

# BETRIEBSANLEITUNG

(Originalbetriebsanleitung)

# INTILION



## INTILION | scalestac power INTILION | scalestac power boost

INTILION AG  
Wollmarktstraße 115c  
D-33098 Paderborn

Telefon +49 (0) 5251 69 32 0  
E-Mail [contact@intilion.com](mailto:contact@intilion.com)  
Internet [www.intilion.com](http://www.intilion.com)

**Für zukünftige Verwendung aufbewahren!**

AC-gekoppeltes Lithium-Ionen-Batteriespeichersystem für die Indoor-Aufstellung

Baujahr: 2022

Version 1.2

Ausgabe: Januar 2023

© INTILION AG

Diese Betriebsanleitung mit allen enthaltenen Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt speziell für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Darstellungsmittel	3
1.1.1	Abschnittsbezogene Warnhinweise	3
1.1.2	Eingebettete Warnhinweise	4
1.1.3	Sonstige Darstellungsmittel	4
1.1.4	Verwendete Symbole in der Anleitung	5
1.2	Gewährleistung und Haftung	5
1.3	Garantie	6
1.4	Urheberschutz	6
1.5	Service / Kundendienst	6
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.1.1	Bauliche Veränderungen am Batteriespeicher	8
2.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	9
2.2	Anforderungen an das Personal	9
2.2.1	Zuständigkeiten	11
2.2.2	Verpflichtung des Personals	11
2.2.3	Unbefugte	11
2.2.4	Unterweisung	11
2.3	Persönliche Schutzausrüstung	12
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise	14
2.5	Sicherheitsmaßnahmen für den Umweltschutz	15
2.6	Besondere Gefahrenhinweise	15
2.6.1	Verwendete Symbole an dem Batteriespeicher	15
2.6.2	Gefahren durch elektrische Energie	16
2.6.3	Gefahren durch Lithium-Ionen-Batterien	17
2.6.4	Gefahren durch heiße Oberflächen	19
2.6.5	Gefahren bei Arbeiten in großer Höhe	19
2.6.6	Gefahren durch Lärm	19
2.6.7	Gefahren durch Verwendung falscher Ersatzteile	19
2.7	Sicherheits- und Schutzvorrichtungen	20
2.8	Hinweise für den Notfall	20
2.9	Verpflichtung des Betreibers	20
2.10	Verpflichtung der/des Anlagenverantwortlichen	21
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Batteriespeichers</b>	<b>22</b>
3.1	Funktionsbeschreibung	22
3.2	Anordnung der Komponenten	24
3.3	Primärtechnik – Komponenten des Leistungsteils	26
3.3.1	Batterierack – Feld 5	26
3.3.2	DC-Infrastruktur	28
3.3.3	Wechselrichter – Feld 2 und Feld 3	28
3.4	Sekundärtechnik – Komponenten der Steuerung und Sicherheit	29
3.4.1	INTILION Control Unit (ICU) – Feld 1	29
3.4.2	INTILION Battery Unit (IBU) – Feld 4	29
3.4.3	Sicherheitseinrichtungen	30
3.4.4	USV für den Netzbildenden Betrieb	30
3.5	Betriebsarten	31
3.5.1	Netzparallelbetrieb	31

3.5.2	Netzbildender Betrieb (Inselnetz).....	31
3.6	Technische Daten .....	32
3.6.1	INTILION   scalestac Batteriespeichersystem.....	32
3.6.2	Batteriemodule.....	33
3.7	Schutztechnik .....	34
4	Transport und Lagerung .....	35
5	Anforderung an den Aufstellort.....	36
6	Montage.....	37
7	Inbetriebnahme .....	38
7.1	Einstellungen im Netzparallelbetrieb .....	38
7.1.1	Applikation Externe Sollwertvorgabe .....	38
7.2	Einstellungen im Netzbildenden Betrieb .....	39
7.2.1	Beispiel zur P-f-Kennlinie mit der voreingestellten Steilheit von 2 %: .....	39
8	Bedienung .....	40
8.1	Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb.....	40
8.2	Allgemeines.....	41
8.3	Betriebsarten Netzparallel und Netzbildend umschalten .....	42
8.3.1	Umschalten über Modbus TCP/IP .....	43
8.3.2	Umschalten über Digital Input.....	45
8.4	Betriebsführung im Netzbildenden Betrieb.....	47
8.4.1	Einstellungsmöglichkeiten im Netzbildenden Betrieb .....	47
8.4.2	Frequenzänderung (P-f-Kennlinie) .....	48
8.4.3	Spannungsänderung (Q-U-Kennlinie).....	49
9	Wartung.....	50
10	Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	51
10.1	Außerbetriebnahme.....	51
10.2	Entsorgung.....	52
11	Mitgeltende Dokumente .....	53
12	Abkürzungen.....	54

## 1 Einleitung

Diese Betriebsanleitung liefert Ihnen alle Informationen, die Sie für den Betrieb des Batteriespeichersystems INTILION | scalestac (im Folgenden „Batteriespeicher“ genannt) benötigen.

Die Betriebsanleitung muss von allen Personen gelesen, verstanden und angewendet werden, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Außerbetriebnahme und Demontage des Batteriespeichers beauftragt sind. Das gilt insbesondere für die aufgeführten Sicherheitshinweise.

Nach dem Lesen der Betriebsanleitung können Sie

- den Batteriespeicher sicherheitsgerecht betreiben,
- den Batteriespeicher vorschriftsmäßig warten,
- den Batteriespeicher außer Betrieb nehmen und demontieren.

Ergänzend zur Betriebsanleitung sind allgemeingültige, gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz des Verwendungslands zu beachten.

Bewahren Sie die Betriebsanleitung ständig am Einsatzort des Batteriespeichers auf!

### 1.1 Darstellungsmittel

Als Hinweis und zur direkten Warnung vor Gefahren sind besonders zu beachtende Textaussagen in dieser Betriebsanleitung wie folgt gekennzeichnet:

#### 1.1.1 Abschnittsbezogene Warnhinweise

Abschnittsbezogene Warnhinweise gelten nicht nur für eine bestimmte Handlung, sondern für alle Handlungen innerhalb eines Abschnitts.

##### 1.1.1.1 Aufbau



#### SIGNALWORT



Symbol zur näheren Erläuterung der Gefahr

#### Art und Quelle der Gefahr

Mögliche Folge(n) bei Nichtbeachtung

- Maßnahme(n) zur Vermeidung der Gefahr

## 1.1.1.2 Gefahrenstufen



### GEFAHR

---

Gefährdung mit hohem Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann.



### WARNUNG

---

Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann.



### VORSICHT

---

Gefährdung mit niedrigem Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, geringfügige oder mäßige Körperverletzung zur Folge haben kann.

### HINWEIS

---

)

Gefährdung mit geringem Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, Sachschäden zur Folge haben kann.

## 1.1.2 Eingebettete Warnhinweise


Eingebettete Warnhinweise sind direkt in bestimmten Handlungen integriert.

### 1.1.2.1 Aufbau

 **SIGNALWORT** Art und Quelle der Gefahr

Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung, Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr

### 1.1.2.2 Gefahrenstufen

-  **GEFAHR / WARNUNG / VORSICHT**
- **HINWEIS** (ohne Warndreieck, siehe Abschnitt 1.1.1 „Abschnittsbezogene Warnhinweise“)

## 1.1.3 Sonstige Darstellungsmittel



Das Info-Symbol gibt nützliche Informationen.

Texte, die dieser Markierung folgen, sind Aufzählungen.

- Texte, die dieser Markierung folgen, beschreiben Tätigkeiten, die in der vorgegebenen Reihenfolge auszuführen sind.

„ Texte in Anführungszeichen sind Verweise auf andere Kapitel oder Abschnitte.

## 1.1.4 Verwendete Symbole in der Anleitung

In Warnhinweisen werden besondere Gefahren zusätzlich wie folgt gekennzeichnet:



### Warnung vor elektrischer Spannung

Dieses Symbol warnt vor der Lebensgefahr durch gefährliche elektrische Spannung.



### Warnung vor der Gefahr durch Lithium-Ionen-Batterien

Dieses Symbol warnt vor möglichen Gefahren durch den Einsatz von Lithium-Ionen-Batterien.



### Zutritt für Unbefugte verboten

Dieses Symbol verbietet das Betreten des gekennzeichneten Bereichs durch Unbefugte.

Gefahren können von unbefugten Personen nicht erkannt werden.



### Anleitung beachten

Dieses Symbol schreibt das Beachten der Betriebsanleitung und der Sicherheitshinweise vor.

## 1.2 Gewährleistung und Haftung

Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Batteriespeichers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße oder unsachgemäße Verwendung des Batteriespeichers,
- Unsachgemäße Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Batteriespeichers,
- Betreiben des Batteriespeichers bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen,
- Nichtbeachten der Betriebsanleitung sowie der Hinweise in der Betriebsanleitung bezüglich Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Batteriespeichers,
- Einsatz von nicht qualifiziertem bzw. nicht unterwiesenem Personal,
- Bauliche Veränderungen des Batteriespeichers (Umbauten oder sonstige Veränderungen an dem Batteriespeicher dürfen nicht ohne vorherige schriftliche Genehmigung der INTILION AG vorgenommen werden. Bei Zuwiderhandlungen verliert der Batteriespeicher seine EU-Konformität.),
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen,

- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile bzw. Verwendung von Ersatzteilen, die nicht den technisch festgelegten Anforderungen entsprechen,
- Katastrophenfälle, Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Die Zeit zwischen Montage und Inbetriebnahme des Batteriespeichers darf maximal drei Monate betragen.

Technische Änderungen im Rahmen der Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

## 1.3 Garantie

Die INTILION AG gewährt auf alle Komponenten des Batteriespeichers außer den Lithium-Ionen-Batteriezellen eine fünfjährige Produktgarantie.

Zusätzlich gewährt die INTILION AG ausschließlich auf die Kapazität der Lithium-Ionen-Batteriezellen eine zehnjährige Leistungsgarantie. Die INTILION AG sichert dabei zu, dass die verbleibende nutzbare Kapazität der Batterie einen relativen Mindestwert der ausgewiesenen Batteriekapazität nicht unterschreitet. Der State of Health (SoH), kennzeichnende Größe für die verbleibende nutzbare Kapazität der Batterie, ist ein Maß für den Alterungszustand des Batteriespeichers.



Weiterführende Informationen und die Bedingungen der Garantie sind in dem separat ausgehändigten Dokument „Garantiebedingungen für das INTILION | scalestac Speichersystem“ enthalten.

## 1.4 Urheberrecht

Diese Betriebsanleitung ist urheberrechtlich geschützt.

Überlassung der Betriebsanleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie Verwertung und/oder Mitteilung des Inhalts sind ohne schriftliche Genehmigung der INTILION AG außer für interne Zwecke nicht gestattet.

Zwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

## 1.5 Service / Kundendienst



Die INTILION AG gehört zur HOPPECKE Unternehmensgruppe. Für technische Auskünfte steht Ihnen unser Kundendienst zur Verfügung:

HOPPECKE Service Competence Center

Tel: +49 (0) 2963 61 591

Fax: +49 (0) 2963 61-543

E-Mail: [service@hoppecke.com](mailto:service@hoppecke.com)

Darüber hinaus sind unsere Mitarbeiter ständig an neuen Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.



## 2 Sicherheit

Die Nichtbeachtung der folgenden Sicherheitshinweise kann ernste Folgen haben.

### GEFAHR



- Gefährdung von Personen durch elektrische, mechanische oder chemische Einflüsse



- Versagen von wichtigen Baugruppenfunktionen



- Umweltschädigungen durch austretende gefährliche Substanzen



- Lesen Sie die in diesem Abschnitt aufgeführten Sicherheits- und Gefahrenhinweise gründlich durch, bevor Sie den Batteriespeicher in Betrieb nehmen.
- Beachten Sie neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung auch die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

**Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung hat der Betreiber / Bediener die bestehenden nationalen Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Ebenfalls sind bestehende interne Werksvorschriften einzuhalten.**

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Betriebssicherheit des Batteriespeichers ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

Der INTILION | scalestac ist ein AC-gekoppelter Batteriespeicher und im Netzparallelbetrieb primär für die Anwendung „Behind-The-Meter“ geeignet.

Für das Anwendungsfeld Behind-The-Meter sind drei wichtige Merkmale zu nennen:

- Das System interagiert mit dem Energiezähler am Netzanschlusspunkt des Betreibers\*
- Das System optimiert Last- und Energieflüsse innerhalb der Infrastruktur des Betreibers\*
- Von dem System wird keine Energie in das öffentliche Stromnetz (in Deutschland: UCTE-Netz) abgegeben\*
- \* zusätzliche Hardware nötig, wenden Sie sich an die INTILION AG

Zusätzlich ist eine Umschaltung in den Netzbildenden Betrieb (Aufbau eines Inselnetzes) möglich.

Für andere als die hier aufgeführte Verwendung ist der Batteriespeicher nicht bestimmt.

## HINWEIS

Der Batteriespeicher ist für den Indoor-Einsatz konzipiert. Für den Outdoor-Einsatz bietet die INTILION AG alternative Produktlösungen an.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung,
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsintervalle,
- die Einhaltung der Betriebsbedingungen.

Die in den technischen Daten angegebenen technischen Spezifikationen müssen ausnahmslos eingehalten werden.



Verwenden Sie den Batteriespeicher nur bestimmungsgemäß, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Für alle Personen- und Sachschäden, die durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber des Batteriespeichers verantwortlich.

### 2.1.1 Bauliche Veränderungen am Batteriespeicher

Konstruktion und Herstellerabnahme erfolgen auf Grundlage des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG). Ohne vorherige schriftliche Genehmigung der INTILION AG dürfen keine Veränderungen, An- oder Umbauten an dem Batteriespeicher vorgenommen werden.

Bei Nichteinhaltung verliert das Produkt seine EU-Konformität. Der Hersteller des Batteriespeichers ist hierbei außerhalb der Gewährleistung und eines Garantieanspruchs.

Bauteile in nicht einwandfreiem Zustand sind sofort dem HOPPECKE Service zu nennen (siehe Abschnitt 1.5 „Service / Kundendienst“). Ein weiterer Betrieb der Anlage darf nicht erfolgen.

Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile/-Verschleißteile/-Zubehörteile. Diese Teile sind speziell für den Batteriespeicher konzipiert. Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind.

Teile und Sonderausstattungen, die nicht von der INTILION AG geliefert wurden, sind nicht zur Verwendung an dem Batteriespeicher freigegeben.

## 2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Batteriespeichers kann zu schweren Verletzungen führen.

### GEFAHR



- Verwenden Sie den Batteriespeicher nur bestimmungsgemäß.
- Laden und entladen Sie die Batteriemodule nicht außerhalb des in Abschnitt 3.6 „Technische Daten“ angegebenen Temperaturbereichs.
- Betreiben Sie die Batteriemodule nicht außerhalb des im Datenblatt definierten Betriebsfensters.
- Setzen Sie die Lithium-Ionen-Zellen des Batteriespeichers nicht Umgebungstemperaturen von über 40 °C und unter 0 °C aus. Im Betrieb ist die Einhaltung der Temperaturvorgaben durch die Raumklimatisierung des Aufstellortes sicherzustellen.
- Vermeiden Sie Kurzschlüsse.
- Betreiben Sie den Batteriespeicher nicht in explosionsgefährdeter Umgebung.
- Betreiben Sie den Batteriespeicher nur in bestimmungsgemäßen Netzen.

## 2.2 Anforderungen an das Personal

Arbeiten am Batteriespeicher sind für Unbefugte verboten. Die Betriebsanleitung ist zu beachten.

### GEFAHR



Der Batteriespeicher darf nur von Personen montiert, in Betrieb genommen, bedient, gewartet, repariert, außer Betrieb genommen und/oder demontiert werden, die dafür qualifiziert und/oder unterwiesen sind.



Diese Personen müssen an einer Produktschulung teilgenommen haben, die Betriebsanleitung kennen und danach handeln. Die jeweiligen Befugnisse des Personals sind klar festzulegen.

In der Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeits-bereiche benannt:

### **Anzulernendes Personal**

Anzulernendes Personal, wie ein Auszubildender oder eine Aushilfskraft, kennt nicht alle Gefahren, die beim Betrieb des Batteriespeichers auftreten können. Es darf Arbeiten an dem Batteriespeicher nur unter Aufsicht von qualifiziertem oder unterwiesenem Personal ausführen.

### **Unterwiesenes Personal**

Unterwiesenes Personal wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber oder durch qualifiziertes Personal über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

### **Qualifiziertes Personal**

Qualifiziertes Personal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

### **Elektrofachkraft**

Eine Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist für den speziellen Einsatzort, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

### **Elektrofachkraft mit AuS-Pass**

Nur eine speziell ausgebildete Elektrofachkraft darf Arbeiten unter Spannung (AuS-Tätigkeiten) ausüben. Die Zertifizierung muss nach DGUV Regel 103-011 / 3.2.4 und nach VDE 0105-100 Abs. 6.3.2 erfolgen.

## 2.2.1 Zuständigkeiten

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Lassen Sie deshalb alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal ausführen.

- Als Personal sind nur Personen zugelassen, von denen zu erwarten ist, dass sie ihre Arbeit zuverlässig ausführen. Es dürfen keine Personen an dem Batteriespeicher arbeiten, deren Reaktionsfähigkeit durch Drogen, Alkohol, Medikamente oder Ähnliches beeinträchtigt ist.
- Alle Personen, die an dem Batteriespeicher arbeiten, müssen die Betriebsanleitung lesen und durch ihre Unterschrift bestätigen, dass sie diese verstanden haben.
- Anzulernendes Personal darf zunächst nur unter Aufsicht von qualifiziertem Personal an dem Batteriespeicher arbeiten. Die abgeschlossene und erfolgreiche Unterweisung muss schriftlich bestätigt werden.

Für die Unterweisung des Personals ist der Betreiber zuständig.

## 2.2.2 Verpflichtung des Personals

Alle Personen, die mit Arbeiten an dem Batteriespeicher beauftragt sind, verpflichten sich vor Arbeitsbeginn folgendes einzuhalten:

- Beachten Sie die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung.
- Lesen und verstehen Sie die Sicherheitshinweise und die Warnhinweise dieser Betriebsanleitung und bestätigen Sie schriftlich diese verstanden zu haben.

## 2.2.3 Unbefugte

Unbefugte Personen, die die Qualifikationsanforderungen an das Personal nicht erfüllen, kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht.

- Halten Sie unbefugte Personen vom Arbeitsbereich fern.
- Sprechen Sie im Zweifelsfall Personen an und weisen Sie sie aus dem Arbeitsbereich.
- Unterbrechen Sie Arbeiten, solange sich Unbefugte im Arbeitsbereich aufhalten.

## 2.2.4 Unterweisung

Das Personal muss regelmäßig (z. B. halbjährlich) vom Betreiber unterwiesen werden. Nach der Durchführung der Unterweisung ist ein Protokoll anzufertigen (siehe beispielhaft Tab. 1).

Tab. 1: Unterweisung

Datum	Name	Art der Unterweisung	Unterweisung erfolgt durch	Unterschrift

## 2.3 Persönliche Schutzausrüstung

- Befolgen Sie die im Arbeitsbereich angebrachten Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung.

Beim Betrieb des Batteriespeichers ist unabhängig von der Arbeitsplatzgefährdungsbeurteilung die persönliche Schutzausrüstung zu tragen, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Tragen Sie während der Arbeit stets die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung.
- Tragen Sie keine metallischen Uhren, Ringe, Ketten oder sonstigen Schmuck.

Die Symbole haben dabei folgende Bedeutung:



### **Schutzkleidung benutzen (Isolierende Schutzkleidung)**

Arbeitsschutzkleidung ist enganliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Produktteile. Isolierende Schutzkleidung ist nichtleitend und verhindert den Durchgang des elektrischen Stroms, wenn der Träger mit einem unter Spannung stehenden Teil in Berührung kommt.



### **Fußschutz benutzen (Isolierende Sicherheitsschuhe)**

Tragen Sie zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen oder vor Ausrutschen auf glattem Untergrund rutschfeste Sicherheitsschuhe. Elektrofachpersonal benötigt für ihre Arbeit an unter Spannung stehenden Teilen isolierende Schuhe. Die Schuhe sollen die Träger in Kombination mit isolierender Schutzkleidung vor elektrischen Schocks schützen und auch eine elektrische Durchströmung des Körpers verhindern, der durch die Füße in den Boden gelangt.



### **Handschutz benutzen (1000-V-Schutzhandschuhe)**

Tragen Sie zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen sowie vor Berührung von heißen Oberflächen oder chemischen Substanzen Schutzhandschuhe.

Tragen Sie zum Schutz der Hände gegen eine gefährliche Körperdurchströmung beim Berühren von unter Spannung stehenden Teilen isolierende (1000 V) Schutzhandschuhe nach EN 60903 bzw. VDE 0682 Teil 311.



### **Kopfschutz benutzen (Elektriker-Schutzhelm)**

Tragen Sie zum Schutz vor herabfallenden oder herumfliegenden Teilen einen Schutzhelm.

Tragen Sie zum Schutz des Kopfes gegen thermische Einwirkungen, z. B. eines Lichtbogens, und zum Schutz gegen eine gefährliche Körperdurchströmung beim Berühren von unter Spannung stehenden Teilen einen Elektriker-Schutzhelm mit der Kennzeichnung 1000 V nach DIN EN 50365.



### **Gesichtsschutz benutzen (Elektriker-Gesichtsschutz)**

Tragen Sie zum Schutz der Augen und des Gesichts einen Gesichtsschutz. Tragen Sie zum Schutz gegen einen möglicherweise auftretenden Störlichtbogen einen Elektriker-Gesichtsschutz zur Eignung zum Arbeiten unter Spannung (AuS).



## **Gehörschutz benutzen**

Tragen Sie zum Schutz vor Gehörschäden einen Gehörschutz.



## **Auffanggurt benutzen**

Tragen Sie bei Arbeiten in Höhen eine geeignete Absturzsicherung (Sicherungsseil und Auffanggurt).

Die persönliche Schutzausrüstung ist vom Betreiber bereitzustellen und muss den geltenden Anforderungen entsprechen.

Darüber hinaus sind die nationalen Vorschriften sowie Vorgaben aus der Arbeitsplatzgefährdungsbeurteilung und ggf. interne Anweisungen des Betreibers zu beachten.

## 2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Der Batteriespeicher darf erst nach Kenntnisnahme dieser Betriebsanleitung in Betrieb genommen, gewartet, außer Betrieb genommen und/oder demontiert werden.
- Verwenden Sie den Batteriespeicher nur bestimmungsgemäß (siehe Abschnitt 2.1 „Bestimmungsgemäße Verwendung“).
- Nehmen Sie den Batteriespeicher nicht in Betrieb, wenn sich im Gefahrenbereich andere Personen befinden.
- Unterlassen Sie beim Betrieb des Batteriespeichers jede Arbeitsweise, die die Sicherheit von Personen oder des Batteriespeichers beeinträchtigt.
- Betreiben Sie den Batteriespeicher nie ohne die zugehörigen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen. Setzen Sie eingebaute Sicherheitseinrichtungen nie außer Betrieb.
- Halten Sie nach Auslösen eines Alarms einen größtmöglichen Abstand zum Batteriespeicher ein und öffnen Sie den Batteriespeicher nicht. Verlassen Sie bei einem Indoor-Batteriespeicher sofort den Raum bzw. das Gebäude und warnen Sie weitere sich im Raum befindende Personen.
- Halten Sie den Arbeitsbereich des Batteriespeichers immer sauber und ordentlich, um Gefahren durch Schmutz und herumliegende Teile zu vermeiden.
- Halten Sie die Lüftungsöffnungen des Batteriespeichers frei. Stellen Sie weder von innen noch von außen Materialien vor die Lüftungsöffnungen.
- Überschreiten Sie nicht die technischen Leistungsdaten (siehe Abschnitt 3.6 „Technische Daten“).
- Halten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an dem Produkt in einem lesbaren Zustand und erneuern Sie diese bei Bedarf.
- Die Bedienung sowie Arbeiten an dem Batteriespeicher dürfen nur durch qualifiziertes und unterwiesenes Personal (siehe Abschnitt 2.2 „Anforderungen an das Personal“) vorgenommen werden.
- Updates per Fernwartung dürfen nur unter Aufsicht einer qualifizierten Person vor Ort durchgeführt werden. Die qualifizierte Person vor Ort kann im Störfall sofort handeln (z. B. einen Reboot durchführen oder den alten, lauffähigen Versionsstand einspielen).
- Setzen Sie bei Funktionsstörungen den Batteriespeicher sofort außer Betrieb. Lassen Sie Störungen durch entsprechend ausgebildeter Fachkräfte oder durch die INTILION AG bzw. den HOPPECKE Service beseitigen.
- Bewahren Sie die Betriebsanleitung ständig am Einsatzort des Batteriespeichers auf. Es muss gewährleistet sein, dass alle Personen, die Tätigkeiten an dem Batteriespeicher ausführen, die Betriebsanleitung jederzeit einsehen können.



## 2.5 Sicherheitsmaßnahmen für den Umweltschutz

- Halten Sie bei allen Arbeiten die Vorschriften zur Abfallvermeidung und zur ordnungsgemäßen Abfallverwertung bzw. -beseitigung ein.
- Insbesondere bei Aufstellungs- und Wartungsarbeiten sowie bei der Außerbetriebnahme ist darauf zu achten, dass grundwassergefährdende Stoffe wie Fette, Öle, Kühlmittel, lösungsmittelhaltige Reinigungsflüssigkeiten oder ähnliches nicht den Boden belasten oder in die Kanalisation gelangen. Diese Stoffe müssen in geeigneten Behältern aufgefangen, aufbewahrt, transportiert und nach landesrechtlichen Bestimmungen entsorgt werden.

## 2.6 Besondere Gefahrenhinweise

### 2.6.1 Verwendete Symbole an dem Batteriespeicher



#### Warnung vor elektrischer Spannung

Dieses Symbol warnt vor der Lebensgefahr durch gefährliche elektrische Spannung. Bei Kontakt mit Spannung führenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.



#### Warnung vor der Gefahr durch Lithium-Ionen-Batterien

Dieses Symbol warnt vor möglichen Gefahren durch den Einsatz von Lithium-Ionen-Batterien.



#### Zutritt für Unbefugte verboten

Dieses Symbol verbietet das Betreten des gekennzeichneten Bereichs durch Unbefugte. Gefahren können von unbefugten Personen nicht erkannt werden.



#### Kein Zutritt für Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren

Dieses Symbol verbietet den Aufenthalt von Personen mit medizinischen Implantaten im Bereich des Batteriespeichers, da durch elektromagnetische Felder die Gefahr einer Funktionsstörung von z. B. Herzschrittmachern einhergeht.



#### Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten

Dieses Symbol verbietet Feuer, offenes Licht und Rauchen im Bereich des Batteriespeichers.



#### Anleitung beachten

Dieses Symbol schreibt das Beachten der Betriebsanleitung und der Sicherheitshinweise vor.



Halten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an dem Batteriespeicher in einem lesbaren Zustand. Erneuern Sie die Hinweise bei Bedarf.

## 2.6.2 Gefahren durch elektrische Energie

### GEFAHR

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile besteht die Gefahr eines Stromschlags. Als Folge ergibt sich zusätzlich die Gefahr von Sekundärnfällen durch Erschrecken (z. B. Absturz).



- Halten Sie elektrische Bauteile stets geschlossen.
- Lassen Sie Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung nur durch eine Elektrofachkraft mit AuS-Pass durchführen, die speziell für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen sowie für Arbeiten unter Spannung ausgebildet ist und Gefahren erkennen und vermeiden kann.
- Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln bei Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung:

Freischalten

Gegen Wiedereinschalten sichern

Spannungsfreiheit feststellen

Erden und kurzschließen

Unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken



Für die sichere Ausführung von elektrischen Arbeiten kann der Betreiber seine Verpflichtungen auf eine/einen Anlagenverantwortliche(n) (Elektrofachkraft) übertragen. Die Übertragung der Verantwortung muss schriftlich erfolgen.

- Schalten Sie vor Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung den Batteriespeicher spannungsfrei und sichern Sie diesen gegen Wiedereinschalten.

### GEFAHR



Beim Berühren unter Spannung stehender Teile besteht die Gefahr eines Stromschlags.

Da Batterien im System vorhanden sind und nicht spannungsfrei geschaltet werden können, steht in Teilbereichen des Systems immer eine lebensgefährliche DC-Spannung an.



Jedes Batterierack des Batteriespeichers lässt sich nur netzseitig bis zu den Anschlüssen Output + und Output - der Control Box, die Teil des Batteriemanagementsystems ist, spannungsfrei schalten. Die einzelnen Batteriemodule können nicht spannungsfrei geschaltet werden. An den Leistungsanschlüssen der Batteriemodule und an den Anschlüssen Input + und Input - der Control Box liegen immer gefährliche elektrische Spannungen an.

- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von einer zuständigen Elektrofachkraft - z. B. Betriebselektriker - mit AuS-Pass vorgenommen werden.
- Die zuständige Elektrofachkraft muss an einer Produktschulung teilgenommen haben.
- Verwenden Sie bei Arbeiten immer isoliertes Werkzeug (bis 1000 V).

- Überprüfen Sie die elektrische Ausrüstung regelmäßig auf Mängel wie lose Verbindungen oder angeschmorte Kabel. Lassen Sie Mängel sofort beseitigen.
- Lassen Sie die elektrische Ausrüstung und ortsfeste elektrische Betriebsmittel einmal jährlich oder nach gefordertem zeitlichem Abstand durch eine Elektrofachkraft prüfen.
- Ortsfeste elektrische Betriebsmittel sind fest angebrachte Betriebsmittel oder Betriebsmittel, die keine Tragevorrichtung haben und deren Masse so groß ist, dass sie nicht leicht bewegt werden können. Dazu gehören auch elektrische Betriebsmittel, die vorübergehend fest angebracht sind und über bewegliche Anschlussleitungen betrieben werden.
- Lassen Sie ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel, Anschlussleitungen mit Steckern sowie Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit ihren Steckvorrichtungen, soweit sie benutzt werden, mindestens alle sechs Monate durch eine Elektrofachkraft prüfen.
- Ortsveränderlich sind Betriebsmittel, wenn sie nach Art und üblicher Verwendung unter Spannung stehend bewegt werden können. Dazu gehören z. B. elektrische Bodenreinigungsmaschinen.
- Prüfen Sie sämtliche Sicherheitseinrichtungen des Batteriespeichers regelmäßig auf ihre Funktion.
- Beschädigte Gehäuse und Leitungen müssen vor dem Einschalten umgehend repariert oder ausgetauscht werden.

## 2.6.3 Gefahren durch Lithium-Ionen-Batterien

### **GEFAHR**



Bereits bei Batteriespannungen größer als 60 V besteht im Falle von Stromschlägen erhebliche Gesundheits- und Lebensgefahr. Lithium-Ionen-Batterien können auch im vermeintlich entladenen Zustand einen hohen Kurzschlussstrom liefern.



Als Folge von mechanischen Beschädigungen (z. B. Schlag), elektrischen Fehlern (z. B. Kurzschluss, Tiefentladung, Überladung) oder thermischen Einwirkungen über 70 °C° (z. B. innere Übererwärmung) kommt es in seltenen Fällen zum Austreten von Elektrolyt und Gasen, was durch zellinterne, sich thermisch verstärkende chemische Reaktionen zu einem Brandereignis führen kann.

Durch Kontakt mit dem ausgetretenen Elektrolyten oder mit ausgetretenen Gasen kann es zu Atembeschwerden, Ersticken oder Vergiftungen kommen oder es kann Krebs entstehen.

- Die Handhabung der Batteriemodule darf nur durch eine Fachkraft erfolgen. Verwenden Sie bei Arbeiten immer isoliertes Werkzeug.
- Tragen Sie bei allen Arbeiten an den Batteriemodulen grundsätzlich Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe.

- Transportieren Sie die Batteriemodule nur in der Originalverpackung bzw. in einer den geltenden Richtlinien entsprechenden Verpackung. Bewahren Sie die Verpackungen auf.
- Erhitzen Sie die Batteriemodule nicht über die zulässige Temperatur und verbrennen Sie diese nicht.
- Sorgen Sie dafür, dass keine externen Zündquellen vorhanden sind.
- Schließen Sie die Batteriemodule nicht kurz und beschädigen Sie diese nicht mechanisch (anstechen, deformieren, zerlegen, etc.).



## GEFAHR

---



- Tragen Sie beim Umgang mit auffälligen Batteriemodulen (Austritt von Inhaltsstoffen, Verformungen, Verfärbungen, Einbeulungen o. ä.) Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe und sorgen Sie für ausreichende Belüftung. Atmen Sie keine austretenden Gase ein.
  - Sichern Sie beschädigte Batteriemodule gegen Kurzschluss durch Abkleben der Pole.
  - Verpacken Sie beschädigte Batteriemodule möglichst luftdicht und umgeben Sie diese mit trockenem Sand, Kreidepulver ( $\text{CaCO}_3$ ) oder Vermiculite.
  - Lagern Sie beschädigte Batteriemodule möglichst außerhalb von Gebäuden in einer stoß- und brandgesicherten Außenverpackung. Markieren und sichern Sie die Lagerstelle mit Warnhinweisen.
- Lassen Sie die Batteriemodule durch eine zertifizierte Fachfirma oder durch die INTILION AG entsorgen (siehe Kapitel 10 „Außerbetriebnahme und Entsorgung“).
- Verhalten Sie sich nach dem Kontakt mit ausgetretenem Elektrolyt wie folgt:
- Bringen Sie nach Einatmen den Betroffenen an die frische Luft und lagern Sie ihn ruhig. Ziehen Sie bei größeren Mengen und Reizung der Atemwege einen Arzt hinzu.
  - Spülen Sie bei Berührung mit der Haut die Stelle sofort mit Wasser für mindestens 15 Minuten. Suchen Sie bei andauernder Hautreizung einen Arzt auf.
  - Spülen Sie bei Berührung mit den Augen diese sofort mit Wasser für mindestens 15 Minuten und konsultieren Sie einen Arzt. Schützen Sie das andere, unverletzte Auge.
  - Ziehen Sie nach Verschlucken sofort einen Arzt hinzu. Führen Sie kein Erbrechen herbei. Spülen Sie den Mund und die Umgebung mit Wasser.

## 2.6.4 Gefahren durch heiße Oberflächen

### **WARNUNG**

Der Kontakt mit heißen Bauteilen kann Verbrennungen verursachen.

- Tragen Sie bei allen Arbeiten in der Nähe von heißen Bauteilen grundsätzlich Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe.
- Lassen Sie vor Arbeiten am Batteriespeicher die Bauteile auf Umgebungstemperatur abkühlen.

## 2.6.5 Gefahren bei Arbeiten in großer Höhe

### **WARNUNG**

Bei Arbeiten an dem Produkt besteht die Gefahr, aus großer Höhe abzustürzen, was zu tödlichen Verletzungen führen kann.

- Tragen Sie bei Arbeiten in Höhen von mehr als 1 m Absturzsicherungen (z. B. Sicherungsseil und Auffanggurt).
- Wird ein Gurt als Absturzsicherung verwendet, ist das Rettungskonzept für Personen im Gurt zu beachten. Eine Person darf nicht länger als 15 min im Gurt hängen, da sonst ein Schock und eventuell der Tod eintreten könnte.

Die Qualifikation für Arbeiten in Höhen ist nachzuweisen.

## 2.6.6 Gefahren durch Lärm

### **VORSICHT**

Der im Arbeitsbereich auftretende Schalldruckpegel kann bei Dauerbelastung zu bleibenden Gehörschäden führen.

- Ab einem Schalldruckpegel von 80 dB(A) muss der Betreiber einen Gehörschutz bereitstellen.
- Ab einem Schalldruckpegel von 85 dB(A) muss ein Gehörschutz getragen werden.

## 2.6.7 Gefahren durch Verwendung falscher Ersatzteile

### **HINWEIS**

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigung, Fehlfunktion oder Totalausfall führen sowie die Sicherheit beeinträchtigen.

- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.
- Kontaktieren Sie die INTILION AG für die Ersatzteilbeschaffung (siehe Abschnitt 1.5).

## 2.7 Sicherheits- und Schutzvorrichtungen

- Vergewissern Sie sich, den Arbeitsbereich am Batteriespeicher abzuschränken.
- Überprüfen Sie vor jedem Einschalten des Batteriespeichers, dass alle Sicherheits- und Schutzvorrichtungen sachgerecht angebracht und funktionsfähig sind.
- Bei Lieferung von Teil-Komponenten sind die Schutzvorrichtungen durch den Betreiber vorschriftsmäßig anzubringen.
- Im Betrieb dürfen Sie Sicherheits- und Schutzvorrichtungen nicht überbrücken, entfernen oder anderweitig außer Funktion setzen.
- Schutzvorrichtungen dürfen nur entfernt werden nach Stillstand und nach Absicherung gegen Wiedereinschalten des Batteriespeichers.
- Überprüfen Sie sämtliche Sicherheitseinrichtungen des Batteriespeichers regelmäßig auf ihre Funktion.

## 2.8 Hinweise für den Notfall

### Vorbeugende Maßnahmen

- Seien Sie stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet.
- Bewahren Sie die Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandkasten, Decken usw.) griffbereit auf.
- Machen Sie sich mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe-, Feuerlösch- und Rettungseinrichtungen vertraut.
- Halten Sie die Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei und, falls notwendig, kennzeichnen Sie diese entsprechend.

### Maßnahmen bei Unfällen

- Retten Sie Personen aus der Gefahrenzone.
- Leiten Sie bei einem Herz- und/oder Atemstillstand sofort eine Reanimierung ein.
- Verständigen Sie bei Personenschäden den Beauftragten für Erste Hilfe und einen Notarzt bzw. den Rettungsdienst.
- Räumen Sie die Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge. Stellen Sie ggf. jemanden ab, der die Rettungskräfte einweist.

## 2.9 Verpflichtung des Betreibers

Der Batteriespeicher wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Batteriespeichers unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich des Batteriespeichers gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sicherstellen, dass der Batteriespeicher nur bestimmungsgemäß verwendet wird (siehe Abschnitt 2.1 „Bestimmungsgemäße Verwendung“).
- Der Betreiber muss Fluchtwege vorsehen und kennzeichnen. Außerdem muss der Betreiber dafür sorgen, dass die Fluchtwege ständig freigehalten werden.

- Der Betreiber muss die Betriebsanleitung stets im leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort des Batteriespeichers zur Verfügung stellen.
- Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Außerbetriebnahme und Demontage eindeutig regeln und festlegen.
- Der Betreiber darf nur Personen an dem Batteriespeicher arbeiten lassen, welche das gesetzlich zulässige Mindestalter vollendet haben.
- Der Betreiber darf nur ausreichend qualifiziertes und unterwiesenes Personal an dem Batteriespeicher arbeiten lassen.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter, die mit dem Batteriespeicher umgehen, die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen nachweislich schulen und über die Gefahren informieren.
- Der Betreiber muss dem Personal die persönliche Schutzausrüstung bereitstellen und dafür Sorge tragen, dass diese auch benutzt wird.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass keine Personen an dem Batteriespeicher arbeiten, deren Reaktionsfähigkeit durch Drogen, Alkohol, Medikamente oder ähnliches beeinträchtigt ist.
- Der Betreiber hat darauf zu achten, dass alle Mitarbeiter, die mit dem Batteriespeicher umgehen, ausreichende Erholungspausen einlegen, um Ermüdungserscheinungen und Konzentrationsmangel im Umgang mit dem Batteriespeicher weitestgehend ausschließen zu können.

Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass der Batteriespeicher stets in technisch einwandfreiem Zustand ist. Daher gilt Folgendes:

- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Wartungsintervalle eingehalten werden.
- Der Betreiber muss alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Funktionsfähigkeit und Vollständigkeit überprüfen lassen.
- Der Betreiber muss regelmäßig kontrollieren, dass alle an dem Batteriespeicher angebrachten Sicherheits- und Warnhinweise gut lesbar sind und dauerhaft an dem Batteriespeicher verbleiben.

## 2.10 Verpflichtung der/des Anlagenverantwortlichen

Die/Der Anlagenverantwortliche ist für die sichere Ausführung von elektrischen Arbeiten verantwortlich. Die Übertragung der Verantwortung erfolgt schriftlich durch den Betreiber.

Die/Der Anlagenverantwortliche muss die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Bei Missverständnissen muss sie/er Rücksprache mit dem HOPPECKE Service Competence Center halten.

## 3 Beschreibung des Batteriespeichers

### 3.1 Funktionsbeschreibung

Der INTILION | scalestac ist ein AC-gekoppelter Batteriespeicher für die Verwendung im industriellen Indoor-Bereich.

Der Batteriespeicher verfügt in der Basiskonfiguration über Lithium-Ionen-Batterien mit einem nominalen Energieinhalt von 154 kWh (INTILION | scalestac power) bzw. 123 kWh (INTILION | scalestac power boost). Der Energieinhalt ist durch zusätzliche Batterien auf bis zu 616 kWh (INTILION | scalestac power) bzw. 369 kWh (INTILION | scalestac power boost) erweiterbar.

Die Leistung kann in 25-kVA-Schritten durch paralleles Verschalten von bidirektionalen Batteriewechselrichtern (im Folgenden „Wechselrichter“ genannt) von 25 kVA auf bis zu 400 kVA skaliert werden.

Der Batteriespeicher wird über die externe Modbus-Schnittstelle angesteuert und kommt in den Betriebsarten Netzparallel und Netzbildend zum Einsatz.

Das Batteriespeichersystem besteht aus mehreren Schaltschränken, in denen unterschiedliche Baugruppen und Komponenten integriert sind. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht des skalierbaren Aufbaus.

Tab. 2: Skalierbarer Aufbau

Schaltschrank	Funktion
<b>Feld 1</b> INTILION Control Unit (ICU)	AC-Anschlussfeld und Steuerung des Gesamtsystems
<b>Feld 2</b> (Basis) Wechselrichter	Leistungselektronik mit Umwandlung AC $\leftrightarrow$ DC, bei einer Systemleistung von 25 kVA bis 200 kVA
<b>Feld 3</b> (optional) Wechselrichter	Leistungselektronik mit Umwandlung AC $\leftrightarrow$ DC, bei einer Systemleistung von 225 kVA bis 400 kVA zusätzlich zum Feld 2 benötigt
<b>Feld 4</b> INTILION Battery Unit (IBU)	DC-Anschlussfeld und Überwachungseinrichtung der Batterie
<b>Feld 5</b> Batterie	Basis - Batterie Ein Schaltschrank mit 154 kWh (INTILION   scalestac power) oder ein Schaltschrank mit 123 kWh (INTILION   scalestac power boost)  Erweiterung - Batterie Bis zu drei zusätzliche Batterieschränke mit einem kumulierten Energieinhalt von 308 kWh bis 616 kWh (INTILION   scalestac power) oder bis zu zwei zusätzliche Batterieschränke mit einem kumulierten Energieinhalt von 246 kWh bis 369 kWh (INTILION   scalestac power boost)

Anwendungsfelder sind hauptsächlich Behind-The-Meter-Applikationen um beispielsweise Eigenverbrauchsoptimierung von lokal erzeugter Energie, die Reduktion von Lastspitzen im industriellen Umfeld oder aber die Vorladespeicherung in Bezug auf die E-Mobilität-Infrastruktur zu ermöglichen.



Der Batteriespeicher ist über das Modbus TCP/IP Interface anzusteuern. Dadurch wird eine Einbindung in übergelagerte Steuerungen – wie beispielsweise eine Energiemanagementumgebung – ermöglicht. Die übergelagerte Steuerung kann von einem Drittanbieter oder auch von INTILION AG erfolgen (zusätzliche Hardware notwendig). Die externen Sollwertvorgaben werden durch die INTILION Control Unit auf Plausibilität geprüft, sodass der Batteriespeicher jederzeit im festgelegten Betriebsfenster betrieben wird.



Für weiterführende Informationen sei auf ein separat erhältliches Dokument zum Modbus TCP/IP Interface verwiesen. Fordern Sie dieses ggf. bei der INTILION AG an.

Für den Fernzugriff sowie den Datenupload ist ein Industrie-PC (IPC) und ein Router im INTILION | scalestac enthalten.

- Sorgen Sie für eine Internetanbindung durch ein Netzkabel (CAT 6 oder höher).
- Weisen Sie dem Batteriespeicher eine IP-Adresse zu.
- Geben Sie die folgenden Ports sind für den Fernzugriff und den Datenupload frei: 1194, 8883, 80 & 443.

Um regulatorische Vorgaben vorweg abzubilden, sind diverse Schutzmaßnahmen innerhalb des Systems integriert. Ein Teil hiervon ist der integrierte EZE-Schutz; dieser wird durch ein Schutzgerät (z. B. Ziehl UFR-1001E) und den Leistungsschalter umgesetzt. Die Standardkonfiguration des Schutzgerätes beinhaltet die in der VDE-AR-N 4110 vorgeschlagenen Einstellparameter.

## 3.2 Anordnung der Komponenten

Der Batteriespeicher unterteilt sich in zwei Kategorien von Anlagenteilen:

- Die Primärtechnik setzt sich aus den energieflossführenden Komponenten zusammen, welche dem Leistungsteil des Systems zuzuordnen sind. Dieser besteht aus der Batterie, der AC- und DC-Infrastruktur und dem Wechselrichter.
- In der Sekundärtechnik sind die Steuerungen, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen des Systems zusammengefasst. Diese sind hinsichtlich elektrischer Leitung bei der Energiespeicherung und -abgabe nicht direkt beteiligt.
- Abb. 1 und Abb. 2 zeigen die einzelnen Schaltschränke des INTILION | scalestac.

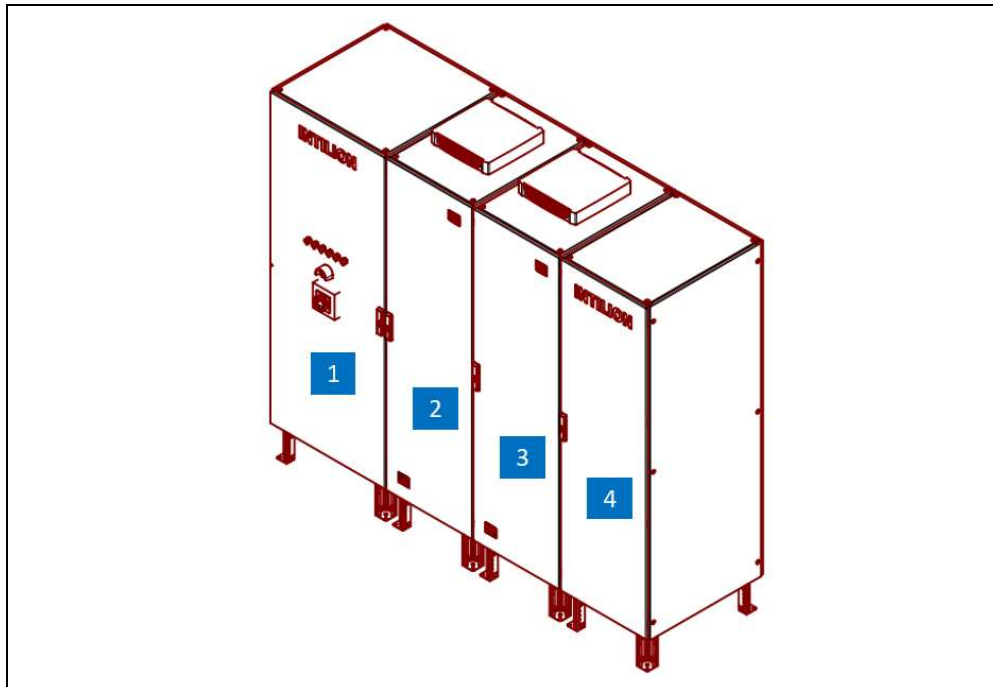


Abb. 1: INTILION | scalestac – Feld 1, 2, 3 und 4

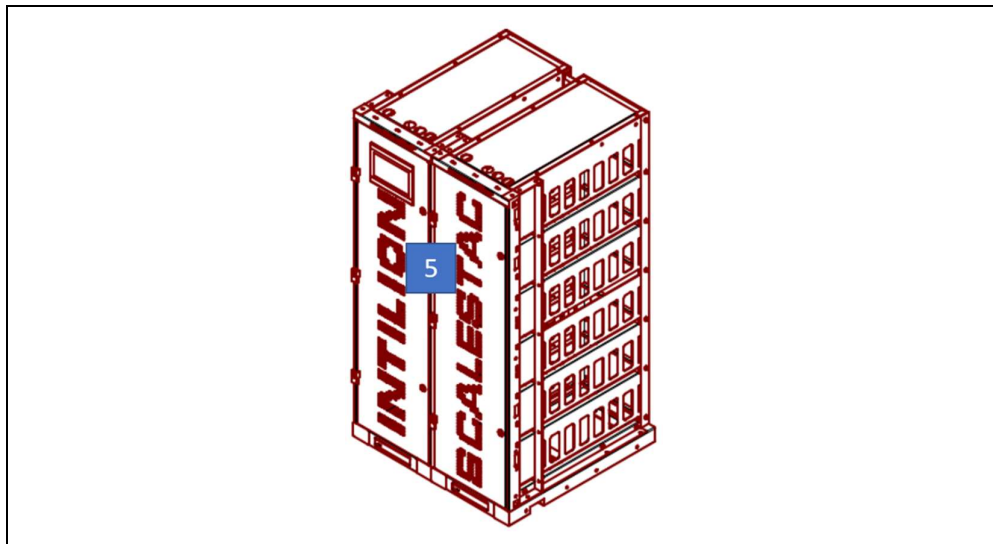


Abb. 2: INTILION | scalestac – Feld 5 (Batterie)

Tab. 3: Erklärung Felder

Nr.	Komponente	Bemerkung
1	Feld 1 INTILION Control Unit	AC-Anschluss und Systemsteuerung
2	Feld 2 Wechselrichter	Basis - Bidirektionale Wechselrichter AC ↔ DC
3	Feld 3 Wechselrichter	Erweiterung - Bidirektionale Wechselrichter AC ↔ DC
4	Feld 4 INTILION Battery Unit	DC-Anschluss und Batterieüberwachung
5	Feld 5 Batterie	Batterie

## 3.3 Primärtechnik – Komponenten des Leistungsteils

Die Primärtechnik umfasst die Lithium-Ionen-Batterien, die AC- und DC-Infrastruktur und den bidirektionalen Wechselrichter.

### 3.3.1 Batterierack – Feld 5

Neben dem Gewährleisten eines sicheren Lade- und Entladevorgangs ist es Aufgabe des Narada Batteriesystems, mit jedem einzelnen Batteriemodul zu kommunizieren und alle gemessenen Daten im laufenden Betrieb zu protokollieren. Alle Informationen werden zunächst an die übergeordnete INTILION Battery Unit (IBU) weitergeleitet.

Die Lithium-Ionen-Batterien hat die INTILION AG als Speichersystem zugekauft. Die kleinste elektrochemische Einheit, die Lithium-Ionen-Zelle, bildet als seriell-parallele 24S2P Schaltung aus 48 Zellen das Batteriemodul.

Die angelieferten fertig assemblierten Batteriemodule bilden die Basiseinheit für das Speichersystem. Sie enthalten neben den Zellen die Battery Management Unit (BMU), die als Modul-BMS die erste Stufe des Batteriemanagementsystems (BMS) darstellt. Standardmäßig sind zehn dieser Basiseinheiten wiederum seriell zu einem Batterierack verschaltet (siehe Abb. 3).

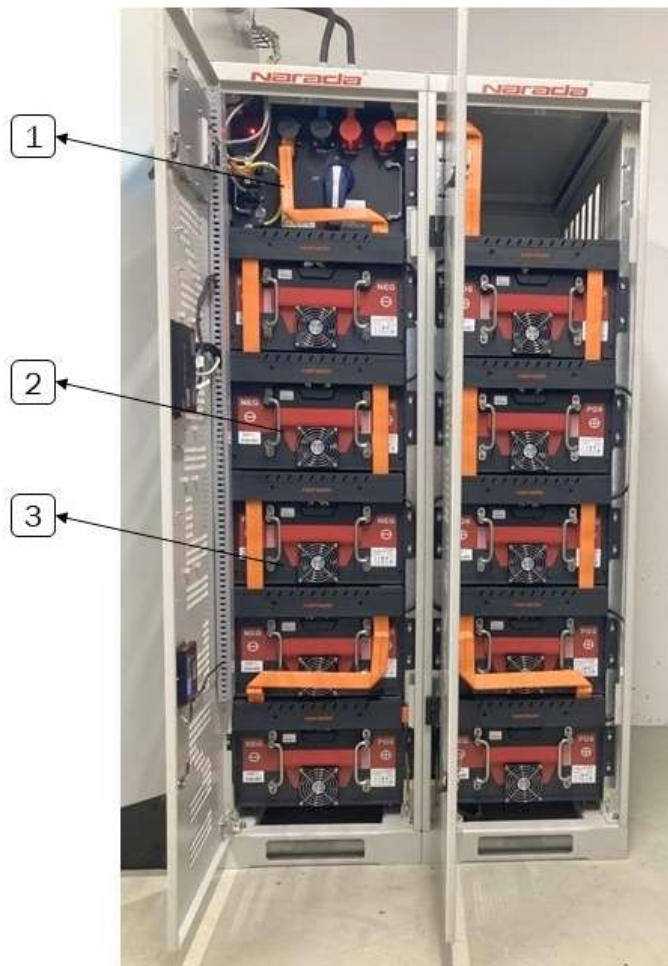


Abb. 3: Batterierack

1: Control box

2: Module type A

3: Module type B

Jedes Rack enthält zusätzlich zu den Modulen die sog. Control Box, welche aus Batteriesicht mit den verbauten Hauptschützen und Sicherungen (Trennschalter-Sicherungskombination) die erste Schalt- und Sicherheitseinrichtung des Systems darstellt. Eine in der Control Box integrierte Battery Cluster Management Unit, als Rack-BMS nach dem Modul-BMS die zweite Stufe des BMS, kommuniziert via CAN mit den BMUs und überwacht Strom, Spannung und Temperaturen aller Batteriemodule. Alle gesammelten Informationen werden an das übergeordnete Battery Administration Management System (BAMS) gesendet.

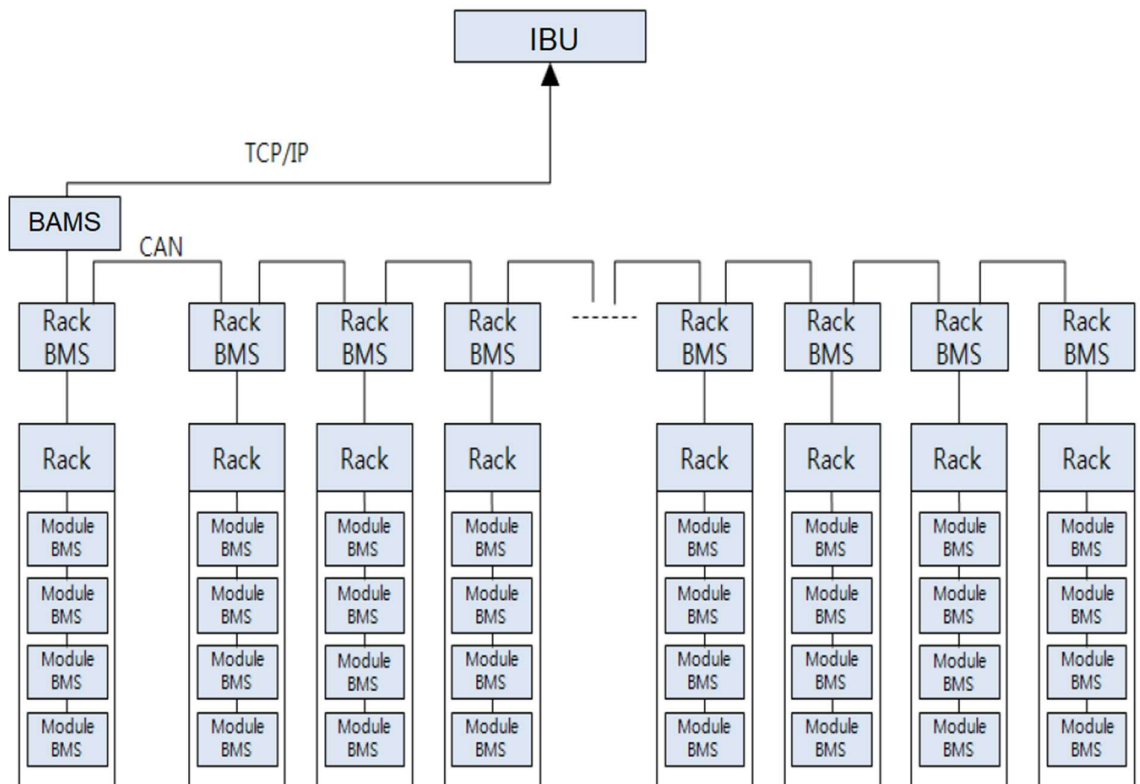


Abb. 4: Hierarchie der BMS

Das BAMS, die dritte Stufe des BMS, besteht aus Battery Administration Management Unit (BAU) und Human Machine Interface (HMI). Über BAMS erfolgt die Kommunikation mit mehreren BCUs beim parallelen Verschalten mehrerer Batterieracks sowie mit sonstigen externen Geräten.

Zur Erhöhung des Energieinhalts und Betriebsstroms bilden bis zu vier (INTILION | scalestac power) bzw. bis zu drei (INTILION | scalestac power boost) parallele Batterieracks eine Batteriebank; nur in einem der Racks ist dann eine BAMS integriert.

Die Batteriebank, welche die höchste Batterieebene darstellt, wird von der BAU gesteuert und ist durch diese über eine TCP/IP-Verbindung mit der INTILION Battery Unit (IBU) verbunden. Die BAU und die BCUs der einzelnen Racks kommunizieren über CAN-Bus.

## 3.3.2 DC-Infrastruktur

Die DC-Infrastruktur umfasst die Verbindung von den Batterieracks über die DC-Verteilung zum Wechselrichter. Jedes Batterierack ist einzeln über Kabelverbindungen an die DC-Verteilung angeschlossen.

Die insgesamt bis zu vier parallelen Batterieracks werden in der DC-Verteilung über einen Lasttrennschalter geführt, der eine Trennung zwischen den Batterieracks und dem Wechselrichter ermöglicht. Der Wechselrichter ist über eine Kupferschienenverbindung an die DC-Verteilung angebunden. Zusätzlich sind der Überspannungsschutz im Wechselrichter und die Isolationsüberwachung im Batteriesystem integriert; die entsprechenden Schalterstellungen und der Sicherungsstatus (Meldeschalter) werden von der INTILION Control Unit (ICU) abgefragt.

## 3.3.3 Wechselrichter – Feld 2 und Feld 3

Der bidirektionale Batteriewechselrichter wandelt mit einer Leistung von bis zu 400 kVA die Gleichspannung der Batterie in eine dreiphasige 400 V Wechselspannung für das Niederspannungsnetz um und umgekehrt.

## 3.4 Sekundärtechnik – Komponenten der Steuerung und Sicherheit

Die Sekundärtechnik untergliedert sich in das Steuerungssystem, bestehend aus INTILION Control Unit (ICU) und INTILION Battery Unit (IBU), und die Sicherheitskreise.

### 3.4.1 INTILION Control Unit (ICU) – Feld 1

Feld 1 des Batteriespeichers enthält die folgenden Einheiten:

- AC-Leistungsschalter / Netzkuppelschalter
- NA-Schutz / EZE-Entkupplungsschutz
- INTILION Control Unit (ICU)

Die ICU ist die Hauptsteuerung des Batteriespeichers. Sie übernimmt folgende Funktionen / Aufgaben:

- Empfang von Betriebsdaten und Steuerung der IBU
- Steuerung des Wechselrichters
- Anzeige von Systemwerten über die externe Kommunikationsschnittstelle
- Verarbeitung von Rückmeldungskontakten, Not-Halt-Auslösungen und Systemstatusmeldungen
- Spannungsversorgung der IBU
- Übertragung des Leistungswerts für den Wechselrichter
- Ansteuerung AC-Leistungsschalter

Zusätzlich zur ICU ist in Feld 1 ein Industrie-PC (IPC) für den Remotezugriff und die Cloudanbindung des Batteriespeichers integriert. Zusätzlich ist ein Überspannungsschutz für leitungsgebundene Fehler enthalten. Alle Abgänge werden über Meldeschalter abgefragt und überwacht. Über die IBU in Feld 4 ist der Trennschalter in dem DC-Anschlussfeld zusätzlich erfasst. Zur Aufrechterhaltung der Kommunikation bei Netzausfall puffert eine USV mit einer Spannungsversorgung von 24 VDC die Steuerung und Sicherheitskomponenten der ICU.

### 3.4.2 INTILION Battery Unit (IBU) – Feld 4

Die INTILION Battery Unit (IBU) wird durch die ICU gesteuert.

Die IBU schaltet die Batterien zu bzw. ab und fungiert als Kommunikationsschnittstelle zwischen ICU und Battery Administration Management Unit (BAU) über Modbus TCP/IP. Dabei transferiert sie Datenpunktlisten und Kommunikationsprotokolle der Batterien über ein standardisiertes Protokoll zur ICU. Daneben übernimmt die IBU die Hilfsspannungsversorgung für die Batterieracks und das sekundliche Datenlogging zum Hochladen in die INTILION Cloud.

## 3.4.3 Sicherheitseinrichtungen

Im INTILION | scalestac sind die Sicherheitsfunktionen auf zwei unabhängigen Ebenen umgesetzt.

Auf Ebene der Batterie wird die Betriebssicherheit über das Batteriesystemkonzept des Herstellers Narada umgesetzt. Der Betrieb im vorgegebenen Zellbetriebsfenster hinsichtlich Spannung, Strom und Temperatur ist durch das BMS gewährleistet. Bei Verlassen der Grenzparameter erfolgt eine Sicherheitsabschaltung durch Öffnen der Schütze in der Control Box.

Auf der übergeordneten Systemebene ist ein zweiter Sicherheitskreis installiert, der bei Auslösung (z. B. bei Detektion eines Isolationsfehlers) einen Not-Halt des Batteriespeichers bewirkt. An der Frontseite des Schaltschranks Feld 1 (ICU) ist ein entsprechender rastender Schlagtaster verbaut, um einen Not-Halt herbeizuführen. Alle Komponenten der Primärtechnik sowie die 400 VAC-Hilfsspannung werden dabei abgeschaltet.



### GEFAHR



**Beim Berühren unter Spannung stehender Teile besteht die Gefahr des Stromschlags. Da Batterien im System vorhanden sind und nicht spannungsfrei geschaltet werden können, steht in Teilbereichen des Systems immer eine lebensgefährliche DC-Spannung an.**



Jedes Batterierack des Batteriespeichers lässt sich nur netzseitig bis zu den Anschlüssen Output + und Output - der Control Box, die Teil des Batteriemanagementsystems ist, spannungsfrei schalten. Die einzelnen Batteriemodule können nicht spannungsfrei geschaltet werden. An den Leistungsanschlüssen der Batteriemodule und an den Anschlüssen Input + und Input - der Control Box liegen immer gefährliche elektrische Spannungen an.

## 3.4.4 USV für den Netzbildenden Betrieb

Für den Netzbildenden Betrieb ist der Einsatz einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) notwendig. Die USV versorgt in der Umschaltzeit vom Netzparallelbetrieb zum Netzbildenden Betrieb die Batterien und die Wechselrichter. Es wird eine USV mit zwei Ausgängen benötigt.

- Schließen Sie die USV für die Versorgung der Batterien und der Wechselrichter ist gemäß Schaltplan anzuschließen.

Die Steuerungskomponenten werden von einer integrierten USV versorgt. Die Leistungsaufnahme während der Umschaltzeit beträgt 125 W bei einem Wechselrichter. Pro mehr verbauten Wechselrichter kommen 25 W hinzu. Die Batterieracks haben eine Leistungsaufnahme von 150 W pro Stück.

Die INTILION AG empfiehlt die folgende USV: Effekta MCI 1000 inkl. Effekta MCI Akkubank AC8X103009XX300.



## 3.5 Betriebsarten

Das Batteriespeichersystem kann in den Betriebsarten Netzparallel (Normalbetrieb am Netz) und Netzbildend (Inselnetzbetrieb) betrieben werden.

Über die Modbus-Schnittstelle oder den potentialfreien Kontakt (Digital Input – DI) des Batteriespeichers ist die Umschaltung zwischen den beiden Betriebsarten möglich (siehe Abschnitt 8.3).

Im netzbildenden Betrieb baut das Batteriespeichersystem selbstständig ein Netz auf bzw. synchronisiert sich auf das vorhandene Netz.

### 3.5.1 Netzparallelbetrieb

Im Normalbetrieb, dem Netzparallelbetrieb (stromgeführter Betrieb), ist die Spannung und Frequenz vom öffentlichen Netz vorgegeben und der Strom wird eingepreßt, um die geforderte Wirk- und Blindleistung zu generieren.

Der Batteriespeicher ist in dieser Betriebsart für die folgenden Applikationen ausgelegt:

- Externe Sollwertvorgabe
- Eigenverbrauchsoptimierung

Die „Externe Sollwertvorgabe“ kann von einem EMS des Kunden, eines Drittanbieters oder durch INTILION AG erfolgen (zusätzliche Hardware notwendig). Der Batteriespeicher ist in dieser Betriebsart über die Modbus TCP/IP Schnittstelle anzusteuern.

### 3.5.2 Netzbildender Betrieb (Inselnetz)

Im netzbildenden Betrieb (spannungsgeführter Betrieb) werden Spannung und Frequenz gemäß der voreingestellten Referenzwerte vom Batteriespeichersystem gebildet. Durch die angeschlossenen Verbraucher und Erzeuger stellen sich die resultierende Wirk- und Blindleistung im Inselnetz ein.

Die Abhängigkeiten von Frequenz  $f$  zur Wirkleistung  $P$  und Spannung  $U$  zur Blindleistung  $Q$  ergeben sich durch die P-f-Kennlinie und die Q-U-Kennlinie.

Für mehr Informationen zum Netzbildenden Betrieb sei auf den Abschnitt 8.4 verwiesen.

## 3.6 Technische Daten

### 3.6.1 INTILION | scalestac Batteriespeichersystem

Tab. 4: Technische Daten – Batteriespeicher INTILION | scalestac

INTILION   scalestac (Batteriespeicher)		
	INTILION   scalestac power (bis 1C)	INTILION   scalestac power boost (bis 2C)
Technologie	Lithium-Ionen, LFP (Lithium-Eisenphosphat)	
Konfiguration	Bis zu 4 Racks / 616 kWh	Bis zu 3 Racks / 369 kWh
Energieinhalt (nutzbar)	138,6 kWh/Rack	110,7 kWh/Rack
Spannung (nominal)	768 V	
Kapazität (nominal)	200 Ah/Rack	160 Ah/Rack
Netzanschluss	400 V AC (3L, N, PE), 50 Hz	
Leistung, nominal	25...400 kVA	
Schaltschränke Feld 1 bis Feld 4 (Systemsteuerung und AC/DC-Leistungsumwandlung)		
Abmessungen (B x H x T)	ca. 2000 (2600*) mm x 2310 mm x 800 (1000**) mm	
Gewicht	ca. 800 kg/Schrank	
Gehäuse	Indoor-Gehäuse IP20	
Schaltschrank Feld 5 (Batterie-Rack)		
Abmessungen (B x H x T)	ca. 1000 x 1800 x 940 mm <sup>3</sup> /Rack	
Gewicht	ca. 1715 kg/Rack	ca. 1487 kg/Rack
Gehäuse	Indoor-Gehäuse IP20	

\*Bei einer Leistung > 200 kVA

\*\*Tiefe inkl. Wandabstand (nur bei Schaltschränken Feld 1 bis 4 erforderlich)

Umgebungsbedingungen am Aufstellort (Indoor)	
Umgebungstemperatur im Betrieb (zulässig)	0 °C bis +40 °C
Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend (max. zulässig)	80 % rel. Luftfeuchtigkeit

## 3.6.2 Batteriemodule

Tab. 5: Technische Daten – Batteriemodule

Batterie-Rack Narada	768100154	76880123
Konfiguration	10 seriell verschaltete Batteriemodule	
Zellanordnung	2P240S	
Energieinhalt (nominal)	154 kWh	123 kWh
Kapazität (nominal)	200 Ah	160 Ah
Spannung (nominal)	768 V	
Spannungsbereich	672...864 V	
Leistung (max. konstant)	154 kW (1C)	246 kW (2C)
Abmessungen (B x H x T) (ca.)	1000 x 1860 x 938 mm <sup>3</sup>	
Gewicht (ca.)	1715 kg	1487 kg

Batterie-Modul Narada	76.8NESP200	76.8NESP160
Zellanordnung	2P24S	
Energieinhalt (nominal)	15,4 kWh	12,3 kWh
Kapazität (nominal)	200 Ah	160 Ah
Spannung (nominal)	76,8 V	
Spannungsbereich	67,2...86,4 V	
Leistung (max. konstant)	15,4 kW (1C)	24,6 kW (2C)
Gewicht	133,5 kg	110,7 kg
Abmessungen (B x H x T)	400 x 265 x 884 mm <sup>3</sup>	

(Batterie-)Zelle Narada	FE105A	FE80B
Technologie	Lithium-Ionen, LFP (Lithium-Eisenphosphat)	
Energieinhalt (nominal)	0,336 kWh	0,275 kWh
Kapazität (nominal)	105 Ah	86 Ah
Spannung (nominal)	3,2 V	3,2 V
Spannungsbereich	2,5 V - 3,8 V	2,5 V - 3,8 V
Leistung (max. konstant)	0,336 kW (1C)	0,55 kW (2C)
Gewicht	2,3 kg	2,2 kg
Abmessungen (B x H x T)	130 mm x 240 mm x 36 mm	

## 3.7 Schutztechnik

Der Batteriespeicher enthält ein Spannungs- und Frequenzrelais der Firma Ziehl (Typ UFR1001E), um die Anforderungen der Netzanschlussrichtlinien (VDE AR-N4105 / VDE AR-N4110) zu erfüllen.

Das Netzentkopplungsrelais UFR1001E überwacht Spannung und Frequenz in Dreh- und Wechselstromnetzen. Es entspricht den Bedingungen für den zentralen NA-Schutz nach VDE-AR-N 4105:2018-11 in Eigenerzeugungsanlagen für die Einspeisung ins Niederspannungsnetz. Für die VDE-AR-N 4105:2018-11 wurden in Programm 2 entsprechende Parameter hinterlegt sowie die Überwachung des Kuppelschalters und der Schutz von Parametern entsprechend angepasst.

Für die Einspeisung ins Mittelspannungsnetz nach VDE-AR-N 4110:2018-11 eignet sich das UFR1001E als Einheiten-Schutz an den Erzeugungseinheiten und als zwischengelagerter Entkopplungsschutz. Die voreingestellten Parameter für diese Anwendung sind in Programm 13 hinterlegt.

Weitere Informationen zum Gerät und dessen Parametrierung entnehmen Sie der Produktdokumentation des Herstellers.

## 4 Transport und Lagerung

Der Transport des Batteriespeichers erfolgt nach Vorschrift und unter Aufsicht der INTILION AG, durch die INTILION AG oder durch von einem Distributionspartner geschultes und beauftragtes Personal.

### HINWEIS

Um den korrekten Transport und somit die Funktionssicherheit des Batteriespeichers zu gewährleisten, hat das Personal den Anweisungen der INTILION AG oder des geschulten und beauftragten Personals unbedingt Folge zu leisten!

Der Batteriespeicher wird von der INTILION AG, von geschultem und beauftragtem Personal oder von einem autorisierten Transportunternehmen zum Kunden geliefert.



Bei Standortveränderung des Batteriespeichers wenden Sie sich für Informationen zum Transport an die INTILION AG und beachten Sie die folgenden Hinweise.

### Batteriemodule

Die Batteriemodule dürfen nur in der Originalverpackung bzw. in einer den geltenden Richtlinien entsprechenden Verpackung transportiert und gelagert werden.

Symbole auf der Verpackung müssen beachtet werden. Die Batteriemodule sind erst kurz vor dem Einsetzen in die Batterieracks aus der Verpackung zu entnehmen.

Achten Sie auf einen Schutz der Batteriemodule vor Witterung und vor einem Zugriff durch Unbefugte.

Bei einer langen Lagerzeit bzw. einem Stillsetzen des Batteriespeichers ist eine Tiefentladung der Batteriemodule möglich. Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur im Bereich von 23 °C° beträgt und der SoC zu Beginn zwischen 20 % und 30 % liegt. Kontrollieren Sie danach alle 6 Monate durch eine Messung der Batteriespannung den Zustand der Batteriemodule.



Bei unsachgemäßer Lagerung wird für entstehende Schäden keine Haftung übernommen!

## 5 Anforderung an den Aufstellort

Beachten Sie die Anforderungen an den Aufstellort des Batteriespeichers wie im Dokument „Empfehlung\_Aufstellort\_scalestac\_3.1.pdf“ spezifiziert.

## 6 Montage

Die Montage des Batteriespeichers erfolgt nach Vorschrift und unter Aufsicht der INTILION AG oder durch die INTILION AG oder durch von einem Distributionspartner geschultes und beauftragtes Personal.

### HINWEIS

---

Um die korrekte Montage und somit die Funktionssicherheit des Batteriespeichers zu gewährleisten, hat das beauftragte Personal den Anweisungen der INTILION AG oder des geschulten und beauftragten Personals Folge zu leisten.

Für die Montage ist der Aufstellbereich des Batteriespeichersystems vorzubereiten. Die Zuwegung zu dem Aufstellort sind von Hindernissen zu befreien, um einen sicheren Transport der Komponenten zu gewährleisten.



Für genauere Informationen siehe die separate Montageanleitung.

## 7 Inbetriebnahme

Für die Montage ist der Aufstellbereich des Batteriespeichersystem besenrein vorzubereiten. Die Zuwegung zu dem Aufstellort sind von Hindernissen zu befreien, um einen sicheren Transport der Komponenten zu gewährleisten.

Für die Inbetriebnahme des Batteriesystems ist die Zuleitung (400 VAC) bauseits zu errichten, zudem wird der Netzwerkanschluss für den Internetzugang benötigt.

Den Monteuren vor Ort sind die maximale Leistung für die Inbetriebnahme-Leistungsfahrt und die Einstellparameter für das Netzentkopplungsrelais mitzuteilen. Ebenso sind die vom Netzbetreiber geforderten Gridcode-Einstellungen für die Wechselrichter an die Monteure zu kommunizieren.

### 7.1 Einstellungen im Netzparallelbetrieb

Der „SoC-Backup für den Netzbildenden Betrieb“ ist jener Ladezustand des Batteriespeichers, bis zu welchem in den Applikationen des Netzparallelbetriebs Energie bereitgestellt werden kann. Wird in den Netzbildenden Betrieb umgeschaltet, ist somit zu Beginn ein Mindestladezustand des Batteriespeichers für das Inselnetz gegeben. Der applikationsübergreifende „SoC-Backup“ ist zwischen 0 % und 100 % einstellbar, der voreingestellte Wert beträgt 0 %.

In der Applikation „Externe Sollwertvorgabe“ wird der Batteriespeicher über die Modbus-Schnittstelle gesteuert, bei der Applikation „Eigenverbrauchsoptimierung“ läuft er im Automatikbetrieb.



Der SoC-Backup und die Applikationskonfiguration werden im Rahmen der Inbetriebnahme kundenspezifisch eingestellt.

#### 7.1.1 Applikation Externe Sollwertvorgabe

Bei der Applikation „Externe Sollwerte“ sind keine individuellen Einstellungen nötig, da der Batteriespeicher durch ein externes Energiemanagementsystem bzw. eine übergelagerte Steuerung über die Modbus-TCP/IP-Schnittstelle angesteuert wird (externe Sollwerte).



Die entsprechende Daten- bzw. Modbusliste ist in einem separaten Dokument aufgeführt.



## 7.2 Einstellungen im Netzbildenden Betrieb

Die Abhängigkeiten von Wirkleistung  $P$  und Frequenz  $f$  sowie Blindleistung  $Q$  und Spannung  $U$  im Netzbildenden Betrieb ergeben sich über die Steigungen der jeweiligen Kennlinie.

- Die P-f-Kennlinie beschreibt über ihre Steilheit (Droop)  $k_P$  das Verhältnis von Wirkleistung zu Frequenz. Es sind Werte zwischen 0,1 % und 2 % einzustellen, voreingestellt ist 2 %.
- Die Q-U-Kennlinie beschreibt über ihre Steilheit (Droop)  $k_Q$  das Verhältnis von Blindleistung zu Spannung. Es sind Werte zwischen 2 % und 10 % einzustellen, voreingestellt ist 5 %.

### 7.2.1 Beispiel zur P-f-Kennlinie mit der voreingestellten Steilheit von 2 %:

- Bei der voreingestellten Kennlinie beträgt die Frequenz 50 Hz, wenn keine Leistung gefahren wird. Die Steigung von 2 % ist auf die Frequenz bezogen und stellt sich bei der Nennwirkleistung des Batteriespeichers ein. Abb. 5 zeigt dazu eine beispielhafte Kennlinie des INTILION | scalestac power; bei Nennwirkleistung von  $\pm 50$  kW stellt sich eine Frequenz von 49 Hz bzw. 51 Hz ein.

Analog dazu verhält sich bei der Q-U-Kennlinie die Spannung zur Blindleistung. Ausgehend von einem 230-V-Inselnetz (L-N-Spannung) und einer Steigung von 5 % würde sich bei Nennblindleistung von  $\pm 50$  kvar (INTILION | scalestac power) eine Spannung von 218,5 V bzw. 241,5 V einstellen.

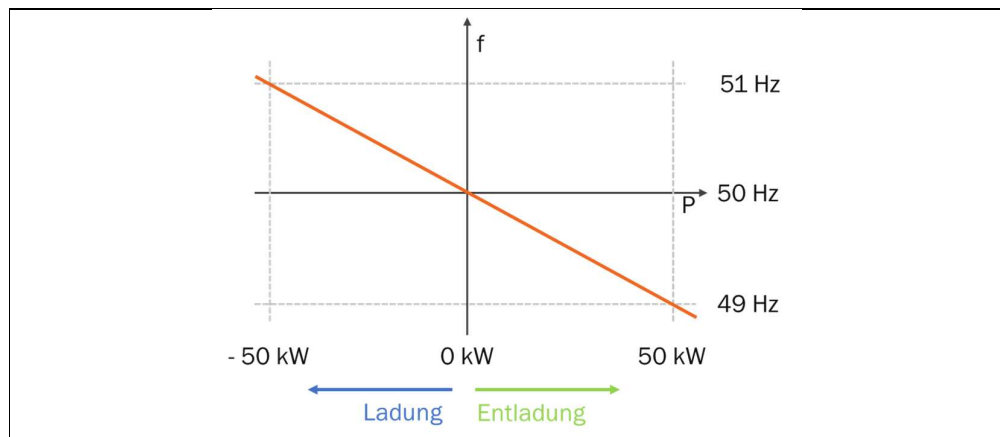


Abb. 5: Beispielhafte P-f-Kennlinie des INTILION | scalestac



Zusätzliche Informationen zu den Kennlinien und der Betriebsführung sind in Abschnitt 8.4 einzusehen. Kontaktieren Sie die INTILION AG für weiterführende Dokumentationen zum Netzbildenden Betrieb.

## 8 Bedienung

Der normale Betrieb des Batteriespeichers erfolgt im Automatikbetrieb (Normalbetrieb).

### HINWEIS

---

Ein manueller Betrieb des Batteriespeichers ist in der Regel nur in Servicefällen nötig und nur in Absprache mit der INTILION AG durchzuführen.

### 8.1 Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb

- Der Batteriespeicher darf nur von Personen geöffnet werden, die für die Bedientätigkeiten qualifiziert und/oder unterwiesen sind (siehe Abschnitt „2.2 Anforderungen an das Personal“).
- Es dürfen sich keine unbefugten Personen am Batteriespeicher aufhalten.
- Es dürfen keine Sicherheits- und Schutzeinrichtungen entfernt oder außer Funktion gesetzt werden.
- Der Batteriespeicher darf nur innerhalb seiner spezifischen Leistungsgrenzen betrieben werden.



### WARNUNG

---

#### Gesundheitsgefahren durch elektromagnetische Strahlung!



Während des Betriebs bestehen für Personen mit medizinischen Implantaten (z. B. Herzschrittmacher) Gesundheitsgefahren durch elektromagnetische Strahlung.

Personen mit medizinischen Implantaten dürfen den Aufstellraum des Batteriespeichers nicht betreten.

## 8.2 Allgemeines

Für die Ansteuerung und Entstörung des Batteriespeichersystems befinden sich Signalleuchten und Steuerungselemente in der Front des Feld 1 (Abb. 6).

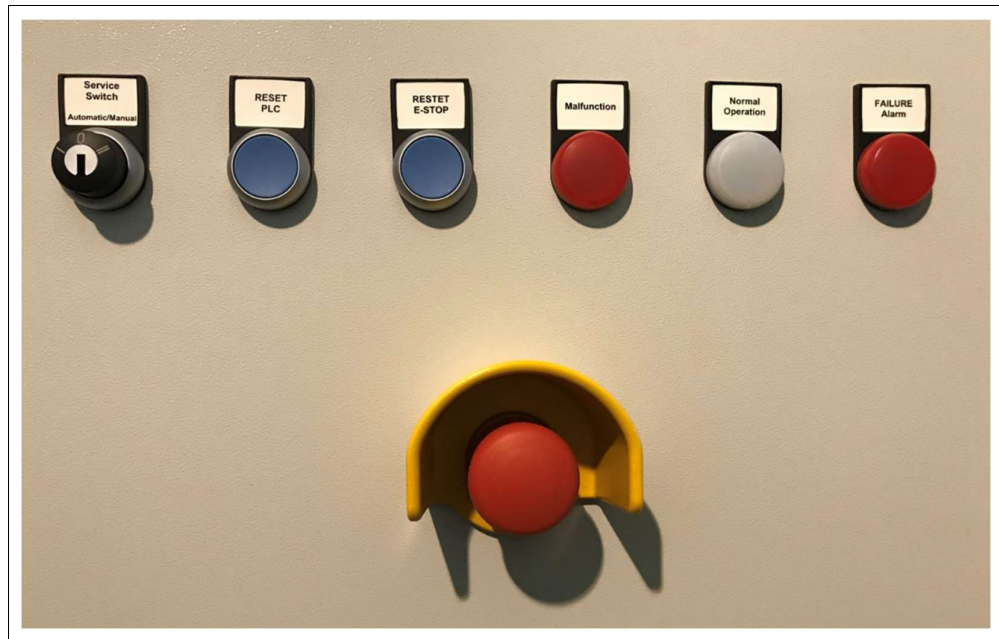


Abb. 6: Schaltschrankfront der ICU

Auf der Schaltschrankfront der ICU befinden sich drei Signalleuchten.

Folgende Systemzustände werden durch diese bei Aufleuchten signalisiert:

- „Malfunction“: Betriebsstörung, es liegt eine Warn- oder eine Fehlmeldung vor
- „Normal Operation“: Normalbetrieb, es liegen keine Störungen der Anlage vor
- „FAILURE Alarm“: Alarm, Not-Halt-Kreis geöffnet

Außerdem hat die ICU einen NOT-HALT Schlagtaster. Dieser schaltet DC-seitig und AC-seitig den Leistungsteil des Batteriespeichers ab, indem der Wechselrichter vom Batteriekreis (DC) und vom Netzanschluss (AC) getrennt wird.

Zum Zurücksetzen des Not-Halts ist der Schlagtaster wieder herauszuziehen und anschließend der Taster „RESET E-STOP“ zu drücken. Der Speicher wird nun wieder betriebsbereit geschaltet.

Der Taster „RESET PLC“ bewirkt ein Zurücksetzen der Fehler in der Steuerung der ICU.

## 8.3 Betriebsarten Netzparallel und Netzbildend umschalten

Die Umschaltung zwischen dem Netzparallelbetrieb (NPB) und dem Netzbildenden Betrieb (NBB), dargestellt in Abb. 7, erfolgt wahlweise über die Modbus TCP/IP-Schnittstelle (siehe Abschnitt 8.3.1) oder über den potentialfreien Kontakt (Digital Input) (siehe Abschnitt 8.3.2).

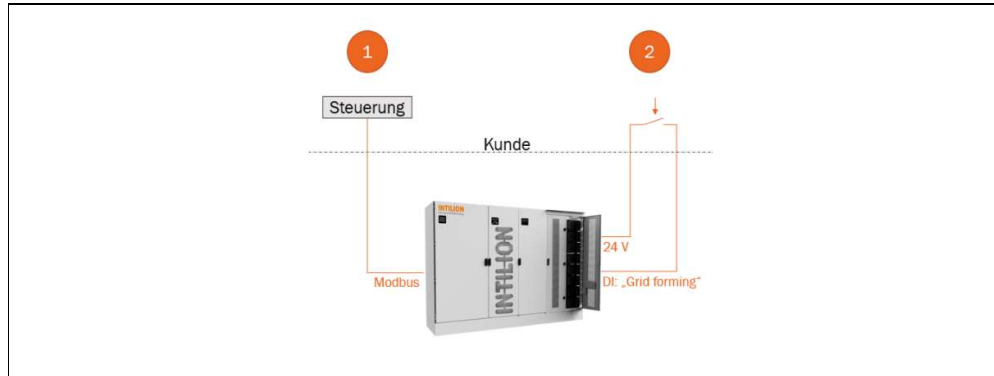


Abb. 7: Betriebsarten umschalten – Modbus und DI

Die Applikationen im Netzparallelbetrieb und deren Einstellung sind im Abschnitt 7.1 beschrieben.



Im Ausgangszustand befindet sich der Batteriespeicher im Netzparallelbetrieb (System State 50 – Run). Der Wechselrichter ist AC- und DC-seitig zugeschaltet, die Schütze der Control Box (BMS) und der Leistungsschalter am AC-Anschluss sind geschlossen.

Die Schütze des BMS bleiben während des Umschaltens der Betriebsarten stets zugeschaltet.

Die in diesem Abschnitt genannten System States und Modbus-Register sind in der separaten Modbus-Liste einzusehen.

### HINWEIS

Sternpunktbehandlung im Netzbildenden Betrieb

Der Sternpunkt wird im NBB vom Wechselrichter nachgebildet und ist kundenseitig zu erden. Weitere Informationen dazu finden Sie in der Anwendungsregel VDE-AR-E 2510-2.

Der Netzparallelbetrieb ist im Abschnitt 3.5 beschrieben.

## 8.3.1 Umschalten über Modbus TCP/IP

Über die kundenseitige Modbus-Schnittstelle im Feld 1 (=ScS-X21.8) kann zwischen dem Netzparallelbetrieb und dem Netzbildenden Betrieb umgeschaltet werden.

### 8.3.1.1 Wechsel von Netzparallel zu Netzbildend

Um aus dem NPB (System State 50) in den NBB zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

- Der Batteriespeicher ist vom öffentlichen Netz zu trennen. Dies kann manuell oder durch einen Netzausfall bedingt erfolgen.
- Der Leistungsteil des Wechselrichters trennt sich AC- und DC-seitig. Die Schütze in den Batterieracks öffnen, der Leistungsschalter am AC-Anschluss bleibt geschlossen.
- Senden Sie in das Modbus-Register 9000 eine „60“, um den NBB auszuwählen.

#### HINWEIS

##### **Vorsicht, Gefahr eines Kurzschlusses!**

Wenn der Batteriespeicher nicht vom öffentlichen Netz getrennt ist, besteht bei dessen Wiederkehr die Gefahr eines Kurzschlusses mit dem aufgebauten Inselnetz des Batteriespeichers.

- Sichern Sie den Batteriespeicher vor einem Wiedereinschalten des öffentlichen Netzes, indem Sie ihn von diesem im Netzbildenden Betrieb mit einer Vorrichtung trennen.

Zunächst öffnet der Leistungsschalter am AC-Anschluss und die Batterie-Schütze schließen. Danach startet der Wechselrichter den Aufbau des Inselnetzes (DC- und AC-seitiges Zuschalten). Anschließend schließt der Leistungsschalter des AC-Anschlusses und schaltet das Inselnetz an dem Leistungsanschluss frei (System State 60 – Gridforming).

## 8.3.1.2 Wechsel von Netzbildend zu Netzparallel

- Um aus dem NBB (System State 60) in den NPB zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

### HINWEIS

#### **Vorsicht, Gefahr eines Kurzschlusses!**

Wenn der Batteriespeicher nicht vom öffentlichen Netz getrennt ist, besteht bei dessen Wiederkehr die Gefahr eines Kurzschlusses mit dem aufgebauten Inselnetz des Batteriespeichers.

- Schalten Sie das öffentliche Netz für den Netzparallelbetrieb erst wieder zu, wenn der Netzbildende Betrieb gestoppt ist.
- Sichern Sie den Batteriespeicher vor einem Wiedereinschalten des öffentlichen Netzes, indem Sie ihn von diesem im Netzbildenden Betrieb mit einer Vorrichtung trennen.
- Senden Sie in das Modbus-Register 9000 eine „50“, um den NPB auszuwählen.
- Der Leistungsteil des Wechselrichters trennt sich AC- und DC-seitig. Die Batterie-Schütze und der Leistungsschalter am AC-Anschluss bleiben geschlossen.
- Schalten Sie das öffentliche Netz zu.
- Das Netz wird zugeschaltet und liegt AC-seitig am Wechselrichter an.
- Setzen Sie das Netzentkopplungsrelais in der ICU zurück. Die Einstellung einer automatischen Fehlerquittierung ist möglich.
- Das System startet automatisch. Die Batterie-Schütze schließen und der Wechselrichter schaltet DC- und AC-seitig zu (System State 50).

## 8.3.2 Umschalten über Digital Input

Über den kundenseitigen potentialfreien Kontakt (Digital Input – DI) am Kundeninterface kann zwischen Netzparallelbetrieb und Netzbildendem Betrieb gewechselt werden:

DI geschaltet	Netzbildender Betrieb
DI nicht geschaltet	Netzparallelbetrieb

- Um den Digital Input zu schalten, verbinden Sie 24 V (=ScS-X3.5:1) mit dem Eingang „Gridforming“ (=ScS-X3.5:2).



Die Umschaltung der Betriebsarten über den Digital Input kann beispielsweise automatisiert durch eine Vorrichtung mit Synchronisationsrelais realisiert werden (nicht im Lieferumfang enthalten).

### 8.3.2.1 Wechsel von Netzparallel zu Netzbildend

Um aus dem NPB (System State 50) in den NBB zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

- Der Batteriespeicher ist vom öffentlichen Netz zu trennen. Dies kann manuell oder durch einen Netzausfall bedingt erfolgen.
- Der Leistungsteil des Wechselrichters trennt sich AC- und DC-seitig. Die Batterie-Schütze öffnen, der Leistungsschalter des AC-Anschlusses bleibt geschlossen.

#### HINWEIS

##### Vorsicht, Gefahr eines Kurzschlusses!

Wenn der Batteriespeicher nicht vom öffentlichen Netz getrennt ist, besteht bei dessen Wiederkehr die Gefahr eines Kurzschlusses mit dem aufgebauten Inselnetz des Batteriespeichers.

- Sichern Sie den Batteriespeicher vor einem Wiedereinschalten des öffentlichen Netzes, indem Sie ihn von diesem im Netzbildenden Betrieb mit einer Vorrichtung trennen.
- Schalten Sie den Digital Input, um in den NBB zu wechseln.
- Zunächst öffnet der Leistungsschalter am AC-Anschluss. Danach schließen die Batterie-Schütze und der Wechselrichter startet den Aufbau des Inselnetzes (DC- und AC-seitiges Zuschalten). Anschließend schließt der Leistungsschalter des AC-Anschlusses und stellt das Inselnetz am Leistungsanschluss zur Verfügung (System State 60 – Gridforming).



Im Netzbildenden Betrieb muss der DI dauerhaft geschaltet sein. Sobald der DI abfällt, startet der Wechsel in den Netzparallelbetrieb.

## 8.3.2.2 Wechsel von Netzbildend zu Netzparallel

- Um aus dem NBB (System State 60) in den NPB zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

### HINWEIS

---

#### **Vorsicht, Gefahr eines Kurzschlusses!**

Wenn der Batteriespeicher nicht vom öffentlichen Netz getrennt ist, besteht bei dessen Wiederkehr die Gefahr eines Kurzschlusses mit dem aufgebauten Inselnetz des Batteriespeichers.

- Schalten Sie das öffentliche Netz für den Netzparallelbetrieb erst wieder zu, wenn der Netzbildende Betrieb gestoppt ist.
- Sichern Sie den Batteriespeicher vor einem Wiedereinschalten des öffentlichen Netzes, indem Sie ihn von diesem im Netzbildenden Betrieb mit einer Vorrichtung trennen.
- Trennen Sie den Digital Input, um in den NPB zu wechseln.

### HINWEIS

---

#### **Vorsicht, Gefahr eines Kurzschlusses!**

Sichern Sie den getrennten Digital Input vor einem Wiedereinschalten. Andernfalls besteht im Netzparallelbetrieb die Gefahr, dass durch versehentliches Schalten des Digital Input das Inselnetz mit dem noch anliegenden öffentlichen Netz verbunden und kurzgeschlossen würde.

Der Leistungsteil des Wechselrichters trennt sich AC- und DC-seitig. Die Batterie-Schütze öffnen und der Leistungsschalter des AC-Anschlusses bleibt geschlossen.

- Schalten Sie das öffentliche Netz zu.
- Das Netz wird zugeschaltet und liegt AC-seitig am Wechselrichter an.
- Das System startet automatisch. Die Batterie-Schütze schließen und der Wechselrichter schaltet DC- und AC-seitig zu (System State 50).



## 8.4 Betriebsführung im Netzbildenden Betrieb

### 8.4.1 Einstellungsmöglichkeiten im Netzbildenden Betrieb

Bei der voreingestellten Kennlinie ohne Offset beträgt die Frequenz 50 Hz, wenn keine Leistung gefahren wird. Die Steigung von 2 % ist auf die Frequenz bezogen und stellt sich bei der Nennwirkleistung des Batteriespeichers ein. Abb. 8 zeigt dazu eine beispielhafte Kennlinie des INTILION | scalestac power; bei Nennwirkleistung von  $\pm 50$  kW stellt sich eine Frequenz von 49 Hz bzw. 51 Hz ein.

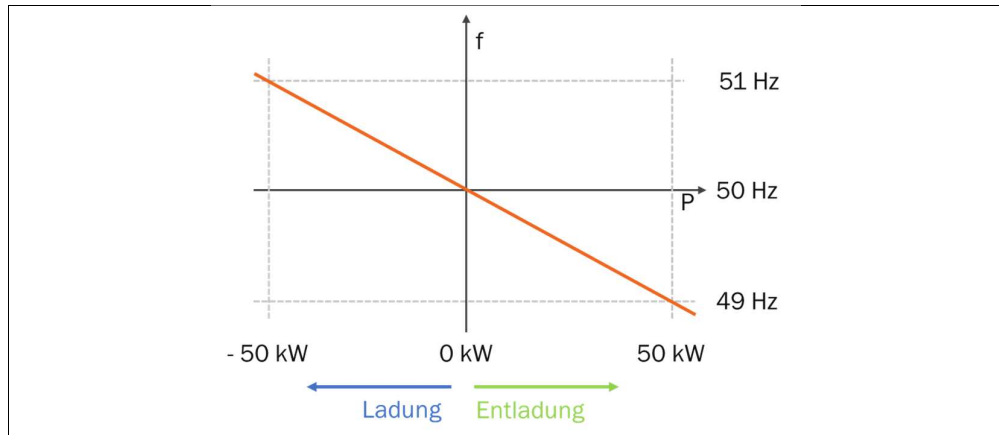


Abb. 8: Beispielhafte P-f-Kennlinie des INTILION | scalestac power mit 50 kW

Im Netzbildenden Betrieb (NBB) lassen sich Frequenz und Spannung aktiv führen und Änderungen an diesen Größen vornehmen. Dadurch ist es möglich, Erzeugungs- und Lastflüsse gezielt einzustellen und zu regeln, beispielsweise eine Abregelung eines Photovoltaik-Wechselrichters durch Frequenzanhebung.



Weiterführende Information zur Betriebsführung im Netzbildenden Betrieb stellt die INTILION AG in einem separaten Dokument auf Anfrage zur Verfügung.

## 8.4.2 Frequenzänderung (P-f-Kennlinie)

Im NBB verändert sich die nominale Frequenz in Abhängigkeit der momentanen Wirkleistung gemäß der bei der Inbetriebnahme voreingestellten P-f-Kennlinie (siehe Abschnitt 8.4.1).

Über die Vorgabe der Referenzfrequenz (Modbus-Register 9006) kann die nominale Frequenz im Betrieb in einem vordefinierten Bereich eingestellt werden und bewirkt somit als Offset eine additive Erhöhung oder Senkung der durch die Wirkleistung verursachten Frequenzänderungen. Die P-f-Kennlinie verschiebt sich bei einem Frequenz-Offset somit nach links und rechts (Abb. 9).

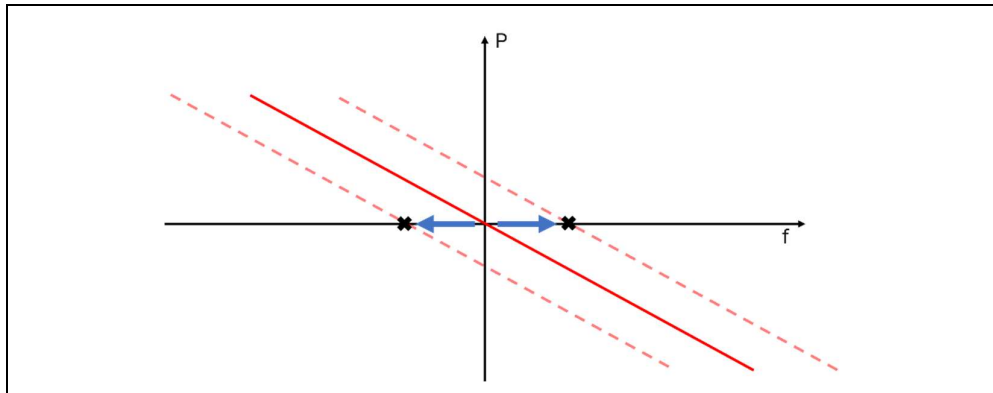


Abb. 9: P-f-Kennlinie mit Frequenz-Offset

Genauso ist es möglich, durch Vorgabe eines Wirkleistungssollwerts (Modbus-Register 9001, im Netzbildenden Betrieb als Offset zu verstehen) additiv zu der Wirkleistung, welche sich durch Lasten oder Erzeuger einstellt, im laufenden Betrieb die Frequenz zu erhöhen oder zu senken. Die P-f-Kennlinie verschiebt sich bei Vorgabe eines Wirkleistungssollwerts nach oben und unten (Abb. 10).

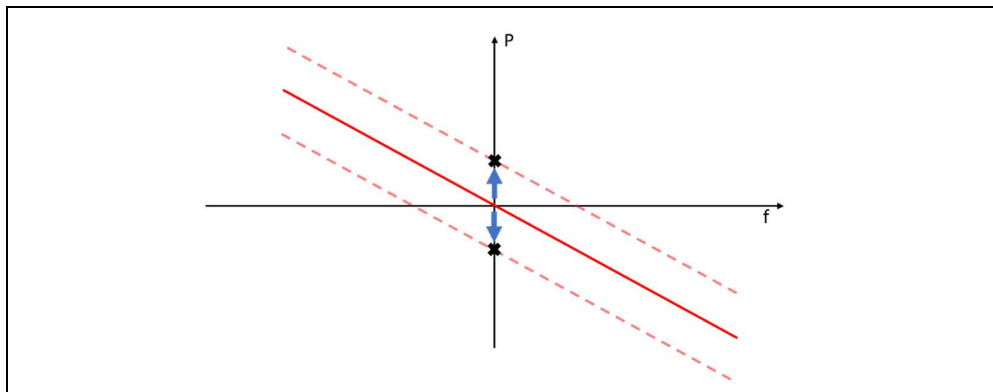


Abb. 10: P-f-Kennlinie mit Vorgabe eines Wirkleistungssollwerts

Damit lässt sich beispielsweise an ein externes Netz synchronisieren oder Energie zwischen zwei Systemen verschieben. Des Weiteren kann das Verhalten von Lasten und Erzeugern aktiv beeinflusst werden.

## 8.4.3 Spannungsänderung (Q-U-Kennlinie)

Im NBB verändert sich die nominale Spannung in Abhängigkeit der momentanen Blindleistung gemäß der bei der Inbetriebnahme voreingestellten Q-U-Kennlinie (siehe Abschnitt 8.4.1.

Über die Vorgabe der Referenzspannung (Modbus-Register 9005) kann die nominale Spannung im Betrieb in einem vordefinierten Bereich eingestellt werden und bewirkt somit als Offset eine additive Erhöhung oder Senkung der durch die Blindleistung verursachten Spannungsänderungen.

Genauso ist es möglich, durch Vorgabe eines Blindleistungssollwerts (Modbus-Register 9002, im netzbildenden Betrieb als Offset zu verstehen) additiv zu der Blindleistung, welche sich durch Lasten oder Erzeuger einstellt, im laufenden Betrieb die Spannung zu erhöhen oder zu senken.

Entsprechend der P-f-Kennlinie aus Abschnitt 8.4.2 verschiebt sich die Q-U-Kennlinie bei einem Spannungs-Offset nach links und rechts, bei Vorgaben eines Blindleistungssollwerts nach oben und unten

Damit lässt sich beispielsweise die Spannung stabilisieren und an ein externes Netz synchronisieren.

## 9 Wartung



Das Kapitel „Wartung“ ist momentan noch in Erstellung und wird einer späteren Version der Betriebsanleitung enthalten sein.

## 10 Außerbetriebnahme und Entsorgung

### GEFÄHR

**Beim Berühren unter Spannung stehender Teile besteht die Gefahr eines Stromschlags.**



Da Batterien im System vorhanden sind und nicht spannungsfrei geschaltet werden können, steht in Teilbereichen des Systems immer eine lebensgefährliche DC-Spannung an.



Jedes Batterierack des Batteriespeichers lässt sich nur netzseitig bis zu den Anschlüssen Output + und Output - der Control Box, die Teil des Batteriemanagementsystems ist, spannungsfrei schalten. Die einzelnen Batteriemodule können nicht spannungsfrei geschaltet werden. An den Leistungsanschlüssen der Batteriemodule und an den Anschlüssen Input + und Input - der Control Box liegen immer gefährliche elektrische Spannungen an.

– Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung nur durch eine Elektrofachkraft mit AuS-Pass durchführen lassen, die speziell für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen und für Arbeiten unter Spannung ausgebildet ist und Gefahren erkennen und vermeiden kann.

– Fünf Sicherheitsregeln beachten:

Freischalten

Gegen Wiedereinschalten sichern

Spannungsfreiheit feststellen

Erden und kurzschließen

Unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

### 10.1 Außerbetriebnahme

Das Batteriesystem wird deaktiviert. Dazu werden die Kommunikationsleitungen sowie die Hochstromverbinder getrennt; danach ist keine Leistungsabgabe möglich.

Die Außerbetriebnahme des Batteriespeichers erfolgt durch die ICU.

- Drehen Sie den Schalter „Service Switch“ an der ICU auf die Position „0“ und betätigen Sie den Not-Halt Schlagtaster, um den Wechselrichter AC- und DC-seitig zu trennen und die Schütze der Batterieracks zu öffnen.
- Sichern Sie DC-seitig den Batteriespeicher gegen Wiedereinschalten, indem Sie in der DC-Verteilung / IBU den Lasttrennschalter öffnen und sichern.
- Durch Betätigen des Hauptschalters der ICU (Abb. 11) wird die Hilfsspannung der Komponenten und damit der gesamte Batteriespeicher ausgeschaltet.



Abb. 11: Hauptschalter der ICU

## 10.2 Entsorgung



Die INTILION AG ist verpflichtet, die Batteriemodule zurückzunehmen. Gerne erstellt die INTILION AG Ihnen ein Angebot für die Entsorgung Ihrer Batteriemodule.

- Lassen Sie die Batteriemodule durch eine zertifizierte Fachfirma oder durch die INTILION AG entsorgen.

## 11 Mitgeltende Dokumente

Folgende Dokumente sind dieser Betriebsanleitung beigelegt:

- EU-Konformitätserklärung
- Übersichtsschaltplan für die INTILION | scalestac Varianten (power, power boost)
- INTILION | scalestac Technisches Datenblatt
- Modbus TCP/IP Interface
- Inbetriebnahmeprotokoll

## 12 Abkürzungen

AC	Alternating current
AuS	Arbeiten unter Spannung
BAMS	Battery administration management system
BAU	Battery administration unit
BBMS	Bank battery management system
BCU	Battery cluster management unit
BMS	Battery management system
BMU	Battery management unit
BPU	Battery protection unit
CAN	Controller area network
CCCV	Constant current constant voltage
DC	Direct current
DI	Digital input
DNS	Domain name system
EMS	Energiemanagementsystem
EVO	Eigenverbrauchsoptimierung
EZE	Erzeugungseinheit
FLEPS	Fire limiter and environmental protection system
HMI	Human machine interface
HV	Hauptverteilung
IBU	INTILION Battery Unit
ICU	INTILION Control Unit
IP	Ingress protection
IPC	Industrial PC
LTE	Long-term evolution
MS	Mittelspannung
NA-Schutz	Netz- und Anlagenschutz
NBB	Netzbildender Betrieb
NPB	Netzparallelbetrieb
NS	Niederspannung
PFC	WAGO-branded PLC
PLC	Programmable logic controller
PRL	Primärregelleistung
ProdSG	Produktsicherheitsgesetz
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RBMS	Rack battery management system
SoC	State of charge
SoH	State of health



TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UCS	Universal Configuration Software
UCTE	Union für die Koordinierung des Transports von Elektrizität
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik