

Spezielle Technische Spezifikation  
Batteriespeichersystem

Im Auftrag der

  
  
STADTWERKE DUISBURG AG  
STROM • FERNWÄRME • GAS • WASSER  
Bungertstraße 27, 47053 Duisburg

Projekt  
BESS Rheinkai Nord

Iqony Solutions GmbH,  
Eigentumshinweis nach DIN ISO 16016

Rev.	Datum	Erstellt	Geprüft / Freigegeben
		Abt. Name	Abt. Name
00	05.10.2024	IQS-ER-EIS J. Neuhaus	IQS-ER-EIS J. Zhu
01	03.06.2026	WI-E F. Schmengler	

## Projekt – SWDU BESS Rheinkai Nord

### Inhaltsverzeichnis

Von IQS-ET-EA  
Rev. 00  
Seite 2 von 40  
Datum 29.04.2026

### Inhaltsverzeichnis

<b>Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>4</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>5</b>
<b>1      Begriffsbestimmung.....</b>	<b>6</b>
<b>2      Einführung .....</b>	<b>8</b>
<b>3      Liefer- und Leistungsumfang des AN .....</b>	<b>10</b>
3.1      Technische Anforderungen an die zu liefernden Komponenten .....	11
3.1.1      Dimensionierung der Batterie-Gruppe (Design).....	11
3.1.2      Funktionen des BESS .....	13
3.1.3      Struktur des Mittelspannungsnetzes .....	18
3.1.4      Batterie-Einheiten.....	18
3.1.5      Umrichtereinheit .....	20
3.1.6      Einhausung .....	22
3.1.7      Anordnung und Aufstellung.....	24
3.1.8      Brandmeldeanlage (BMA).....	25
3.1.9      Früherkennung eines Thermal Runaway.....	25
3.1.10      Feuerlöschanlage.....	25
3.1.11      Not-Aus-/Haltsystem (F-Stopp).....	26
3.1.12      Energiemanagementsystem (EMS) .....	26
3.1.13      IT-Schnittstelle und IT-Sicherheit.....	28
3.1.14      Schaltschränke, Verteilungen .....	29
3.1.15      Kurzschlusschutzeinrichtungen des BESS .....	29
3.1.16      Eigenbedarfsversorgung .....	29
3.1.17      Zubehör .....	30
3.1.18      Effizienz, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit .....	30
3.2      Leistungsumfang des AN .....	31
3.2.1      Instandhaltung und Schulungen .....	32
3.2.2      Leistungsbeschreibung der Service-Leistungen .....	32
3.2.3      Simulationen und Berechnungen .....	33
3.2.4      Zuarbeit zu Themen des Netzanschlusses .....	33
3.2.5      Zuarbeit zu Themen der Bautechnik .....	34
3.2.6      Zuarbeit Genehmigung/Brandschutzkonzept.....	34
3.2.7      Engineering Unterlagen/Dokumentation .....	34
3.2.8      Verbraucher- und Kabelliste, Meldeliste .....	34
3.2.9      Baustrom .....	35
3.2.10      Erdung.....	35
<b>4      Liefer- und Leistungsumfang des AG .....</b>	<b>36</b>
<b>5      Schnittstellen.....</b>	<b>37</b>
<b>6      Übersicht Normen / Gesetze und Richtlinien.....</b>	<b>38</b>

## Projekt – SWDU BESS Rheinkai Nord Inhaltsverzeichnis

Von	IQS-ET-EA
Rev.	00
Seite	3 von 40
Datum	29.04.2026

## Projekt – SWDU BESS Rheinkai Nord Inhaltsverzeichnis

Von	IQS-ET-EA
Rev.	00
Seite	4 von 40
Datum	29.04.2026

---

### Anlagenverzeichnis

Die folgenden Anhänge gelten für diese spezielle technische Spezifikation:

Anlage 01	Single Line Diagramm (SLD)
Anlage 02	Aufstellungszeichnung
Anlage 03	DT3B-SES-D0.O4 Anstrich und Korrosionsschutz
Anlage 04	Technisches Datenblatt_technical data sheet BESS 2h
Anlage 05	Technisches Datenblatt_technical data sheet BESS 4h

## Projekt – SWDU BESS Rheinkai Nord

### Inhaltsverzeichnis

Von	IQS-ET-EA
Rev.	00
Seite	5 von 40
Datum	29.04.2026

## Abkürzungsverzeichnis

Die folgenden Abkürzungen und Definitionen werden in dieser speziellen technischen Spezifikation verwendet:

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BESS	Battery Energy Storage System (Batteriespeichersystem)
BMA	Brandmeldeanlage
BMS	Batterie-Management-System
BOL	Begin of Life
C-LVDP	Core Low Voltage Distribution Panel (Niederspannungsunterverteilung auf Core-Ebene)
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMS	Energiemanagementsystem
EN	European Norm
EOL	End of life
EU	Europäische Union
EZVA	Erzeugungs-/Verbrauchsanlagen
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnisches System
LAN	Lokales Netzwerk
LuL	Liefer- und Leistungsumfang
MS	Mittelspannung
NS	Niederspannung
NAP	Netzanschlusspunkt
P <sub>binst</sub>	In Betrieb befindliche installierte Wirkleistung
P <sub>mom</sub>	momentane Wirkleistung
PCS	Power Conversion System
PRL	Primärregelleistung
RMU	Ring Main Unit
RTE	Round Trip Efficiency
SOC	State of charge
SOH	State of health
STS	Spezielle Technische Spezifikation
TAR	Technischen Anschlussregeln
THD	Total Harmonic Distortion / Oberschwingungsgesamtverzerrung
TR	Technische Richtlinie
VNB	Übertragungsnetzbetreiber
UN	Vereinte Nationen
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VGB	vgbe energy e.V.

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 1 Begriffsbestimmung

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS  
Rev. 00  
Seite 6 von 40  
Datum 29.04.2026

## 1 Begriffsbestimmung

Die folgenden Definitionen dienen dem allgemeinen Verständnis und definieren noch keine detaillierten Schnittstellen oder Liefergrenzen.

Batterie-Zelle	Das kleinste Batterieelement ist die Batteriezelle.
Batterie-Modul	Das Batterie-Modul besteht aus einer Gruppe von Batteriezellen, die in einem gemeinsamen Gehäuse installiert sind, einschließlich Schutz- und Überwachungseinrichtungen. Ein Batterie-Modul ist die kleinste tragbare Komponente eines Batterie-Speichersystems (siehe Beschreibung unten).
Batterie-Rack	Gruppe von in Reihe (seriell) geschalteten Batterie-Modulen und einem Batterie-Management-System sowie einer Schalteinheit, die die Verbindung sicher unterbricht, z. B. im Falle von Überladung, Überstrom oder Überhitzung.
Batterie-Einheit (optional)	Zwei oder mehr parallel geschaltete Batterie-Racks (je nach Typ und Hersteller) befinden sich in einem Batterie-Einheit (Einhausung, Einheit, Block, Container). Die Batterie-Einheit ist mit einer Klimatisierung, einem Rauch- und einem Hitzemelder, einer Löscheinrichtung sowie einer DC-Schalteinheit, einem Batterie-Einheit-Regler und einem Fast-Stopp-Schalter ausgestattet.
Batterie-Strang	Der Batterie-Strang besteht aus mehreren parallel geschalteten Batterie-Einheiten/Batterie-Racks (je nach Typ und Hersteller) und Strang-DC-Schrank zum Anschluss an eine DC-Schiene sowie einem Strang-Regler.
Batterie-Core	Der Batterie-Core ist eine autarke Funktionseinheit und besteht aus zwei oder mehr parallel geschalteten Batterie-Strängen, einem PCS (siehe Beschreibung unten) und einem übergeordneten Battery Management System inkl. Batterie-Core-Regler.
Batterie-Gruppe	Die Batterie-Gruppe besteht aus mehreren parallel geschalteten Batterie-Cores mit einem übergeordneten Energiemanagementsystem (EMS Gruppe) zur Automatisierung, Bedienung, Überwachung, Steuerung und zum Signalaustausch mit einer oder mehreren übergeordneten Leitsystemen (u.a. Lastverteiler, ÜNB/VNB-Leitsystem und Leitsystem des AG).
Batterie-Speichersystem (BESS)	Das Batterie-Speichersystem besteht aus der Batterie-Gruppe, der Mittelspannungsschaltanlage, Netztransformator, Eigenbedarfsversorgung (Hilfsversorgung) sowie weiteren notwendigen Nebensystemen.
Umrichtereinheit	Eine oder mehrere elektronische Einheiten zur Umwandlung von Gleichspannung in Wechselspannung (bidirektional) in einer Einhausung einschließlich übergeordneter Steuerung.
Power Conversion System (PCS)	Das PCS besteht aus einer Umrichtereinheit (i.d.R. zwei elektronische Einheiten zur bidirektionalen Umwandlung von Gleichspannung in Wechselspannung), einer Trockentransformatoreinheit (Abweichungen als Öl-Transformator sind im Angebot anzugeben)

Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

1 Begriffsbestimmung

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS  
Rev. 00  
Seite 7 von 40  
Datum 29.04.2026

	Alle drei Teile können in einem kompakten Block angeordnet werden, oder auch räumlich getrennt werden.
Balancing	Techniken, die die Spannung einer Batterie-Zelle angleichen, um die verfügbare Kapazität einer Batterie-Zelle, des Batterie-Moduls oder des Batterie-Racks zu verbessern und die Langlebigkeit der einzelnen Einheiten zu erhöhen.
Speicherverluste	Energie, die beim Betrieb der Batterie-Gruppe auf dem Hauptstrompfad von dem Batterie-Core bis zum Anschluss an die Mittelspannungsschaltanlage als Nutzenergie verloren geht. Dazu gehören im Wesentlichen Leitungs-, leistungsabhängige Transformator- und Umwandlungsverluste im PCS sowie Lade- und Entladeverluste in dem Batterie-Einheit.
Hilfsversorgung	Energie, die für den Betrieb von Hilfsgeräten (Heizung, Klimaanlage, Lüftung usw.), Beleuchtung und Steuerung benötigt wird.
Systemverluste	Systemverluste setzen sich zusammen aus Speicherverlusten und Hilfsversorgung.
Nutzbare Kapazität am Netzanschlusspunkt (NAP)	Nutzbare AC-Kapazität am NAP (hier Mittelspannung) unter Berücksichtigung der Speicher- und Systemverluste sowie der Verluste des AGs (Haupttransformator, MS-Schaltanlage inkl. deren Eigenbedarf und Kabelverluste).
Nutzbare Kapazität am „Point of Connection“ der Batterie-Gruppe (Batterie POC)	Nutzbare AC-Kapazität am Batterie POC (MS) unter Berücksichtigung der Systemverluste.
DC- Kapazität	Nutzbare Kapazität aller Batterie-Einheiten auf der DC-Seite der Umrichter.
AC- Kapazität	Nutzbare Kapazität am AC-Anschlusspunkt (Batterie POC oder NAP).

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 2 Einführung

Nr. STS-L01

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	8 von 40
Datum	29.04.2026

## 2 Einführung

Die am Standort Duisburg Rheinkai Nord zu installierende Batterie-Gruppe ist Gegenstand dieser Spezifikation.

Das Dokument definiert u.a. den Liefer- und Leistungsumfang des Auftragsnehmers (AN) und spezifiziert die technischen Anforderungen an die Komponente und Leistungen, die der AN erbringen muss.

Die Hauptkomponenten der angefragten Batterie-Gruppe sind:

- Batterie-Einheiten (oder Hersteller-Äquivalent) einschließlich Gehäuse und zugehöriger Peripherie, wie z.B. Heizung, Klimaanlage, Lüftung)
- PCS-Einheiten einschließlich Schutz- und Schalttechnik (inkl. Umrichter, Trafo, ohne MS-Schaltanlage)
- EMS und entsprechende Schnittstellen
- Steuer- und Schaltschränke gemäß Norm und Hersteller „Standard“
- Mittelspannungs- (MS), Niederspannungs- (NS) und Signalverkabelung gemäß Norm und Hersteller „Standard“

Die Anbindung des BESS erfolgt über eine MS-Schaltanlage, die vom AG bereitgestellt wird, an das Mittelspannungsnetz, siehe Anlage Single Line Diagramm (SLD).

Die Anwendung des BESS umfasst Intraday, Cross Market und Arbitrage Geschäfte am Energiemarkt.

Der genaue Lieferumfang des AN sowie die physikalischen Schnittstellen zum AG und die Grundlagen für die Dimensionierung des BESS werden in Kapitel 3 beschrieben. Die für den AN relevanten Messungen werden auf der Unterspannungsseite des Haupttransformators, dem für den AN relevanten Batterie POC, durchgeführt.

In der folgenden Beschreibung des LuLs wird durchgehend der Begriff Batterie-Gruppe verwendet, auch wenn die RMU (lokale Mittelspannungsschaltanlage) nicht Bestandteil dieser Anfrage ist.



Nr. STS-L01

Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

2 Einführung

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 9 von 40

Datum 29.04.2026

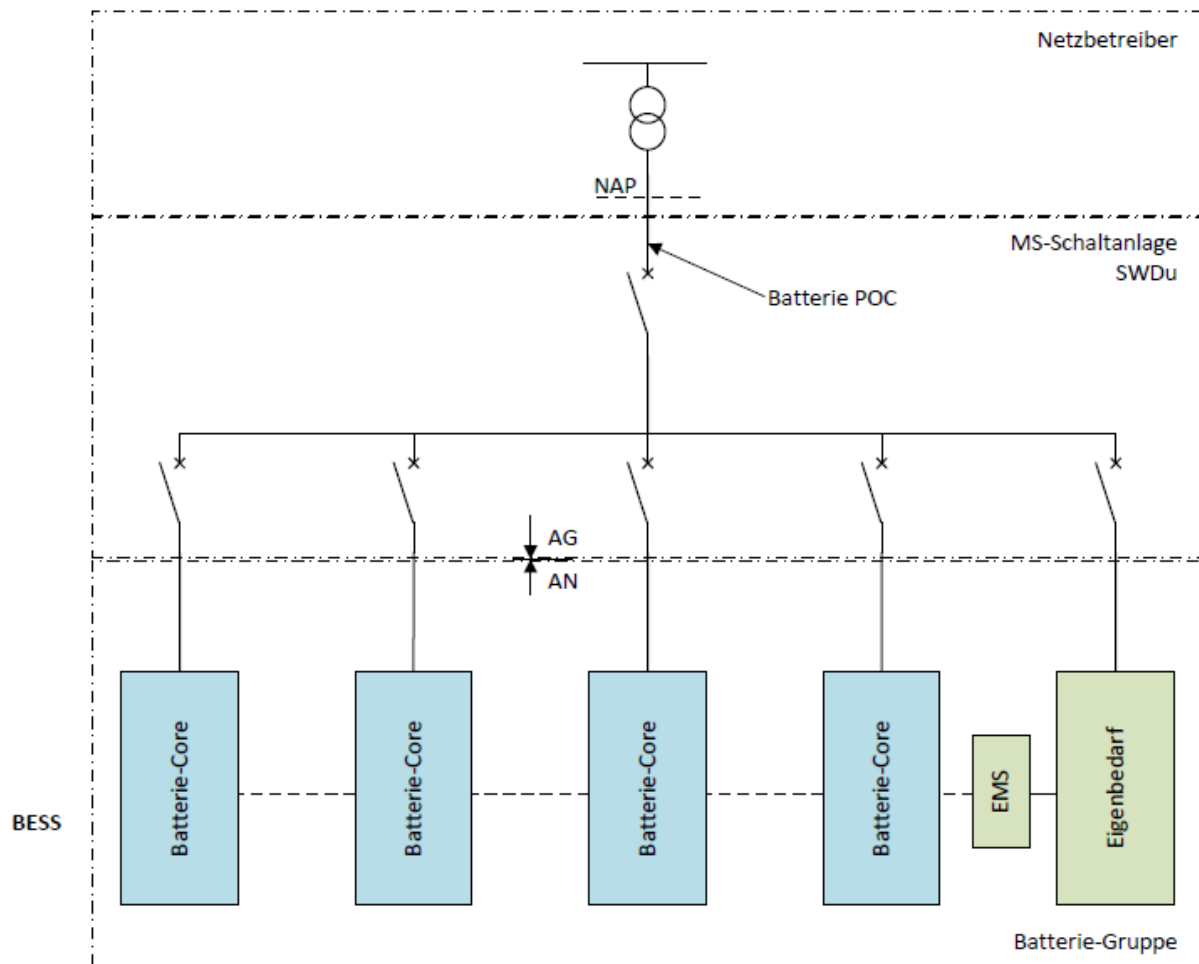


Abbildung 1 Prinzip-Darstellung des Anschlusses Gruppe der BESS an das Mittelspannungsnetz.

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 10 von 40

Datum 29.04.2026

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Der LuL umfasst die komplette Planung und Auslegung inkl. Zuarbeit zur Genehmigung, Konstruktion und Fertigung, Projektleitung, Lieferung und Transport frei Baustelle inklusive sämtlicher Prüfungen und Abnahmen im Werk und auf der Baustelle, Bauleitung, vollständige betriebsfertige Montage und Reinigung inklusive Zubehör, vollständige Dokumentation und Kennzeichnung, Inbetriebsetzung inkl. Parametrierung, Probetrieb und Durchführung von Leistungstests inklusive Nachweis der zugesicherten Beschaffenheitsmerkmale der Batterie-Gruppe.

Der Lieferumfang des AN ist in den folgenden Abschnitten spezifisch dargestellt. Sofern eine bestimmte Lieferschnittstelle nicht aufgeführt ist, gehört die Einbindung der jeweiligen Position, in das Gesamtsystem im Rahmen einer Änderungsbestellung zum Lieferumfang des AN. Der AN ist verpflichtet eine in sich funktionale Batterie-Gruppe zu liefern, nicht beschriebene Lieferungen und Leistungen innerhalb des LuL des AN sind im LuL des AN.

Der Lieferumfang des AN umfasst im Wesentlichen die nachfolgend aufgeführten Positionen:

- Batterie-Einheiten auf der Basis von Lithium Batterien oder einer alternativen Technologie als Hauptbestandteil des oben beschriebenen BESS.
- Die AC-Kapazität zu BOL hängt im Wesentlichen von den Eigenschaften der verwendeten Batterietechnologie ab und muss gemäß den Bedingungen dieser Spezifikation dimensioniert werden. Die Auslegung der Batterie-Einheiten, sowie deren Anzahl und PCS-Einheiten ergibt sich aus der Batteriekapazität und dem Speichersystemkonzept des AN, siehe Kap. 3.1.1
- Alle notwendigen Komponenten für den Betrieb, die Steuerung und die Überwachung der Batterie-Gruppe gemäß der vorliegenden Spezifikation sowie die Anbindung an die übergeordneten Leitsysteme des AG. Dies sind
  - OfficeNet des AG
  - IDS/Lastverteiler des AG
  - Stationsleitsystem/SCADA des AG
- EMS inkl. EZA Regler mit allen notwendigen Steuerungs-, Schutz- und Überwachungseinheiten des Lieferumfanges des AN einschließlich der Kopplung zu den übergeordneten Leitsystemen, zum IT-Netzwerk des AG. Das Steuerungssystem muss einen vollautomatischen Betrieb der Batterie-Gruppe mit Betriebsfunktionen gewährleisten, die den Technischen Anforderungen und den Funktionen der Batterie-Gruppe gemäß Kapitel 3.1.2 entsprechen.
- Das gelieferte EMS muss die Anforderungen, Funktionalitäten und Zertifizierungen nach VDE-AR-N 4110 erfüllen. Im Rahmen der weiteren Phasen ist folgender Sachverhalt zu beachten: Für die Teilnetzbetriebsfähigkeit von EZVA werden derzeit neue Anforderungen ausgearbeitet. Dabei spielen systemstützende Fähigkeiten eine entscheidende Rolle. Diese werden zukünftig als Mindestanforderung in den TARs verankert. Dazu gehören insbesondere netzbildende Eigenschaften.

Die vom AN gelieferten Umrichter sind grundsätzlich geeignet für netzbildende Funktionen (Grid Forming). Die Realisierung eines Schwarzstartkonzepts der Batterie-Gruppe ist möglich, wird jedoch innerhalb dieses LuL-Umfangs nicht ausgearbeitet und nicht umgesetzt. Diese Funktion ist jedoch nachrüstbar (Engineering, Softwareupdate, weitere USV). Zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe noch nicht festgelegte Anforderungen vom AG oder aus der VDE-AR-N 4110 sind nicht im LuL des AN. Diese Umsetzung soll als Option angeboten werden.

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	11 von 40
Datum	29.04.2026

- MS-NS-Transformatoren (Skid-Transformatoren, Trockentransformatoren) für die Aufstellung im Außenbereich. Abweichungen bei Öltransformatoren sind im Angebot aufzuführen.
- Unterverteilerschränke (Niederspannungshauptverteiler in Batterie-Core) für die elektrischen Verbraucher.
- Hauptverteiler und Unterverteiler für den Signalaustausch von allen gelieferten Systemen (u.a. Brandmeldeanlagen und EMS) mit den jeweiligen übergeordneten Systemen des AG (u.a. Lastverteiler, Leitsystem für die Betriebsführung, und IT-Netzwerk).
- USV für den Betrieb des EMS und wesentlicher Schutz-, und Überwachungseinrichtungen zur Überbrückung eines einstündigen Ausfalls des Hauptnetzes. Ein Safety-Shut-Down muss durchgeführt werden, falls der Netzausfall länger als eine Stunde dauert. Ggf. muss eine extra USV-Einheit untergebracht werden. Abstimmung dazu im Detailengineering.
- Vollständige und funktionsfähige Verdrahtung innerhalb der Batterie-Gruppe nach Abbildung 1. Die Verkabelung der Spannungsversorgung aus der MS-Schaltanlage als auch die zentrale Spannungsversorgung für den Eigenbedarf wird bauseits gestellt. Erforderliche Kabelwege innerhalb der BESS für diese Verkabelung sind seitens des AN vorzusehen. Software für das EMS inkl. aller notwendigen Koppeleinheiten und Lizenzen für die Schnittstelle zu dem übergeordneten Leitsystem Siemens Omnivise T3000,
- Dezentrale Brandschutzanlagen (Brandmeldeanlagen, Rauchmelder und Feuerlöschscheinrichtungen) für jede Batterie-Einheit. Eine zentralisierte Überwachung und Bedienung dieser dezentralisierten Anlagen müssen gewährleistet werden.
- Material für Montage und Installation des Lieferumfangs.
- Ersatzteile und Spezialwerkzeuge (Ggf. unter Servicevertrag zu regeln). Alle Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionsarbeiten an der Batterie-Gruppe, insbesondere der Austausch einzelner Komponenten, sollten soweit möglich mit handelsüblichen Werkzeugen durchgeführt werden können. Die Verwendung von Spezialwerkzeugen sollte möglichst vermieden werden. Ist dies im Einzelfall nicht möglich, so sind etwaige Spezialwerkzeuge zur Durchführung der vorgenannten Tätigkeiten vom AN mit der Anlage zu liefern. Darüber hinaus ist das Betriebs- und Servicepersonal des AG im Rahmen der allgemeinen Personalschulung im Umgang mit diesen Werkzeugen zu unterweisen.
- Erstbefüllung aller notwendigen Hilfs- und Betriebsstoffe. Der AN hat eine Liste aller Betriebsnotwendigen Stoffe mit dem Angebot vorzulegen.

### 3.1 Technische Anforderungen an die zu liefernden Komponenten

Grundsätzlich ist die Batterie-Gruppe und seine Komponenten so auszuführen, dass alle zutreffenden Anforderungen der VDE-AR-N-4110 erfüllt werden. Die folgenden Kapitel enthalten verbindliche Erklärungen und Angaben zu den einzelnen Komponenten der Batterie-Gruppe.

#### 3.1.1 Dimensionierung der Batterie-Gruppe (Design)

Für die Dimensionierung (Design) der Batterie-Gruppe sind die lokalen Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen.

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von IQS-ER-EIS  
Rev. 00  
Seite 12 von 40  
Datum 29.04.2026

Umgebungstemperaturen	Kurzzeitig	24-h-Mittel	Tiefstwert
außen	max 40 °C	max. 35 °C	-20 °C
innen	max 40 °C	max. 35 °C	*

\*Frostfreiheit aktuell nicht garantiert

Die in diesem Kapitel aufgelisteten Punkte stellen Designanforderungen dar, die vom AN bei der Auslegung der Batterie-Gruppe zu berücksichtigen sind. Abweichungen sind grundsätzlich möglich, müssen im Angebot ausgewiesen werden. Der Grundgedanke ist, den Hersteller „Standard“ zu folgen, wobei die folgenden Randbedingungen für den AG relevant sind.

- Die Batterie-Gruppe muss für eine Lebensdauer von 20 Jahren (Design Life) unter dem Betriebsregime und den definierten Umgebungsbedingungen an dem Standort ausgelegt sein. Eine Simulation der Lebensdauer der Batterie-Gruppe muss dem AG mit dem Angebot vorgelegt werden. Kapazitätsverluste durch zyklische Alterung und durch kalendarische Alterung müssen im Rahmen der Dimensionierung berücksichtigt werden und muss unter Berücksichtigung der Betriebsstrategie des BESS Teil der Simulation sein.
- Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS eine Nennwirkleistung  $P_n$  von 12 MW<sub>AC</sub> am NAP und eine nutzbare Kapazität von mindestens 12 MWh<sub>AC</sub>, max. 24 MWh<sub>AC</sub> erreicht. Dem AG ist zu erläutern, wie diese Anforderung erreicht werden kann und welches Konzept der AN diesbezüglich verfolgt. Eine Überdimensionierung unter Einhaltung der Nennwirkleistung und des Mindestenergiegehaltes ist zulässig, wenn dies der Erfüllung aller genannten Anforderungen dient. Darüber hinaus kann der AN auch zu einem späteren Zeitpunkt Erweiterungskonzepte (Augmentation) vorschlagen, sofern die Lieferung und der Service der Komponenten im Angebot enthalten sind.
- Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS in der Lage ist, Blindleistung gemäß 10.2.2.2 der VDE-AR-N-4110 nach allen Eckpunkten der Varianten 1 bis 3 bereitzustellen. Speziell sei hier der Eckpunkt, übererregt, mit einem Leistungsfaktor von  $\cos(\varphi) = 0,902$  bei 100%  $P_n$  und 10 kV Netzspannung am NAP und 10 kV am Batterie POC erwähnt. Das BESS wird unter Berücksichtigung der vom AG genannten freien Trafo-Kapazität von 24 MW ausgelegt. Darüber hinaus muss das BESS in der Lage sein, eine Blindleistungskennlinie gemäß Abschnitt 10.2.2 der VDE-AR-N-4110 genannten Anforderungen zu erbringen. Bevorzugt werden Trockentransformatoren, die Transformatorausführung ist im Angebot aufzuführen. (Bei Öltransformatoren sind auch die notwendigen Auffangwannen bzw. Ölauffanggruben Teil des LU vom AN.)
- Elektrische Verluste durch Eigenverbrauch der Speichersysteme, der Leitungen, Transformatoren und Nebenanlagen gemäß LuL-Umfang des AN sind zu berücksichtigen.
- Die Erbringung der Nennleistung des BESS auch bei altersbedingt erhöhtem Innenwiderstand der Batterie muss vom AN durch entsprechende Auslegung der Batterie-Gruppe gewährleistet werden.

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	13 von 40
Datum	29.04.2026

#### 3.1.2 Funktionen des BESS

Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS mindestens die folgenden Hauptfunktionen erfüllen kann. Hierfür muss das EMS entsprechend konfiguriert werden. Die Steuerungs- und Regelungsaggregation der Speichersysteme muss durch den AN erfolgen.

Ein netzbildender Inselbetrieb des Speichersystems ist aktuell nicht vorgesehen. Die eingesetzten Umrichter sollen jedoch grundsätzlich für den netzbildenden Betrieb und Inselbetrieb fähig sein.

- Laden oder Entladen durch Vorgabe eines Sollwerts für die Wirkleistung aus einem externen System. Dieser Sollwert wird als ein kontinuierliches externes Signal erfolgen.
- Unterstützung von Grid Following Modus (Stromeinprägende Regelung) und Grid Forming Modus (Spannungseinprägende Regelung, optional)
- Bereitstellung von Primär- und Sekundärregelleistung sowie Minutenreserve
- Einstellbarkeit des Wirkleistungsgradienten nach VDE-AR-N 4110. Das BESS muss in der Lage sein, alle für Speichersysteme geltenden Anforderungen des Abschnitts 10.2.4 der VDE-AR-N-4110 zu erfüllen.
- Regelung des SOC auf einen von außen durch ein Signal vorgegebenen Sollwert, unter Einhaltung der Wirkleistung innerhalb eines durch externe Signale vorgegebenen zulässigen Bereichs (minimale Wirkleistung / maximale Wirkleistung).
- Blindleistungsregelung durch Q/U-Kennlinie mit Statik als Parameter, Vorgabe eines Sollwertes durch ein externes Signal, mit umschaltbarer Vorrangsteuerung der Wirkleistung.
- Regelung des Leistungsfaktors ( $\cos(\varphi)$ ) durch Vorgabe eines Sollwertes durch ein externes Signal, mit schaltbarer Vorrangsteuerung der Wirkleistung.
- Spannungsregelung mit Vorgabe eines Sollwertes durch ein externes oder lokales Signal, mit wählbarer Regelungspriorität von Wirk- oder Blindleistung
- Entkopplung von Auswirkungen von Blindleistungsänderungen auf die Wirkleistungserbringung und umgekehrt. Eine komplette Vermeidung von Kopplungstransienten kann nicht vermieden werden.
- Dynamische Netzstützung gemäß der VDE-AR-N-4110 Abschnitt 10.2.3.
- Ausgleich von elektrischen Verlusten zur effektiven Bereitstellung der benötigten Leistung am Batterie POC auf Mittelspannungsebene.
- Anpassung des SoC-Sollwerts für die Ladezustandshaltung über eine parametrierbare Funktion unter Berücksichtigung eines externen Sollwerts (SoC-Management für PRL-Anwendung).
- Automatische Kapazitätsmessung, die manuell gestartet oder programmiert werden kann.
- Überwachungssystem. Konzepte zur Ermittlung des SOH und des Betriebszustandes des Speichersystems müssen in einem Monitoringsystem umgesetzt werden.
- Ein Konzept zur Bestimmung des Ladezustandes des Speichersystems muss entwickelt und entsprechend umgesetzt werden.
- Die Batterie-Gruppe für das BESS ist so zu planen und zu errichten, dass der Betrieb des BESS etwaige Rückwirkungen auf das Mittelspannungsnetz und die Anlagen anderer Kunden auf ein zulässiges Maß begrenzt. Treten unzulässige Rückwirkungen auf, die auf die Batterie-Gruppe zurückzuführen sind, hat der AN Maßnahmen zur Begrenzung der Rückwirkungen zu treffen. Die Maßnahmen sind mit dem VNB abzustimmen. Anhaltswerte für zulässige Netzzrückwirkungen

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	14 von 40
Datum	29.04.2026

sind in Abschnitt 5.4 der VDE-AR-N-4110 beschrieben, so dass diese Anforderungen eingehalten werden müssen.

- Die Anforderungen für den Anschluss nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen, den Anschluss des BESS und der Installationen der Kupplungsschalter müssen den in Abschnitt 10.4 der VDE-AR-N-4110 festgelegten Anforderungen entsprechen. Detaillierte Anforderungen werden zwischen AG und AN im Rahmen der Detail Engineering Phase abgestimmt.
- Inselbetrieb und Teilnetzbetrieb möglich (optional): Bei Netzausfällen kann das BESS im Inselbetrieb arbeiten, um seinen eigenen Energiebedarf zu decken. Der geplante Inselbetrieb muss vertraglich mit dem VNB vereinbart werden. Für den Inselbetrieb werden vom VNB keine technischen Mindestanforderungen für den Anschluss an das Netz des VNB an die Erzeugungsanlagen in der Kundenanlage gestellt. Die betrieblichen Anforderungen nach Abschnitt 10.2.1.4 der VDE-AR-N-4110 müssen erfüllt sein.
- Begrenzungsregelung als Systemschutz: Unabhängig von der aktiven Funktion des BESS muss die Batterie-Gruppe so ausgelegt werden, dass Wirk- und Blindleistung und deren zeitliche Änderungsgeschwindigkeit so begrenzt werden, dass der zulässige Betriebsbereich des BESS unter anderem, aber nicht ausschließlich, in Bezug auf Leistung, SOC, thermische Bedingungen und von untergeordneten Systemen (z.B. BMS) gemeldete Einschränkungen nicht verlassen wird.
- Die von der Begrenzungsregelung vorgegebenen Grenzen für die aktuelle Wirk- und Blindleistung müssen als Signale zur Verfügung gestellt werden, damit auch im Nachhinein transparent ist, wann und wie die Begrenzungsregelung gewirkt hat.
- Remote Access Service (RAS) für einen sicheren Zugang zur Fernsteuerung, Überwachung und Diagnose gemäß Abschnitt 4.4.
- Archivierungssystem mit entsprechenden Datenbanken.
- Definition von Betriebsmodi, die eine gleichmäßige Beanspruchung der Module ggf. Racks ermöglichen und/oder elektrische Verluste minimieren.
- Fehlerdetektion, Fehlererkennung, Defekte Module, Isolationsfehler.

Darüber hinaus müssen die oben genannten Funktionen so implementiert werden, dass

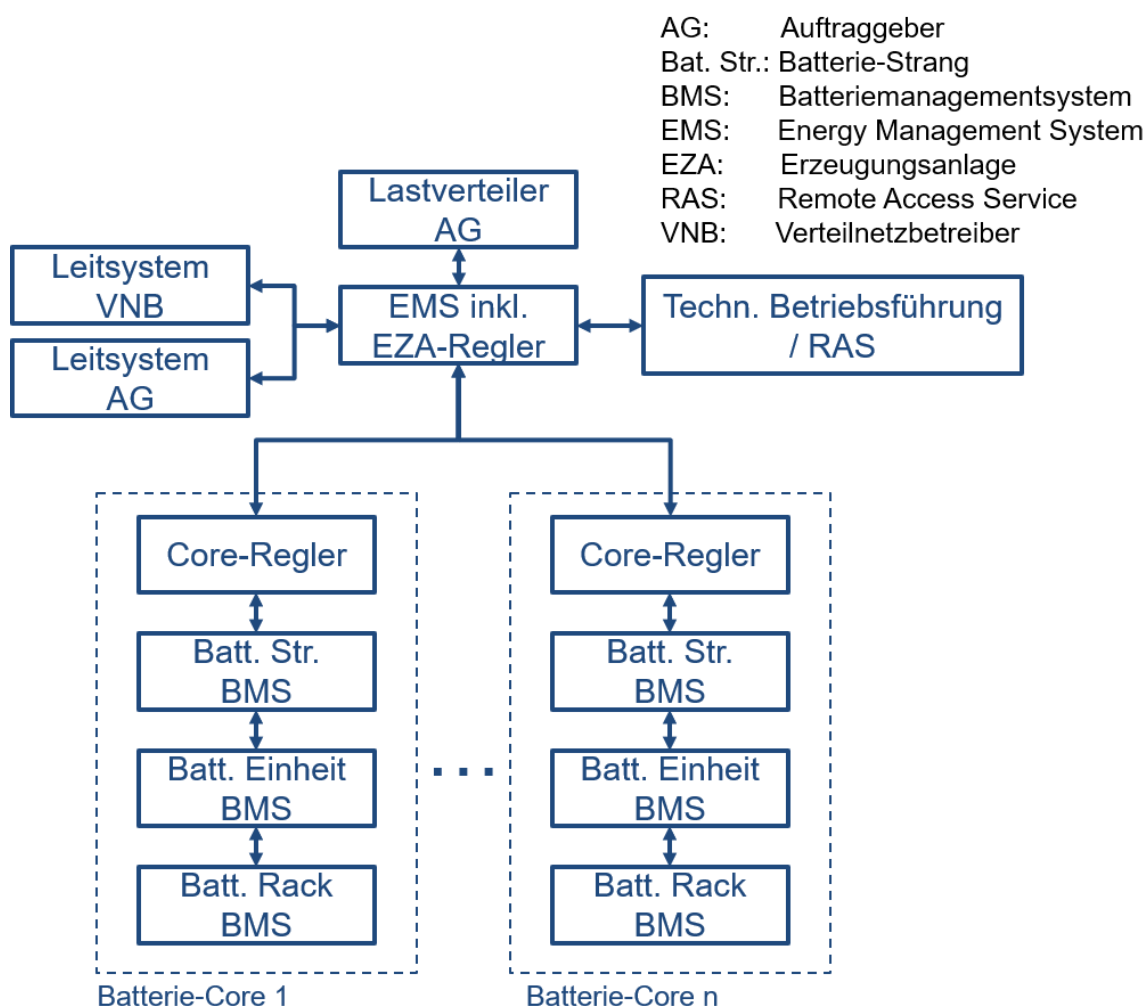
- fehlerhafte oder nicht verfügbare Teilsysteme der Batterie-Gruppe automatisch abgeschaltet werden. In diesem Fall muss die aktive Funktion des BESS weiterhin in vollem Umfang erfüllt werden, indem der Anteil des fehlerhaften Teilsystems an der Gesamtleistung von den übrigen funktionsfähigen Teilsystemen innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs übernommen wird. Erst wenn dies nicht mehr möglich ist, darf die Begrenzungsregelung eingreifen;
- die Aktivierung/Deaktivierung von Funktionen über externe Signale möglich sein muss.

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben im Einzelnen weitere Anforderungen an die Funktionen des BESS.

#### 3.1.2.1 Hierarchische Regelung

Eine hierarchische Regelung, wie in Abbildung 2 dargestellt, muss für das BESS implementiert werden. Das EMS empfängt Befehle und Sollwerte u.a. vom Leitsystem des VNB, vom Lastverteiler des AG sowie von einer Betriebsführungsstelle, und schickt Rückmeldungen mit Status und Messdaten zurück.

Das EMS bezeichnet die übergeordnete Steuerung des BESS und verwaltet die Kommunikation zwischen BESS und den übergeordneten Leitsystemen.



**Abbildung 2 Überblick über die hierarchische Struktur des Regelungssystems**

## a) EMS

Das EMS überwacht das Gesamtsystem und berechnet und verteilt Sollwerte und Befehle an die untergeordneten Core-Regler. Die folgenden Funktionen müssen vorhanden sein:

- Schnittstelle und Datenaustausch zwischen Core-Regler und den in Abbildung 2 dargestellten Leitsystemen.

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 16 von 40

Datum 29.04.2026

- Implementierung von Sequenzen zum Starten und Stoppen der BESS-Funktionalitäten.
- Verarbeitung von Statusinformationen der Komponente sowie Weiterleitung an die Leitsysteme.
- Automatische Umverteilung von Wirk- und Blindleistung bei Ausfall oder Teilausfall der Einheiten (de-/aktivierbar).
- Quasi-stationäre Wirk- und Blindleistungsregelung und Wirkleistungsfrequenzregelung  $P(f)$  mit einstellbarer Statik.
- Umschaltung zwischen den Regelungsarten Grid Following und Grid Forming (optional).
- Dynamische Netzstützung und FRT-Fähigkeit nach Abschnitt 10.2.3 der VDE-AR-N-4110.
- Einbindung von externen Not-Aus-Signalen und sofortige Abschaltung des Umrichters und, falls erforderlich, Abschaltung der erforderlichen Leistungsschalter.
- Umsetzung aller oben spezifizierten Funktionen des BESS.
- Es muss eine nach VDE-AR-N-4110 zertifizierte und geprüfte Einheit sein. Hierbei soll das EMS u.a. die Aufgaben eines EZVA-Reglers übernehmen können. Eine Abweichung hiervon ist mit dem AG abzustimmen.

#### b) Core-Regler

Der Core-Regler bezieht sich auf die Steuerung und Regelung eines Batterie-Cores, bestehend u.a. aus der Umrichtersteuerung und -regelung. Der Core-Regler dient dabei als Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen EMS und dem untergeordneten BMS (Batterie-Strang und Batterie-Rack).

Die Core-Regler agieren teilweise autonom, nehmen aber Befehle und Sollwerte vom EMS entgegen, und müssen sowohl über einen Grid-Following-Modus als auch über einen Grid-Forming-Modus (optional) verfügen.

Die folgenden Funktionen müssen verfügbar sein:

- Übertragung von Statusinformationen der Batterie-Cores.
- Unterstützung von Grid Following und Grid Forming (optional) Modus.
- Fast Frequency Response (FFR) als schnelle Wirkleistungs-Frequenzregelung (optional).
- Nur bei Unterbrechungen oder Spannungseinbrüchen des Hauptnetzes, die die Dauer der Kurzzeitwerte gemäß VDE 4110 überschreiten, darf der Umrichter Betrieb durch Ansprechen der Schutzeinrichtungen unterbrochen werden.

#### 3.1.2.2 Wirkleistungsregelung

Die Wirkleistungsregelung des BESS wird auf EMS-Ebene durchgeführt. Die hier genannten Anforderungen gelten sowohl für Grid Following als auch für Grid Forming.

- Der Wirkleistungsgradient muss mit einem maximalen Fehler von 1 % gegenüber dem nominalen Wert eingehalten werden.
- Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS die folgenden Mindestanforderungen in Bezug auf den Wirkleistungsgradienten erfüllen kann, um seine Wirkleistung zu erhöhen und zu verringern (zwischen 0 und 100 %  $P_{\text{binst}}$ ):
  - Nicht schneller als mit 0,66 %  $P_{\text{binst}}$  (oder  $P_b$  kontrollierbar) pro Sekunde
  - Nicht langsamer als 0,33 %  $P_{\text{binst}}$  (oder  $P_b$  kontrollierbar) pro Sekunde.



## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 17 von 40

Datum 29.04.2026

- Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS in der Lage ist, alle anwendbaren Anforderungen an Speichersysteme gemäß Abschnitt 10.2.4 der VDE-AR-N-4110 zu erfüllen.

#### 3.1.2.3 Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung

Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS technisch in der Lage ist, Primärregelleistung zu liefern. Zu diesem Zweck muss die Batterie-Gruppe in der Lage sein, die Wirkleistung in Abhängigkeit von der Frequenz kontinuierlich anzupassen. Diese Fähigkeit muss auch bei einer Änderung der Wirkleistungsabgabe gegeben sein (z.B. aufgrund von Marktanforderungen, Netzsicherheitsmanagement, Sekundärregelleistungsbereitstellung und/oder Minutenreserve oder einer Änderung der Primärleistungsbereitstellung).

Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS in der Lage ist, gemäß den Anforderungen in Abschnitt 10.5.3 der VDE-AR-N-4110, die Wirkleistungsabgabe in Abhängigkeit von der Frequenz einzustellen.

Die Freiheitsgrade bei Erbringung von Primärregelleistung sind für das aktive Batterielademanagement des BESS gemäß Dokument „Eckpunkte und Freiheitsgrade bei Erbringung von Primärregelleistung“ der deutschen ÜNBs zu berücksichtigen.

#### 3.1.2.4 Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserveleistung

Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS in der Lage ist, die Vorgaben des und Funktionen gemäß den Abschnitten 10.5.4 der VDE-AR-N-4110 beschriebenen Anforderungen bereitzustellen und zu erfüllen, die helfen, die Frequenz auf den Frequenzsollwert oder die Leistungsbilanzen der Regelzonen auf die Sollwerte (Fahrpläne) zurückzuführen.

#### 3.1.2.5 Umschalten von Funktionen

Das Umschalten der Funktionen muss unterbrechungsfrei und stoßfrei sein. Dies beinhaltet mindestens:

- Umschalten zwischen Grid Following und Grid Forming (falls zutreffend). Beim Umschalten zwischen Grid Following und Grid Forming muss das BESS in jedem Betriebspunkt stabil arbeiten
- Wechsel des quasistationären Blindleistungsregelungsmodus
- Wechsel des Wirkleistungsregelungsmodus
- De-/Aktivierung von zusätzlichen Regelungsfunktionen

#### 3.1.2.6 Weitere Anforderungen an das BESS

- Die Batterie-Gruppe ist so auszulegen, dass das BESS eigensicher gestaltet ist. Betriebsbedingungen dürfen nicht zu einer Verletzung der Betriebssicherheit führen. Diese Eigensicherheit ist unter allen in der Ausschreibung beschriebenen Betriebszuständen zu gewährleisten.
- Es ist ein geeignetes Sicherheitskonzept zu entwerfen und umzusetzen, welches permanent prüft, dass das BESS sicher zu betreiben ist. Dieses muss in jedem Betriebszustand aktiv sein.

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	18 von 40
Datum	29.04.2026

- Quittier pflichtige Zustände müssen kategorisiert werden und soweit zulässig, zentral von der Werte des AG aus quittiert werden können. Die Kategorisierung muss eine geeignete Farbcodierung und Erstfehlererkennung beinhalten.
- Das EMS muss über ein Alarmmanagementsystem verfügen.
- Für das BESS muss der Grundsatz gelten, dass einzelne Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktionen des Systems führen dürfen (Ein-Fehler-Sicherheit).
- Bei langfristigem Ausfall der Netzspannung muss das System automatisch in einen sicheren Zustand überführt werden, gegebenenfalls müssen DC-Stränge gezielt ausgeschaltet oder das BMS in eine Art „Standby-Modus“ versetzt werden.
- Zum Schutz vor Kurzschlüssen im DC-Bereich sind Sammelschienen zu isolieren, und Verkabelung kurzschlussfest zu verlegen.
- Sofern die Netzform IT-Netz gewählt wird, muss eine selektive Erdschussüberwachung realisiert werden; auch abgeschaltete Batteriebänke müssen überwacht werden, die Maßnahmen zur Erdschlussbeseitigung müssen beschrieben werden.
- Das Batterie-Gruppe muss entsprechend zertifiziert sein nach:
  - Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)
  - Richtlinie 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie)
  - Die Umrichtereinheit und das EMS (als EZVA-Regler) müssen ein Komponentenzertifikat mit zertifiziertem PowerFactory Modell besitzen, auf dessen Basis durch den AG ein Anlagenzertifikat nach VDE-AR-N-4110 erstellt werden kann

#### 3.1.3 Struktur des Mittelspannungsnetzes

Anlage 03 zeigt die Mittelspannungsstruktur des AG für die Anbindung des BESS. Das BESS wird direkt an Mittelspannungsschaltanlage angeschlossen. Der AN hat eine Prinzipdarstellung seines Anlagenaufbaus dem Angebot beizufügen, aus der die Ansprüche an die Mittelspannungsschaltanlage zu erkennen sind.

#### 3.1.4 Batterie-Einheiten

Die Batterie-Einheiten müssen nachstehende Eigenschaften erfüllen:

- Zellen und Batteriemodule müssen die Prüfungen entsprechend UN/DOT 38.3, T1-T8 oder vergleichbarer internationaler Norm erfolgreich bestanden haben.
- Das Batterie-Modul muss die Ausbreitungsprüfung entsprechend DIN EN IEC 62619 VDE 0510-39:2023-08 erfolgreich bestanden haben. In der Ausbreitungsprüfung sind mindestens drei Module vertikal sowie zwei Module horizontal anzuordnen. Im mittleren Batterie-Modul muss eine thermische Instabilität einer Zelle eingeleitet werden. Als Annahmekriterium darf kein Brand aus dem Batterie-Einheit austreten oder das Gehäuse der Einheit brechen. Es kann vom AN nicht gewährleistet werden, dass benachbarte Module im Batterie-Einheit nach der Prüfung weiterhin funktionsfähig sind. Die Maßnahmen zur Vermeidung von Brandausbreitung müssen in der entsprechenden Dokumentation beschrieben und in den Batterie-Einheiten umgesetzt werden. Sofern diese Prüfungen mit den vom AN angebotenen Batterie-Zellen noch nicht stattgefunden haben, müssen diese Prüfungen noch durchgeführt werden. Zusätzliche Maßnahmen zur

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	19 von 40
Datum	29.04.2026

Vermeidung der Brandausbreitung, die sich aus diesen Prüfungen ergeben sollten, sind Bestandteil des Angebotes.

- Sämtliche spannungsführenden Teile der Batterie-Einheiten müssen berührungssicher für alle Betriebsbedingungen ausgeführt sein. Sämtlicher Berührungsschutz ist nach DGUV Vorschrift 3 auszuführen.
- Die Kabelanschlüsse für externe Verkabelung müssen mit unverlierbaren Isolierkappen abgedeckt werden.
- Die Kabelverbindungen müssen unverwechselbar an die Module angeschlossen werden, ein Verpolungsschutz ist sicherzustellen.
- Die Batterie-Racks müssen allpolig freigeschaltet werden können.
- Die Modulverbinder und Stecker für BUS- und Signalverbindungen müssen auf eine ordnungsgemäße Kontaktierung überprüft werden können.
- Die Kalibrierung des SOC und ein Balancing der Batterie-Zellen/-Module/-Racks muss im laufenden Betrieb erfolgen und darf die Anlagenverfügbarkeit nicht einschränken, dazu können die Zeiten geringer Leistungsabgabe genutzt werden. Sollte jedoch die volle Leistung benötigt werden, muss der Vorgang abgebrochen werden und die betroffenen Einheiten dem Betrieb zur Verfügung gestellt werden.
- Ein hierarchisches und selektives Schutzkonzept muss sicherstellen, dass die Auswirkung von Fehlern innerhalb eines Batterie-Einheiten auf einen möglichst kleinen Bereich begrenzt wird.
- Die Zellverbinder müssen für die Wechseltemperaturbelastung ausgelegt sein und dürfen ihren Übergangswiderstand über die Betriebszeit nicht über ein normales Maß hinaus verändern.
- Sämtliche elektrisch leitenden Teile sind fest zu erden; über die ausreichende Stromtragfähigkeit der Erdungsverbindung von Batterie-Modulen muss ein Nachweis erbracht werden.
- Heiße Gase, die im Fehlerfall austreten können, dürfen das Betriebspersonal, das vor den Batterien steht, nicht gefährden. Die Batterie-Zellen und -Module sind mit einem Schutz gegen unkontrolliertes Bersten oder Explodieren auszustatten.
- Die Batterie-Racks und Batterie-Module müssen so konstruiert sein, dass eine gleichmäßige Temperaturverteilung unabhängig vom Einbauort und der Betriebsweise sichergestellt wird.
- Kunststoffe müssen brandhemmend sein, Lackanstriche müssen sofern sinnvoll vermieden werden.
- Der AN muss für alle Komponenten der Batterie-Einheiten durch interne Fertigungskontrollen sicherstellen, dass das hergestellte Produkt mit der technischen Dokumentation übereinstimmt und die Anforderungen der anzuwendenden Richtlinien eingehalten werden.
- Einzelne Batterie-Module müssen ausgetauscht werden können; nach einem Tausch findet eine teil-automatische Spannungsanpassung nach Vorgabe des AN mit der Spannung der parallelen Batterie-Racks statt, mit anschließender Zuschaltung.
- Das Separator-Material muss bis zu Erreichung der Grenztemperaturen der Batterie-Zelle formstabil bleiben und Anode und Kathode sicher trennen.
- Die Veränderung des Innenwiderstands soll durch automatisierte Messungen regelmäßig bestimmt und dokumentiert werden.

#### 3.1.4.1 Batterie-Rack BMS

Die Batterie-Racks müssen über ein BMS verfügen, dass alle Batterie-Zellen und Batterie-Module mindestens überwacht und schützt hinsichtlich:

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	20 von 40
Datum	29.04.2026

- Zellspannung,
- Abweichung von der mittleren Zellspannung eines Batterie-Moduls,
- Temperaturen durch ausreichende Anzahl von Temperatursensoren im Batterie-Modul inkl. Erfassung von Hot-Spots,
- Bestimmung der minimalen, mittleren und maximalen Temperatur,

und Einzel- und Sammelmeldungen absetzt.

Darüber hinaus müssen nachstehende Funktionen realisiert werden, die aber auch in höhere BMS Ebenen verlagert werden können:

- SoC-Bestimmung
- SoH-Bestimmung
- Balancing
- Selbstüberwachung der Steuerung und Kommunikationsverbindung
- Auslösung eines Sicherheitskontaktes mit Abschaltung des betroffenen Bereichs bei Fehlfunktion
- Das Einschalten einer vorher tiefentladenen Batterie-Zelle muss sicher verhindert werden.

#### 3.1.4.2 Batterie-Strang BMS

Das BMS auf Batterie-Strang-Ebene muss mindestens nachstehende Funktionen sicherstellen:

- Aggregation zusammengehöriger BMS-Funktionen
- Überwachung von Abweichungen zwischen den Batterie-Einheiten
- Ausgleich/Balancing zwischen den Batterie-Einheiten
- Spannungsüberwachung der gesamten Batterie-Strang-Spannung
- Bestimmung des maximal zulässigen Stroms des Batterie-Strangs
- Vorgabe der Stromsollwerte zur Strombegrenzung an die Umrichtereinheit
- Auslösung der Leistungsschalter, Schütz- und Trenneinrichtungen bei anstehenden Schutzkriterien
- Kommunikation mit dem Batterie-Rack-BMS
- Kommunikation mit dem Einheitsregler des Batterie-Cores
- Auslösung eines Sicherheitskontaktes bei Fehlfunktion bzw. Störung
- Die hierarchische Architektur kann sich ändern, solange die operativen Anforderungen erfüllt sind.

#### 3.1.5 Umrichtereinheit

Umrichter sind Oberschwingungsarm auszuführen. Nach der Installation führt der AG eine komplette THD-Messung an Übergabepunkt durch (mit und ohne System). Sollten sich Anomalien aus dem Batterie-Gruppe aus diesen Messungen erkennen lassen, hat der AN einzelne Nachweise der Einhaltung der Grenzwerte nachzuweisen. Der AN wird alle für die zusätzliche Berechnungen notwendigen technischen Daten dem AG zur Verfügung zu stellen.

Die Rückwirkungen der Spannungsüberschwingungen auf das speisende Drehstromnetz (unter Berücksichtigung der vorhandenen Netzbelastung), verursacht durch die Umrichter Antriebe in Summe,

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	21 von 40
Datum	29.04.2026

dürfen nicht größer sein als die in EN 50 160 für öffentliche Netze bzw. EN 61 000 – 2 – 4 (VDE 0839 Teil 2-4) für Industrie Netze unter Klasse 2 aufgeführten Grenzwerte (z.B. THD < 8%). Hierbei sind weiterhin die „Technischen Regeln

für die Beurteilung von Netzurückwirkungen " zu beachten.

Es ist durch den AN vor der Fertigung der rechnerische Nachweis zu erbringen, dass an der 10kV Sammelschiene am POC die zulässigen Oberschwingungen gemäß DIN EN 61800 Kategorie C2 zweite Umgebung und gemäß DIN EN 61000-2-4 für öffentliche Netze eingehalten werden. Erst nach Vorlegen dieses rechnerischen Nachweises erfolgt durch den AG die Fertigungsfreigabe.

Im Rahmen der IBN ist der messtechnische Nachweis zu erbringen, dass die Oberschwingungen die zulässigen Grenzwerte sowohl im 10kV -Netz des AG nichtüberschreiten.

Die Mindestanforderungen an Umrichter wurden unter Abschnitt 3.1.5 beschrieben. Darüber hinaus sind alle Umrichter relevante Anforderungen der VDE-AR-N-4110 einzuhalten.

Die folgenden Vorgaben müssen ebenfalls beachtet werden:

- Sofern erforderlich, ist eine forcierte Schranklüftung mit temperaturabhängiger Steuerung zu installieren.
- Schottung der Umrichter je Schrank untereinander.
- Schutzart mindestens IP 31.
- Die Kabel werden direkt an den Klemmen der Umrichter angeschlossen. Der Kabelanschlussbereich ist ausreichend zu dimensionieren. Die Kabeleinführung erfolgt von unten, die Kabel müssen zugentlastend abgefangen werden.
- Schutz vor unbeabsichtigter Berührung bei sämtlichen spannungsführenden Teilen inkl. der Türeinsbauten für alle anfallenden Arbeiten.
- Netzfilter zur Einhaltung der maximal zulässigen THD des Batterie-Cores. Die Anforderungen des Abschnitts 5.4 der VDE-AR-N-4110 sind hierbei einzuhalten.
- Der Niederspannungstransformator ist auf das Netzfilter abzustimmen.
- Kompensation des Blindleistungsbedarfs der MS/NS-Transformatoren.
- Die Restwelligkeit des DC-Stroms muss mindestens <5%, die Restwelligkeit der DC-Spannung <3% im gesamten Lastbereich sein, auf jeden Fall kleiner als die zulässigen Anforderungen der Batterie, die Anforderung der Batterie ist zu benennen.
- Eine direkte Kopplung der BMS-Einheiten mit der Steuerung der Wechselrichter ist nicht vorgesehen. Die Überwachung und Regelung von Batterie-Strang und Wechselrichter erfolgt über die Steuerung des AN. Einbindung von externen Not-Aus-/Halt-Signalen und unverzügerte Stillsetzung des Umrichters und ggf. Abschaltung der notwendigen Leistungsschalter.
- Bildung aller erforderlichen Hilfsspannungsversorgungen im Umrichter aus der Netzspannung, umschaltbar auf externe Steuerspannungsversorgung aus dem 400-V-Netz des Standortes.
- Die nachfolgenden Schutzeinrichtung sind auf Systemebene und nicht zwangsläufig auf Umrichter Ebene vorhanden:
  - Automatisches Selbstdiagnose- und Überwachungssystem, auch mit Erfassung des internen Programmlaufs („Watchdog“) und wesentlichen Teilen der Hardware. Während des Betriebes sind die Überwachungsfunktionen zyklisch im Hintergrund

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 22 von 40

Datum 29.04.2026

- auszuführen und dürfen zu keinerlei Beeinträchtigung der Funktion des Umrichters führen.
- Spannungsüberwachung (Messung) der Batterie-Strangs-Spannung zur Überwachung der Zuschaltbedingungen
- Mehrstufige Überwachung der Zwischenkreisspannung mit Schwell- und Grenzwerten für Warnung und Abschaltung der Batterie
- Mehrstufige Überwachung der DC-Ströme einzeln parametrierbar für Laden und Entladen
- Die Überwachungsstufen verfügen über eine einstellbare Zeitverzögerung
- Einstellung der Schwell- und Grenzwerte für Schutzzwecke dürfen nicht über CAN-BUS verstellt werden können
- Bei mehreren Grenzwerten muss immer der schärfere Wert führend sein
- Allpolige Schalt- und Trennmöglichkeit DC-seitig für alle Betriebs- und Schutzfälle
- Nur bei zeitlich über die Dauer der Kurzzeitwerte hinausgehenden Unterbrechungen oder Spannungseinbrüchen des einspeisenden Netzes darf der Umrichter Betrieb durch Ansprechen der Schutzeinrichtungen unterbrochen werden.
- Nach Wiederkehr der zulässigen Netzspannung ist der Betrieb erst nach Quittierung wieder aufzunehmen; der automatische Wiederanlauf ist jedoch parametrierbar.
- Meldeumfang, Anzeigen
  - Störereignisspeicher, Abruf der gespeicherten Meldungen mit Anzeige von Datum, Uhrzeit, Klartext
  - Meldungen vor Ort (u.a. : Betriebszustände, Betriebsmodi, Parameter, Soll- und Istwerte, Diagnosehinweise, Störmeldungen des Umrichters und seiner Hilfseinrichtungen, Betriebsstunden, Eingangs-/Ausgangsspannung/-Strom, Frequenz) können mit einem digitalen mobilen Display über eine Webbrowseroberfläche abgerufen werden.
  - Einbettung in ein ganzheitliches Alarm- bzw. Meldungsmanagementsystems
- Sicherheits-gerichtete-Steuerung zur Verarbeitung der F-Stopp und Schutzsignalen sowie ext. Signale, die ein Abschalten des Batterie-Cores erfordern und dazu diese unverzüglich schonend stillsetzen und abschalten.
- Niederspannungsleistungsschalter mit Wandlern, Schutz- und Steuerungseinrichtung zur sicheren Trennung im Fehlerfall.
- Elektronische Netzentkopplungseinheit zur Erfüllung der VDE-AR-N-4110, zur Erkennung von Kurzschlüssen und Fehlern im Bereich der US-Wicklung des Transformators und der verbindenden Leitungen.

#### 3.1.6 Einhausung

Die Hardware der Batterie-Einheiten und Umrichtereinheiten ist mit einer oder mehreren Einhausungen z.B. aus Stahlblech zum Schutz vor Witterung oder mechanischen Einflüssen usw. zu liefern. Innenraumaufstellung der Hardware sowie begehbare Einhausungen sind zulässig.

Für die Batterie-Einheiten und Umrichtereinheiten gelten die nachstehenden Anforderungen:

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	23 von 40
Datum	29.04.2026

- Die Einhausung soll für den Straßentransport geeignet sein. In der Einhausung müssen nachstehende Anlagen inklusive der zugehörigen Verteilungen und Steuerschränke integriert werden:
  - Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlage (HKL), sofern erforderlich
  - Brandsensoren und Anlage zum Löschen von Peripheriebrände in den Einheiten
  - Eine Beleuchtung ist nicht vorhanden
  - Steckdosen sind nicht vorhanden (auf Core-Ebene in LVDP vorhanden, 230 V und 400 V)
  - Kommunikationseinrichtungen zum EMS
  - Verbindungen zur zentralen Schnittstelle für den indirekten Signalaustausch mit dem AG
- Die Hardware muss über Türen zugänglich sein, inkl. Vorrichtung zur Aufnahme eines Vorhängeschlosses (Einheit) oder Zylinderschlosses (Umrichter) und muss einen Korrosionsschutz nach den Vorgaben der Anlage zur Spezifikation DT3B-SES-D0.O4 Anstrich und Korrosionsschutz aufweisen.
- Thermische Isolierung der Außenflächen, sofern erforderlich.
- Es sind die folgende Schallleistungspegel  $\leq 80$  dB(A) für die gesamte Anlage inklusive aller mitzuliefernden Komponenten einzuhalten
- Die bevorzugte Bauweise ist auf Grund von Staubemissionen sowie von Schallgrenzwerten die Containerbauweise.
- Für die Kabeleinführung in der Einhausung sind wasserdichte Kabelverschraubungen/Kabeldurchführungen vorzusehen und entsprechend den Brandschutzanforderungen zu verschließen.
- Zentraler Erdungspunkt mit Verbindung und Anschluss aller elektrisch leitenden Teile (Potentialausgleich).
- Rückkühler können in der Einhausung angebracht oder auch daneben aufgestellt werden.
- An der Außenwand müssen zwei Erdungsanschlusspunkte (beidseitig) vorhanden sein.
- Erforderliche Befestigungen / Verankerungen der Einhausungen sind dem AG für den Einbau in die Fundamente beizustellen und mit dem Angebot zu benennen.

#### 3.1.6.1 Batterie-Einheit

Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen, müssen die Einhausungen für die Batterie-Einheiten die nachstehenden Anforderungen erfüllen:

- Die Batterie-Module und -Racks müssen demontierbar eingebaut werden, so dass diese zum späteren Zeitpunkt durch neue ersetzt werden können, ohne die übrigen Anlagen im Batterie-Gruppe zu verändern
- Sofern die Batterie-Module den Ausbreitungstest (Brandverhalten infolge eines bewussten Entzündens einer Zelle innerhalb eines Batterie-Moduls) nur in Verbindung mit einer Feuerlöschanlage bestanden haben, das heißt, ohne Feuerlöschanlage würde es zum „thermal runaway“ (Thermischer Durchbruch) des Batterie-Einheiten kommen, müssen die Außenflächen der Einhausung der Feuerwiderstandsklasse F90 genügen. Der Nachweis mit Zertifizierung des Ausbreitungsverhaltens UL9540/UL9540A und E DIN EN IEC 62619 VDE 0510-39:2020-05 muss erbracht werden. Ein Übergreifen von Flammen auf Batterie-Module benachbarter Batterie-Einheiten muss konstruktiv nach UL9540 verhindert werden. Die Tests-Ergebnisse der UL9540

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 24 von 40

Datum 29.04.2026

Zertifizierung auf Batterie-Zell-, -Modul-, -Einheit-Ebene müssen für die von AN einzusetzenden Einheiten bei Angebotsabgabe vorliegen.

- Einbau einer Feuerlöschanlage zu Bekämpfung von Peripheriebränden.
- Beim Einsatz von Lösch Gas muss die Einhausung ausreichend gasdicht sein (inklusive verschließbarer Öffnungen), so dass sichergestellt wird, dass die Löschgaskonzentration bis zum Erreichen einer stabilen Batterietemperatur sicher ein erneutes Zünden der beschädigten Zellen verhindert.
- Die Klimatisierung muss so erfolgen, dass die Modultemperatur bei allen Umgebungsbedingungen im gültigen Arbeitsbereich der Batterien geregelt werden kann. Außerdem muss die Klimatisierung derart ausgeführt werden, dass die Modultemperaturdifferenz der Module untereinander minimal ist.
- Erfassung der Raumtemperaturen an drei im Raum verteilten Stellen mit Einbindung im EMS.

#### 3.1.6.2 Umrichtereinheit

Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen, müssen die Einhausungen für die Umrichtereinheit die nachstehenden Anforderungen erfüllen:

- Die Kühlung/Belüftung muss so erfolgen, dass die Raumtemperatur bei allen Umgebungsbedingungen nicht zur Taupunktunterschreitung an kritischen Bauteilen oder einer für die Betriebsmittel unzulässigen Temperatur kommen kann. Die Regelung sollte den zulässigen Temperaturbereich zur Optimierung der Verluste ausnutzen.
- Erfassung der Raumtemperaturen an zwei im Raum verteilten Stellen mit Einbindung im EMS.

#### 3.1.6.3 Transformator-Einhausung

Es gelten nachstehende Anforderungen, sofern Transformatoren eingehaust werden:

- Die Belüftung des Transformators / Transformatorenraums soll natürlich erfolgen.
- Sammelschienenenddurchführungen müssen als Gießharzisolierungen ausgeführt werden.

#### 3.1.7 Anordnung und Aufstellung

Die Einbringung und Aufstellung der Hauptkomponenten erfolgen durch den AG. Falls der AN nicht in der Lage ist die Einbringung und Aufstellung durchzuführen ist das im Angebot anzugeben. Folgende Anforderungen sind für den AN informativ zu berücksichtigen und bei der Anlagenplanung zu berücksichtigen.

- Alle Einheiten des Batterie-Gruppe sowie die notwendigen Kabelwege sind auf dem Baufeld entsprechend dem Lageplan anzuordnen. Die Erstellung des Lageplans erfolgt durch den AG basierend auf den Vorgaben des AN für den Batterie-Core.
- Für die Montage bzw. Demontage einzelner Einheiten und zur Brandbekämpfung muss jede Einheit über eine ausreichende Zuwegung erreicht werden können.
- Es ist geplant die Ausrüstung (Einzelkomponenten oder Containerlösung) so auf Fundamenten aufzustellen, so dass die Kabelwege unterhalb der Einhausung geführt werden können.



Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	25 von 40
Datum	29.04.2026

- Zur Vermeidung von Brandüberschlägen müssen die Batterie-Einheiten einen ausreichenden Abstand zueinander und zu benachbarten Bauwerken und Einrichtungen haben. Die Abstände zwischen den Batterie-Cores werden vom Brandschutzgutachter vorgegeben und werden durch den AN eingeplant. Die Batterie-Cores werden als eine Einheit betrachtet, Batterie-Strangs und PCS können nach Vorgabe des AN auch enger zusammengestellt werden.
- Alle elektrotechnischen Komponenten und elektrotechnischen Einbauten sind so anzuordnen und zugänglich zu machen, dass alle betriebsbedingten Bedienungen, Inspektionen, Ablesung von Messwerten ohne Demontage benachbarter Komponenten (Berührungsschutz ist akzeptabel) und/oder Einrüstung von Sonderkonstruktionen einfach durchgeführt werden können und die Anforderungen an Flucht- und Rettungswege eingehalten werden.
- Zuwegungen: Planung und Ausführung von Bauleistungen (Wege, Fundamente, etc.) liegt im Liefer- und Leistungsumfang des AG und werden mit dem AN entsprechend abgestimmt. Der AN stellt die Unterlagen für die benötigten Bauleistungen zur Verfügung (Gewichtsverteilung, Fundamentplan).

#### 3.1.8 Brandmeldeanlage (BMA)

Die BMA muss auf das Brandschutzkonzept und die Anforderungen der Feuerwehr projektspezifisch angepasst werden und mindestens nachstehende Anforderungen erfüllen:

- Druckentlastungsklappen an den Einheiten.
- Jeder Batterie-Core (Schnittstelle OCTE) bildet einen Meldekreis.
- Alle Meldekreise werden in einer zentralen Einheit zusammengefasst. Es besteht die Möglichkeit der Anbindung an die Brandmeldeanlage des AG durch den AG.
- Meldung der Auslösung der Feuerlöschanlage.
- Auslösen des Not-Aus-Kreises gemäß Detailplanung und Vorgabe durch den AG unter Berücksichtigung von Abschnitt 3.1.11.
- Die BMA muss von Firma Esser sein und eine Abstimmung findet im Detail Engineering statt.

Für die Batterie-Einheiten ist ein Not-Aus-Haltsystem Kategorie 0 (F-Stopp-System – „Schnell Stopp“) vorzusehen.

#### 3.1.9 Früherkennung eines Thermal Runaway

Ein Thermal Runaway (thermisches Durchgehen einer Batterie-Zelle) soll so früh wie möglich erkannt werden und durch entsprechende präventive Maßnahmen (Abschaltung betroffener Betriebsmittel) verhindert werden. Ein entsprechendes Konzept ist durch den AN mit dem Angebot zu beschreiben.

#### 3.1.10 Feuerlöschanlage

Der Batterie-Einheit verfügt über eine Feuerlöschanlage für Peripheriebrände. Weitere Feuerlöschanlagen sind nicht vorgesehen.

Die Feuerlöschanlage muss mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	26 von 40
Datum	29.04.2026

- Manuelle und automatische Meldung an die BMA, Vermeidung von Überfunktion durch Auswertung mehrerer Melder
- Druckentlastungsklappen

#### 3.1.11 Not-Aus-/Haltsystem (F-Stopp)

Für jeden Batterie-Core muss ein expliziter Not-Aus-/Halt-Schalter (F-Stopp) an jedem C-LVDP installiert werden. Ein übergeordnetes Not-Aus-/Haltsystem für das gesamte Batterie-Gruppe muss zwischen AG und AN abgestimmt werden. Der AN bereitet die dafür notwendigen Schnittstellen vor, die Umsetzung des übergeordneten Not-Aus-/Haltsystems ist im LuL des AG. Es muss berücksichtigt werden, dass beim Ansprechen des Netzschutzes die Abschaltzeit mehrere 100 ms betragen kann.

Das Not-Aus-Haltsystem muss mindestens bestehen aus:

- Zentraler Not-Aus-/Halt-Taster mit Arretierung und Rücksetzfunktion über Schlüssel (LuL AG, die F-Stops an den Cores werden nicht über Schlüssel arretiert und zurückgesetzt).
- Visualisierung des Zustands des Not-Aus-/Haltsystems über das übergeordnete Überwachungssystem
- Not-Aus-Relais/Steuerung zur Einbindung der Not-Aus-/Halt-Kreise und Vervielfältigung der Auslösekontakte

Folgende Funktionen müssen ebenfalls erfüllt werden:

- Einbindung der übergeordneten Not-Aus-/Halt-Funktionen des Batterie-Gruppe und übergeordneter Not-Aus-/Halt-Taster
- Meldung an die BMA (LuL des AG, AG prüft in Engineering-Phase ob notwendig).
- Steuerung der Not-Aus-/Halt-Funktionen der Umrichtereinheit.
- Steuerung der F-Stopp Funktion der Batterie-Einheiten
- Abschalten der MS-Schaltanlage des jeweiligen Batterie-Cores, an dem der F-Stopp auslöst (entsprechend alle zugehörigen MS-Schaltanlagen bei übergeordnetem Not-Aus-/Halt)

#### 3.1.12 Energiemanagementsystem (EMS)

Das EMS muss die folgenden Eigenschaften besitzen:

- Es muss für die Realisierung der unter den Abschnitt 3.1.2 aufgelisteten Funktionen des BESS uneingeschränkt geeignet sein. Das EMS ist so zu programmieren, dass der Betrieb des BESS vom Leitsystem des AG über die unten genannten Schnittstellen uneingeschränkt möglich ist.
- Die Funktionalitäten eines EZVA-Reglers nach VDE-AR-N 4110 sind im EMS zu integrieren.
- Für das EMS ist ein bewährtes System einzusetzen. Es sollten mindestens zwei Referenzanlagen vorhanden sein.
- Das EMS muss ein Bedien- und Beobachtungssystem beinhalten, das vor Ort in einer Einhausung/Warte installiert wird und von dem die Bedienung und Überwachung des gesamten BESS möglich ist.
- Durch den Ausfall des EMS dürfen die Sicherheitskreise des BESS nicht beeinträchtigt werden.

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	27 von 40
Datum	29.04.2026

- Das EMS ist redundant nach dem Master-Slave-Prinzip auszuführen. Bei Ausfall des Master-Systems müssen die Funktionen sowie die Bedienung und Beobachtung des BESS über das Slave-System noch möglich sein.
- Zum Stationsleitsystem ist eine Modbus-Schnittstelle zu realisieren, über die alle zur Beobachtung inkl. Störungserkennung notwendigen Signale vom EMS zum Leitsystem übertragen werden: Angewählte Betriebsart, vorgegebene Sollwerte, kontinuierliche Spannungs-, Strom- und Ladezustandswerte, Meldungen, etc.
- Der AG baut ein Kommunikationsnetzwerk zwischen Stationsleitsystem und Schutzeinrichtungen der MS-Schaltanlage für Schutzzwecke auf. Die Kommunikation erfolgt über IEC 61850 und über konventionelle festverdrahtete Signale. Der AN stellt die erforderlichen Eingänge bzw. Ausgänge für die festverdrahteten Signale am Übergabepunkt der jeweiligen MS-Schaltanlagen Komponenten (max. 6) zur Verfügung.
- Für den Signalaustausch zum Lastverteiler ist eine Modbus Schnittstelle aufzubauen. Über diese Schnittstelle werden alle für den Betrieb des BESS notwendigen Befehle (auch Betriebsartenvorwahl), Sollwerte aber auch binäre und analoge Zustandssignale geführt.
- Für die Ferndiagnose des EMS durch den AN ist eine entsprechende Schnittstelle gemäß Abschnitt 3.1.13 zu realisieren.
- Die Anforderungen an die zu erfassenden Datenpunkte werden während der Basic-Engineering Phase mit dem AG abgestimmt.
- Im Einzelnen müssen folgende Anforderungen an die Archivierung erfüllt werden:
  - Der AN muss mit dem AG einen Vorschlag über die zu archivierenden Daten abstimmen.
  - Die Archivierung muss über 6 Monate erfolgen. Danach müssen die ältesten Daten überschrieben werden, nachdem die Daten automatisch auf einem externen Datenträger gespeichert worden sind. Ein cloudbasierter Webservice ist als externer Datenträger zulässig.
  - Analogdaten können veränderungsabhängig gespeichert werden (parametrierbar), wobei jeder Analogwert mindestens einmal pro Stunde zu speichern ist.
  - Binärdaten wie Betriebsmeldungen, Alarmer, Warnungen, Störungsmeldungen und Benutzereingriffe können ebenfalls änderungsabhängig gespeichert werden.
  - Als kleinste zeitliche Auflösung muss eine Abtastzeit von 1 s möglich sein.
  - Die archivierten Daten müssen über ein geeignetes System (z.B. Grafana) als Kurvenbilder dargestellt werden. Die Konfiguration der Kurvenbilder (max. 12 Kurven auf einem Bild) muss in Bezug auf die darzustellenden Werte beliebig sein.
  - Die Achsen der Kurvenbilder werden automatisch konfiguriert.
  - Die Daten des Archivs müssen für den Kunden in einem lesbaren Format (z.B. CSV) leicht lesbar zugänglich machbar sein.
  - Die Logfiles/Reports sollten unter anderem folgende Werte enthalten:
    - Zeitstempel
    - Strom, Spannung und Temperatur auf Batterie-Zell- (sofern vorhanden), -Modul- und -Einheit-Ebene
    - Leistung auf Batterie-Core-Ebene unterteilt in Ladeleistung und Entladeleistung
    - Vom BMS berechnete interne Werte (u.a. SOC und SOH)
    - Error Logs und Infos zu Softwarestand.
- Das EMS muss ein Meldesystem mit den folgenden Merkmalen umfassen:

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS  
Rev. 00  
Seite 28 von 40  
Datum 29.04.2026

- Stör- und Betriebsmeldungen sowie Bedienereingriffe müssen im zeitlichen Ablauf mit einer Auflösung von max. 1 s mit Datum, Uhrzeit, Indikator und Klartext angezeigt werden. Der AG stellt eine NTP-Server-Signal zur Zeitsynchronisierung zur Verfügung. Der AN hat sein Leitsystem damit zu synchronisieren.
- Mindestens die folgenden Meldungsklassen müssen gebildet werden: Alarme, Warnungen, Info (Betriebsaktionen werden als Info angezeigt).
- Die Anzeige muss in einem sortierbaren und filterbaren Listenformat erfolgen.
- Die Listen müssen für den Kunden in einem lesbaren Format (z.B. EXCEL) leicht lesbar sein.

#### 3.1.13 IT-Schnittstelle und IT-Sicherheit

Der AN schließt sein System über eine statische IP Adresse an das Internet an. Es ist eine IT-Architektur vorzusehen, dass die Anforderungen der aktuell gültigen KRITIS-Verordnung erfüllt.

Der AN schließt seinen Router an den vom AG bereitgestellten Internetzugang an.

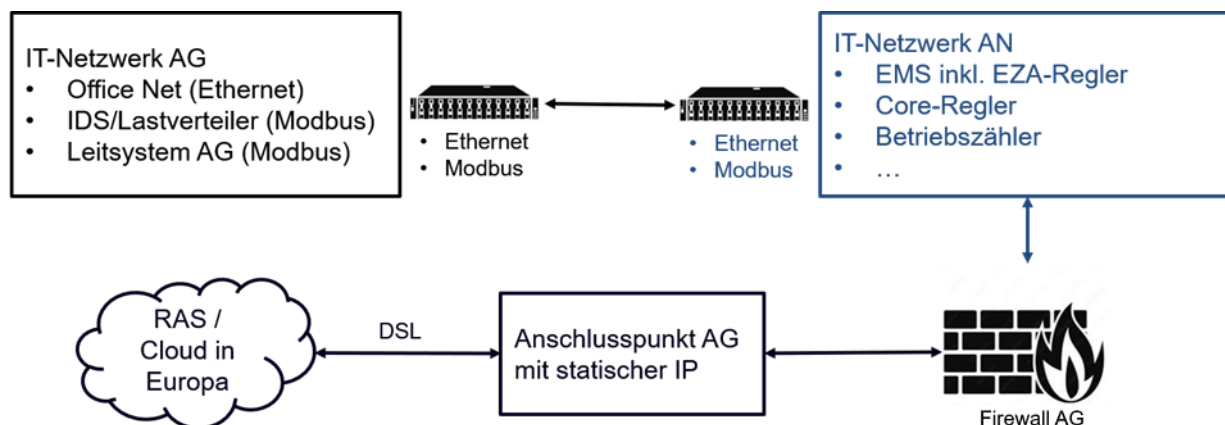


Abbildung 3 IT-Netzwerkstruktur (blau: LuL von AG, schwarz: LuL von AN)

Die Speicherung sämtlicher Daten muss innerhalb der Europäischen Union erfolgen.

Während der Detailengineering-Phase wird geprüft welche Änderungen gegenüber der Anlage STS 05 vorgenommen werden müssen, um die Anforderungen der KRITIS2-Verordnung zu erfüllen. Diese Änderungen sind im LuL des AN enthalten. Hierzu zählen Systeme zur Angriffs- und Anomalieerkennung gemäß zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gültigen KRITIS-Anforderungen. Änderungen oder Aktualisierungen der KRITIS-Verordnungen (z.B. KRITIS3) führen zu einem Mehraufwand, der via Change Request realisiert wird.

Die Verwaltung eines ISMS (Information Security Management Systems) um die KRITIS-Anforderungen im Betrieb zu erfüllen, wird im Rahmen eines separaten Servicevertrag mit dem AN oder einem externen Dienstleister abgeschlossen. Die Zertifizierung nach ISO 62443 and ISO 27001 ist erforderlich.

Insbesondere folgende Normen und Standards müssen eingehalten werden:

BDEW-Whitepaper

Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS  
Rev. 00  
Seite 29 von 40  
Datum 29.04.2026

BSI TR-02102	Technische Richtlinie des BSI, Kryptographische Verfahren: Empfehlungen und Schlüssellängen
DIN 1301-1	Einheiten - Einheitenennamen, Einheitenzeichen
ISO/ IEC 27001 & 27019	Reihe von Standards zur Informationssicherheit
ISO/IEC 662443	Cybersecurity in der Industrieautomatisierung
VGB-S-175-00-2014-04-DE	VGB Standard– IT Sicherheit für Erzeugungsanlagen
IT-Sicherheitskatalog	IT-Sicherheitskatalog für Energieanlagen
IT-SiG 2.0	IT-Sicherheitsgesetz
BSI C5 Anforderungen 2020	BSI Cloud Computing Compliance Criteria Catalogue (kurz: BSI C5) (Beschreibung der Mindestanforderungen an die Informationssicherheit für Cloud-Dienste, die nicht unterschritten werden sollten.)
ISO27001:2022 Controls	Kreuzreferenztafel C5_ISO IEC 27001 2022 zur Referenzierung des Kriterienkatalog Cloud Computing C5:2020 auf internationale Standards.

#### 3.1.14 Schaltschränke, Verteilungen

Die Ausführung erfolgt nach Hersteller „Standard“ unter Berücksichtigung der Vorschriften, Richtlinien und einer einfachen und sicheren Handhabung durch den AG. Für die Schließung der Schaltschränke und Verteiler ist ein Doppelbartsystem bei Aufstellung in verschlossenen Räumen vorgesehen, bei Außenaufstellung (nicht in abschließbaren Räumen) erfolgt eine Abstimmung während des Detail-Engineerings mit dem AG.

#### 3.1.15 Kurzschlusschutzeinrichtungen des BESS

Der AN hat für das Batterie-Gruppe ein Schutz- und Verriegelungskonzept zu erstellen und dem AG vorzulegen.

Die Auslegung und Einstellung von Schutzeinrichtungen wird durch den VNB vorgegeben. Die Anforderungen und Vorgaben der Abschnitten 6.3.3 und 10.3 der VDE-AR-N-4110 sind zu beachten.

#### 3.1.16 Eigenbedarfsversorgung

Das interne elektrische Eigenbedarfsnetz der Batterie-Cores (innerhalb der Batterie-Einheiten und Umrichtereinheiten) ist lokal durch den AN aufzubauen. Der Eigenbedarf wird aus den zentralen MS-Schaltanlagen des AG versorgt. Für jeden Batterie-Core ist ein Niederspannungsabgang vorzusehen.

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 30 von 40

Datum 29.04.2026

Eine wichtige Anforderung ist ein servicefreundlicher Aufbau der Anlagen. Das heißt, dass alle Eigenbedarfsanlagen ohne Beeinträchtigung des BESS zugänglich sein müssen.

Das AC-Eigenbedarfsnetz innerhalb der Umrichtereinheiten und Batterie-Strangs hat eine Nennspannung von 400/230 V-AC. Dabei ist die Anlage so auszulegen, dass die maximal zulässigen Spannungsabfälle eingehalten werden.

Der Eigenbedarf der Batterie-Cores wird über eine Einspeisung aus dem 400-V-Eigenbedarfsnetz des AG versorgt. Jeder Batterie-Core erhält eine unterbrechungsbehaftete Einspeisung, wobei im Normalbetrieb nur eine Einspeisung aktiv ist. Die Einspeisungen werden vom AG zur Verfügung gestellt und an den Batterie-Cores aufgelegt und angeschlossen.

Der Ausfall einer Eigenbedarfseinspeisung führt zu einem sicheren Herunterfahren der entsprechenden Batterie-Core. Die reduzierte Verfügbarkeit ist dem AN nur negativ anzurechnen, wenn die Ursache für die Unterbrechung der Eigenbedarfsversorgung beim AN liegt.

#### 3.1.17 Zubehör

Folgendes Zubehör gehört zum Lieferumfang des AN:

- Sämtliche Spezialwerkzeuge, die für den Betrieb, Wartung und Revision der Komponenten erforderlich sind, sofern die erforderlichen Tätigkeiten nicht ausschließlich durch den AN erfolgen müssen.
- Mobiles Ladesystem inklusive aller notwendigen Kabel und Ankoppeleinheiten zum Angleichen des Ladezustandes von neuen Batterie-Modulen an den Ladezustand der existierenden Batterie-Module eines betroffenen Batterie-Einheiten, an dem ein defektes Batterie-Modul getauscht werden muss. Das Ladesystem muss für den Betrieb in den Einheiten oder an einem Arbeitsplatz in einer Werkstatt geeignet sein und über alle erforderlichen Schutz-, Überwachungs- und Trenn-/Freischalteinrichtungen für einen sicheren Betrieb verfügen.
- Hebevorrichtung zum Ausbau von Batterie-Modulen
- Mindestens zwei Transportbehälter zur Lagerung defekter Batterie-Module entsprechend den gültigen UN-Transport-Bestimmungen

#### 3.1.18 Effizienz, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit

Effizienzen bezüglich Spannungshaltung, Wandlungsstufen, Selbstentladung, etc. sind entsprechend der gewählten Technologie (z.B. LFP, NMC) und der Systemtopologie des BESS zu optimieren.

Das elektrische System muss stets den Zustand mit dem geringsten Stromverbrauch einnehmen, der zur Erfüllung der benötigten Funktion erforderlich ist. Im Rahmen der Effizienzmaßnahmen ist die Funktionssicherheit des Gesamtsystems für alle Systemzustände zu bewerten und sicher zu stellen. Angaben zur Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit werden als Teil des Angebotes erwartet.

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 31 von 40

Datum 29.04.2026

### 3.2 Leistungsumfang des AN

Zum Leistungsumfang des AN gehören alle üblichen und erforderlichen Maßnahmen/Tätigkeiten, die für die Herstellung einer einwandfreien Funktion des Lieferumfanges des AN und der zugehörigen Schnittstellen erforderlich sind, insbesondere:

- Basic- und Detailengineering, auch für die externen Schnittstellen seines Lieferumfanges
  - Planung und Projektierung des Lieferumfanges des AN. Die Schalleleistungspegel der vom AN zugelieferten Komponenten werden durch den AN zugesichert.
  - Beschaffung und Fertigung aller Komponenten der Batterie-Gruppe inkl. Gehäuse und Stahlbau bis hin zu den jeweiligen Schnittstellen.
  - Entwurf und Ausführung des internen Blitz- und Überspannungsschutzes und der Erdung für den Lieferumfang des AN. Der externe Blitzschutz erfolgt durch den AG.
  - Alle notwendigen Tests der von AN bereitgestellten Systemkomponenten einschließlich dokumentierter Funktionsprüfungen gemäß DT3B-SES-D0.D9\_EMSR Dokumentation und Erstellung von Schaltplänen.
  - Alle für die Inbetriebsetzung erforderlichen Messungen finden am Installationsort statt.
  - Auslegung der Anlage (inkl. Degradationsberechnung, Lastflussberechnung und Kurzschlussstromberechnung) und Überprüfung der Auslegungsrandbedingungen.
  - Bereitstellung der Schutzeinstellungswerte.
  - Bereitstellung des PowerFactory-Modells des Umrichters (Cores) als RMS-Modell und als EMT-Modell inkl. Abbildung des Regelverhaltens, sowie ein Modell des BESS als Steady-State für Lastflussberechnungen.
  - Teilnahme an Fachgesprächen.
  - Zuarbeit für die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung auf Basis der Gefahrenanalyse des AN.
  - Zuarbeit und Bereitstellung der zertifizierten Modelle für die Anlagenzertifizierung nach VDE-AR-N 4110 in erforderlichem Umfang
  - Fristgerechte Zuarbeit (Bereitstellung technischer Daten und Technologie-Expertise bezüglich des Lieferumfanges) für die Modellierung und die Simulationen des BESS
  - Erstellen der Dokumente gemäß der Anlage DT3B-SES-D0.D9\_EMSR Dokumentation und Erstellung von Schaltplänen
  - Konstruktion, Fertigung und Werksprüfungen
  - Transport frei Verwendungsstelle
  - Baubegleitung bei der Errichtung der wesentlichen Schnittstellengewerke zum AG
  - Begleitung der Montage durch Fachpersonal
  - Prüfungen und Abnahme vor Ort vor Beginn der heißen Inbetriebsetzung, inkl. der externen Schnittstellen zusammen mit den Lieferanten der angrenzenden Gewerke.
  - Schulung des Personals hinsichtlich Bedienung, Wartung und Fehlersuche für das Batteriesystem
  - Inbetriebsetzung und Parametrierung
  - Beseitigung nicht vereinbarter Ausführungen und der Mängel / Restpunkte
  - Die erforderliche Kraft- und Signalinstallation zwischen Batterie-Strangs und Umrichtereinheiten ist durch den AN durchzuführen. Eventuelle Abweichungen sind im Angebot aufzuführen.
- a) 72-Stunden-Betrieb gemäß ATS.

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 32 von 40

Datum 29.04.2026

Weitere Leistungen des AN sind nachfolgend aufgeführt; sie betreffen, sofern nicht anders beschrieben, den Lieferumfang des AN.

#### 3.2.1 Instandhaltung und Schulungen

Anforderungen an Instandhaltung und Schulungen sind vom AN im Angebot zu erklären und anzubieten. Ein LTSA ist als Position des Angebotes mit anzubieten.

#### 3.2.2 Leistungsbeschreibung der Service-Leistungen

Zur Sicherstellung des störungsfreien und bestimmungsgemäßen Betriebes des Batteriespeichersystems werden bedarfsgerechte Servicelösungen benötigt. Diese sollten folgende Merkmale aufweisen:

- **Cloud-Monitor:** Die Daten des Batteriespeichersystems sollen 24 Stunden an sieben Tagen pro Woche abrufbar sein. Relevante Daten sind unter anderem Spannung, Strom, Temperatur, etc.. Außerdem soll per E-Mail über Warnungen und Entwarnungen von Hardware-Komponenten sowie über Warnungen und Entwarnungen im Netzwerk informiert werden.
- **Garantie:** Die Service- und Produktgarantie sollte nach dem Abschluss der Inbetriebnahme in Kraft treten und 120 Monate umfassen.
- **Hotline-Service:** Das Melden von Störungsfällen soll 24 Stunden an sieben Tagen pro Woche möglich sein.
- **Remote Entstörung:** Die Entstörung des Batteriespeichersystems sollte nach dem Eingang der Störungsmeldung über den Cloud Monitor oder die Service-Hotline von einem Servicetechniker innerhalb der Reaktionszeit (< 2 Werktage) eingeleitet werden.
- **Instandsetzung:** Im Falle einer Störung innerhalb der Laufzeit der Produktgarantie (10 Jahre), verpflichtet sich der AN in Form von Vor-Ort-Maßnahmen zur Rückführung des Batteriespeichersystems in den funktionsfähigen Zustand gemäß DIN 31051 („Instandsetzung“). Dies umfasst sowohl die Reparatur als auch den Austausch defekter Teile und Komponenten. Ziel der Instandsetzung ist es, die ursprüngliche Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit wiederherzustellen. Diese Form der Instandsetzung erfolgt innerhalb der vereinbarten Reaktionszeit (< 10 Werktage), sofern die Störung nicht remote zu beheben ist.
- **Wartung:** Die Inspektion und Wartung gemäß DIN 31051 („Wartung“) dient dem Erhalt der Betriebsbereitschaft des Batteriespeichersystems. Die Wartung sollte jährlich erfolgen,



## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 33 von 40

Datum 29.04.2026

Sichtprüfungen sollten zusätzlich erfolgen. Die Wartungsprotokolle sind innerhalb von zwei Wochen, nach Durchführung, zu übermitteln.

- **Ersatzteile:** Die Leistung umfasst die Vorhaltung, Bereitstellung oder Beschaffung von kritischen Ersatzteilen mit dem Ziel, notwendige Komponenten bei Bedarf zeitnah tauschen zu können.
- **Performance-Report:** Die Leistung umfasst die regelmäßige Bereitstellung eines digitalen Performance-Reports des Batteriespeichersystems bezogen auf die ausschreibungsrelevanten technischen Spezifika.
- **System- und Kapazitätstest:** Der jährliche System- und Kapazitätstest dient der Überprüfung der Systemkapazität im für den AG nutzbaren Zellbereich sowie der Funktionsfähigkeit der wesentlichen Systemkomponenten. Die erforderliche Leistungsfahrt ist mindestens vier Wochen vor Durchführung mit dem AG abzustimmen. Im Rahmen des Tests wird ein vollständiger Zyklus des Batteriespeichersystems durchgeführt. Je nach Ladezustand zu Beginn des Tests kann hierfür zunächst eine vollständige Entladung oder Ladung erforderlich sein. Lade- und Entladevorgänge sind zu überwachen und auszuwerten. Abweichungen, Unregelmäßigkeiten oder Ausfälle sind zu dokumentieren und dem AG mitzuteilen.

#### 3.2.3 Simulationen und Berechnungen

- Nachweis über das sichere Erkennen und Abschaltung von Erd- und Kurzschlüssen im AC- und DC-Netz des Systems innerhalb des LuL-Umfangs des AN.
- Der AN unterstützt bei möglichen erkannten Unstimmigkeiten zwischen Modell und ausgewertetem Validierungstest in der Zulieferung des AN.
- Benennung der maßgeblichen Alterungs- und Verlustfaktoren mit den Abhängigkeiten von Betriebsparametern und Übergabe dazugehöriger Kennlinien.
- Der AN muss den Zertifizierungsprozess gemäß VDE-AR-N-4110 unterstützen, indem er alle erforderlichen Dokumente, Zertifikate, Simulationsmodelle und Funktionspläne zur Verfügung stellt, sofern diese den LuL des AN betreffen. Darüber hinaus muss der AN an technischen Besprechungen mit dem Zertifizierer und dem VNB teilnehmen, ggf. auch remote. Eine Unterstützung in englischer Sprache mit Übersetzung ist zulässig.
- Detaillierte und vereinfachte Modelle des Batterie-Cores für Konformitätssimulationen und Studien des VNBs, um die Einhaltung der Vorgaben des Abschnitts 10.6 der VDE-AR-N-4110 nachzuweisen. Diese Modelle fließen in die Simulation des AG über das Verhalten des Batterie-Gruppe am NAP ein.

#### 3.2.4 Zuarbeit zu Themen des Netzanschlusses

- Bereitstellung der vom VNB geforderten technischen Daten, sofern sie den Lieferumfang des AN betreffen

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	34 von 40
Datum	29.04.2026

- Bereitstellen aller für die elektrischen Netzberechnungen des AG erforderlichen Daten
- Abstimmung des Batterie-Gruppe-Systemschutzes mit den Schutzeinrichtungen des Netzanschlusses

#### 3.2.5 Zuarbeit zu Themen der Bautechnik

- Bereitstellung Belastungsangaben
- Für die Auslegung und Auswahl der Verankerungen stellt der AN die Installationsanleitungen sowie Auslegungsrichtlinien (Application Notes) zur Verfügung, die den Ansprüchen der Bautechnik entsprechen, damit das bautechnische Planung erfolgen kann.
- Angaben für Kabeldurchführungen (z.B. Trafofundamente)

#### 3.2.6 Zuarbeit Genehmigung/Brandschutzkonzept

Der Umfang der Zuarbeit muss durch den AN im zeitlich abgestimmten Rahmen geleistet werden.

#### 3.2.7 Engineering Unterlagen/Dokumentation

Anforderungen an die Dokumentation nach Anlage DT3B-SES-D0.D9\_EMSR Dokumentation und Erstellung von Schaltplänen, bei Abweichungen hat der AN vor Vertragsabschluss die Abweichungen zu klären und eine Beispieldokumentation zu unterbreiten, welche durch den AG akzeptiert werden muss.

#### 3.2.8 Verbraucher- und Kabelliste, Meldeliste

Der AG wird vor Auftragsvergabe ein beispielhaftes Format und die Struktur der Listen festlegen.

- Erstellen der Signalaustauschliste der elektro- und leittechnischen Meldungen zwischen AG und AN
- Der AN führt und aktualisiert die Verbraucher- und Kabellisten seines Lieferumfanges. In die Verbraucher-/Kabellisten sind alle zu verkabelnden E-Komponenten aufzunehmen; hierzu gehören auch alle Leistungs- und Signalkabel der Neben-Elektrotechnik (Eng. Auxiliary Components).

Die Verbraucherliste, auf deren Basis der AG die Fertigung der Schaltanlagen, den Kabelzug usw. startet, ist durch den AN bis zu einem noch gemeinsam zu definierenden Termin mit folgender Qualität zu liefern:

- sie enthält alle Verbraucher
- die Nenndaten der Verbraucher, die für den Schaltanlagenausbau und die Verkabelung erforderlichen Daten sind verbindlich. Dazu gehören auch Klemmenpläne für den Anschluss der Verkabelung.

Der Termin muss sich an den Projekterfordernissen, den Lieferzeiten und üblichen Bearbeitungszeiten orientieren. Sofern sich bei den als verbindlich definierten Verbrauchern Abweichungen zu den Ist-Daten vor Ort ergeben, wird der AN dem AG die Umbaukosten der Schaltanlagen und Kabel erstatten.

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 3 Liefer- und Leistungsumfang des AN

Von IQS-ER-EIS

Rev. 00

Seite 35 von 40

Datum 29.04.2026

---

#### 3.2.9 Baustrom

Kann vom AG gestellt werden, Ansprüche sind im Angebot aufzuführen und werden im Verhandlungsgespräch abgestimmt.

#### 3.2.10 Erdung

- Planung der Erdung und des Potenzialausgleichs innerhalb des Lieferumfanges in Abstimmung mit dem AG
- Terminliche Abstimmung der Arbeitsabläufe mit der Bautechnik und der Kraftinstallation des AG und deren Fachfirmen
- Eintragen der Übergabe-/Anschlusspunkte der Erdungsleitungen, und des Potentialausgleichs in beigestellte Bauzeichnungen und Standort-Erdungspläne

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 4 Liefer- und Leistungsumfang des AG

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	36 von 40
Datum	29.04.2026

### 4 Liefer- und Leistungsumfang des AG

Im Rahmen des Liefer- und Leistungsumfang des AG werden die nachstehenden Lieferungen und Leistungen bauseits erbracht:

- MS-Kabel und MS-Verkabelung zwischen Batterie-Cores und MS-Schaltanlagen ist im LuL-Umfang des AG.
- Das Auflegen der Mittelspannungskabel auf die Mittelspannungsschaltanlage erfolgt durch den AG. Design, Lieferung, Montage, Installation und Inbetriebnahme der Haupt-Mittelspannungsschaltanlage erfolgt durch den AG.
- Erstellen der Schilder nach Abstimmung mit dem AG vor Erstellen der Schilder
- MS-Anschlussfelder inklusive Wandler, Schutz- und Steuerungstechnik. Anzahl der Felder ist noch abzustimmen.
- Verrechnungszählung in der MS-Anlage und gegebenenfalls in der NS-Schaltanlage des AG
- Bereitstellung einer Einspeisung für die Hilfsspannungsversorgung für die Steuerspannungsbildung des AN (400V)
- Ausbau der Haupt-Kabelwege bis zur im Construction Work Package (CWP) definierten Übergabestelle an den Batterie-Cores
- Lieferung, Verlegung und Anschluss der Kommunikations-, Steuer- und Leittechnikkabel an einen zentralen zwischen AG und AN abgestimmten Anschlusspunkt
- Ringerder und Anschlusspunkte unterhalb der Hauptkomponenten des AN
- Herstellung der Fundamente für die Hauptkomponenten des AN.
- Erstellung des Anlagengutachtens bzw. Anlagenzertifikats gemäß VDE-AR-N-4110
- NTP-Server für die Zeitsynchronisation des Leitsystems

## 5 Schnittstellen

Tabelle 1 zeigt einen tabellarischen Überblick über die Schnittstellen.

Tabelle 1 Schnittstellen

Schnittstelle	Grenze des Lieferumfanges des AN	Beschreibung
Signalaustausch für Steuerung, Überwachung und Visualisierung	Zentraler Anschlusspunkt im ATR.	Der AG verlegt und prüft die Steuerkabel zum Baufeld und legt diese auf dem ATR auf
Signalaustausch Schutz	Schutzrelais der MS-Schaltanlage für die Batterie-Cores	Der AG verlegt und prüft die Signalkabel zum Baufeld und legt diese auf den Ausgangsklemmen der Schutzgeräte an der MS-Schaltanlage auf
400-V-Verkabelung für die Eigenbedarfsversorgung	Kabelanschlussklemmen in den Einspeisefeldern der 400-V-Eigenbedarfsschaltanlagen (C-LVDP)	Der AG verlegt und prüft die NS-Verkabelung zum Baufeld und legt diese in den Einspeisefeldern der 400-V-C-LVDP der Batterie-Cores auf.
Verkabelung für Kommunikation mit der übergeordneten Warte (Leittechnik, EMS, BMA, IT, Transient Fault Recorder (TFR))	Zentraler Anschlusspunkt im ATR.	Der AG verlegt und prüft die Signalkabel und legt diese auf dem ATR auf.
Fundamentierung	Fundamentoberkante	Der AN stellt die Hauptkomponenten auf den durch den AG zur Verfügung gestellten Fundamenten auf der Oberkante Fertigbeton gemäß Spezifikation des AN auf. Die Verankerung erfolgt durch den AN.
Kabelwegeausbau auf dem Baufeld zwischen den Umrichter- und Batterieeinheiten	Kabelwege bauseits (Baulos)	Der AN realisiert den Kabelwegeausbau in Erdverlegung / auf Kabelpritschen. Abweichungen sind im Angebot anzugeben
Erdung und Blitzschutz	Zentrale Erdungsfestpunkte an den Hauptkomponenten	Der AG bindet die Hauptkomponenten in das bauseitig erdverlegte Erdungs- und Blitzschutzsystem ein (der AG schließt die Erdungsleiter an den Erdungsfestpunkten des AN an).

## 6 Übersicht Normen / Gesetze und Richtlinien

Der AN hat bei der Planung, Auslegung, Herstellung, Konstruktion, Errichtung und Inbetriebsetzung seines LuL alle einschlägigen europäischen und nationalen technischen Regeln, Normen, und Richtlinien zu berücksichtigen. Der AN hat sich über alle geltenden Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, Normen usw. eingehend zu informieren und diese unbedingt einzuhalten.

Neben in dieser STS, auch wenn nicht ausdrücklich angegeben, sind die Anforderungen aus allen geltenden und anwendbaren nationalen (DIN EN, VDE etc.) sowie internationalen Normen aus der IEC-Reihe zu beachten. Die Gesamtanlage und die Komponenten müssen den Regularien in ihrer zum Zeitpunkt des Angebots bzw. des Vertragsabschlusses gültigen Fassung berücksichtigen. Die nachfolgend aufgeführten Regularien sind beispielhaft und stellen keinesfalls eine vollständige Auflistung der in diesem Projekt anzuwendenden Regularien in ihrer jeweils gültigen Fassung dar. Ferner dienen die hier aufgeführten Normen als Hilfestellung und sind im Einzelnen zu prüfen, ob diese Anwendung finden.

Normen DIN EN	Titel
DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1)	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1)	Betrieb von elektrischen Anlagen
DIN EN IEC 60071-1 (VDE 0111-1)	Isulationskoordination
DIN 46206	Anschlüsse für elektrische Betriebsmittel; Flachanschlüsse, Hauptmaße und Zuordnung
DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen.

ISO-Normen	Titel
ISO 9000	Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe
ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.
ISO 9004	Qualität einer Organisation - Leitfaden zur Erzielung nachhaltigen Erfolgs

Zu den weiteren einzuhaltenden Vorschriften gehören (neben den im Anlagenverzeichnis aufgeführten Dokumenten) zusätzlich die folgenden, wobei die folgende Auflistung kein Anspruch auf Vollständigkeit enthält:

- Anforderungen an die Speicherkapazität bei Batterien für die Primärregelleistung (Deutsche VNB)
- Eckpunkte und Freiheitsgrade bei Erbringung von Primärregelleistung, Leitfaden für Anbieter von Primärregelleistung der vier Übertragungsnetzbetreiber

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 6 Übersicht Normen / Gesetze und Richtlinien

Nr. STS-L01

Von IQS-ER-EIS  
Rev. 00  
Seite 39 von 40  
Datum 29.04.2026

- TMA - Technische Mindestanforderungen für den Anschluss an das VNB-Netz, (Technische Mindestanforderungen Amprion1)
- VDE FNN Hinweis - Netzbildendes und systemunterstützendes Verhalten von Erzeugungsanlagen (optional).
- VDE FNN Hinweis - Spannungseinprägendes Verhalten von HGÜ-Systemen und nichtsynchrone Erzeugungsanlagen mit Gleichstromanbindung
- EEG-Erzeugungsanlagen am Hoch- und Höchstspannungsnetz (EEG-Erzeugungsanlagen am Hoch- und Höchstspannungsnetz)
- EN-Normen, sofern sie den Status einer in Deutschland gültigen Norm haben.
- IEEE 519 für Systemstörungen.
- Alle national vorgeschriebenen Normen/Entscheidungen für z.B. Technik, technische Überwachung, Arbeitsstätten, Arbeitsschutz, Telekommunikation, Polizei und Feuerwehr,
- Verordnungen und Vorschriften der Baubehörde und des Gewerbeaufsichtsamtes.
- Metrisches Maßsystem nach DIN.
- b) Richtlinie VDS 2095 "Automatische Brandmeldeanlagen, Planung und Einbau" (Überarbeitet Version – Basis DIN VDE 0833-2)
- c) EN 50 160 für öffentliche Netze bzw. EN 61 000 – 2 – 4 (VDE 0839 Teil 2-4)
  - VDE 0132 "Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen"
  - DIN 4102 und DIN 4102-4 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen"
  - DIN 4066 "Hinweisschilder für den Brandschutz"
  - DIN EN 13501-1 "Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten"
  - DIN 14090 "Flächen für die Feuerwehr"
  - DIN 14096 "Sicherheitsaushang Brandschutzverordnung"
  - DIN 18093 "Feuer- und/oder Rauchschutzabschlüsse - Einbau und Wartung"
  - DIN VDE 0833-2 "Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen"
  - DIN 14095 "Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen".
  - DIN EN 179 "Schlösser und Baubeschläge - Notausgangsschlösser mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen - Anforderungen und Prüfverfahren"
  - DIN 4844 "Sicherheitskennzeichnung - Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen"
  - Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV-V3)
  - DIN VDE 0100 / DIN VDE 0105
  - DIN EN 61936-1 (DIN VDE 0101-1)
  - DIN EN 50522 (DIN VDE 0101-2)
  - DIN 14090 "Zufahrt und Bewegungsflächen"
  - Verordnung über elektrische Betriebsräume
  - EltVO bzw. EltBauVO
  - DIN VDE 0105 "Betrieb von elektrischen Anlagen"
  - Isolationskoordination (DIN EN 60071-1)

Nr. STS-L01

## Projekt - SWDU BESS Rheinkai Nord

### 6 Übersicht Normen / Gesetze und Richtlinien

Von	IQS-ER-EIS
Rev.	00
Seite	40 von 40
Datum	29.04.2026

- IEC 62619:2017 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications
- Zertifizierung nach ECE R 100 (Typprüfung), UN 38.3 (Transport) und LV124 (Lifetime)
- Zertifizierung und Testung von gebrauchte Lithium-Ionen-Batterien gemäß IEC 62133-2, sowie IEC 62619:2017 (UL 1642 Lithium Batterien)
- Zertifizierung nach UL 1973 (Batteries for Use in Stationary, Vehicle Auxiliary Power and Light Electric Rail (LER) Applications)
- Zertifizierung nach Energy Storage Systems and Equipment
- EN 61508: Funktionale Sicherheit von Steuerungssystemen
- UL9540: Safety for Energy Storage Systems
- Batterieanlage: Für die Batterieanlage nach Standard entsprechend EN 50272.
- Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten, E DIN EN 62619:2020-05.
- U.N. Manual of Tests and Criteria, Sub-section 38.3, T1-T3 (UN 38.3, UN International Air Transport Association (IATA), and the United States DOT (Department of Transportation).
- Verordnung (EU) 2023/1542 (BattVO).