Inselbetrieb ansteht. Bereit zum Netzbetrieb. Die Lade-/Entladeleistung wird über die Web-Oberfläche angezeigt. Der Kuppelschalter / Interfaceswitch schaltet hörbar zu.
Kein Netzbetrieb	L	X	X	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet.
Störung	X	X	X	Keine LED leuchten. Störung am Gerät oder AC/DC-Quelle

Betriebszustand	LED-Status (on/po/of)			Beschreibung
Störung	X	X	R	<p>Die rote LED „Störung“ leuchtet.</p> <p>Störung an AC-/DC-Quelle</p> <p>Bedingte Sonderfälle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Es liegt keine DC-Spannung an (z. B. DC-Trennschalter geöffnet) ■ DC-Spannung zu niedrig (< Startspannung) ■ DC-Spannung liegt an (> Startspannung), aber Kommunikationsverbindung zwischen Frontend (Bedieneinheit) und Backend (Kontrolleinheit) ist gestört, oder unterbrochen.

Firmware-Updatevorgang.

Die 3 LEDs melden bei eingestecktem USB-Stick ebenfalls den Firmware-Updatevorgang. Die LEDs können hierzu weitere Zustände annehmen.

Zustände:

- LED leuchtet grün: L
- LED blinkt schnell grün: GS
- LED blinkt langsam grün: GL
- LED blinkt abwechselnd grün: GA
- LED leuchtet nicht: X
- LED blinkt langsam rot: RL

Betriebszustand	LED-Status (on/po/of)			Beschreibung
Vorgang in Betrieb	L	X	X	<p>Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn Gerät einsatzbereit ist.</p> <p>Bei Update über Webserver und parallel eingestecktem USB-Stick verharrt das Gerät, bis USB-Stick entfernt wird bzw. führt dann einen Reset aus und startet erneut</p>
Vorgang wurde gestartet (Initialisierung)	GA	GL	X	<p>Die grüne LED „Betrieb“ und die grüne LED „Einspeisung“ blinken abwechselnd schnell.</p> <p>Vorgang wird bei Firmware-Update bis zu 5 min oder bei Parameter- Updates bis zu 30 sec. andauern.</p>
Vorgang wird eingeleitet (Update)	GS	GS	X	<p>Die grüne LED „Betrieb“ und die grüne LED „Einspeisung“ blinken schnell.</p>
Vorgang ist erfolgreich abgeschlossen	GL	GL	X	<p>Die grüne LED „Betrieb“ und die grüne LED „Einspeisung“ blinken gleichzeitig langsam.</p> <p>Die neue SW-Version über die Web-Oberfläche Desktop prüfen.</p>

Betriebszustand	LED-Status (on/po/of)			Beschreibung
Störung	X	X	RL	<p>Die rote LED „Störung“ blinkt langsam.</p> <p>Vorgang wurde nicht erfolgreich beendet, oder eine Zeitüberschreitung ist aufgetreten.</p> <p>Bei Abziehen des USB-Sticks während der Initialisierungsphase wird Gerätestörung ausgelöst. Durch das Einstecken des USB-Sticks wird Geräteneustart eingeleitet.</p>
Keine Störung	X	X	X	Kein Fehler vorhanden.

9 Außerbetriebnahme

9.1 Energiespeichersystem abschalten

VORSICHT

Gefahr durch fehlende Möglichkeit zur Abschaltung bei aktivem Lade-/Entladefluss!

Ein unsachgemäßer Abschaltvorgang bei aktivem Lade- oder Entladefluss kann zu elektrischen Gefährdungen, Systemschäden oder Personenschäden führen.

- Vor dem Abschalten sicherstellen, dass der Lade- und Entladefluss im Hauptstromkreis unter 5 kW liegt.
- Erst anschließend den Abschaltvorgang durchführen.
- Bei Unsicherheit Messgeräte verwenden, um den aktuellen Leistungsfluss zu prüfen.

Um das Energiespeichersystem abzuschalten:

- 1.** Den Lade-/Entladestrom mithilfe des TESVOLT Energy Managers auf 0 kW reduzieren.
- 2.** Den DC-Schutzschalter der Hochvolteinheit auf ABDECKUNG 01 auf **[OFF]** stellen (DC-Stromkreis).
- 3.** Sicherung QF4 auf ABDECKUNG 02 auf **[OFF]** schalten.
- 4.** Sicherung QF3 auf ABDECKUNG 02 öffnen.
- 5.** Die Sicherung QF2 auf ABDECKUNG 03 öffnen (Wärmetauscher).
- 6.** Die Sicherung QF1 auf ABDECKUNG 03 öffnen (AC-Hilfsstromversorgung).
 - ➔ Das Energiespeichersystem ist abgeschaltet.

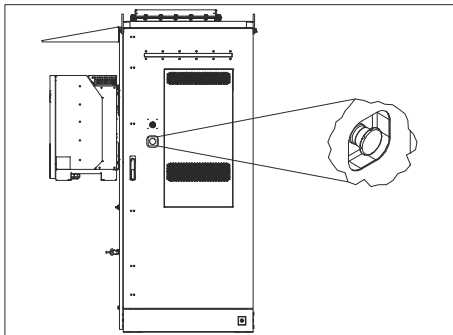
9.2 Notabschaltung aktivieren

HINWEIS

Sachschaden durch Notabschaltung!

Durch Benutzung der Not-Aus-Funktion unter Last kann das Energiespeichersystem beschädigt werden.

- Not-Aus-Taster (E-STOP) nur im Notfall drücken.



- 1.** Not-Aus-Taster (E-STOP) drücken.
- 2.** Die Schütze in der Hochvolteinheit öffnen.
 - ➔ Der DC-Hauptkreis ist getrennt.

10 Inspektion und Wartung

WARNUNG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei kalten Temperaturen kann es zur Kondensatbildung an der Elektronik kommen. Diese Kondensation kann die Eigenschaften von Isolationsmaterialien beeinflussen, welches zu einer elektrischen Gefährdung führen kann.

Bei der Inbetriebnahme der Anlage im Regen, Schnee oder Nebel kann es zu einer elektrischen Gefährdung kommen.

- Bei niedrigen Temperaturen, Schnee, Regen, Gewitter oder Nebel nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen eine Wartung oder Reparatur durchführen.

WARNUNG

Verletzungsgefahr bei Komponententausch!

Beim Tausch von Komponenten (Batteriemodul, HV-Einheit usw.) kann es zu Verletzungen am Bewegungsapparat kommen.

- Die berufsgenossenschaftlichen und staatlichen Arbeitsvorschriften beachten.

HINWEIS

Sachschaden durch Korrosion!

Durch übermäßige Korrosion (Kontaktkorrosion) können Befestigungspunkte des Batteriewechselrichters beeinträchtigt werden.

- Bei der regelmäßigen Wartung/Inspektion das Energiespeichersystem auf korrosive Veränderungen der Befestigungspunkte des Batteriewechselrichters und der Scharniere der Tür prüfen.

Alle Prüfungen der Schutzausrüstung, Arbeitsmittel, Schutzgeräte, Erdung usw. erfolgen gemäß DIN VDE 0105-100 **Betrieb elektr. Anlagen** und DGUV 3 und 4.

Wartungsintervall







Das Wartungsintervall beträgt **12 Monate**. Bei Auftreten einer Störung ist die Störung umgehend zu beheben. Bei Sonderfällen (z. B. Sandsturm) ist ebenfalls eine sofortige Kontrolle durchzuführen.








Ist der Speicher erhöhter Verunreinigung, etwa durch stärkere Staub- und Dreckbelastung, ausgesetzt, muss das Wartungsintervall reduziert werden. Dies muss im ersten Betriebsjahr besonders beachtet und bewertet werden.

10.1 System für die Wartung ein- und ausschalten

10.1.1 System einschalten

1.  Sicherstellen, dass der Not-Aus-Taster (E-Stop) zurückgesetzt ist, wenn er zuvor betätigt wurde.
2.  Den DC-SCHALTER an der Hochvolteinheit auf **[ON]** stellen.
3.  Sicherung QF1 (AC-Hilfsstromversorgung) auf ABDECKUNG 03 schließen.
4.  Sicherung QF2 (Wärmetauscher-Schalter) auf ABDECKUNG 03 schließen.
5.  Sicherung QF3 (unterbrechungsfreie Stromversorgung, TESVOLT Energy Manager & TESVOLT IoT-Gateway) auf ABDECKUNG 02 schließen.
6.  Schalter SB1 auf ABDECKUNG 02 auf **[ON]** stellen.
 - ➔ Das System ist eingeschaltet.

10.1.2 System ausschalten

1.  Schalter SB1 auf ABDECKUNG 02 auf **[OFF]** stellen.
2.  Sicherung QF3 (unterbrechungsfreie Stromversorgung, TESVOLT Energy Manager & TESVOLT IoT-Gateway) auf ABDECKUNG 02 öffnen.
3.  Sicherung QF2 (Wärmetauscher-Schalter) auf ABDECKUNG 03 öffnen.
4.  Sicherung QF1 (AC-Hilfsstromversorgung) auf ABDECKUNG 03 öffnen.
5.  Den DC-SCHALTER an der Hochvolteinheit auf **[OFF]** stellen.
 - ➔ Das System ist ausgeschaltet.

10.2 Jährliche Wartung

Bereich	Anforderungen und Normen	Prüfungen / Werkzeuge	Systemstatus
Feuerlöschsystem	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vor dem Prüfen der Rauch- und Gassensoren, die Verkabelung der Aerosol-Feuerlöscheinheit entfernen. ■ Den Rauchmelder und den Gasmelder gleichzeitig auslösen. ■ Die LED-Anzeige und den Summer auf normale Funktionsweise prüfen. 	Rauch- und CO-Gassensorenprüfgeräte	AUS
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vor dem Prüfen des Feuermelders die Verkabelung der Aerosol-Feuerlöscheinheit entfernen. ■ Den Rauchmelder und den Temperaturmelder gleichzeitig auslösen. ■ Die LED-Anzeige und den Summer auf normale Funktionsweise prüfen. 	Rauch- und Temperaturprüfgeräte	
Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Den Schutzschalter der Hochvolteinheit öffnen und prüfen, ob die LED-Anzeige ordnungsgemäß funktioniert. ■ Sicherung QF3 öffnen und prüfen, ob die LED-Anzeige ordnungsgemäß funktioniert. ■ Nach der Prüfung den Schutzschalter der Hochvolteinheit schließen. 	Visuell	AUS

Bereich	Anforderungen und Normen	Prüfungen / Werkzeuge	Systemstatus
Wassereintauchsensor	Um sicherzustellen, dass der Wassereintauchsensor ordnungsgemäß funktioniert, die Klemmen des Wassereintauchensors mit einem Prüfkabel kurzschließen.	Prüfkabel	AUS

10.3 Sonstige Wartungsarbeiten

Bereich	Anforderungen und Normen	Prüfungen / Werkzeuge	Systemstatus
Kapazitätsprüfung	Eine Kapazitätsprüfung nach Kundennachfrage durchführen.	Test	EIN
Wartung nach einem Erdbeben	Den Energiespeicher auf strukturelle Schäden und Kabelschäden prüfen.	Visuell	EIN
	Prüfen, ob das System ordnungsgemäß funktioniert.	Visuell	EIN
Wartung nach Sturm und Sand	Prüfen, ob der Energiespeicher unbeschädigt ist.	Visuell	EIN
	Sicherstellen, dass das Luftfiltersystem nicht blockiert ist.	Visuell	EIN

10.4 Wartung im Normalbetrieb

Wenn SoC niedrig ist (SOC < 30 %)

1. ➤ Bis zur Abschaltspannung (< 2,8 V) entladen und danach 1 h pausieren.
2. ➤ Vollständig laden (> 3,55 V) und danach 1 h pausieren.
3. ➤ Erneut auf 30 % SoC entladen.

Wenn SoC hoch ist (SOC > 50 %)

1. ➤ Vollständig laden (> 3,55 V) und danach 1 h pausieren.
2. ➤ Bis zur Abschaltspannung (< 2,8 V) entladen und danach 1 h pausieren.
3. ➤ Auf 30 % SoC laden.

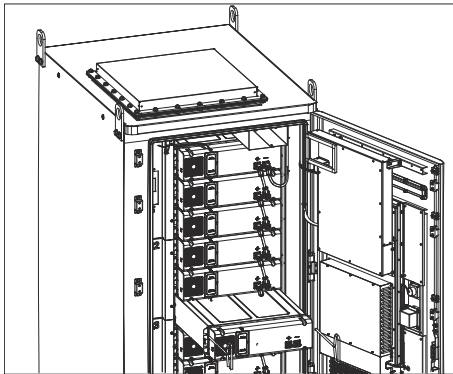
10.5 Wartung bei längerem Stillstand

1. ➤ Alle **3 Monate** eine Inspektion durchführen und protokollieren.
2. ➤ Den Ladezustand zwischen 30...50 % SoC halten.
3. ➤ Um Batterieschäden zu vermeiden, eine Lagerung < 15 % SoC vermeiden.
4. ➤ Um die Leistung zu erhalten, die Batterie regelmäßig aktivieren und durchladen.

10.6 Batteriemodul austauschen

Batteriemodule dürfen nur mit neuen Modulen, die nicht älter als ein Jahr sind und eine Zyklendifferenz < 300 aufweisen, ausgetauscht werden. Die Spannungsdifferenz zwischen den Batterien muss < 1 V betragen.

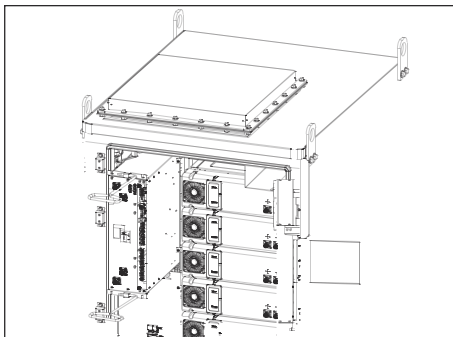
Um ein Batteriemodul auszutauschen:



1. ➤ Die Stromzufuhr trennen und den DC-Schutzschalter der Hochvolteinheit auf **[OFF]** stellen.
2. ➤ Den Modulverbinder entfernen.
3. ➤ Das Kommunikationskabel trennen.
4. ➤ Die Schrauben lösen und das Batteriemodul herausziehen.
5. ➤ Das Batteriemodul abtransportieren.
6. ➤ Das neue Batteriemodul einsetzen und anschließen.
7. ➤ Die Stromversorgung gemäß dieser Anleitung wiederherstellen.

10.7 Hochvolteinheit austauschen

Um die Hochvolteinheit auszutauschen:



1. ➤ Den AC-Strom und Batteriewechselrichter-Verbindung trennen.
2. ➤ Den DC-Schutzschalter der Hochvolteinheit auf **[OFF]** stellen.
3. ➤ Das Gehäuse öffnen.
4. ➤ Alle Kabelverbindungen entfernen.
5. ➤ Die Schrauben lösen und die Hochvolteinheit ausbauen.
6. ➤ Die neue Hochvolteinheit einbauen, verschrauben und anschließen.
7. ➤ Das Energiespeichersystem gemäß dieser Anleitung neu starten.

10.8 Wärmetauscher warten

Regelmäßige Sichtprüfung durchführen

- ▶ Prüfen, ob Staub und/oder Schmutz auf der Oberfläche des Wärmetauschers vorhanden sind.

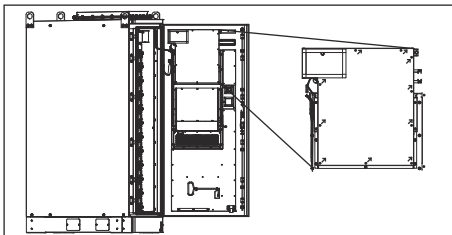
Wärmetauscher reinigen

- 1.** ▶ Die Verschmutzung mit Druckluft ausblasen, idealerweise gegen die Stromrichtung.
- 2.** ▶ Bei stärkerer Verschmutzung mit nicht ätzenden Reinigungsmitteln reinigen.

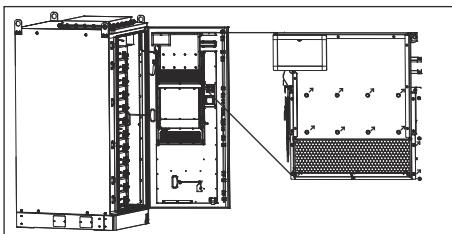
Auf Leckage prüfen

- 1.** ▶ Die Dichtigkeit der Wärmetauschelemente prüfen.
- 2.** ▶ Bei Undichtigkeit Dichtungen erneuern oder, z. B. mit Dichtungsmittel, abdichten.

Lüfterkanal entfernen

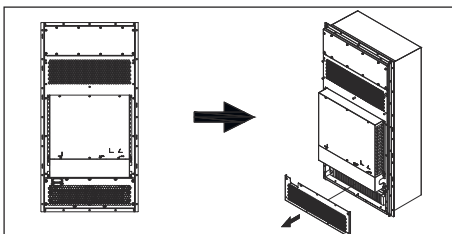


- 1.** ▶ Die Schrauben M4 der Abdeckplatte des Lüfterkanals mit einem Sechskant-Drehmomentschlüssel lösen.
- 2.** ▶ Die Abdeckplatte entfernen.

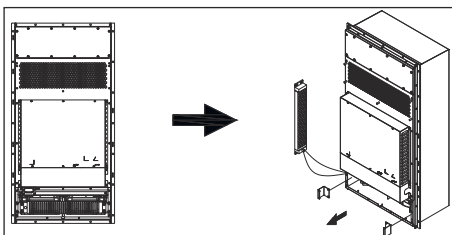


- 3.** ▶ Die Schrauben M4 der Luftkanalbaugruppe mit einem Sechskant-Drehmomentschlüssel lösen.
- 4.** ▶ Die Sicherungsmuttern M6 mit einem Sechskant-Drehmomentschlüssel lösen.
- 5.** ▶ Die Luftkanalabdeckplatte entfernen.

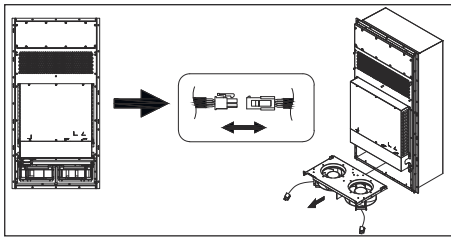
Internen Umluftventilator warten



- 1.** ▶ Mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die Schrauben der inneren Abdeckung des Umluftbereichs lösen und die Abdeckung entfernen.

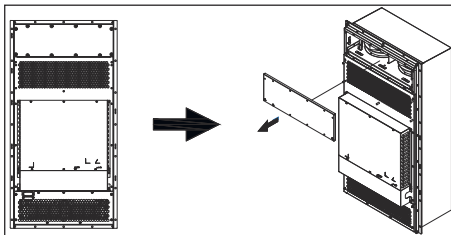


- 2.** ▶ Die Schrauben des Heizgeräts lösen und das Heizgerät zur Seite legen, um Zugang zur Halterung des Heizgeräts zu erhalten.

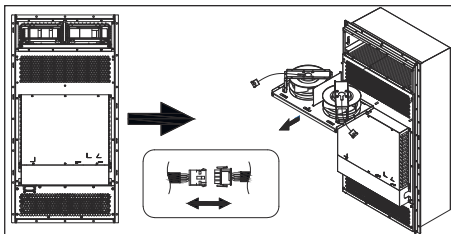


3. Die Schrauben der Ventilatorbaugruppe lösen, den Lüfterstecker abziehen und den Ventilator ausbauen.
4. Die Wartung durchführen.

Externen Umluftventilator warten

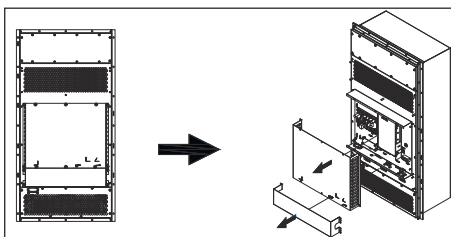


1. Mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die Schrauben der äußeren Abdeckung des Umluftbereichs lösen und die Abdeckung abnehmen.



2. Die Schrauben der externen Ventilatorbaugruppe lösen, den Lüfterstecker abziehen und den Ventilator ausbauen.
3. Die Wartung durchführen.

Elektrische Komponenten warten



Für einen Zugang zu den elektrischen Bauteilen:

1. Mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die Schrauben am elektrischen Anschlusskasten lösen und diesen entfernen.
2. Die Wartung durchführen.

10.9 Rauchmelder austauschen

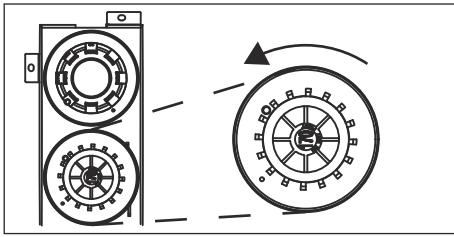
Benötigtes Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher PH2
- M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel
- Crimpzange
- Isolierband
- Persönliche Schutzausrüstung

10.9.1 Vorbereitende Arbeiten

1. Sicherstellen, dass der DC-Schutzschalter der Hochvolteinheit auf **[OFF]** steht.
2. Sicherstellen, dass die HV- und LV-LEDs der LED-Anzeige ausgeschaltet sind.

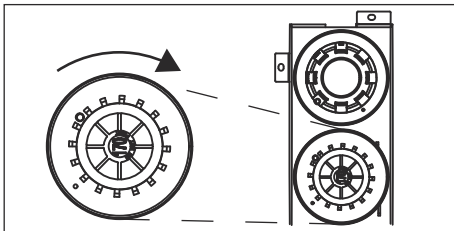
10.9.2 Rauchmelder entfernen



1. ➤ Den Rauchmelder gegen den Uhrzeigersinn drehen und von der Schrankwand abheben.
2. ➤ Vor dem Lösen des Stromkabels den Rauchmelder für die Installation fotografieren.
3. ➤ Das Stromkabel mithilfe eines Kreuzschlitzschraubendrehers PH2 lösen.
4. ➤ Mit dem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel den Sockel des Rauchmelders entfernen.
5. ➤ Das Kommunikationskabel auf dem Kabelbaum lösen und mit einer Crimpzange durchschneiden.

10.9.3 Rauchmelder installieren

1. ➤ Die Schnellsteckverbinder verwenden, um den neuen Rauchmelder-Kommunikationskabelbaum mit dem vorhandenen Rauchmelder-Kommunikationskabelbaum zu verbinden.
2. ➤ Den Stromkabelbaum des Rauchmelders durch das zentrale Loch des neuen Rauchmeldersockels ziehen.
3. ➤ Mit dem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel, den Rauchmeldersockel mit einem Drehmoment $2 \pm 0,2$ Nm befestigen.
4. ➤ Mit dem Kreuzschlitzschraubendreher PH2 den Stromkabelbaum, entsprechend des zuvor aufgenommenen Fotos, mit einem Drehmoment von $1 \pm 0,1$ Nm befestigen.
5. ➤ Den Rauchmelder im Uhrzeigersinn auf den Sockel drehen.



10.10 Temperatursensor austauschen

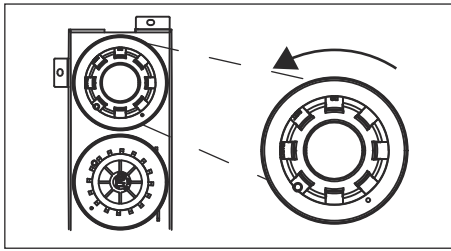
Benötigtes Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher PH2
- M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel
- Crimpzange
- Isolierband
- Persönliche Schutzausrüstung

10.10.1 Vorbereitende Arbeiten

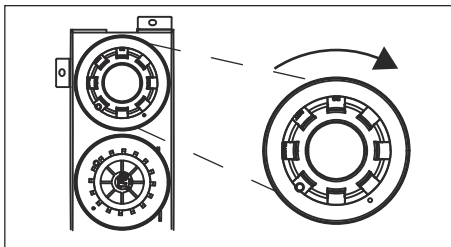
1. ➤ Sicherstellen, dass der DC-Schutzschalter der Hochvolteinheit auf **[OFF]** steht.
2. ➤ Sicherstellen, dass die HV- und LV-LEDs der LED-Anzeige ausgeschaltet sind.

10.10.2 Temperatursensor entfernen



1. ➔ Den Temperatursensor gegen den Uhrzeigersinn drehen und von der Schrankwand abheben.
2. ➔ Vor dem Lösen des Stromkabels den Temperatursensor für die Installation fotografieren.
3. ➔ Das Stromkabel mithilfe eines Kreuzschlitzschraubendrehers PH2 lösen.
4. ➔ Mit dem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel den Sockel des Temperatursensor entfernen.
5. ➔ Das Kommunikationskabel auf dem Kabelbaum lösen und mit einer Crimpzange durchschneiden.

10.10.3 Temperatursensor installieren



1. ➔ Die Schnellsteckverbinder verwenden, um den neuen Temperatursensor-Kommunikationskabelbaum mit dem vorhandenen Rauchmelder-Kommunikationskabelbaum zu verbinden.
2. ➔ Den Stromkabelbaum des Rauchmelders durch das zentrale Loch des neuen Rauchmeldersockels ziehen.
3. ➔ Mit dem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel, den Temperatursensorsockel mit einem Drehmoment $2 \pm 0,2$ Nm befestigen.
4. ➔ Mit dem Kreuzschlitzschraubendreher PH2 den Stromkabelbaum, entsprechend des zuvor aufgenommenen Fotos, mit einem Drehmoment von $1 \pm 0,1$ Nm befestigen.
5. ➔ Den Temperatursensor im Uhrzeigersinn auf den Sockel drehen.

10.11 CO-Melder austauschen

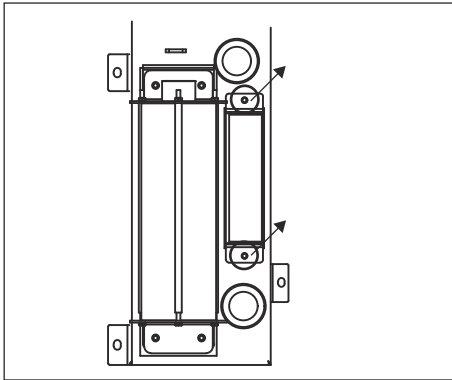
Benötigtes Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher PH2
- M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel
- Crimpzange
- Isolierband
- Persönliche Schutzausrüstung

10.11.1 Vorbereitende Arbeiten

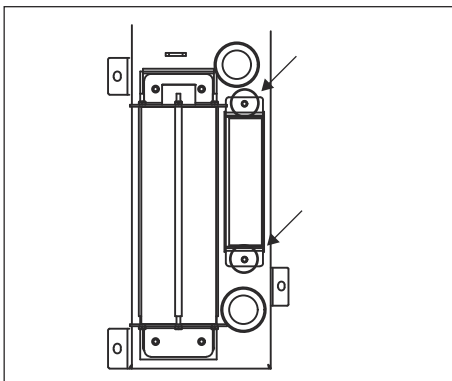
1. ➔ Sicherstellen, dass der DC-Schutzschalter der Hochvolteinheit auf **[OFF]** steht.
2. ➔ Sicherstellen, dass die HV- und LV-LEDs der LED-Anzeige ausgeschaltet sind.

10.11.2 CO-Melder entfernen



1. ➤ Mit einem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel die Befestigungsschrauben der Halterung lösen.
2. ➤ Das Netzwerkkabel trennen.
3. ➤ Mit dem Kreuzschlitzschraubendreher PH2 die 4 M3-Schrauben der Halterung lösen und den CO-Melder entfernen.

10.11.3 CO-Melder installieren



1. ➤ Den CO-Melder in die Halterung einsetzen und mit dem Kreuzschlitzschraubendreher PH2 die 4 M3-Schrauben der Halterung mit einem Drehmoment von $1 \pm 0,1$ Nm befestigen.
2. ➤ Mit einem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel und einem Drehmoment von $2 \pm 0,2$ Nm die 2 Schrauben am Energiespeicher befestigen.
3. ➤ Das Netzwerkkabel anschließen.

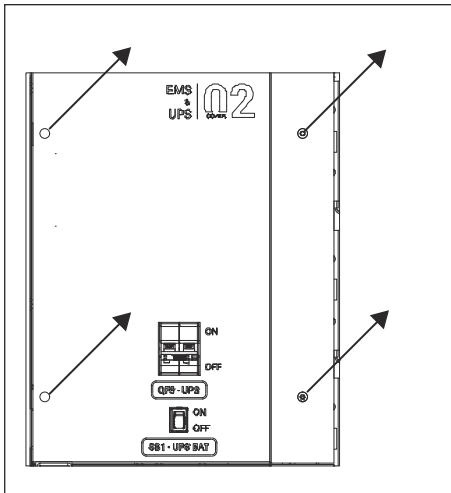
10.12 Blei-Säure-Batterien der USV austauschen

Benötigtes Werkzeug

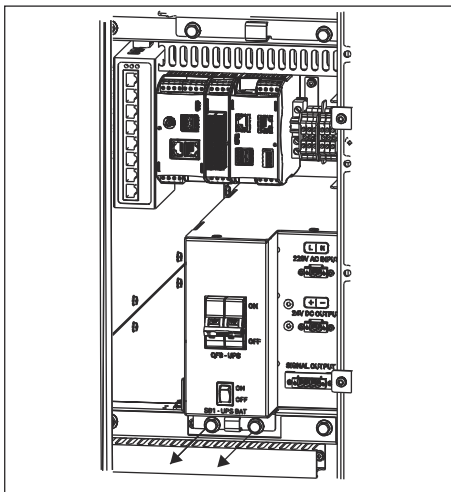
- M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel
- Isolierter Außensechskant-Drehmomentschlüssel M6
- Persönliche Schutzausrüstung

10.12.1 Vorbereitende Arbeiten

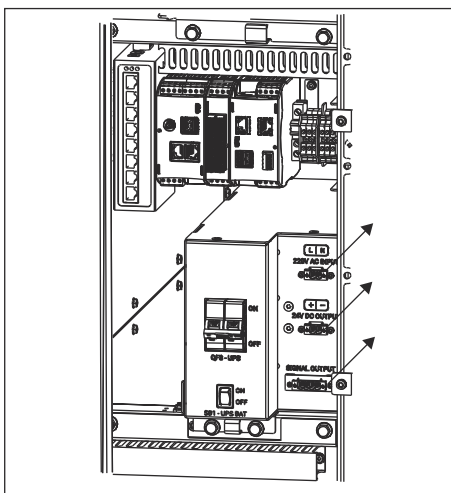
1. ➤ Sicherstellen, dass der DC-Schutzschalter der Hochvolteinheit auf **[OFF]** steht.
2. ➤ Sicherstellen, dass die HV- und LV-LEDs der LED-Anzeige ausgeschaltet sind.
3. ➤ Den Batterietrennschalter ausschalten.



- 4.** Mit dem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel die 4 Schrauben der Abdeckung 02 lösen und die Abdeckung entfernen.

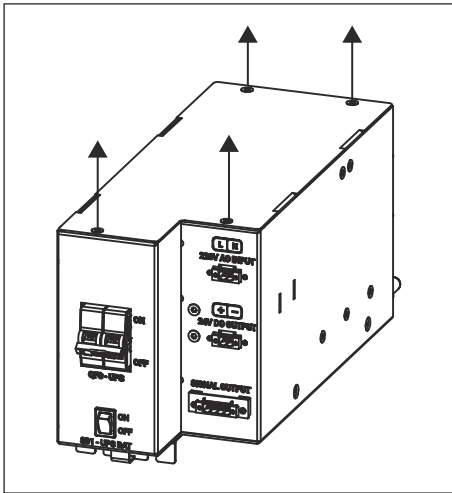


- 5.** Mit dem isolierten Außensechskant-Drehmomentschlüssel M6 die zwei Schrauben der USV lösen und die USV herausziehen.

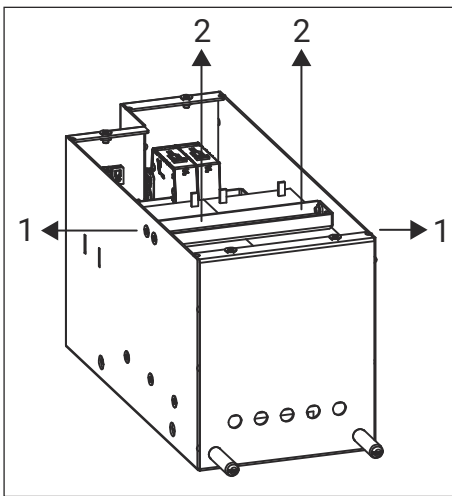


- 6.** Den Kabelbaum an der USV trennen.

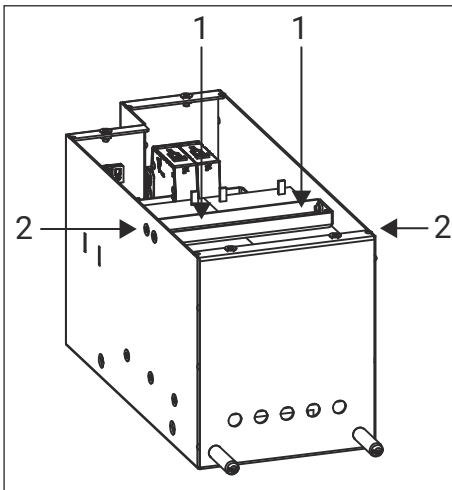
10.12.2 Blei-Säure-Batterien ersetzen



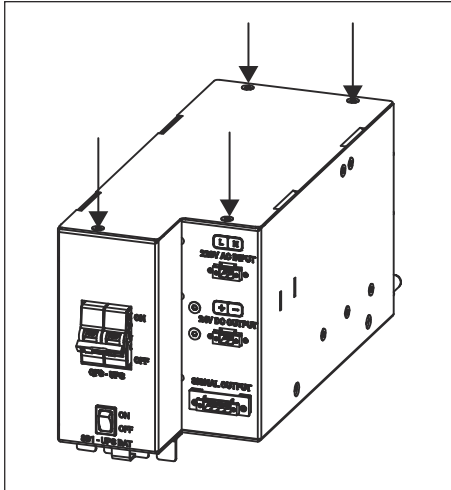
1. Mit dem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel die 4 Schrauben der oberen Abdeckung lösen und die Abdeckung entfernen.



2. Mit dem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel die 4 Schrauben [1] der Druckplatte lösen.
3. Den Kabelbaum der Blei-Säure-Batterien entfernen.
4. Die Druckplatte [2] entfernen und die Batterien tauschen.

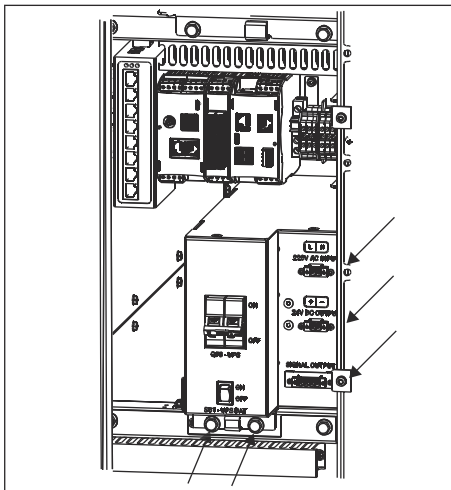


5. Die Druckplatte mit einem Drehmoment von $2 \pm 0,2$ Nm befestigen.
6. Den Kabelbaum der Blei-Säure-Batterien anschließen.

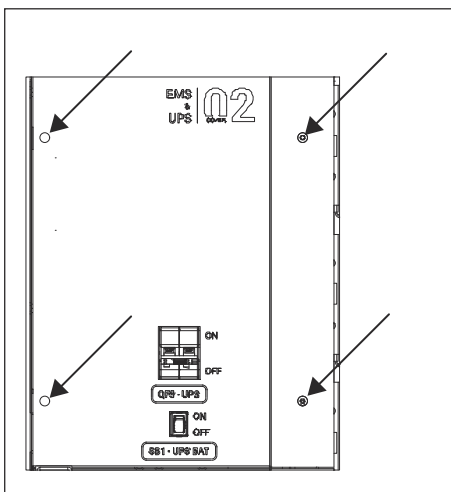


7. Die oberen Abdeckung auflegen und die 4 Schrauben mit einem Drehmoment von $2 \pm 0,2$ Nm befestigen.

10.12.3 Abschließende Arbeiten



1. Den Kabelbaum an der USV anschließen.
2. Die USV einsetzen und mit dem isolierten Außensechskant-Drehmomentschlüssel M6 und einem Drehmoment von 8 ± 1 Nm die zwei Schrauben befestigen.



3. Die Abdeckung 02 mit dem M4-Innensechskant-Drehmomentschlüssel und einem Drehmoment von $2 \pm 0,2$ Nm befestigen.

10.13 Lackreparatur

Während des Transports kann die Oberfläche des Energiespeichers beschädigt werden. Zwar beeinträchtigen kleine Schäden nicht die Festigkeit der Struktur und die Sicherheit des Energiespeichers, wir empfehlen jedoch nach einem Transportschaden eine Lackreparatur.

Vorbereitende Maßnahmen

- Die Ausbesserung des Anstrichs darf bei Regen, Schnee, starkem Wind, Sandstürmen oder anderen ungünstigen Witterungsbedingungen nicht erfolgen, solange es im Freien keinen geeigneten Schutz gibt.
- Die Farbe entspricht den Leistungsspezifikationen der Systemausrüstung.
- Bei der Verwendung (Lagerung, Transport, Auftragen, Verschrotten usw.) der Farbe müssen die entsprechenden Anweisungen befolgt werden.

10.13.1 Anforderungen

Komponente	Erforderliche Beschichtungen	Farbcode
Schrank des Energiespeichers	Leichte Beschädigung der Beschichtung: 1 Schicht auftragen.	Deckanstrich: Polyurethanlack RAL9003
	Schwere Beschädigung der Beschichtung: 2 Schichten auftragen.	Grundierung: Zinkhaltige Epoxid-Grundierung Deckanstrich: Polyurethanlack RAL9003

10.13.2 Lackreparatur durchführen

Übersicht

Lackschaden	Werkzeug und Material	Verfahren	Beschreibung
Tiefe Kratzer (Grundierung beschädigt, Stahlgrundmaterial freigelegt)	Sprühfarbe oder Lack, zinkhaltige Grundierung, Pinsel (erforderlich für den Anstrich einer kleinen Fläche), feines Schleifpapier, wasserfreier Ethanol, Baumwolltuch, Farbspritzgerät (erforderlich für den Anstrich einer großen Fläche)	Schritte 1...5 im nachfolgenden Kapitel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei wenigen Kratzern, Flecken oder Rost empfehlen wir, die Farbe von Hand aufzusprühen oder zu bürsten. ■ Bei vielen Kratzern oder großflächiger Verschmutzung und Rost empfehlen wir ein Farbspritzgerät. ■ Die Oberfläche muss glatt sein. Die Farbschicht muss dünn und gleichmäßig sein. Farbtropfen sind auf der Beschichtung zu vermeiden. ■ Der überstrichene Bereich muss etwa 30 Minuten lang ruhen, bevor weitere Arbeiten durchgeführt werden können.

Lackschäden reparieren

- Die Farbe des überstrichenen Bereichs muss mit der Farbe des umgebenden Bereichs übereinstimmen. Verwenden Sie ein Farbmessgerät, um den Farbunterschied zu messen, der kleiner oder gleich 3 sein sollte ($\Delta E \leq 3$). Steht kein Farbmessgerät zur Verfügung, vergewissern Sie sich, dass zwischen der überstrichenen Fläche und der umgebenden Fläche kein sichtbarer Rand vorhanden ist. Die Farbe muss frei von Beulen, Kratzern, Abplatzungen oder Rissen sein.
- Wenn Sie sich für Spritzlackierung entscheiden, empfehlen wir drei Spritzer, bevor Sie das Ergebnis prüfen. Entspricht die Farbe nicht den Anforderungen, lackieren Sie so oft, bis das Ergebnis den Anforderungen entspricht.

- 1.** Um Flecken oder Rost zu entfernen, die beschädigte Stelle mit feinem Schleifpapier bearbeiten.
- 2.** Um Schmutz und Staub zu entfernen, die beschädigte Stelle mit einem Baumwolltuch und wasserfreiem Ethanol reinigen.



- Wenn das Grundmaterial in dem zu reparierenden Bereich freiliegt, eine zinkhaltige Epoxidgrundierung auftragen und warten, bis die Farbe getrocknet ist. Danach eine acrylsaure Deckschicht auftragen.
- Die zinkhaltige Epoxid-Grundierung oder einen Acrylsäure-Decklack in der Farbe der Oberflächenbeschichtung des Geräts wählen.

- 3.** Mit einem Pinsel oder einen Farbspritzgerät eine zinkhaltige Grundierung auf die beschädigte Stelle auftragen.
- 4.** Die Farbe entsprechend dem Grad der Beschädigung mit einem Sprühgerät, einem Pinsel oder einem Farbspritzgerät gleichmäßig auf die beschädigte Stelle auftragen.
- 5.** 30 Minuten warten und prüfen, ob das Ergebnis den Anforderungen entspricht.

11 Entsorgung

GRS-Batterien – Gemeinsames Rücknahmesystem

Eine kostenfreie Entsorgung von Batterien ist innerhalb Deutschlands über das Rücknahmesystem GRS möglich. Setzen Sie sich dazu mit dem TESVOLT Service in Verbindung. Weitere Informationen unter: ➔ grs-batterien.de.

Entsorgungsvorschriften

- Batterien nur gemäß den aktuellen Vorschriften für Altbatterien entsorgen.

Bei Beschädigungen

- Die Batterie außer Betrieb nehmen .
- Den Installateur oder Vertriebspartner kontaktieren.

Lagerbedingungen

- Die Batterie vor Feuchtigkeit und direkter Sonneneinstrahlung schützen.



GRS-Batterien – Gemeinsames Rücknahmesystem

- Entsorgen Sie Batterien und Akkus nicht im Hausmüll! Beachten Sie, dass Sie gesetzlich zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkus verpflichtet sind.
- Altbatterien können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder Ihre Gesundheit schädigen können.
- Batterien enthalten aber auch wichtige Rohstoffe wie z. B. Eisen, Zink, Mangan, Kupfer, Kobalt oder Nickel und können recycelt werden.
- Batterien nicht im Hausmüll entsorgen!

Weitere Informationen unter: ➔ <https://www.tesvolt.com/de/recycling.html>