Technischen Anschlussbedingungen für Mittelspannungsanschlüsse
(TAB-Mittelspannung)

der Flughafen Energie & Wasser GmbH (FEW)

Änderungshistorie

Änderungshistorie			
Datum	**Version**	**Autor**	**Änderungen/Kommentare**
12.11.2010	1.0	ARGE V&E	erstellt
13.10.2011	1.01	Thomas Schulz	Übertrag in Corporate Design BER
06.07.2015	1.02	Thomas Schulz	Anpassung/Änderung der Firmierung
05.01.2016	1.03	Thomas Schulz	diverse kleine Änderungen
11.02.2019	2.00	F. Hechmann	Einpflege der 10-kV Ebene
27.05.2019	2.01	F. Hechmann	Verweise auf TAB, Titeländerung, Abstands-regelung
29.01.2021	2.02	F. Hechmann	Kleine formelle Anpassungen
05.10.2023	2.10	Jana Pöggel	Aufarbeitung der TAB

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Vorgaben ... 1
1.1. Grundlage basierend auf der VDE-AR-N 4110 ... 1
1.2. Allgemeine Anwendungshinweise ... 1
1.3. Leistungsumfang einheitlicher TAB ... 1
1.4. Leistungs- und Versorgungsgrenze ... 2
1.5. Geltungsbereich ... 5
1.6. Vorschriften und Richtlinien ... 5
1.7. BImSchV 26 ... 8
1.8. Notstromeinbindung ... 9
1.9. Prüfbescheinigung ... 9
1.9.1. Einleitung ... 9
1.9.2. Prüfgrundlagen ... 9
1.9.3. Prüfbescheinigung – Teilsystem ... 10
1.9.4. Prüfbescheinigung / Prüfung – Gesamtsystem ... 12
1.10. Fabrikatsvorgaben ... 12
1.11. Wartungen und Versorgungsunterbrechung ... 13
2. Anschlussbedingungen ... 14
2.1. Beschreibung des Anschlusses ... 14
2.1.1. Lehrrohrsystem ... 14
2.1.2. Kabelanschuss ... 14
2.1.3. Schutz- und Abstandsregelung von Stromversorgungskabeln ... 14
2.1.4. Schutztechnik ... 16
2.1.4.1. EVU ... 16
2.1.4.2. Allgemeines Schutzkonzept ... 16
2.1.4.3. Erweiterung Schutzkonzept 20 kV ... 17
2.1.4.4. Erweiterung Schutzkonzept 10 kV ... 18
2.1.4.5. Berechnungen und Dokumentation ... 18
2.1.4.6. Anforderung UMZ-Schutz (FLG) ... 22
2.1.4.7. Leitungsdifferentialschutz ... 22
2.1.5. Raumanforderungen für Mittelspannungsschaltanlagen ... 23
2.1.6. Mittelspannungsschaltanlagenteil des Netzbetreibers ... 27
2.1.6.1. Allgemeine technische Daten ... 27
2.1.6.2. Mittelspannungsanlagenaufbau ... 29
2.1.6.2.1. Grundgerüst MS-Zelle ... 29
2.1.6.2.2. Einbaugerät ... 31
2.1.6.2.2.1. Leistungsschalter ... 31
2.1.6.2.2.2. Erdungsschalter ... 33
2.1.6.2.2.3. Stromwandler ... 33
2.1.6.2.2.4. Spannungswandler ... 33
2.1.6.2.2.5. Feldleitgeräte ... 34
2.1.6.2.3. Verriegelungen ... 36
2.1.6.2.3.1. Feldinterne Verriegelung ... 36
2.1.6.2.3.2. Stationsübergreifende Verriegelung ... 37
2.1.6.2.3.3. MS / NS- Leistungsschalterverriegelung bei Transformatoren ... 37

2.1.6.2.4. Ring-Einspeisezellen (Typ 1) ... 37
2.1.6.2.5. Übergabe ... 38
2.1.6.2.6. Messung ... 39
2.1.7. Notstromsteuerung / Laststeuerung ... 39
2.1.7.1. AV-MS-Anlagen ... 40
2.1.7.2. SV-MS-Anlagen ... 40
2.1.8. Schaltanlagenleitsystem (SALS) ... 40
2.1.8.1. Allgemeine Anforderung ... 40
2.1.8.2. SALS-Kommunikationseinheit ... 43
2.1.8.3. Stationsleitgerät ... 43
2.1.8.4. Ethernet Switch ... 44
2.1.8.5. Mittelspannungsanlagen ... 44
2.1.8.5.1. Feldleitgeräte ... 44
2.1.8.5.2. Ring- bzw. Einspeisezellen und Übergabe ... 44
2.1.8.5.3. Leitungsdifferentialschutz ... 45
2.1.8.5.4. Stationsgeräte ... 45
2.1.8.5.5. Niederspannungsschaltanlagen ... 45
2.1.8.5.5.1. NS-Transformatoreinspeisung für NSHV ... 45
2.1.8.5.5.2. Längskupplungen in NSHV ... 46
2.1.8.5.6. Sonstige Anlagen ... 46
2.1.8.5.6.1. Eigenbedarf ... 46
2.1.8.5.6.2. Sonstiges ... 46
2.1.9. Eigenbedarfsversorgung ... 47
2.1.9.1. Allgemeine technische Angaben DC- Anlagen ... 47
2.1.9.2. Raumanforderungen ... 47
2.1.9.3. Anlagenaufbau ... 47
2.1.9.4. Verbraucherstrukturen ... 49
2.1.10. Anschluss von Mittelspannungskabeln ... 49
2.1.10.1. Allgemein für MS-Stationen ... 49
2.1.10.2. Mittelspannungskabel ... 50
2.1.10.3. Schutz- und Steuerkabel Ringverkabelung ... 51
2.1.10.4. Schutz- und Steuerkabel Trafo- Stichverkabelung ... 51
2.1.11. Erdung ... 51
2.2. Abnahme / Inbetriebnahme ... 51
2.3. Messung, Zählung ... 53
3. Anlagen ... 54

1. Allgemeine Vorgaben

1.1. Grundlage basierend auf der VDE-AR-N 4110

Grundlage dieses Dokumentes bildet die am 27. April 2019 in Kraft getretene VDE-AR-N 4110 („Technische Anschlussregel für die Mittelspannung“ kurz „TAR Mittelspannung“). In diesem Dokument sind die technischen Mindestanforderungen für den Anschluss und/oder Betrieb von Verbrauchern und Erzeugungsanlagen an das Mittelspannungsnetz aufgeführt.

Diese Mindestanforderungen für den Anschluss und/oder Betrieb von Verbrauchern und Erzeugungsanlagen sind zwingend einzuhalten. Die Anforderungen in diesem Dokument beschreiben die zusätzlichen Bestimmungen des hier vorliegenden Netzbetreibers, der Flughafen Energie & Wasser GmbH (FEW).

1.2. Allgemeine Anwendungshinweise

Diese Vorgaben werden als

- Technische Anschlussbedingungen BER (TAB BER)

medienbezogen aufgestellt.

Mit diesen Vorgaben der TAB werden die Mindestanforderungen zur Integration der Anlagen in das Ver- und Entsorgungssystem des Flughafens BER definiert. Die Anschlussnehmer sind angehalten, diese Vorgaben umzusetzen, soweit sie für ihre Anlagen zutreffen. Abweichungen sind im Einzelfall zulässig, bedürfen aber einer Abstimmung mit dem Netzbetreiber und werden erst nach schriftlicher Zustimmung durch den Netzbetreiber gültig.

Dieses Dokument dient zur Integrationsbeschreibung von Anlagen, welche im Betrieb durch dritte bewerkstelligt werden. Die TAB stellt Minimalanforderungen an Dritte.

1.3. Leistungsumfang einheitlicher TAB

Im Rahmen dieser TAB werden mögliche Mittelspannungsanschlusspunkte an das BER interne 20 kV- Netz bzw. das SXF interne 10 kV- Netz betrachtet. Beide Spannungsebenen werden fortan allgemein als BER bezeichnet. Das 10 kV- Netz wird im Laufe der nächsten Jahre zuerst an das 20 kV- Netz gekoppelt und daraufhin schrittweise auf 20 kV umgestellt. Anschlussnehmer für einen Anschluss an das derzeitige 10 kV- Netz sind demnach dazu verpflichtet, alle Betriebsmittel auf eine Betriebsspannung von 20 kV auszulegen. Für Transformatoren im Abnehmerteil gilt es demnach entweder umschaltbare Transformatoren (10 kV/ 20 kV) zu installieren oder diese bei einer Umstellung zu ersetzen. Die detaillierten Änderungen, welche auf die genannte Umstellung zurückzuführen sind, werden in den jeweiligen Kapiteln genauer beschrieben.

Hierbei besteht die Möglichkeit der Stromversorgung aus dem Allgemeinen Netz (AV), welches der öffentlichen Stromversorgung entspricht und im besonderen Bedarfsfall auch der mittelspannungsseitigen Einbindung von SV-Verbrauchern (nur 20 kV) nach VDE 0108 und VDE 0100 Teil 718 (SV 2 Zuleitungen erforderlich) und genehmigungsrechtlicher Verbraucher mit einer Umschaltzeit von 15 Sekunden. Die mittelspannungsseitigen Verbraucher müssen in die vorhandenen Ringstrukturen des AV- und des SV- Netzes integriert werden. Für die Einbindung der Drittinvestoren bedarf es sowohl zweier Ringfelder als auch der Übergabe- und Messfelder.

Betroffen hiervon sind jedoch nur Anlagen, welche nicht vom Netzbetreiber BER unterhalten und geschaltet werden und eigenständig durch Dritte betrieben werden. Durch die Einbindung von drittbetriebenen Anlagen sind für die erforderlichen Ring- und Übergabefelder die Netzbedingungen und sekundärtechnischen Schutzeinrichtungen des überlagerten und gesamtfunktionalen Netzes einzuhalten. Diese werden unter Ziffer 2 detailliert beschrieben. Es sind die Standards des Netzbetreibers, bezüglich Bezeichnung, Klemmenbelegung und Softwareparametrierung, einzuhalten. Die allgemeinen

Hinweise der Planungsvorgaben sind bei den Anlagenteilen des Betreibers und der Integration der abnehmereigenen Anlagenteile zu beachten.
Der Netzbetreiber behält sich vor, auch Anlagenteile durch den Anschlussnehmer direkt und für ihn kostenfrei ausrichten zu lassen.

1.4. Leistungs- und Versorgungsgrenze

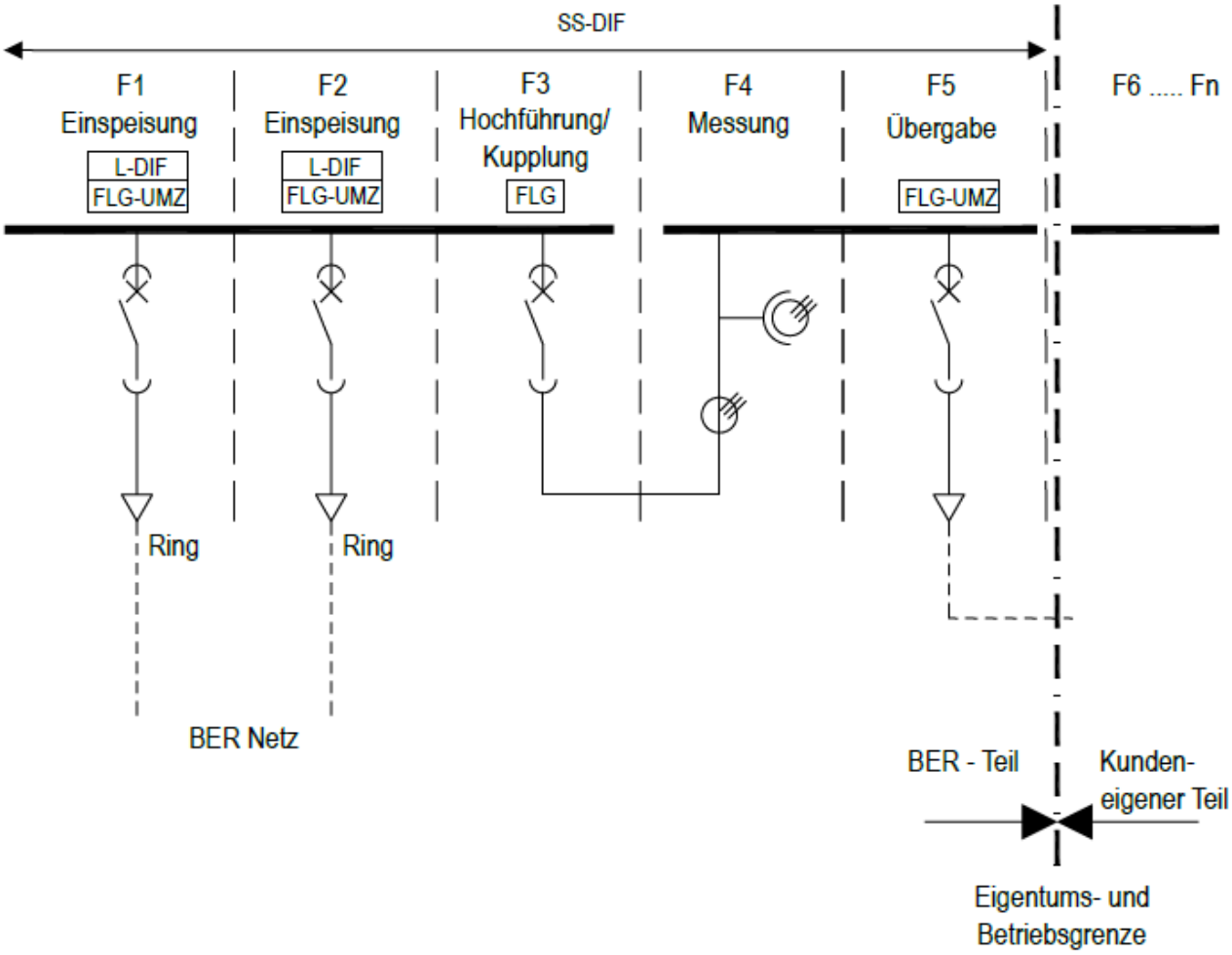
Anschlussnehmer von 10 kV- oder 20 kV- Anschlüssen haben diese beim Netzbetreiber formal anzuzeigen. Vor Inbetriebnahme müssen die in dieser TAB geregelten Nachweise vorliegen. Der Netzbetreiber behält sich jederzeit Abschaltmöglichkeiten zur Wartungs- und Störungsbeseitigung innerhalb seiner Anlagen vor. Diese können auch nur kurzfristig angekündigt werden. Der Antragsteller hat alle Kosten, welche für eine Einbindung in die 10 kV- bzw. 20 kV- Infrastruktur erforderlich sind, gegenüber dem Netzbetreiber zu tragen. Diese setzen sich anhand folgender Punkte zusammen und sind jeweils im Einzelfall zu ermitteln:

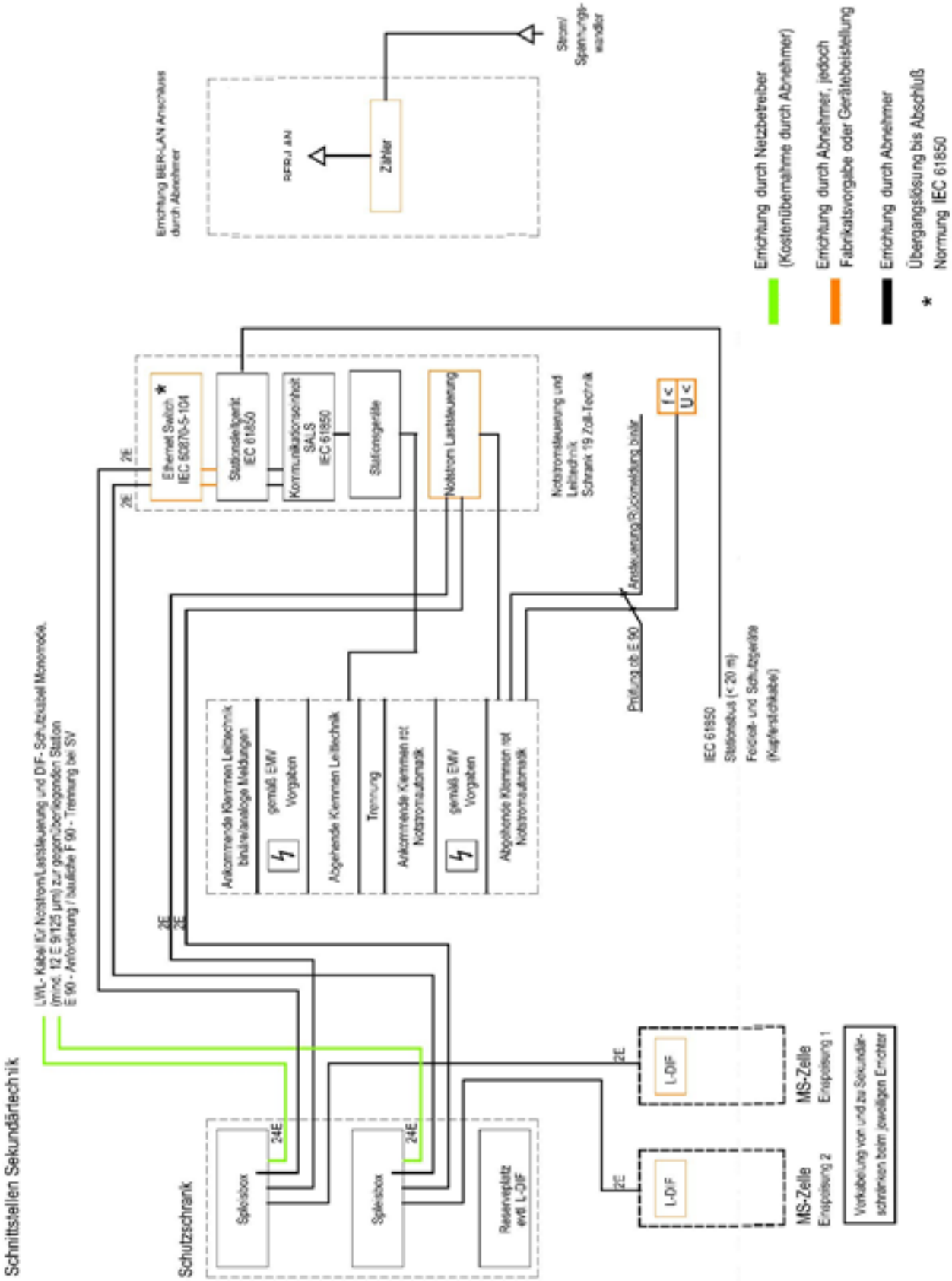
- 20 kV- Trassen und Kabeleinbindung (Steuer- und Leistungskabel) an die beiden nächstgelegenen Stationen (Ring) Errichtung der beiden 20 kV- Ringfelder und des Übergabe- und Messfeldes gemäß den hier beschriebenen Spezifikationen inkl. aller Feldleit- und Schutzgeräte, sowie eventuelle Ausbauten oder Erweiterungen der Primär- und Sekundärtechnik der jeweiligen Gegenziele.
- Einbindung der zuvor genannten 20 kV- Zellen in das Schaltanlagen-Leitsystem (SALS) des 20 kV-FEW- Netzes mit allen erforderlichen Komponenten
- Einbindung an die Notstromsteuerungs-Einrichtung inkl. erforderlicher Hardware
- die Mess- und Zähleinrichtung als auch die Infrastrukturanbindung zur Übertragung (Wandler und Zähler werden beigestellt)
- Eigenbedarfsversorgung mit 60 V DC
- die erforderlichen Räumlichkeiten
- seine eigenen erforderlichen Zellen und Einrichtungen
- Abnahme durch einen unabhängigen Sachverständigen bei SV-Anlagen nach Vorgaben des Netzbetreibers und den Regelungen dieser TAB zur Integration in das Gesamtabnahmekonzept.

Die Versorgungsgrenze endet hierbei am Übergabeschalter, die Eigentumsgrenze des Kunden beginnt mit seinen eigenen Feldern hinter dem Messfeld. Der Bieter hat jedoch alle Zellen zu errichten und an den Betreiber vor Inbetriebnahme zu übergeben oder die Kostenübernahme vorzunehmen. Er hat die entsprechende Rückwirkungsfreiheit seiner Anlagen zum überlagerten FEW - Netz nachzuweisen.

Der Netzbetreiber behält sich vor, die Anlagen gegen Kostenübernahme selbst zu errichten oder die Errichtung durch den Anschlussnehmer, für ihn kostenfrei, anzuordnen. Die im Bestand vorhandenen Typicals sind umzusetzen.

Die Hauseinführungen sowie die gebäudeinternen Trassenwege sind durch den Abnehmer zu errichten und beizustellen. Der Abnehmer trägt dabei die Verantwortung für die Einhaltung der hierbei geltenden Vorschriften und technischen Normen bzgl. Brandschutz, EMV und Dichtigkeit.




Schnittstellen Sekundärtechnik
LWL - Kabel für Notstrom/Laststeuerung und DF - Schutzkabel Monomode, (mind. 12 E 9/125 µm) zur gegenüberliegenden Station
E 90 - Anforderung / bauliche F 90 - Trennung bei SV
Schutzschrank
Spleissbox
24E
Spleissbox
24E
Reserveplatz evtl L-DIF
2E
L-DIF
2E
L-DIF
MS-Zelle
Einspeisung 2
MS-Zelle
Einspeisung 1
Vorkabelung von und zu Sekundärschränken beim jeweiligen Errichter
2E
2E
2E
2E
Ethernet Switch IEC 60870-5-104 *
Stationsleitgerät IEC 61850
Kommunikationseinheit SALS IEC 61850
Stationsgeräte
Notstrom Laststeuerung
Notstromsteuerung und Leittechnik Schrank 19 Zoll-Technik
Ankommende Klemmen Leittechnik binär/analoge Meldungen
gemäß EMV Vorgaben
Abgehende Klemmen Leittechnik
Trennung
Ankommende Klemmen mit Notstromautomatik
gemäß EMV Vorgaben
Abgehende Klemmen mit Notstromautomatik
Ansteuerung/Rückmeldung binär
Prüfung ob E 90
f <
U <
IEC 61850
Stationsbus (< 20 m)
Feldbus- und Schutzgeräte
(Kupferanschlüsse)
Zähler
RFRJ AN
Strom/
Spannungs-
wandler
Errichtung BER-LAN Anschluss
durch Abnehmer
Errichtung durch Netzbetreiber
(Kostenübernahme durch Abnehmer)
Errichtung durch Abnehmer, jedoch
Fabrikatsvorgabe oder Geräteeinstellung
Errichtung durch Abnehmer
Übergangslösung bis Abschluß
Normung IEC 61850
*

1.5. Geltungsbereich

Der Geltungsbereich dieser TAB für Mittelspannungsanschlüsse gilt für alle Anschlussnehmer von Mittelspannungsanlagen, welche aus dem 20 kV- FEW - Netz mit AV- oder SV- Strom oder aus dem 10 kV- Versorgungsnetz des Flughafens BER versorgt werden. Anschlüsse von einzelnen Stich-Transformatoren sind in der TAB Niederspannung geregelt. Die TAB gilt nicht für Mittelspannungsschaltanlagen, welche vollständig vom Netzbetreiber direkt unterhalten, betrieben oder geschaltet werden. Hierfür sind die Planungsvorgaben zu berücksichtigen. Für die Anlagenteile des Netzbetreibers bei einer 10 kV bzw. 20 kV-Übergabe sind die Anforderungen der Planungsvorgaben ebenfalls vollständig einzuhalten. Dieses Dokument dient zur Integrationsbeschreibung von Anlagen, welche im Betrieb durch Dritte bewerkstelligt werden. Die TAB stellt Minimalanforderungen an Dritte.

1.6. Vorschriften und Richtlinien

Der Abnehmer hat bei der Errichtung der Betreiberanlagen folgende Anforderungen einzuhalten. Es wird nachstehend und im Rahmen der TAB auf spezielle Vorschriften und Detaillierungen eingegangen. Diese erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die zu errichtenden Mittelspannungsschaltanlagen mit eingebauten Schaltgeräten und Wandlern müssen nach den aktuellen DIN/VDE-Bestimmungen, insbesondere nachstehende, ausgeführt werden.

IEC 62271 / VDE 0671

- Teil 1 Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungsschaltgeräte
- Teil 200 Metallgekapselte Schaltanlagen
- Störlichtbogenqualifikation IAC. Störlichtbogenschutz nach VDE 0671 Teil 200
- Teil 100 Leistungsschalter
- Teil 102 Trenn- und Erdungsschalter;
- Teil 103 Lastschalter;
- Teil 105 Lastschalter-Sicherungskombinationen
- Teil 106 Schütze

VDE 0660

- Teil 103 Wechselstromschütze
- IEC 470

DIN VDE 0670

- Vollständig gültig, soweit nicht von VDE 0671 abgelöst

Für das Errichten und den Betrieb der Schaltanlage sind zu beachten:
DIN VDE 0101 und IEC 61936-1

- Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV

DIN VDE 0105 und EN 50110

- Betrieb von Starkstromanlagen

DIN VDE 0111 und IEC 60071

- Isolationskoordination

DIN VDE 470-1 und IEC 60529

- Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN VDE 0163 und IEC 60865

- Kurzschlussströme - Berechnung der Wirkung

Strom- und Spannungswandler DIN VDE 0414

- Bestimmungen für Messwandler, Teile: 1, 1e, 2, 3, 3e, 10, 110 und 111

DIN VDE 0532 und IEC 60726

- für Transformatoren

DIN VDE 0102 und IEC 60909

- für Kurzschlussberechnung in Drehstromnetzen
  (als Mindestanforderung Detaillierungen siehe Kapitel 2.1.1.2)

DIN VDE 0100

- Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV

DIN VDE 0660 Teil 500 mit A1/A2 und IEC 60439-1

- Typgeprüfte Schaltgeräte-Kombination

DIN VDE 0660 Teil 500 und IEC 60439-1

- für partiell typgeprüfte Schaltgeräte-Kombination

DIN VDE 0660

- für NS-Leistungsschalter

DIN VDE 0675 und IEC 60055

- Überspannungsableiter

DIN VDE 0435 und IEC 255 Teil 0-20

- für Spannungs- und Frequenzüberwachungsrelais

DIN VDE 0273

- für MS-Kabel

DIN VDE 0100 und Teil 410

- Abschaltbedingungen

DIN VDE 0100 und Teil 430

- Thermische Belastbarkeit

CE- Konformität

- Alle eingesetzten elektrischen Komponenten und Anlagenteile müssen das CE- Zeichen besitzen. Es ist für alle errichteten Anlagen bzw. Funktionseinheiten eine Konformitätserklärung abzugeben. Diese gilt insbesondere für alle sekundärtechnischen Schutz-, Steuerungs- und Meldefunktionseinheiten in den Mittelspannungs- Schaltanlagenräumen.

Sekundärtechnik

- Alle sekundärtechnischen Komponenten für Schutz- und Steuerungsfunktionen müssen folgende Bestimmungen erfüllen:
- VDE 0100 Teil 560
- VDE 0100 Teil 710

- VDE 0100 Teil 725
- VDE 0160 Teil 560.

Es gelten für die Durchführung der Leistungen relevante Vorschriften, Normen und anerkannte Regeln der Technik.

DIN-VDE 0100

- Allgemeine DIN VDE-Normen, insbesondere Teil 718

DIN-VDE 0108

- Starkstromanlagen in baulichen Anlagen für Menschenansammlung

DIN-VDE 0185

- Blitzschutz- und Erdungsanlagen

DIN-VDE 0141

- Erdungsanlagen

DIN ISO 8528 Teil 1-5

- Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben, Verbrennungsmotor

DIN 6280 Teil 13

- Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben, Verbrennungsmotor

EU-Norm 50160

- Überwachung Netzqualität

DIN VDE 0839

- Max. Oberschwingungsbelastung

IEC 61634 mit IEC 60480 (VDE 0373-2) und IEC 60376 (VDE 0373-1)

- SF6 in Hoch- und Mittelspannungsanlagen und Schaltgeräten

DIN VDE 0803

- Teil 1 – 7

EG-Konformitätserklärung

DIN 4012, insbesondere Teil 12

Weiterhin sind zu berücksichtigen

- UVV 4
- Energiewirtschaftsgesetz
- der jeweilige Generalplaner-Vertrag
- Kabelhandbuch
- Planungsvorgaben des Bauherrn
- Landesbauordnung
- Planfeststellungsantrag und Planfeststellungsbeschluss
- Genehmigungsauflagen
- sonstige gültige nationale und internationale Normen und Gesetze
- Megawatt- Studie (Energieversorgungskonzept)
- Auflagen der Berufsgenossenschaft

- VDEW- Bestimmungen und Empfehlungen
- ICAO
- EMV- Pflichtenhefte der FBB
- BImSchV inkl. aller Ausführungsbestimmungen
- CAD und GIS- Vorgaben der FBB
- Pflichtenheft Leittechnik der FBB
- Richtlinie zur Dokumentation der TK/IT Anlagen (Kabelhandbuch)
- Dokumentationsrichtlinie der FBB.

1.7. BImSchV 26

Der Errichter einer Starkstromanlage größer gleich 1 kV oder einer Hochfrequenzanlage oder einer Niederspannungsanlage größer gleich 315 A, hat hierfür gemäß BImSchV 26 inklusive aller Ausführungsbestimmungen, einen Antrag zu stellen. Der Antrag ist bis 6 Monate vor Inbetriebnahme fertig einzureichen.

Der Nachweis zur Einhaltung der BImSchV 26 ist in rechnerischer Form unter Berücksichtigung für seine Anlagen inklusiv aller Vorbelastungen, Einwirkungsbereich und Ausführungsbedingungen vor Ausführungsbeginn zu erstellen.

Als „Vorbelastungen“ sind hierbei im jeweils ungünstigen Betriebsfall anzusehen.

- Bestand
- Anlagen aller Art dritter inklusive aller Neuplanungen
- Alle erforderlichen, eigenen Anlagen und Anlagen Dritter, für den maximalen Endausbau

Die Berechnungen sind dreidimensional durchzuführen.
Die Ergebnisse sind mittels geeigneter Feldstärkelinien darzustellen und mit den Werten zu kennzeichnen. Maximalwerte sind hervorzuheben.
Die Berechnungen sind für die erste und die maximale Ausbaustufe separat durchzuführen, darzustellen und in Form eines kurzen Erläuterungsberichtes zusammenzufassen.
Der jeweilige Errichter hat jeweils die Einhaltung aller Grenzwerte nach BImSchV 26 inklusive aller Ausführungsbestimmungen für den maximalen Endausbau unter Berücksichtigung aller Vorbelastungen für den maximalen Endausbau und aller möglichen Einwirkungsbereiche zu bestätigen.
Die Einholung aller Vorbelastungen liegen im Verantwortungsbereich des jeweiligen Planers. Die Einhaltung der Grenzwerte der BImSchV 26 inklusive aller Ausführungsbestimmungen ist bei der Auswahl und Planung von Anlagen, Materialien und Gebäuden von Anfang an zu berücksichtigen.
Die Berechnungen sind nach Inbetriebnahme durch Messungen unter den ungünstigsten Betriebsbedingungen zu bestätigen.

1.8. Notstromeinbindung

Alle Einbindungen in die Notstromsteuerung muss 2-polig (plus und minus) je Befehl / Meldung ausgeführt werden.

Aktive Notstromsteuerungskomponenten selbst unterliegen den Anforderungen VDE 0803 Teil 1 – 7, Sicherheitsintegritätslevel 3 (SIL 3).
Für dezentrale Steuerungskomponenten zur zeitlichen Verzögerung der Wiederzuschaltung (30 Sekunden nach Netzausfall) von nicht sicherheitsrelevanten Verbrauchern in SV-Netz, dürfen nur sicherheitsgerichtete Relais mit zwangsgeführten Kontakten eingesetzt werden.

Die hierfür erforderlichen Sicherheitssteuerungen sind zweikanalig aufzubauen (zwei aus zwei Redundanz), mindestens je Funktion zwei miteinander verschaltete Relais, die das SV-System bei Versagen in einen sicheren und ungefährlichen Zustand, keine Zu- bzw. Wiedereinschaltung der nicht sicherheitsrelevanten Verbraucher, versetzt.
Durch die Nutzung von zwangsgeführten Kontakten und über spezielle Schaltungstechnik, ist ein Versagen eines Relais zu detektieren und zu melden.
Verbraucher mit Anlaufströmen sind hierbei zu den 30 Sekunden noch einmal so Zeit zu verzögern, dass die angegebene Endleistung nicht überschritten wird.

1.9. Prüfbescheinigung

1.9.1. Einleitung

Das errichtete Sicherheitsstromversorgungsnetz muss die unterschiedlichsten Anforderungen der einzelnen Gebäudesysteme erfüllen und die Versorgung von sicherheitstechnischen Einrichtungen, wie Entrauchung, Sicherheitsbeleuchtung und Versorgung der Feuerlöschanlagen übernehmen.
Um eine ganzheitliche Bewertung dieser Anforderungen zu ermöglichen, werden nachfolgend Grundsätze und Forderungen an die Prüfumfänge, Schnittstellenaussagen und Prüfbescheinigungen der einzelnen Teilbereiche erstellt, um die Prüfaussage durch einen Sachverständigen gemäß Baurecht für das Gesamtnetz zu ermöglichen.
Die Anforderungen basieren auf den Prüfgrundsätzen der Fach- Kommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz (ARGEBAU), die die „Grundsätze für die Prüfung technischer Anlagen und Einrichtungen entsprechend der Muster-Prüfverordnung durch bauaufsichtlich anerkannte Sachverständige“ erarbeitet hat (Veröffentlicht in DIBt Mitteilungen).
Insofern stellen die nachfolgenden Anforderungen nur eine Untersetzung dieser Grundsätze unter den besonderen Bedingungen der Konfiguration des Sicherheitsstromversorgungsnetzes des BER in der 20 kV und 0,4 kV Ebene dar.

1.9.2. Prüfgrundlagen

Grundlage der Bewertung der Sicherheitsstromversorgungsnetze der Einzelanlagen / Projekte (wie Terminal u. a.) sind:

- Brandenburgische Bauordnung (BbgBO),
- Verwaltungsvorschrift zur Brandenburgischen Bauordnung (VVBbgBO),
- Brandenburgische Sicherheitstechnische Gebäudeausrüstungs-Prüfverordnung (BbgSGPrüfV)
- Brandenburgische Bausachverständigenverordnung (BbgBauSV)

- Verordnungen oder Richtlinien für Sonderbauten
- Eingeführte Technische Baubestimmungen Brandenburg, insbesondere
    - Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau
    - Richtlinie über die brandschutztechnischen Anforderungen an Leitungsanlagen (LeiAR)
- Verwendbarkeitsnachweise (z. B. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfzeugnisse)
- Allgemeine anerkannte Regeln der Technik zum Sachgebiet Sicherheitsstromversorgung und Sicherheitsstromerzeugung
- Baugenehmigung
- Technische Anschlussbedingungen BER (TAB-Mittelspannung)
- Technische Anschlussbedingungen BER (TAB-Niederspannung)
- Planungsvorgaben BER Stromverteileranlagen
- Konzeption zur Prüfung der Sicherheitsstromversorgung des Neubaues Flughafen Berlin/Brandenburg des TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Regionalbereich Berlin/Brandenburg/Mitte vom 17.08.2010

1.9.3. Prüfbescheinigung – Teilsystem (Leistung des Anschlussnehmers)

Die Prüfbescheinigungen der Sachverständigen, die im Auftrage des Anschlussnehmers tätig werden, haben nachfolgende Inhaltliche Anforderungen zu erfüllen.

- Anlagenstandort
- Bauherr / Betreiber (Auftraggeber)
- Name und Anschrift des Sachverständigen
- Zeitpunkt der Prüfung
- Art und Zweck der Anlage
- Art der Prüfung (vor Inbetriebnahme, Prüfung nach Mängelbeseitigung)
- Kurzbeschreibung der geprüften Anlage mit Angabe der wesentlichen Teile sowie Darstellung der Prüfgrenzen
- Verwendete Unterlagen
- Beurteilungsmaßstäbe (Rechtsvorschriften, Richtlinien, Technische Regeln)
- Messergebnisse
- Beschreibung der Mess- und Prüfgeräte
- Bewertung der Mess- und Prüfergebnisse
- Bewertung der Festlegungen in der Dokumentation des Errichters zu
    - Stabilitätsanforderungen an das Versorgungsnetz
    - Gewährleistung des einfachen Fehlerfalls
    - Der Umsetzung der besonderen Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Speisung von Entrauchungsanlagen, ableitend aus der VDMA 24200
    - Abschaltbedingungen, Kurzschlussfestigkeit und Selektivität im Netz und SV Betrieb
- Beschreibung der Mängel
- Bewertung der Mängel
- Fristangabe für Mängelbeseitigung

- Feststellung und Bestätigung der Zulässigkeit des Betriebes der baulichen Anlage
- Umsetzung der Bedingungen und Anforderungen aus den TAB BER
- Feststellung der Beseitigung von Mängeln.

Die abschließende Bescheinigung über die Inbetriebnahme des Teilnetzes des Anschlussnehmers ist erst auszustellen, wenn die Anlage keine Mängel ausweist.

Gesamtanlage, Allgemein

- Übereinstimmung mit der Baugenehmigung und dem Brandschutzkonzept
- Übereinstimmung der Gebäudeleittechnik mit dem Sicherheitskonzept der baulichen Anlage bzw. mit den Anforderungen (bei sicherheitsrelevanter Verknüpfung)
    - zur Umsetzung der im Sicherheitskonzept festgelegten Anforderungsklassen
    - an die Eignung der eingesetzten Systeme und Peripheriegeräte für diese Anforderungsklassen
- Eignung des Aufstellraumes und Einhaltung der Anforderung
- Zubehör und Ausrüstungen des Aufstellraumes
- Ausführung und Auslegung der Schaltgerätekombination
- Ausführung, Auslegung und Funktion der Schutz-, Überwachungs- und Störmeldeeinrichtungen
- Funktion der Anzeigegeräte
- Stör- und Betriebsmeldungen
- Technische Dokumentation der Anlage.

Sicherheitsstromerzeugung und Verteilung

- Sicherheitsstromnetz
    - Verknüpfung der allgemeinen Stromversorgung mit der Sicherheitsstromversorgung
    - Netzkonfiguration
    - Abschaltbedingungen, Kurzschlussfestigkeit und Selektivität im Netz und SV-Betrieb
    - Messung der Oberschwingungskomponenten des Teilnetzes in der Spannung
    - Messung der Belastung einschl. Schieflast
    - Bewertung der Ausführung, Auslegung und Funktion der Schutz-Überwachungs- und Störmeldeeinrichtungen
    - Übereinstimmung der Gebäudeleittechnik mit dem Sicherheitskonzept der baulichen Anlage bzw. mit den Anforderungen (bei sicherheitsrelevanter Verknüpfung)
    - zur Umsetzung der im Sicherheitskonzept festgelegten Anforderungsklassen
    - Bewertung der Anforderungen an das Leistungsvermögen, Stabilität, Bedienfähigkeit und Normenkonformität zur Erreichung der notwendigen Schutzzielwirkungen.
    - Prüfung der brandschutztechnischen Anforderungen aus dem Brandschutzgutachten und sich daraus ableitende Szenarienumbetrachtungen und Bewertung der vorhandenen Anlagenkonfiguration für das Teilnetz des Projektes.

- Bewertung der Schnittstellenanforderungen, wie Forderungen zur Netzqualität (Oberwellenanteile, Rückwirkungsfreiheit, EMV u.a.) an das übergeordnete Netz und die Plausibilisierung der Leistungsanforderungen der Verbraucher, wie die prüfpflichtigen sicherheitstechnischen Anlagen
- Umsetzung der Bedingungen und Anforderungen aus den TAB-Niederspannung, TAB-Mittelspannung und Netzgestaltung

1.9.4. Prüfbescheinigung / Prüfung – Gesamtsystem

(durch Vorgabe eines Sachverständigen des Netzbetreibers

Bewertung der Funktion- und Betriebssicherheit des SV- Netzes sowie der Teilnetze der einzelnen Verbraucher auf der Grundlage der Teilbescheinigungen der Sachverständigen der einzelnen Anschlussnehmer sowie eigener Prüfungen.

Bewertung der in den Einzelbescheinigungen analysierten Abweichungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Umsetzung des Schutzzieles und der Wirkung von Restgefährdungen sowohl in der Phase der Prüfung der Dokumentation als auch der Phase der Prüfung vor Inbetriebnahme.

Realisierung der zusammenhängenden Gesamtanlagenprüfungen des Notstroms/ Sicherheitsnetzes und Bewertung der Anforderungen an die Selektivität, das Leistungsvermögen, Stabilität, Bedienfähigkeit und Normenkonformität zur Erreichung der notwendigen Schutzzielwirkungen. Prüfung der brandschutztechnischen Anforderungen aus dem Brandschutzgutachten und sich daraus ableitende Szenariumbetrachtungen und Bewertung der vorhandenen Anlagenkonfiguration auch als Teilsystem unter Beachtung des Baufortschrittes (Teilinbetriebnahme).

Erstellung für die nutzungsfähigen Teilsysteme der Gesamtanlage, eine baurechtliche Prüfaussage (Prüfbescheinigung) zur Wirksamkeit und Betriebssicherheit des Sicherheitsstromnetzes im Sinne der Brandenburgischen Sicherheitstechnischen Gebäudeausrüstungs-Prüfverordnung (BbgSGPrüfV).
Der Anschlussnehmer hat hierzu alle erforderlichen Maßnahmen und Voraussetzungen für die Abnahme und Integration seiner Anlage in die Gesamtmaßnahme vorzusehen.

1.10. Fabrikatsvorgaben

Aufgrund des vorhandenen Mittelspannungsnetzes des Flughafens BER gibt es jedoch aufgrund technischer Abhängigkeiten vorhandener Zentralen, als auch für die erforderliche notwendige Bediensicherheit, Vorgaben. Die Geräte werden an dieser Stelle bezüglich Fabrikatsvorgaben aufgeführt, jedoch in den nachfolgenden Abschnitten mit den technischen Spezifikationen mit Namen nicht mehr erwähnt. Die hier genannten Fabrikatsvorgaben müssen jedoch in jedem Fall eingehalten werden. Diese sind wie folgt:

- MS-Zellen für den BER-Teil der MS-Anlage, Fabrikat Schneider Electric, Typ GMA
- Leitungsdifferentialschutz auf LWL-Monomode- Basis, Fabrikat Schneider Electric, Typ Micom P543
- Feldleit- und Schutzgerät, Fabrikat Schneider Electric, Typ Micom P139
- Zentrales Schaltanlagenleitsystem, Fabrikat Schneider Electric, Typ PACIS

- Notstromkomponenten, Hardware, Fabrikat: Himax
  Programmierungen können aus Gewährleistungsgründen und eingreifen in das Gesamtsystem bei SV-Verbrauchern nur durch
  F&S Prozessautomation GmbH, D-01809 Dohna/Dresden
  vorgenommen werden.

Tiefergehende Spezifikationen sind durch den Errichter der jeweiligen Anlagen abhängig von den tatsächlichen Bestandsintegrationen vorzunehmen.
Im Rahmen der Ersterrichtung des 20kV- BER-Netzes sind vom damaligen Errichter (Konsortium GU XII) Typicals mit detaillierten Stromlaufplänen und Details für die Ringeinspeisezellen erstellt worden. Diese sind zu beachten und entsprechend für alle Zellen umzusetzen. Diese Vorgaben, insbesondere Detaillierungen, wie Klemmenbezeichnung und Einzeladerbeschriftungen, Schildergrößen und Schilderdesign, sind vollständig umzusetzen.

1.11. Wartungen und Versorgungsunterbrechung

Der Anschlussnehmer ist sich bewusst, dass er mit Anschluss an das BER-Netz keine Garantie oder ein Anrecht auf durchgängige Versorgungen hat und mit Versorgungsunterbrechungen, wie in einem öffentlichen Netz zu rechnen hat.
Liegen seitens des Anschlussnehmers erhöhte Anforderungen vor, so hat er diese im Rahmen seines eigenen Anlagenteils zu gewährleisten.

Die zuvor getätigten Aussagen gelten für das AV- und das SV-Netz.

Weiterhin sind auf Seiten des Netzbetreibers Wartungen, Inspektionen und vorsorgliche Untersuchungen erforderlich, die teilweise auch ein Abschalten des Anschlusses nach sich ziehen.
Eventuell anstehende Wartungsarbeiten werden dem Anschlussnehmer mindestens 4 Wochen vorher angekündigt und können für einen Zeitraum von bis zu 24 Stunden gelten. Hiervon sind nur vorhersehbare Wartungen betroffen.

Erforderliche Wartungen aufgrund akuter Ausfälle oder kurzfristig auftretender Gefahren, sind auch deutlich kürzere Informationsfristen für Abschaltungen im Wartungsfalle zur Fehlerbehebung möglich.
Sollte dies für den Anschlussnehmer nicht hinnehmbar sein, so müssten entsprechend auf seine Kosten redundante Anschlüsse in Absprache mit dem Netzbetreiber vorgesehen werden.
Mit Stellung eines Anschlussantrages akzeptiert der Anschlussnehmer die hier dargelegten Versorgungsbedingungen.

2. Anschlussbedingungen

2.1. Beschreibung des Anschlusses

2.1.1. Lehrrohrsystem

Das Leerrohrnetz der Stromverteilernetze wird im gesamten BER durch den Netzbetreiber errichtet und soweit vorhanden vorgehalten. Es kommen im Regelfall erdverlegte Leerohre DN160 zum Einsatz. Die Nutzung des Leerrohrnetzes durch Dritte wird seitens FBB / FEW ausgeschlossen.
Lediglich den Bundesbehörden mit hoheitlichen Aufgaben ist es gestattet, eigene Kabel auf dem Gelände des Flughafens BER zu verlegen.

2.1.2. Kabelanschuss

Die Herstellung des Hausanschlusses (HA) erfolgt als Kabelanschluss in notwendiger Länge und Dimension. In der Regel werden HA- Kabel erdverlegt bis zur Hauseinführung verlegt, in besonderen Fällen auch als Bestandteil eines o.g. Leerrohr-Trassennetzes.
Zur Herstellung des Kabelendverschlusses und dem Auflegen auf die MS- Ringzelle ist eine gesonderte Abstimmung mit dem Versorger erforderlich.

2.1.3. Schutz- und Abstandsregelung von Stromversorgungskabeln

Außerhalb von öffentlichen Straßenflächen sind für die genannten Anlagen Schutzstreifen einzuhalten.
Der Schutzstreifen beträgt für 20 kV-, 10 kV- und 1 kV-Anlagen einschließlich Rohr- und Schachtanlagen jeweils 1,00 m beidseitig der Trassenkante

Nachfolgende Nutzungsbeschränkungen innerhalb des Schutzstreifens sind zu beachten:

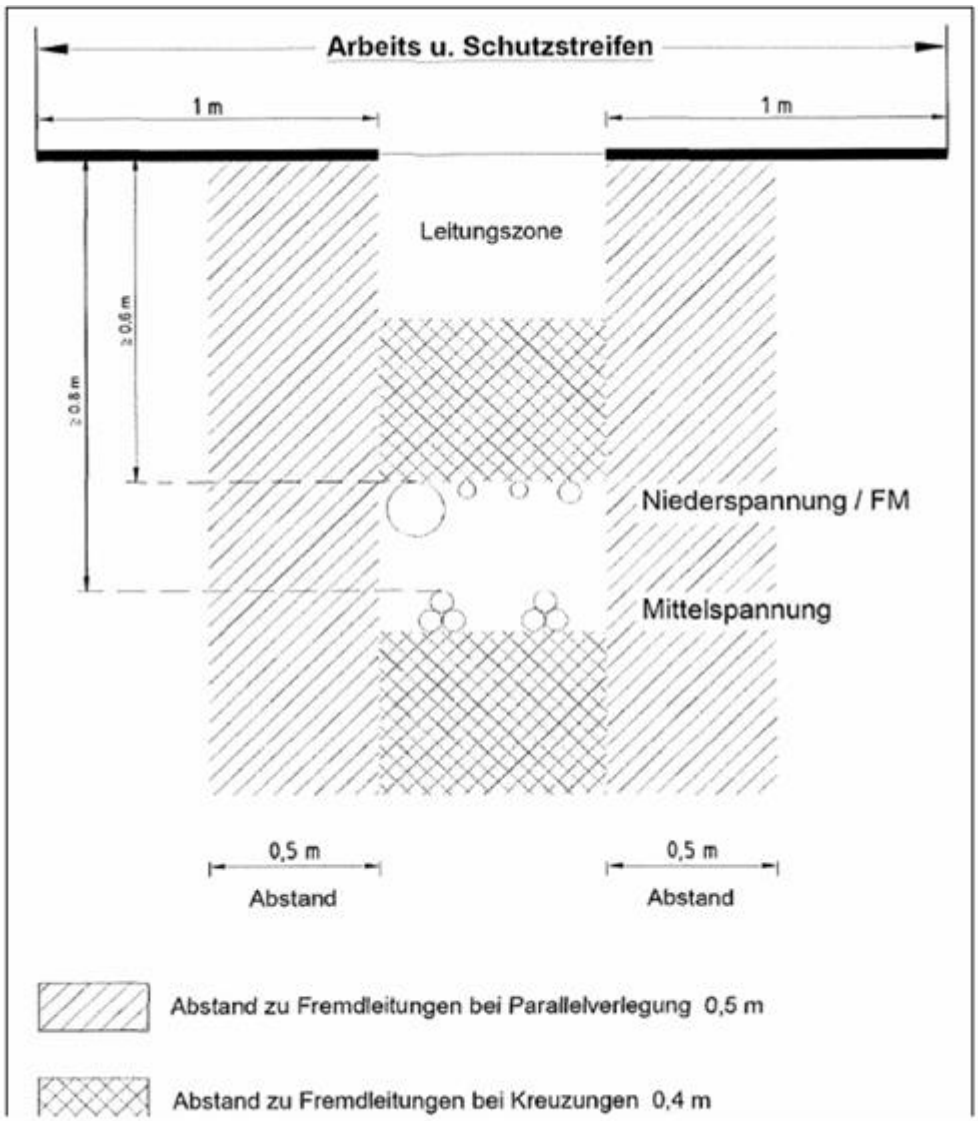
- Keine Überbauung (z.B. durch andere Leitungssysteme, Gebäude, Bauwerke, Schächte oder Fundamente)
- Freihaltung von Bewuchs (Abstand zu Bäumen >1,0 m)
- Flächen dürfen nur mit Zustimmung des Netzbetreibers leicht befestigt werden.
- Lagern von Schüttgütern, Baustoffen oder wassergefährdenden Stoffen ist unzulässig
- Geländeveränderungen, insbesondere Niveauänderungen sind nur mit Zustimmung des Netzbetreibers erlaubt.

Mindestabstände zu Aufgrabungen und unterirdischen Bauwerken oder Ver- und Entsorgungsanlagen:

Sicherheitsabstände zu 20 kV-, 10 kV- und 1 kV- Leitungen einschließlich Rohr- und Schacht-Anlagen:

- Die Rohrtrasse ist generell mit Kunststoffrohr PVC-U der Reihe 3 (Wandstärke 4,7mm) und einem Durchmesser DN 160 herzustellen. Die Schutzrohre sind mit Abstandhaltern alle 21,5 m zu fixieren. Im Abstand von 30 cm oberhalb der Schutzrohrtrasse ist ein Kabelwarnband zu verlegen. Die Durchgängigkeit und Dichtigkeit der Schutzrohrtrasse ist nachzuweisen.
  Es gilt die DIN VDE 276 Teil 603.

- Erdkabel sind mit einer Mindesttiefe von 0,6 m, unter Fahrbahnen von Straßen jedoch mindestens 0,8 m unter der Erdoberfläche, zu verlegen. Bei geringerer Verlegetiefe ist das Kabel durch andere geeignete Maßnahmen gemäß Regelung einer Abweichung zu schützen.
- Der horizontale Parallelabstand von Fremdanlagen darf einen Mindestabstand von 0,5 m zur Außenkante der Kabeltrasse nicht unterschreiten
- Beim Kreuzen mit Fremdanlagen darf ein vertikaler Mindestabstand von 0,4 m nicht unterschritten werden.
- Der horizontale Mindestabstand zu Beleuchtungsmasten, Verkehrszeichen- und Signalanlagen beträgt 0,3 m zur Außenkante der Kabeltrasse
- Der horizontale Mindestabstand zu Schächten und Bauwerken im Straßenraum beträgt 0,5 m zur Außenkante der Kabeltrasse



Unterschreitungen der erforderlichen Mindestabstände oder Abweichungen von den Nutzungsbeschränkungen innerhalb des Schutzstreifens sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen und bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Netzbetreibers.
Dabei werden ggfls. weitere Auflagen erforderlich.

2.1.4. Schutztechnik

2.1.4.1. EVU

Es liegt aufgrund der Sternpunktbehandlung des 20 kV- Netzes ein niederohmig geerdetes Netz vor. Die niederohmige Erdung erfolgt durch Beschaltung des 20 kV- seitigen Sternpunktes des 110 / 20 kV- Transformators.
Die 110 kV- Transformatoren sind am Sternpunkt der 20 kV- Seite so beschaffen, dass der maximal 1- polige Fehler mit Erdberührung 1.000 A beträgt.
Die 110 kV- Transformatoren können zu Umschaltzwecken parallel betrieben werden, so dass alle Erdungsmaßnahmen für 2.000 A auszulegen sind.

Im Generatorinselbetrieb wird das Netz ebenfalls niederohmig geerdet betrieben (1.000 A Begrenzung, 2.000 A für Erdungsmaßnahmen).

Im 10 kV- Netz liegt zurzeit ein gelöschter Betrieb vor. Ein 1- poliger Erdschluss führt dabei lediglich zu einem geringen Rest- Wirkstrom, welcher über die Löschspule (Petersen- Spule) fließt.
Eine zukünftige Änderung der Sternpunktbehandlung im 10 kV- Netz ist dem Netzbetreiber vorbehalten. Eine daraus resultierende Anpassung der Schutzeinstellungen liegt im Leistungsumfang des Anschlussnehmers.

2.1.4.2. Allgemeines Schutzkonzept

Es wird auf der Mittelspannungsebene bis zu den Transformatorabgängen ein total- differentiales Schutzkonzept vorgesehen. Dieses sieht für die Mittelspannungsschaltanlagen einen phasenselektiven Sammelschienendifferentialschutz über die Verknüpfung der UMZ- Schutzanregungen der Feldleitgeräte und für die Kabelstrecken einen phasenselektiven Leitungsdifferentialschutz vor.

Die UMZ- Schutzfunktionen der Ringeinspeisefelder sind im gesamten Ring gleich gestaffelt und nur eine Notfunktion. Alle Fehler bis zu den Trafoabgängen müssen über ein lückenloses Differentialschutzkonzept erfasst werden. Somit ist eine Sammelschienendifferentialschutzfunktion über eine Input-Output-Verknüpfung der UMZ- Anregung der Feldleitgeräte für den Betreiberteil erforderlich.

Sollte der Abnehmer rückspeisende Verbraucher im Kurzschlussfall besitzen, so sind gerichtete UMZ- Schutzfunktionen (insbesondere für Sammelschienendifferentialschutzeinrichtungen) vorzusehen und dies dem Netzbetreiber anzuzeigen. Der Netzbetreiber behält sich vor, rückspeisende Verbraucher im Kurzschlussfall auf Grund der Gesamtkurzschlussfestigkeit seines Netzes oder aus schutztechnischen Gründen nicht anzuschließen. Werden Transformatoren eingesetzt, so ist deren maximale Größe auf 1.000 kVA zu beschränken.
Die Trafo- UMZ- Schutzfunktionen sind zweistufig auszuführen (bei genehmigten rückspeisenden Verbrauchern im Kurzschlussfall auch dreistufig gerichtet).
Alternativ können Sicherungslasttrennschalter im AV- Netz installiert werden. Dies ist aus Selektivitätsgründen lediglich bis zu einer bestimmten Transformator- Nennleistung möglich. Letztere ist je nach Anschlussort individuell zu prüfen.

Im Bereich der MS- Ringstationen wird die Sammeldifferentialschutzfunktion des Betreiberanlagenteils phasenselektiv über Anregungen der gerichteten UMZ- Schutzfunktionen der Feldleitgeräte realisiert.
Hierbei gilt zu beachten, dass nicht angeregte Schutzrelais unter Berücksichtigung einer sichereren Verzögerungszeit einen positiven Beitrag zur Auslösung der Sammelschienendifferentialschutzfunktion beitragen.

Die Übergabe wird für beide Abschnitte jeweils (richtungsabhängig) mit eingebunden. Die Wandler sind so auszulegen, dass eine sättigungsfreie und gesicherte Schutzanregung bis 25 kA gegeben ist.

Die tatsächlichen Wandlerauslegungen sind vor Beginn der M+W- Planung mit dem Schutzgerätehersteller und den Anlagen der Gegenstation vom jeweiligen Planer / Errichter detailliert abzugleichen.

Alle Schutzrelais sind selbstüberwachend auszuführen (Watchdogfunktion) und melden einen Ausfall sofort an das Schaltanlagenleitsystem (SALS). Mit dieser Information kann der Betreiber dann die Strecke freischalten.

Es wird eine Leistungsversagerschutzschaltung (selektive Fehlerfortschaltung bei Leistungsschalterversagen) im AV- und SV- Netz vorgesehen. Dies bedeutet, dass, wenn ein Leistungsschalter in der Ring-Einspeisung versagt, die Gegenstation über den Leitungsdifferentialschutz mitgenommen wird. Die verbleibenden MS-Schaltanlagen im Ring bleiben somit versorgt. Der Leistungsschalterversagerschutz wird durch die Schutzrelais mit übernommen. Die Auslösung erfolgt bei den Ringschaltern der einzelnen MS-Stationen selektiv zum überlagerten UMZ- Reserveschutz des Ringes.

Es sind bei Leistungsschalterversagen die beiden Ringschalter selektiv zum überlagerten Ringschutz zu öffnen. Für die MS- Leistungsschalter- Trafoabgänge ist eine Leistungsschalterversagerschaltung zum Übergabeschalter selektiv vorzusehen.

2.1.4.3. Erweiterung Schutzkonzept 20 kV

Gemäß VDE 0108 und VDE 0100 Teil 718 ist für die Verbraucher der Sicherheitsstromversorgung eine selektive Abschaltung in allen Betriebsarten zu gewährleisten.
Dies bedeutet, dass sowohl von der AV- seitigen Einspeisung vom 110 / 20 kV- Transformator als auch im Generatorinselbetrieb eine selektive Fehlerabschaltung bis zum letzten Endverbraucher möglich sein muss. Das selektive, geländeübergreifende MS- Schutzkonzept wird vorgegeben. Der Nachweis der Selektivität der einzelnen Abnehmer- Anlagen obliegt dem jeweiligen Errichter.

Für SV- Verbraucher sind auf Grund des Nachweises der Selektivität und der geringen Kurzschlussströme im Generatorinselbetrieb und somit einer gesicherten Auslösung der Mittelspannungsschutzeinrichtung, Leistungsschalter für alle Zellen inklusive der Transformatorabgangszellen fest vorgeschrieben. Der Abnehmer hat immer die Rückwirkungsfreiheit seiner Schutzeinrichtungen zum Betreiberteil nachzuweisen und zu erfüllen. Bezüglich der Feldleitgeräte und der Leitungsdifferentialschutzgeräte werden entweder Fabrikatsvorgaben oder eine Gerätebeistellung vorgenommen.

Im SV-Netz sind für Transformatoren nur Leistungsschalter aus Selektivitätsgründen zugelassen. Die Hochstromstufen der Transformator-UMZ-Geräte sind mit 200 ms einzustellen (Staffelzeiten siehe Schema). Höhere Staffelzeiten können auf Grund des gesamten Netzaufbaues nicht ermöglicht werden.

2.1.4.4. Erweiterung Schutzkonzept 10 kV

Hinsichtlich des Leitungsdifferentialschutzes sind die oben aufgeführten Fabrikate zu installieren. Dies hat zur Folge, dass das jeweilige Schutzgerät in der Gegenzelle ersetzt werden muss. Die anfallenden Kosten sind seitens des Anschlussnehmers zu tragen.

Für das 10 kV-Netz gilt hinsichtlich der Überlaststufe eine Abschaltzeit von 300 ms. Hierbei ist darauf zu achten, dass eine vollständige Selektivität zum Übergabeleistungsschalter besteht. Die Kurzschlussstufe ist unverzögert einzustellen.

Durch das gelöschte Netz kommt es nicht zu einer Abschaltung von einpoligen Erdschlüssen. Hier ist eine intermittierende Erdschlussüberwachung in das jeweilige Feldleitgerät zu parametrieren.

2.1.4.5. Berechnungen und Dokumentation

Es ist die Dokumentationsrichtlinie BER einzuhalten. Die Abgabe der Unterlagen erfolgt in strukturierten Ordnern (Papier) und auf Datenträger als Originalformat:

	Gliederung Dokumentation rechnerische Nachweise BER Netz	Bericht	Netz-grafik	Liste	Dia-gramm
1.	Erläuterungsbericht	x			
2.	Netzgrafik		x		
3.	Nachweise				
	3.1. Selektivitätsnachweis	x		x	x
	3.2. Abschaltbedingungen	x		x	x
	3.3. Kurzschlussfestigkeit	x		x	
	3.4. Thermische Erwärmung	x		x	
4.	Kurzschlussberechnung für AV				
	4.1. Maximale Kurzschlussströme AV				
	4.1.1. Max. 1poliger Fehlerstrom mit Erdberührung				
	4.1.1.1. AV-Einspeisung max.		x	x	
	4.1.2. Max. 3poliger Fehlerstrom				
	4.1.2.1. AV-Einspeisung max.		x	x	
	4.2. Minimale Kurzschlussströme AV				
	4.2.1. Min. 1poliger Fehler mit Erdberührung				
	4.2.1.1. AV-Einspeisung min		x	x	
	4.2.2. Min. 3poliger Fehlerstrom				
	4.2.2.1. AV-Einspeisung min		x	x	

5.	Kurzschlussberechnung für SV-Netz (20 kV)					
5.1.	Maximale Kurzschlussströme SV					
5.1.1.	Max. 1poliger Fehlerstrom mit Erdberührung					
5.1.1.1.	AV-Einspeisung max.			x	x	
5.1.1.2.	Generator-Inselbetrieb SV			x	x	
5.1.2.	Max. 3poliger Fehlerstrom					
5.1.2.1.	AV-Einspeisung max.			x	x	
5.1.2.2.	Generator-Inselbetrieb SV			x	x	
5.2.	Minimale Kurzschlussströme SV					
5.2.1.	Min. 1poliger Fehler mit Erdberührung					
5.2.1.1.	AV-Einspeisung min			x	x	
5.2.1.2.	Generator-Inselbetrieb SV			x	x	
5.2.2.	Min. 3poliger Fehlerstrom					
5.2.2.1.	AV-Einspeisung min			x	x	
5.2.2.2.	Generator-Inselbetrieb SV			x	x	
6.	Lastflussberechnung		x	x	x	
7.	Schutzeinstellwerte				x	x
8.	Betriebsmittelliste					

Hinweise zur Berechnung und Dokumentation mit Bezug auf die Ziffer gemäß obenstehender Tabelle:

Zu Ziffer 1 Erläuterungsbericht
Die wesentlichen Randparameter, Annahmen und Ergebnis sind kurz zusammenzufassen. Alle wesentlichen Punkte für einen prinzipiellen Überblick müssen enthalten sein.

Zu Ziffer 2 Netzgrafik
Es ist ein Übersichtsplan mit allen Betriebsmittelbezeichnungen abzugeben.

Zu Ziffer 3 Nachweise

Zu Ziffer 3.1 Selektivitätsnachweise

Beim Selektivitätsnachweis sind die maximalen und minimalen möglichen (zugelassenen) Ströme einzutragen.
Es sind alle Leistungsschalterkennlinien inklusive Toleranzbänder sowie die maximal größtmögliche nachgelagerte Kennlinie (als Kennlinienband) einer Abgangssicherung einzutragen. Einer Sicherung nachgelagert dürfen weiterhin nur Sicherungen (keine Leistungsschalter) mit Faktor mindestens 1,6 kleiner eingesetzt werden. Der größtmögliche KS- Strom ist im Mittelspannungsnetz immer mit 25 kA anzunehmen.
Im NS- Netz ist die maximale Anzahl möglicher parallel speisender Transformatoren anzusetzen.
Zusätzlich ist der kleinstmögliche Kurzschlussstrom heranzuziehen. Werden die Selektivitätsnachweise im Generatorinselbetrieb bestimmt, so ist die minimal zugelassene Anzahl an Generatoren mit den Dauerkurzschlussströmen (10% Reserveabschlag) anzusetzen. Dies bedeutet, dass die Generatoren anders modelliert werden müssen und die physikalischen Werte der einzelnen synchronen Reaktanzen falsche Ergebnisse liefern (KS- Ströme zu hoch, Auslösung nicht gesichert nachgewiesen). Weiterhin gilt im Generatorinselbetrieb zu beachten, dass der minimale KS- Strom über einen SV- Transformator bei maximaler Anzahl parallel speisender Transformatoren ergibt. Die KS- Leistung im MS- SV- Netz bei Generatorinselbetrieb ist begrenzt und teilt sich auf mehrere parallele Transformatoren auf und ist je Transformator somit geringer als bei einem

einzigen Transformator. Im AV- Netz ist für den minimalen KS- Strom die minimale AV- Einspeisung und im NS- Netz zusätzlich der kleinste mögliche Transformator anzusetzen

Zu Ziffer 3.2 Abschaltbedingungen
Die Abschaltbedingungen sind nach VDE 0100 Teil 410 nachzuweisen.
Die Abschaltbedingungen sind mit den minimalen KS- Strömen nachzuweisen. Die zuvor genannten Hinweise zu Ziffer 3.1 sind zu berücksichtigen.

Zu Ziffer 3.3 Kurzschlussfestigkeit
Für den Nachweis der Kurzschlussfestigkeit sind die maximalen Kurzschlussströme zu berücksichtigen und an den einzelnen Betriebsmitteln zu berechnen. Die zuvor genannten Hinweise zu Ziffer 3.1 sind zu berücksichtigen. Es sind die Datenblätter der eingesetzten Betriebsmittel als Nachweis mit Bezug auf die Kennzeichnung in der Netzgrafik darzustellen (tabellarische Übersicht)

Zu Ziffer 3.4 Thermische Festigkeit
Für den Nachweis der Kurzschlussfestigkeit sind die Dauerströme der Lastflussberechnung zu berücksichtigen und an den einzelnen Betriebsmitteln zu berechnen. Hierbei ist VDE 0100 Teil 430 mit zu berücksichtigen. Es sind die Datenblätter der eingesetzten Betriebsmittel als Nachweis mit Bezug auf die Kennzeichnung in der Netzgrafik darzustellen (tabellarische Übersicht).

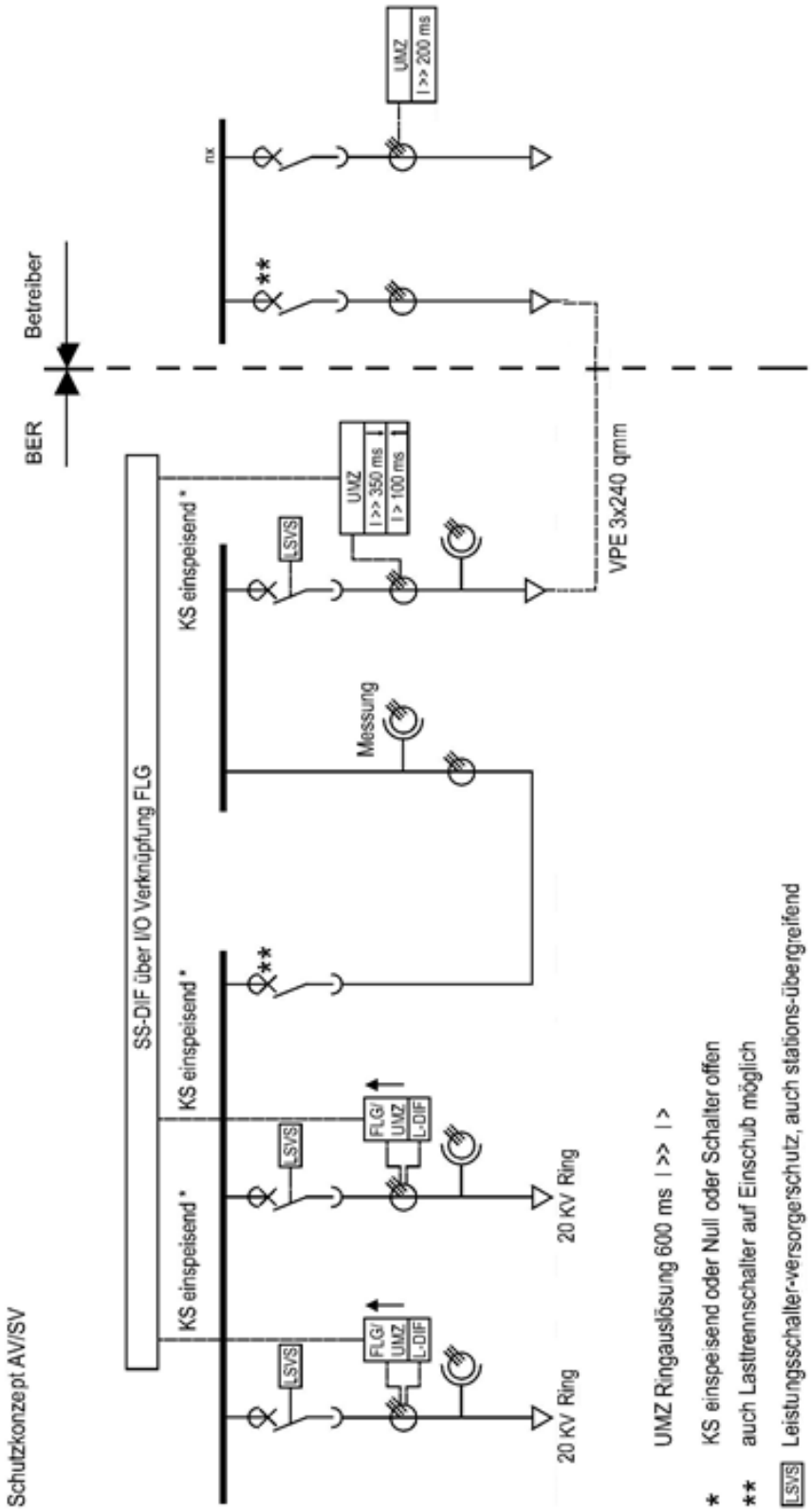
Zu Ziffer 4/5/6 (Berechnungen)
Es sind die erforderlichen Berechnungen unter Berücksichtigung der Ziffer 3 durchzuführen und zu dokumentieren.

Zu Ziffer 7 Schutzeinstellwerte
Es sind die minimalen und maximalen Kurzschlussströme als auch die maximalen Lastströme anzusetzen. Die VDE- Abstände der Kennlinien sind zu berücksichtigen. Es ist ein Übersichtsplan mit allen Schutzorganen und den wesentlichen Einstellwert zu erstellen. Weiterhin ist eine Tabelle mit allen detaillierten Schutzeinstellungen mit beizufügen. Für digitale Schutzgeräte (mindestens alle MS- Schutzgeräte) ist der Programmspeicher als Ausdruck mit Angabe Gerät (Betriebsmittelkennzeichnung) und Softwareversion und zusätzlich in digitaler Form zu übergeben (die digitale Form muss direkt wieder auf die Schutzgeräte über Laptop einspielbar sein).

Zu Ziffer 8
Betriebsmittelliste gemäß Datenaustauschformat.
Die Berechnungen sind hierbei vor Materialbestellung durchzuführen um Fehlbestellungen zu vermeiden. Nach Fertigstellung und vor Inbetriebnahme sind die Nachweise mit den tatsachlich ausgeführten Betriebsmitteln erneut durchzuführen. Hierbei sind auch alle gemessenen Kabelimpedanzen und tatsächlichen Verlegebedingungen zu aktualisieren.

Die Austauschdaten müssen vor Beginn der Anlagenausführung erarbeitet werden, damit eine spätere, aufwendige Nachrechnung bei der Selektivität und vor allem bei nachträglichen Anlagenänderungen vermieden werden. Sollte die Nachberechnung mit dem Softwaresystem des Auftraggebers Fehler in der Anlagenkonfiguration / Einstellung des Auftragnehmers aufzeigen, ist seitens des Auftragnehmers nachzubessern, bis eine fehlerfreie Anlage nachgewiesen ist. Nach Abschluss der Anlagenausführung und vor der Abnahme ist eine Revision der Austauschdaten einschließlich der Kabellängen erforderlich und dem Auftraggeber entsprechend der Richtlinien zu übergeben.

Digitale Datenbibliothek:
Alle Schutzrelais sind in einer vom Errichter der Schutzrelais zu erstellenden Datenbank inkl. aller Softwarelizenzen zu hinterlegen. Hierbei ist der Speicherinhalt mit allen Parametrierungen auf Datenträger mit Relaisnummer und Softwareversionsnummer zu hinterlegen. Zusätzlich sind ein kompletter Ausdruck und eine Übersicht mit den wesentlichen Parametern zu übergeben.



2.1.4.6. Anforderung UMZ-Schutz (FLG)

Die UMZ- Schutzfunktionen werden, falls Feldleitgeräte vorgesehen sind, in diese integriert. Für die Ring- und Übergabezelle ist ein Feldleitgerät mit integrierten Schutzfunktionen fest vorgeschrieben.

Die Feldleitgeräte bzw. UMZ- Geräte werden in die Niederspannungs-Nischen der Mittelspannungszellen eingebaut wie folgt:

- Ringzellen:
    - Zweistufiger, gerichteter UMZ- Schutz, Einbindung in Sammelschienendifferentialschutzfunktion, kaskadierter selektiver Leistungsschalterversagerschutz
    - Für das 20 kV- Netz ist jeweils eine Erdstromanregung mit eigener Erdstromzeitstufe zu parametrieren
    - Für das 10 kV- Netz ist zurzeit eine intermittierende Erdschlusserfassung zu parametrieren. Bei Anpassung der Sternpunktbehandlung sind Schutzstufen analog zum 20 kV- Netz zu parametrieren
- Übergabezellen:
    - Zweistufiger evtl. gerichteter UMZ-Schutz, Einbindung in Sammelschienendifferentialschutzfunktion, kaskadierter selektiver Leistungsschalterversagerschutz
    - Für das 20 kV- Netz ist jeweils eine Erdstromanregung mit eigener Erdstromzeitstufe zu parametrieren
    - Für das 10 kV- Netz ist zurzeit eine intermittierende Erdschlusserfassung zu parametrieren. Bei Anpassung der Sternpunktbehandlung sind Schutzstufen analog zum 20 kV- Netz zu parametrieren

Die Feldleitgeräte / UMZ- Schutzfunktionen sind Bestandteil der jeweiligen MS-Zelle

2.1.4.7. Leitungsdifferentialschutz

Digitaler Zweienden- Leitungsdifferentialschutz auf LWL- Basis zum Einbau in Niederspannungs-Nischen in Mittelspannungs-Zellen der dezentralen Mittelspannungsstationen (mit LW L- Spleißboxen in 19 Zoll- Sekundärschutzschrank).

- Monomode (9/125 µm) LWL- Schnittstelle zur Schutzdatenübertragung und Schalterstellung / Auslösung mit Gegenstation und Informationsaustausch.
- Mit integrierten überlagerten oder NOT-UMZ inkl. Erdstromanregung für ein- und dreipolige Auslösung.
- Ohne Wiedereinschaltautomatik
- Mitnahmebefehl Gegenstation und Ausführungsquittierung
- Leistungsschalterversagerschutz und Auslösekreisüberwachung mit Ansteuerung Folgeschalter.
- Zweifach geknickte, stabilisierte Kennlinie
- Phasenselektiver Stromdifferentialschutz mit Nullstromanregung.
- Stationsübergreifende Verriegelungsfunktionen über binäre Ein- und Ausgaberelais
- Leistungsschalterversagerschutz
- Übertragung von Schaltgerätestellung von Erder- und Leistungsschalter der Gegenstation und Verriegelung.

Die kommunizierenden Leitungsdifferentialschutzrelais müssen identisches Fabrikat und Typ sein. Die Kostenübernahme erfolgt jedoch immer durch den Abnehmer.

2.1.5. Raumanforderungen für Mittelspannungsschaltanlagen

Die Mittelspannungsschaltanlagen sind als elektrische Betriebsstätten größer 1 kV auszuführen.

Hierbei sind die VDE Vorschriften und die Landesbauordnung sowie Genehmigungsauflagen zu beachten. Wird ein Doppelboden eingesetzt, so sind die Unter- und Rahmenkonstruktionen in F30 auszuführen. Die TGA Ausstattung der Räume des Netzbetreibers ist durch den Anschlussnehmer mit vorzusehen.

Elektroinstallation und Anlagenzubehör:

- Die Kabelverlegung erfolgt auf Putz im Installationsrohr als offene Rohrverlegung, im Leitungsführungskanal bzw. auf Kabelrinne.
- Die Kabeldurchführungen durch Brandabschnitte sind entsprechend der Vorschriften zu schotten.
- Im NSHV- Raum ist je Netzart (AV, SV) eine Unterverteilung im Stahlblechgehäuse (RAL- Farbe gemäß NSHV) errichtet.
- Für Nennströmen bis 400 A sind PTSK- geprüfte Verteiler-Gerätekombinationen vorzusehen. Es gelten die allgemeinen technischen Anforderungen an Niederspannungs-Schaltanlagen sowie nachfolgende Forderungen.
- Die Verteilungen einschl. der Einbaugeräte müssen in Konstruktion und Aufbau DIN VDE bzw. EN- Vorschriften entsprechen. Stark- und Schwachstromanlagen sind durch Abschottungen zu trennen. Die Schutzart bei geöffneter Tür IP30 ist einzuhalten. Berührungsschutzabdeckungen müssen auch bei eingeschalteten NH- Lasttrennern, Lasttrennleisten und Schaltern abnehmbar sein. Nichtabschaltbare Bereiche sind mit Berührungsschutz nach DGUV Vorschrift 3 auszuführen. Für das Bedienen von Schaltgeräten unter Spannung sind die nach DGUV Vorschrift 3 strikt einzuhalten (Schutzraum handrückensicher, im Bereich des Betätigungselementes fingersicher).
- Die Betriebsmittelkennzeichnung erfolgt an der Feldabdeckung und an den Einbaugeräten sowie an allen Installationsgeräten und Betriebsmitteln.
- Alle Verteiler sind mit Reihentrennklemmen zu verdrahten. Sämtliche Schutz- Steuer- und Meldefunktionen sind nach Potentialen getrennt auf die jeweilig farbig zugeordneten Klemmleisten (Messertrennklemmen) zu führen.
  Alle Einbaugeräte sind systematisch anzuordnen.
- Unterverteilungen erhalten einen Hauptschalter sowie einen mit der übergeordneten Verteilung koordinierten Überspannungsschutz.
- Wasserführende Leitungen sind in den Elektrischen Betriebsräumen nicht zugelassen.

Die Grundausstattung der einzelnen Räume ist gemäß nachfolgender Tabelle als Mindestausstattung unabhängig von den Installationsplänen auszuführen. Sind in den Installationsplänen weitergehende Anforderungen enthalten oder erforderlich so sind dies zusätzlich vorzusehen:

Raum	Schalterprogramm	Installationsgeräte
Schaltanlagen (MS/ NS)	Standard IP 44, AP-Installation	je Raum: Anschlusskombination versorgt aus der jeweiligen Netzart bestehend aus: · 1 x CEE Steckdose 16 A, 400 V · 1 x CEE Steckdose 32 A, 400 V · 2 x Schuko-Steckdose 16 A, 230 V · 1 x Putzsteckdose 16 A, 230 V je Tür: · 1 x oder 2 x Uni-Schalter, beleuchtet
Traforaum	Standard IP 44, AP-Installation	· 1 x Uni-Schalter, beleuchtet

Eine Notbeleuchtung für die elektrischen Betriebsräume ist vorzusehen.

Blitzschutzanlage:

Alle Trafostationen sind mit einer Blitzschutzanlage nach VDE 0185 der Blitzschutzklasse I und den Anforderungen der EMV- Pflichtenheften auszustatten. Die Blitzschutzklasse I ist immer uneingeschränkt vorzusehen.

Beschilderung und Aushänge:

An den Türen für Mittelspannungs- und Transformatorräume sind Warnschilder D-W008 (Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung) mit Zusatzschildern D-S002 ("Hochspannung, Lebensgefahr") nach DIN 4844-2 /35/ anzubringen. Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild D-W008 zu kennzeichnen.

Alle Elektro-Betriebsräume sind mit entsprechenden Schildern gemäß BGR und ASR auszustatten, insbesondere:

- Merkblätter der Berufsgenossenschaft "Erste Hilfe bei Unfällen durch den elektrischen
- Strom" und "Brandschutz"
- Gebotsschild "5 Sicherheitsregeln“
- Übersichtsschaltplan.

Die Sicherheitsschilder und Verbotsschilder gemäß DIN 4844 /35/

- "Nicht schalten / Es wird gearbeitet"
- "Geerdet und Kurzgeschlossen"
- "Vorsicht Rückspannung" sind Bestandteil der MS- bzw. NS-Schaltanlagen.

Die erforderlichen Übersichtsschaltpläne sind ebenfalls Bestandteil der MS- bzw. NS- Schaltanlagen.

Anlagenzubehör

Es ist das erforderliche Zubehör für MS- und NS-Schaltanlagen je Raum vom Errichter der Anlagen vorzusehen. Die Hilfs- und Prüfgeräte sind nach VDE 0681 je Raum in Stahlblechschränken mit Aufhängevorrichtung und Ablageflächen nach Erfordernis vorzusehen. Folgendes Zubehör ist mindestens je Anlagenraum vorzusehen:

- 1 St. Bedienhebel Leistungsschalter
- 1 St. Bedienhebel Erdungstrenner
- 2 St. Handkurbel für Leistungsschalter
- 1 St. Spannungsprüfer 20 kV selbstüberwachend
- 1 St. kapazitiver Phasenvergleicher
- 1 St. Werkzeugsatz für Leistungsschalterrevision (ab MS/NS-Anlagen mit 8 oder mehr Zellen/Felder 2Stück)
- 2 Stück Ersatzteilpaket für NS- und Steuerungsteil mit je 3 Stück für Typ von Automaten, Hilfs- und koppelrelais, Schütze Sicherungen usw. , gekennzeichnet gemäß Stückliste aus Stromlaufplänen für eindeutige Zuordnung
- sonstiges Zubehör oder Ersatzteile die für den Betrieb oder als Reservevorhaltung durch Vorschriften oder zum sicheren Betrieb oder als Empfehlung des Errichters erforderlich sind.

Beleuchtung:

Folgende Beleuchtungsstärken nach EN 12 464 sind für die einzelnen Bereiche vorgesehen:

Raum	Beleuchtungsstärke	Leuchten
Schaltanlagen	300 lx (abweichend gegenüber EN 12 464)	keine Anordnung über Schaltanlagen, Sekundärschränken oder spannungsführenden Teilen usw.

Sicherheitsbeleuchtung

Für die vorbeschriebenen Räume ist keine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich. Die Ausgänge sind mit langnachleuchtenden Rettungszeichen nach BGV A8 zu kennzeichnen.

Unterliegen diese Räume jedoch anderen Bestimmungen oder Forderungen gemäß BauO, ASR, Brandschutzkonzept usw. sind diese zu berücksichtigen.

Zugangssicherung Stationstüren

Die Zugangstüren sind über Riegelkontakte zu überwachen. Die Meldungen offen/geschlossen sind auf die Eingangskarten des Schaltanlagenleitsystems aufzuschalten.

Übertragung Mess- und Zählwerte

Die Zähl- und Messwerte von Messeinrichtungen sind zur Übertragung an das zentrale Zählererfassungssystem aufzuschalten.

Raumanforderungen:

Hierbei ist insbesondere die VDE 0101 zu beachten.

Die einfache Ein- und Ausbringung aller Anlagenteile ist zu gewährleisten.

Räume für Mittelspannungs-Schaltanlagen müssen über folgende Mindest-Eigenschaften verfügen, welche durch den Abnehmer zu gewährleisten sind.

- Druckentlastungsöffnungen abgestimmt auf die Raumgeometrie. Die Druckentlastung im Fehlerfall sollte direkt ins Freie erfolgen. Bei den Druckentlastungen ist immer zu gewährleisten, dass keine Personenschäden auftreten können. Eine Druckentlastung im Fehlerfall darf auch zu keinen Sachschäden oder einer Einschränkung für die Funktionssicherheit weiterer Anlagen und Räume führen. Hierfür ist vom Schaltanlagen-Hersteller eine Druckberechnung als Nachweis durchzuführen. Bei Mittelspannungsräumen sind weiterhin die Druckbelastungsanforderungen an die Türen zu beachten und deren Einhaltung nachzuweisen
- Wände, Boden und Decken sind in Beton auszuführen und müssen dem Druckanstieg der Außendruckdifferenz und dem verbleibenden anstehenden Druckverhältnissen bis zur Fehlerklärung (max. 1,0 sek) standhalten und in F90 ausgeführt werden. Die Türen (T30, bei SV T90) sind entsprechend zu gestalten / verriegeln. Weitere Öffnungen und Fenster sind zu unterlassen. Aus o.g. Gründen sind die Raumvolumen nicht zu klein zu gestalten. Die auftretende Außendruckdifferenz kann bei SF6 –isolierten Mittelspannungsschaltanlagen größer als bei luftisolierten Schaltanlagen sein.
- Zugangstüren:
    - Dreifachverriegelung, Panikbeschlag, außen Knauf, innen Klinke; oder
    - Einfachverriegelung anstelle einer Dreifachverriegelung, wenn die Qualität des versicherungstechnischen Verschlusses nachweislich hierdurch nicht gemindert wird. Es sind zwingend selbstverriegelnde Panikschlösser zu verwenden.
    - Versorgerschließung
- Doppelboden mit Unterkonstruktion höhenverstellbar, verzinkt und Bodenplatten Baustoffklasse B1, schwer entflammbar, Unterseite metallkaschiert, Plattenraster 600 mm x 600 mm, lichte Doppelboden höhe ca. 1,0 m, Unterkonstruktion und Rahmenkonstruktionen für Zellen und Felder in F30.
- Die Raumhöhe oberhalb des Doppelbodens sollte ca. 3,0 m betragen, muss aber auch das Mindestmaß gemäß Störlichtbogenprüfung der MS-Anlage besitzen.
- Raumtemperatur 15 ° C – 25 ° C unter normalen Bedingungen als Richtwert
- Aufstellplatz für Batterieanlage für den Eigenbedarf
- Erdungsfahne und Erdung aller Anlagenteile gemäß EMV- Pflichtenheft und VDE- Vorgaben. Die stationsübergreifenden Erdungskabel sind anzuschließen.
- Aufstellplatz für folgende Sekundärschränke jeweils 19“, 80 x 80 cm Funktion
    - 1 x Schutz
    - 1 x Leittechnik
    - 1 x Rangierverteiler
    - 1 x Steuerung SV oder AV
    - 1 x Messung

- Zugänglichkeit von außen für Netzbetreiber. Gittertür zur Abtrennung zum Abnehmerteil (Abnehmer darf keine Zugänglichkeit zu Betreiber-Anlage haben).
- Bezüglich der Brandmelde- und Sicherheitstechnik sind die Auflagen des Gebäudes mit umzusetzen. Sollten keine Anforderungen diesbezüglich vorliegen so sind mindestens nachstehende Vorkehrungen zu treffen. Der Mittelspannungsraum wird mit automatischen Brandmeldern unter Verzicht auf eine eigene Brandmeldeunterzentrale ausgestattet. Optische Punktmelder für die Raum- und Doppelbodenüberwachung in allen Räumen.

Unterschiedliche Netzarten sind in getrennten Räumlichkeiten (F90) aufzustellen. Es darf keine Beeinflussung der Anlagen im Fehlerfall möglich sein.

Es dürfen keinerlei Anlagen installiert oder durchgeführt werden, die nicht unabdingbar für den Betrieb der Mittelspannungs-Schaltanlagen erforderlich sind. Der Abnehmer darf keine, nur für ihn erforderlichen Kabel im Raumbereich der Netzbetreiberanlagen verlegen.

Es ist für die gesamte Transformatorenstation eine Erdungsanlage gemäß VDE- Vorschriften und EMV- Pflichtenheft durchzuführen.
Die Mittelspannungsschutzerde muss über Trennklemmen an die Erdungsanlage angeschlossen werden können.

2.1.6. Mittelspannungsschaltanlagenteil des Netzbetreibers

2.1.6.1. Allgemeine technische Daten

Die technischen Parameter der Mittelspannungs-Schaltanlagen sind wie folgt vorgegeben. Sie gelten sowohl für eine Integration in das 20 kV- und das 10 kV- Netz:

<u>Nenndaten, dezentrale MS- Schaltanlagen:</u>

Sternpunktbehandlung	20 kV: Niederohmig geerdet 10 kV: Gelöscht
Typ	Einfachsammelschiene, evtl. längsgekuppelt, Vakuum-Leistungsschalter
Normen	DIN VDE 0671 Teil 200/ IEC 62271-200
Störlichtbogenqualifikation	Kategorie IAC A FL (R) 25 kA, 1 Sekunde Festlegung (R) für Abnehmerteil und Netzbetreiberteil durch Planer in Abstimmung mit Netzbetreiber
Schotträume:	
- Schottungsklasse	PM (Metall)
- Isoliermedium	SF6-isoliert
- Kategorie:	LSC 2 A mit allen Schottungen inkl. Shutter aus Metall, dauerhaft fest eingebaut
Betriebsfrequenz	50 Hz
Bemessungsspannung	24 kV
Betriebsspannung	20 kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	125 kV

Störlichtbogenfestigkeit	25 kA (1s)
Bemessungs-Kurzzeitstrom	25 kA (3s)
Bemessungsstoßstrom	63 kA
Bemessungsstrom Sammelschiene	630 A
Bemessungsstrom Abzweig Einspeisung/Kupplung/Abgänge	630 A
Bemessungskurzschluss-	25 kA (3s)
Ausschaltstrom Leistungsschalter	
Hilfsspannung	60 V DC (von stationseigener Batterieanlage jeweils einmal für AV und SV). IT- Netz mit Isolationsüberwachung
Aufstellung	in Reihe, aufgeständert, Doppelboden (ca. 1,0 m)
Neutrale Abmessungen	800 x 1300 x 2300 mm (BxTxH)
MS-Kabel-Einspeisung (max.)	VPE 3 x 1 x 240 mm2
Druckentlastung im inneren Fehlerfall	Nach oben

Die Unterbringung der Stromwandler ist im Kabelanschlussraum der Zelle zu gewährleisten.

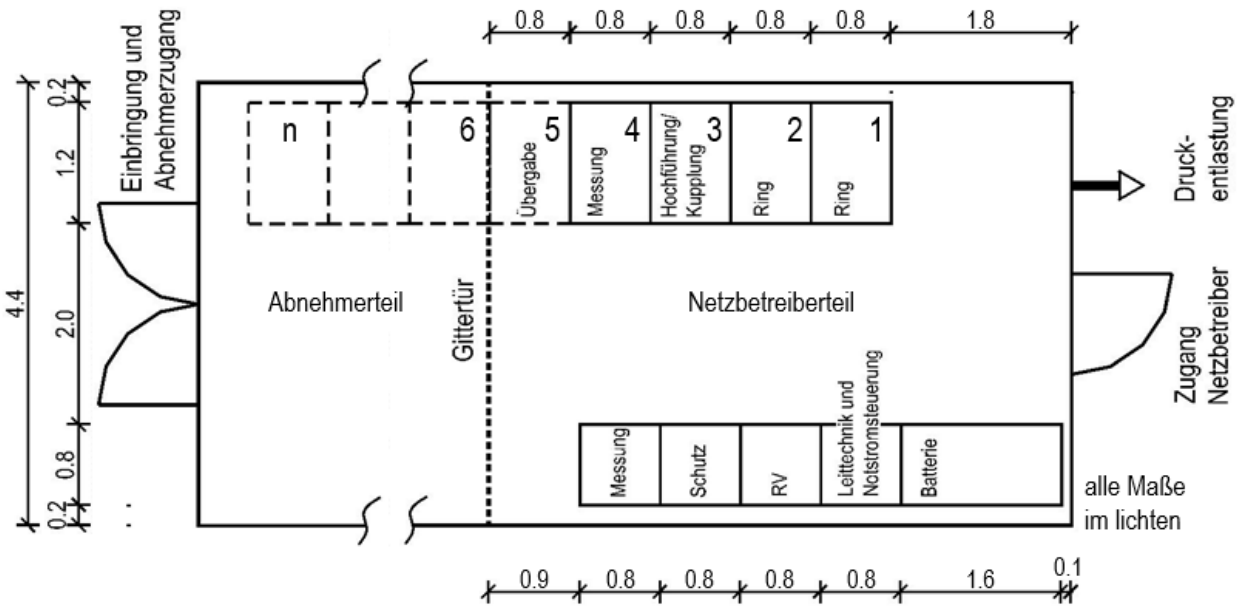
Weitergehende Anforderungen zu VDE 0671 Teil 200 und Störlichtbogenfestigkeit:

- Es sind folgernde metallische Schottung dauerhaft fest eingebaut und Bestandteil der Prüfungen vorzusehen):
  - i. Sammelschienenraum
  - ii. Geräte- und Kabelanschlussraum, auch zum Doppelboden
  - iii. NS-Nische

- Fehler in einem Schottraum dürfen keinerlei Einfluss auf andere Schotträume oder Felder haben. Dies bedeutet, dass die Schotträume und Feld zu Feldschottungen rauch- und gasdicht im inneren Fehlerfall sein müssen. Dies muss Bestandteil der Störlichtbogenprüfung sei.

- Alle metallischen Schottungen für die Schotträume müssen dauerhaft fest eingebaut sein

- Zum Doppelboden sind metallische Bodenblechplatten (berührungssicher von unten aus Doppelboden) mit Kabeldurchführungen vorzusehen, so dass im inneren Fehlerfalle keine Druckentlastung in den Doppelbodenbereich erfolgt.



2.1.6.2. Mittelspannungsanlagenaufbau

Folgende Mittelspannungszelltypen sind hierbei für die dezentralen Mittelspannungsstationen des Netzbetreibers gegeben:

Typ 1: Einspeise/Abgangszelle für Stich oder Ring
Typ 2: Übergabe
Typ 3: Hochführung/Messung

<u>Aufbau Mittelspannungs-Zellen</u>
In diesem Abschnitt soll eine Standardisierung für die Einbaugeräte, als auch die Bestückung der Zellen mit den einzelnen Einbaugeräten vorgenommen werden.
Die technischen Grunddaten für die Mittelspannungszellen selbst, sind den Netzangaben bzw. den allgemeinen Vorschriften in Abschnitt 2.1.5.1. zu entnehmen.

2.1.6.2.1. Grundgerüst MS-Zelle

Als Grundgerüst von MS- Zellen ist die Zelle selbst mit ihren erforderlichen Sammel- und Feldschienen inkl. Einschubrahmen anzusehen. Je nach Zellentyp sind die erforderlichen Verdrahtungen für alle Sammelschienen und Abgangswandler in die NS- Nische, gemäß der maximalen Bestückung sowohl der vorgesehenen analogen Messgeräte als auch der digitalen Feldleit- und Schutzgeräte vorzusehen.

Die Verriegelungsbedingungen sind vor zu verdrahten und alle erforderlichen Sperrmagnete usw. mit einzubauen. NS-Nische ist komplett vor zu verdrahten für den Einbau aller Geräte.

Schotträume metallgekapselt und störlichtbogensicher

Schottraum 1:	Sammelschienenraum
Schottraum 2:	Geräte mit Kabelanschlussraum
Schottraum 3:	NS-Nische

Jede Teileinheit der Schaltanlage ist einer Werkstattprüfung zu unterziehen. Die Spannungsprüfung nach VDE 0670 Teil 6 ist vor Ort durchzuführen.

Alle Trenner, Erder, Leistungsschalter und Einschübe müssen unabhängig von der Steuerspannung und der Bedienung durch die Feldleitgeräte vor Ort mechanisch bedienbar sein.

- Sammel- und Feldschienen aus Kupfer
- Druckentlastung getrennt für die Schotträume nach oben über Klappen im Dachblech.
- Geschlossener Schaltfeldboden aus Stahlblech mit Aussparungen für Einführungen sowohl die Leistungs als auch die Steuerkabel auf Kabelbefestigungseisen.
- Metallische Schottung (störlichtbogensicher) der Zellen untereinander
- Rückseitige Vollblechtrennwand
- Sicherheitshebetüren
- Elektromechanischer Schaltfehlerschutz nach DIN VDE 0101.
- Im Weiteren sind die Kabelanschlussräume mit Befestigungsschienen für Strom- und Spannungswandler, veränderbar im Abstand zum Ausgleichen an unterschiedliche Wandlerabmessungen auszustatten. Die komplette Verrohrung der Messwandlerverbindungen zur Niederspannungsnische einschl. Abgangsrohr nach unten für externe Verbindungsleitungen ist ebenso enthalten wie erforderliche Befestigungsschienen für die Schalterantriebe und die Kabelendverschlüsse.
- Anlagenerdung:
  Zur Erdung aller Felder ist an der Unterseite der Schränke eine Erdungsschiene einzubauen, die an die Potentialausgleichsschiene anzuschließen ist. Es ist jeweils das erste und letzte als auch jedes 6. Feld zu erden.
- komplett mit allen erforderlichen Klein- und Befestigungsmaterialien, Klemmen, Kanälen, Verdrahtungsmaterialien, Steuerkabel innerhalb der Schaltzelle, Kabelbefestigungseinrichtungen, Sicherungen, Automaten, Relais usw. jeweils mit Hilfskontakt und Bildung einer Sammelstörmeldung (inkl. Automatenfall) je Zelle. Alle Verriegelungs- und Steuerungsfunktionen sind drahtbruchsicher auszuführen.
- Je Zelle sind hierbei mindestens folgende Gleichstrom-Einzelabsicherungen/Automaten (selektiv zu Sicherungen in 60 V DC Verteiler) vorzusehen:
  - Feldleitgerät
  - L-DIF-Schutz
  - SS-DIF-Schutz
  - Motorantriebe
  - Steuerung/Meldung
  - Gerätekastenbeleuchtung
  - 3x Reserve

- Je Zelle sind mindestens folgende Wechselstrom- Einzelabsicherungen / Automaten vorzusehen:
  - Spannungswandler
  - en-Wicklung
- Korrosionsschutz

- Gerätekastenbeleuchtung 18 W mit Versorgung aus 60 V DC, mit Türkontakt in Niederspannungsnische
- Zellenlackierung in RAL-Farbton, nach Wahl des Netzbetreibers

2.1.6.2.2. Einbaugerät

Die Nenndaten der Mittelspannungsschaltanlagen und die allgemeinen Vorschriften sind für alle Geräte ausnahmslos einzuhalten und werden in diesem Abschnitt nicht mehr gesondert erwähnt.

Hinweis:
SALS = Schaltanlagenleitsystem entspricht Fernwirktechnik (FWT)
NOTS= Notstromsteuerung / Laststeuerung

2.1.6.2.2.1. Leistungsschalter

Vakuum-Leistungsschalter, 3-polig, mit mind. 24-poligem Hilfsstecker, Motorantrieb 60 V DC, zwei separaten Auslösekreisen (Arbeitsstromauslöser), 2Ö, 2S, 2W- Kontakt direkt von der Schalterantriebswelle. Ein mechanisches vor Ort-Schalten muss unabhängig von der Verfügbarkeit der 60 V DC-Steuerspannung sein. Liegt eine Schutzauslösung für den Leistungsschalter vor, darf dieser erst nach Quittierung am Schutzrelais wieder ferngesteuert (SALS oder NOTS) werden können.

Nennstrom: 630 A
Stoßstrom: 63 kA

Bemessungskurzschlussausschaltstrom: 25 kA (3 sec.)

Norm: VDE 0671-100 und IEC 62271-100

Elektrische Klasse: E 2 mit erweiterter elektronischer Lebensdauer ohne Wartung der-Schaltkammer

Kapazitives Schaltverhalten: C 1 geringe Rückzündwahrscheinlichkeit

<u>Stellungsmeldung LS: EIN/AUS für alle Zellentypen jeweils</u>

- binär auf Feldleitgeräte
- binär auf Notstromautomatik
- binär auf Leitungsdifferentialschutz (nur für Ringzellen).

<u>Stellungsmeldung Leistungsschalter: Leistungsschalter in Betriebs-/Trennstellung</u>

- jeweils binär auf Feldleitgerät.

<u>Einschaltbereich LS (nur SV)</u>

- jeweils binär auf Notstromsteuerung.

Klemmen für Ansteuerung extern jeweils EIN/AUS-

- SALS über Feldleitgerät
- binär über Notstromsteuerung

Hinweis: Die Leistungsschaltereinbindung für SV- Trafoabgänge in die Notstromsteuerung ist für MS- und NS-Leistungsschalter zu gewährleisten.

Bei Schutzauslösung (DIF oder UMZ) muss die Wiedereinschaltung durch die Fernwirktechnik und die Notstromautomatik durch elektrische Verriegelung verhindert werden. Erst nach Quittierung der Auslösung am jeweiligen Schutzgerät darf eine (Fern-) Einschaltung möglich sein, wobei vorab anstehende EIN- Befehle nicht mehr nach der Schutzquittierung wirken dürfen.

Hinweis: FW = Fernwirktechnik entspricht SALS (Schaltanlagenleitsystem)
NOTS = Notstromautomatik (Notstromautomatik beinhaltet Laststeuerung SV im Inselbetrieb)

bei Ringzellen AV und SV zusätzlich zu Anforderung LS für

- Notstromsteuerung/Laststeuerung (nur SV)
    - Hand/Automatikwahlschalter mit Stellungsmeldung an Notstromsteuerung und SALS
- SALS
    - AUS/EIN mit Stellungsmeldung an SALS
- Schutz:
    - UMZ (FLG) inkl. SS-DIF-Funktion und Meldung der Auslösung an Fernwirktechnik (SALS) und Notstromsteuerung
    - L-DIF (nur Ringzellen) und Meldung der Auslösung an Fernwirktechnik (SALS) und Notstromsteuerung
- Fernwirktechnik (SALS):
    - SALS AUS/EIN Wahlschalter mit Weitermeldung Wahlschalterstellung auf SALS

bei Längskupplungszellen AV und SV (Übergabe):

- Fernwirktechnik (SALS):
    - SALS AUS/EIN Wahlschalter mit Weitermeldung Wahlschalterstellung auf SALS
- Notstromsteuerung/Laststeuerung
    - EIN/AUS sowie Hand/Automatikwahlschalter mit Wahlschalter Stellungsmeldung an Notstromsteuerung und SALS

bei Transformatorabgangszellen SV (Kundenabgänge)

- Notstromsteuerung/Laststeuerung
    - EIN/AUS sowie Hand/Automatikwahlschalter mit Wahlschalter Stellungsmeldung an Notstromsteuerung und SALS für MS- und NS-Trafoschalter als auch zugehörige NS-Längskuppelschalter

- Schutz:
    - UMZ (FLG) und Meldung der Auslösung an Fernwirktechnik (SALS) und Notstromsteuerung für MS- und NS-Trafoschalter als auch zugehörige NS-Längskuppelschalter
- Fernwirktechnik (SALS):
    - SALS AUS/EIN Wahlschalter mit Weitermeldung Wahlschalterstellung auf SALS für MS- und NS-Trafoschalter als auch zugehörige NS-Längskuppelschalter

2.1.6.2.2.2. Erdungsschalter

Erdungsschalter dreipolig nach DIN / VDE 0670, Teil 2 und IEC 129, im Schaltfeld eingebaut mit Speicherhandantrieb für mechanischen Vor-Ort- Schalter, unabhängig von der Steuerspannung, mit Schnell-Einschaltvorrichtung, mit 2 Öffner- und 2 Schließerkontakte. Es ist für die Leittechnik ein Ort- / Fern- Wahlschalter gemeinsam für Erdungs- und Leistungsschalter vorzusehen.

Bemessungsspannung: 24 kV
Nennkurzschlusseinschaltstrom: 63 kA

Norm: VDE 0671-102/IEC 62271-102

Klasse: E 2 für Kurzschlusseinschaltvermögen
und reduziertes Wartungsbedürfnis

Stellungsmeldung: EIN/AUS

- binär auf Feldleitgeräte

2.1.6.2.2.3. Stromwandler

Stromwandler nach DIN / VDE 0414 und DIN 42600, Anzahl der Sekundärkerne gemäß jeweiliger Erfordernis, gießharzisoliert als Festeinbau oder auf Grund unabdingbarer technischer Anforderungen als Kabelumbauwandler. Stromwandler und Kabelumbauwandler müssen dauerhaft 20 % überlastbar sein.

Für Stromwandler sind ausschließlich Stromwandlerklemmen vorzusehen, welche ein Freischalten des Sekundärkreises im laufenden Betrieb bei vorhandener Primärspannung (Trennschieber) ermöglichen sowie Steckanschlüsse für Messbuchsen haben. Jede Schutzfunktion ist auf einen eigenen Sekundärkern zu legen.

Alle Stromwandler sind unter maximaler Bebürdung mit 20 % Reserve für 25 kA sättigungsfrei zu dimensionieren. Stromwandler für Schutzfunktionen sind ausnahmslos in die MS-Zellen zu integrieren. Für Messfunktionen können (siehe Schemapläne) zusätzlich Kabelumbauwandler vorgesehen werden.
Alle Stromwandler die zu Verrechnungszwecken (VMZ, UMZ und Kontrollmessung) eingesetzt oder vorgehalten werden sind mit Klasse 0,2 und beglaubigt (Nachweis ist zu erbringen) auszuführen.

2.1.6.2.2.4. Spannungswandler

Spannungswandler nach DIN / VDE 0414 und DIN 42600 als Gießharz-Spannungswandler mit 24 kV Liste 2.

Primäre Nennspannung: 20.000 V / Wurzel 3 (für 20 kV- Netz)
10.000 V / Wurzel 3 (für 10 kV- Netz)

Sekundäre Nennspannung:	100 V / Wurzel 3- (für MS-Anlage) 100 V / Wurzel 3- (für Verrechnungsmessung) 100 V / Wurzel 3- 100/3 Einpolig isoliert.
Nennleistung:	45 VA mit en- Wicklung und Dämpfungswiderstand gegen Kippschwingungen für die Bebürdung der zusammen geschaltete en- Wicklung
Klasse:	0,2 (eine Wicklung geeicht und geeignet für Verrechnungsmessung)

Für Festeinbau im Schaltfeld oder metallisolierter Sammelschienenaufsatzwandler.
Alle Spannungswandler die zu Verrechnungszwecken (VMZ, UMZ und Kontrollmessung) eingesetzt oder vorgehalten werden sind mit Klasse 0,2 und beglaubigt (Nachweis ist zu erbringen) auszuführen.
Im Falle einer späteren Umrüstung einer 10 kV- Station auf 20 kV sind die Spannungswandler dementsprechend anzupassen. Die Kosten trägt hier der Anschlussnehmer.

2.1.6.2.2.5. Feldleitgeräte

Prinzipieller Aufbau der Feldleitgeräte:

Feldleitgerät zum Einbau in Niederspannungsnische mit frontseitiger Bedienung und beliebiger Verknüpfung und Parametrierung aller Ein- und Ausgangssignale mit:

- Netzteil für Anschluss an 60 VDC
- Aufgebaut als echtzeitfähiges Mikroprozessorsystem
- Vollständige Software und Parametrierung
- selbst überwachend mit Fehlerdiagnose
- elektronischer Schlüsselschalter für Auswahl Fern/Ort-Steuerung/Aus/Parametrierung
- PC-Schnittstelle für Direktparametrierung und Datentransfer mittels Laptop als Bedienschnittstelle, RS232
- RJ-45 Schnittstelle für Kupferkabel Kategorie 5 zum Datenaustausch mit Leittechnik über IEC 61850
- Einschaltstrom-Stabilisierung und erhöhte Stabilisierung durch Stromwandler Sättigungskennung
- 7 Stück analoge Wandlereingänge für Signale 1 A oder 5 A von 3 Stromwandlern (Schutzkern), 3 Spannungswandlern für Leiter/Leiterspannung bzw. Leitererdspannung Verlagerungsspannung 3Uo und 1x Erdschlussstrom für Holmgreenschalter
- analoge Ausgabeschnittstelle 0/4 20mA beliebig beleg- und parametrierbar
- binäre Ausgänge 24 ... 250 V beliebige Zuordnung, zum Ansteuern der jeweiligen Schaltgeräte oder als potentialfreier Kontakt zur Weiterleitung von Statusmeldungen und Betriebszuständen, Einbindung in logische Verknüpfungen, frei programmierbar. Ein Doppelbefehl verwaltet hierbei als Ein- bzw. Ausgabe die Werte 0/1, sowie einen undefinierten Zustand, welcher als Fehler interpretiert wird.
    - Kommandorelais als Doppelbefehl (bis 1000 Watt)
    - Doppelbefehl als Meldung
    - Einfachbefehl als Meldung
    - Alarmrelais (Wechsler)

- binäre Eingänge über Opto-Koppler für Rückmeldung der jeweiligen Schaltgeräte, sowie Einbindung externer Meldungen, zur Einbindung in logische Verknüpfungen, frei programmierbar
    - Doppelmeldungen
    - Einfachmeldungen
- Software, für gerichteten dreistufigen UMZ- Schutz und Leistungsschalterversagerschutz
- Watchdogfunktion und Diagnose
- Ergebnisspeicher (FIFO) mind. 30 Meldungen
- Störfallschreiber für mehrere Störereignisse mit Speicher für 1 Sekunde, 7 Analogwerte Abtastrate < 1 ms mit Absolutzeitzuordnung
- Störfallprotokollierung mit Absolutzeitzuordnung
- feldinterne Verriegelungen und feldübergreifende Verriegelungen über Verknüpfungen der Ein- und Ausgänge mit Schaltfehlerschutz
- Auslösekreisüberwachung
- farbige LED, DIN VDE 0101, (mind. 12 Stück) frei programmierbar, mit zugehörigem Beschriftungsfeld für Störungen, Statusmeldungen und Zustandsmeldungen der Schaltgeräte.
- Speicherung der Spannung bei gerichteten Schutzfunktionen und Einbindung in Sammelschienendifferentialschutz.
- farbige Status LED:

Grundbelegung der LED:

1.	Bereit	(alle Relais)
2.	Gestört	(alle Relais)
3.	Verriegelt	(FLG+L-DIF)
4.	UMZ-Schutzauslösung	(alle Relais)
5.	LSVS Auslösung	(FLG+L-DIF+UMZ)
6.	Sammelschienendifferentialschutz ausgelöst	(FLG+SS-DIF)
7.	Leitungsdifferentialschutz ausgelöst	(FLG+L-DIF)
8.	SALS AUS/EIN	(FLG)
9.	Handbetrieb NOTS	(FLG)
10.	Reserve	(FLG)
11.	Reserve	(alle Relais)
12.	Reserve	(alle Relais)

- Grafik Display (LCD) hinterleuchtet mit Umschalttasten für:

*Schalttafelfeld: Darstellung des Blindschaltbildes mit den Zuständen aller Schaltgeräte:

- Leistungsschalter: MS und NS jeweils EIN/ AUS/ Ausgelöst/Verriegelt/ Bereit/Gestört
- Kraftspeicher: gespannt/nicht gespannt für MS und NS
- Schaltwagen: Betrieb/ Trennstellung/ Ausgefahren/ Verriegelt für MS und NS
- Erdungsschalter: EIN/AUS/Verriegelt

- Reserve: EIN/ AUS/Störung (z.B. MS-Schalter Gegenstation)
- Reserve: Normal/Warnung/Störung (z.B. Transformator)

*Messwerttafel: Anzeige aller Messwerte jeweils für Momentanwert, Höchstwert, gemittelter Wert über 15 Minuten

- Strom für L1, L2, L3
- Erdschlussstrom
- Spannung für L1, L2, L3 verkettet und/oder gegen Erde, Verlagerungsspannung
- Frequenz
- Wirk- und Blindleistung sowie cos φ

*Meldetafel: Anzeigen der Stör- und Statusmeldungen

- Blättern für alte Meldungen
- Meldungen (für alle binären Ein- und Ausgangssignale)
- Funktions- und Bedientasten

Das Feldleitgerät ist integraler Bestandteil der MS-Zelle.

2.1.6.2.3. Verriegelungen

2.1.6.2.3.1. Feldinterne Verriegelung

Alle Schalthandlungen dürfen nur bei geschlossener Zellentür möglich sein. Es darf nicht möglich sein, den Schalter aus der Trennstellung in Richtung Betriebsstellung zu bewegen, bevor der Niederspannungsstecker eingesetzt ist. Es darf im Weiteren nicht möglich sein, dass der Niederspannungsstecker gelöst wird, solange der Schalter in Betriebsstellung steht. Es muss verhindert sein, dass der Schalter aus der Trennstellung weiter herausgefahren wird, solange der Niederspannungsstecker eingesetzt ist.

Der Schalter darf nicht bei Schaltstellung „ein“ aus der Betriebs- oder Trennstellung gefahren werden können. Es muss verhindert sein, dass der Leistungsschalter eingeschaltet wird, wenn sich der Schalter zwischen der Trenn- und Betriebsstellung befindet.

Es muss verhindert sein, dass der Erdungsschalter eingeschaltet wird, wenn sich der Schalter in der Betriebsstellung oder zwischen Trenn- und Betriebsstellung befindet. Die Verriegelungen müssen auch bei Ausfall der Steuerspannung wirksam sein. Weiterhin muss der MS-Schalter (Gegenseite) oder der NS- Schalter (Trafo) inkl. Einschub (Trennstellung) über das Feldleitgerät in die Verriegelungsbedingungen eingebunden werden. Ist der Erdungsschalter eingeschaltet, muss ein Verfahren des Leistungsschalters (Sperrmagnet) inkl. Gegenseite in Betriebsstellung verhindert werden.

Bei vorhandener Spannung (von Spannungswandler) an den Abgängen der Ring- bzw. Einspeisezellen darf der Erdungsschalter nicht eingeschaltet werden können (zusätzliche elektrische Verriegelung über Feldleitgerät). Bei Transformatorabgangszellen ist eine Mitnahmeschaltung zum Niederspannungsschalter nachzuweisen.

2.1.6.2.3.2. Stationsübergreifende Verriegelung

Die Erdungsschalter und Leistungsschalter einer Ring- bzw. Einspeisezelle sind mit den Erdungsschaltern und Leistungsschaltern der Gegenstation zu verriegeln. Ein Erdungsschalter darf nur eingelegt werden, wenn sich der Leistungsschalter der Gegenstation in Trennstellung befindet. Der LS darf von „Trenn“ in „Betriebsstellung“ nur verfahren werden können, wenn der Erder ausgeschaltet ist.

Die Ein- und Auskoppelung der Signale erfolgt je Station über die binären Ein- und Ausgänge der Leitungs-Differentialschutzrelais.

Hierfür ist jeweils binär auf das Leitungsdifferentialschutzgerät „die Erdungsfreigabe“ (drahtbruchsicher) zu geben und der Leistungsschalter der Gegenstation mit dem binären Ausgang des Leitungsdifferentialschutzrelais über das Feldleitgerät zu verriegeln.

2.1.6.2.3.3. MS / NS- Leistungsschalterverriegelung bei Transformatoren

Es ist eine Mitnahmeschaltung für den NS- Leistungsschalter der Transformatoren vorzunehmen. Die Verriegelung zum MS- Erdungsschalter als auch die Wiedereinschaltsperre bei durchgeführter Erdung ist unter der feldinternen Verriegelung beschrieben.

2.1.6.2.4. Ring-Einspeisezellen (Typ 1)

Die Mittelspannungs- Einspeisezellen sind wie folgt zu bestücken:

- Leistungsschalter
- SALS Wahlschalter SALS AUS/EIN mit Weitermeldung der Stellung an SALS
- NOTS Wahlschalter : Hand/Automatik mit Weitermeldung der Stellung an SALS und NOTS
- Erdungsschalter
- Stromwandler 300/1/1A dreiphasig mit 2 Stück Sekundärkernen
  Schutzkern 1: 5P30, 10 VA für FLG / UMZ sowie Einbindung SS-DIF
  Schutzkern 2: 5P30, 10 VA für L-DIF

  Die tatsächliche Stromwandlerausgestaltung bezüglich der Primärstromstärke, der Nennüberstromziffer und der Übertragungsleistung erfolgt entsprechend den tatsächlichen Kurzschlussströmen und der tatsächlichen Bebürdung der eingesetzten Schutzrelais, so dass eine sättigungsfreie Schutzanregung gegeben ist. Kleinere Primärströme führen jedoch zu einer höheren VA- Zahl der Stromwandlerkerne. Bei 300 A-Wandlern lassen sich somit ca. 10,3 MVA übertragen, bei Leistungen unter 2,2 MVA (20 %) befinden sie sich nicht mehr im Arbeits- / Genauigkeitsbereich.

- Spannungswandler dreiphasig
- Feldleitgerät mit integriertem, zweistufigem, gerichtetem UMZ- Schutz
- Zähler (extern)

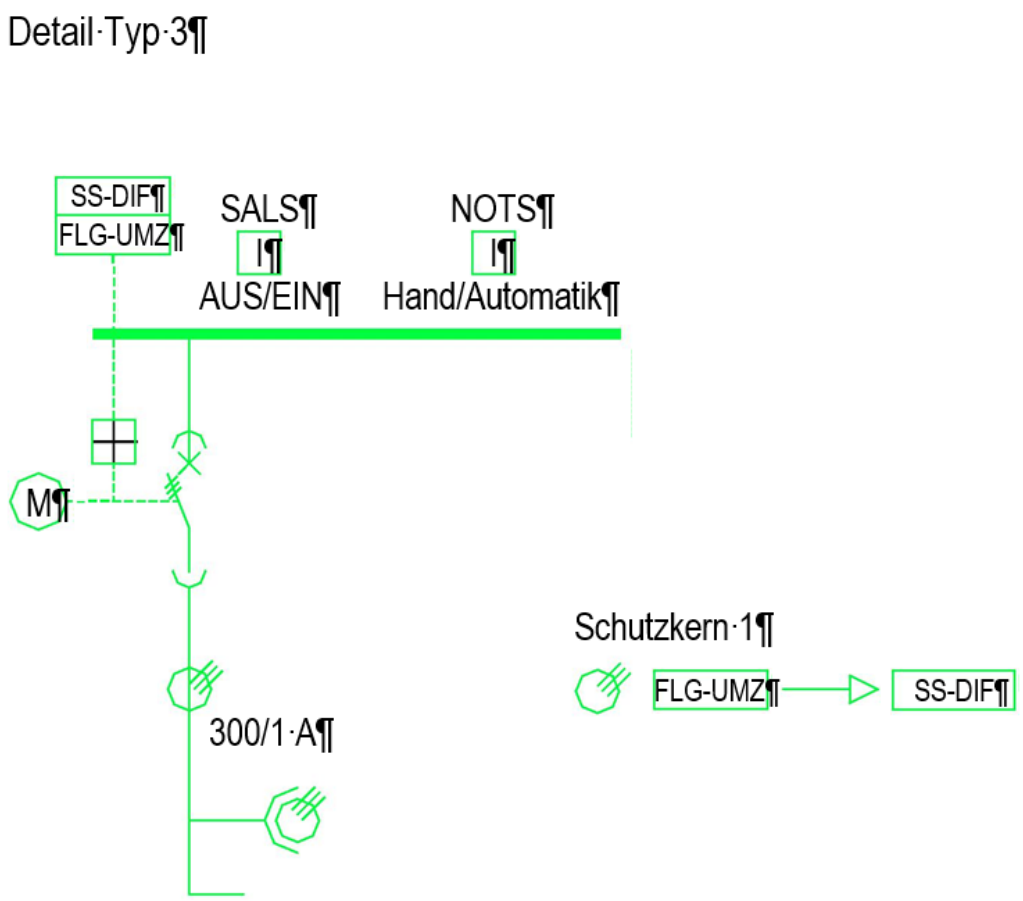
- Leitungsdifferentialschutz
- Kabelumbauwandler für Mess- und Verrechnungszwecke als Zweikernwandler

2.1.6.2.5. Übergabe

Die Übergabezelle ist wie folgt auszustatten:

- Spannungswandler dreiphasig bei erforderlichem, gerichteten Schutz
- Leistungsschalter
- SALS Wahlschalter: SALS AUS/EIN mit Weitermeldung der Stellung an SALS
- NOTS Wahlschalter: Hand/Automatik mit Weitermeldung der Stellung an SALS und NOTS
- Stromwandler 300 / 1A
  Schutzkern: 5P30 10 VA für UMZ/FLG für Einbindung SS-DIF
  Endgültig: Schutzkernauslegung analog Ringeinspeisezelle
- Feldleitgerät mit integriertem, zweistufigen UMZ- Schutz

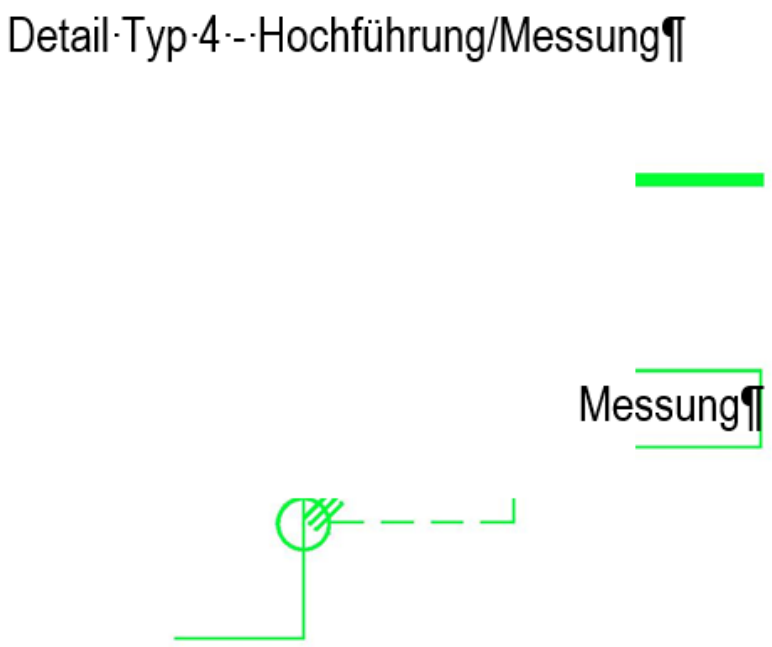
Hinweis: Es ist für den Sammelschienenabschnitt kein Sammelschienenerdungsschalter vorgesehen.



2.1.6.2.6. Messung

Die Hochführungen sind wie folgt auszustatten:

- Spannungswandler dreiphasig für Verrechnungsmessung Klasse 0,2 (beglaubigt)
- Stromwandler ..../1A 30 VA, Kl. 0,2 FS5 (beglaubigt)
  (Primärstrom wird gemäß Leistungsbedarf festgelegt)
- Messung in externen separaten plombierbaren und aussperrbaren Zellenschrank
- Die MS- Zellentür und die NS-Nische müssen mit einem Schloss (Beistellung Zylinder) jederzeit auszustatten sein.



2.1.7. Notstromsteuerung / Laststeuerung

Um eine optimale Auslegung der zentralen Notstromerzeugung zu erhalten, sind die Notstromverbraucher wie folgt strukturiert anzugeben:

- Zuschaltzeit kleiner 15 Sekunden (sicherheitsrelevant)
- Zuschaltzeit kleiner 15 Sekunden (nicht sicherheitsrelevant)
- Zuschaltzeit größer 15 Sekunden (sicherheitsrelevant)
- Zuschaltzeit größer 15 Sekunden (nicht sicherheitsrelevant)
- Lastabwurfmöglichkeiten (sind detailliert zu erläutern, auch falls dies nicht möglich ist, Verbraucher sind zu strukturieren, so dass Lastabwürfe ermöglicht werden)

Es sind zusätzlich leistungsabhängige Zeitablaufdiagramme zu erstellen, insbesondere für Verbraucher mit Zuschaltzeiten größer 15 Sekunden.

2.1.7.1. AV-MS-Anlagen

Es dürfen keine Beeinflussungen für AV- MS- Anlagen entstehen.

2.1.7.2. SV-MS-Anlagen

Bei SV- MS- Anlagen ist zusätzlich zu der Ansteuerung und Rückmeldung des mittelspannungsseitigen Übergabeschalters, wie in Abschnitt 2.1.6.1 beschrieben, sowohl der Mittelspannungs- als auch niederspannungsseitige Transformatorschalter und die niederspannungsseitigen Längskuppelschalter jeweils mit den Befehle EIN/AUS und den Rückmeldungen EIN/AUS sowie Wahlschalter Hand/Automatik mit Wahlschalterstellungsmeldung an Notstromautomatik auf den Rangierverteiler für die Notstromsteuerung zu legen. Je Leistungsschalter (MS oder NS) ist die die Meldung „Leistungsschalter einschaltbereit“ zu generieren und auf die Notstromsteuerung aufzuschalten. Die Notstromsteuerung wird vom Netzbetreiber beigestellt oder ein Fabrikat benannt, die Kostenübernahme hat jedoch in jedem Fall durch den Abnehmer zu erfolgen

Der (Spannungsausfall) von SV- Hauptverteilern (MS und NS) ist über das SALS oder die GLT an eine ständig besetzte Stelle zu leiten.
Bei MS- SV- Anlagen sind niederspannungsseitig Anschlüsse für NS- SV- Noteinspeisungen in der erforderlichen Leistungsklasse, bei Ausfällen und Wartungen der zentralen Notstromversorgung, vorzusehen

2.1.8. Schaltanlagenleitsystem (SALS)

Hinweis: SALS (Schaltanlagenleitsystem entspricht Fernwirktechnik (FW)).
ZES = Zählwerterfassung

2.1.8.1. Allgemeine Anforderung

Für die Ringzellen und die Übergabezelle des Betreiberteils zur Mittelspannungsschaltanlage ist das nachstehend beschriebene Schaltanlagenleitsystem vorzusehen. SV-MS-Trafozellen inkl. Trafo und NS-Teil sind ebenfalls auf das SALS aufzuschalten.

Die nach der Übergabe folgenden Felder werden vom jeweiligen Abnehmer betrieben und sind nicht auf das Schaltanlagenleitsystem aufzuschalten.

Das Schaltanlagenleitsystem ist als Fernwirksystem nach IEC 61850 bis zur (inklusive) Netzleitstelle auszuführen. Prinzipiell sieht die IEC 61850 einen Prozessbus, einen Stationsbus sowie eine Vernetzung mehrerer Stationen vor.

Für eine Ausführung nach IEC 61850 ist der Einsatz von entsprechenden Feldleit- und Schutzgeräten erforderlich. Der Aufbau ist modular.

<u>Stationsbus</u>
Alle Geräte einer Station sind über den Stationsbus nach IEC 61850-8 auf einen Ethernet-Switch aufzuschalten. Der Stationsbus wird über Kupferkabel Kategorie 5 im Einzelstich direkt auf den Switch geführt.

Hierbei gilt zu beachten, dass die 20 m Kabellänge nicht überschritten werden und der Switch sich innerhalb des Raumes, also der Störschutzzone 0B gemäß EMV- Gutachten befindet. Die Lage und die Anzahl der Sekundärschränke für das SALS ist durch den Errichter entsprechend vorzunehmen

Backbone

Die einzelnen Switche werden über Gigabit-Ethernet und dem IEC auf 61850 Protokoll miteinander vernetzt. Hierbei wird prinzipiell ein offener Ring gefahren. Bei Ausfall einer LW L- Kabelstrecke wird die passive geschlossene Ringstruktur genutzt und ein neuer Verbindungsweg automatisch softwaretechnisch eingestellt.

Die Verkabelung der Ethernet-Switche erfolgt hierbei über Fasern der LWL-Diffschutzkabel. Diese werden auch für die Verbindung der Ethernet - Switche der Stationsleittechnik eingesetzt.

Bei der Ausführung aller Anlagen sind unter anderem folgende Einhaltungen der IEC 61850 zu berücksichtigen:

- Systemaspekte
    - Einführung 61850-1
    - Begriffe und Abkürzungen 61850-2
    - Generelle Anforderungen der Geräte 61850-3
    - System und Projekt Management 61850-4
    - Anforderungen an die Kommunikation 61850-5
- Engineering
- Daten- und Dienstmodelle
    - Einführung 61850- 7-1
    - Datenmodell (Daten und Funktionen) 61850- 7-2
    - Datenmodell (Attribute der Daten) 61850- 7-3
    - Dienstmodell, generelles Datenmodell 61850- 7-4
- Abbildung auf ein Protokoll
    - Kommunikation in Schaltanlagen 61850- 8-1
    - Digitale Wandlerdaten, Abtastwerte 61850- 9-1, 9-2
- Test der Konformität 61850-10

Die Abstimmung zu den dezentralen und zentralen Einrichtungen ist vom jeweiligen Errichter vollumfänglich vorzunehmen. Hiervon betroffen sind alle eingebunden Stromversorgungsanlagen, die Abstimmung mit dem passiven LWL TK-/IT- Infrastrukturprimärnetz (hierüber erfolgt die passive Vernetzung) als auch die Bestellung und Prüfung der Backbone Ethernet Switche, PCs und Server.
Meldetypen und Meldeumfänge zur Aufschaltung auf das SALS sind mit dem Netzbetreiber vor der Ausführung abzustimmen.

Prinzipiell ist für jede MS- Schaltanlage eine SALS Kommunikationseinheit nach IEC 61850-8 für Ethernet als auch ein redundant anzubindendes Stationsleitgerät nach IEC 61850 vorzusehen. Auf die SALS Kommunikationseinheiten werden über den Stationsbus IEC 61850-8 die Feldleit-, Schutz- und Kontrollgeräte aufgeschaltet. Auf die jeweilig zuvor genannten Geräte werden die binären und analogen Meldungen aufgegeben. Es wird ein Stationsgerät für die Aufschaltung von Meldungen welche nicht funktionell einer MS-Zelle zuzuordnen sind, als Datensammler vorgesehen. Vom Stationsleitgerät erfolgt die Vernetzung zur Netzleittechnik über Ethernet Switche. Die abgesetzten Stichtransformatoren sind in die SALS- Kommunikationsstruktur vollumfänglich einzubinden.

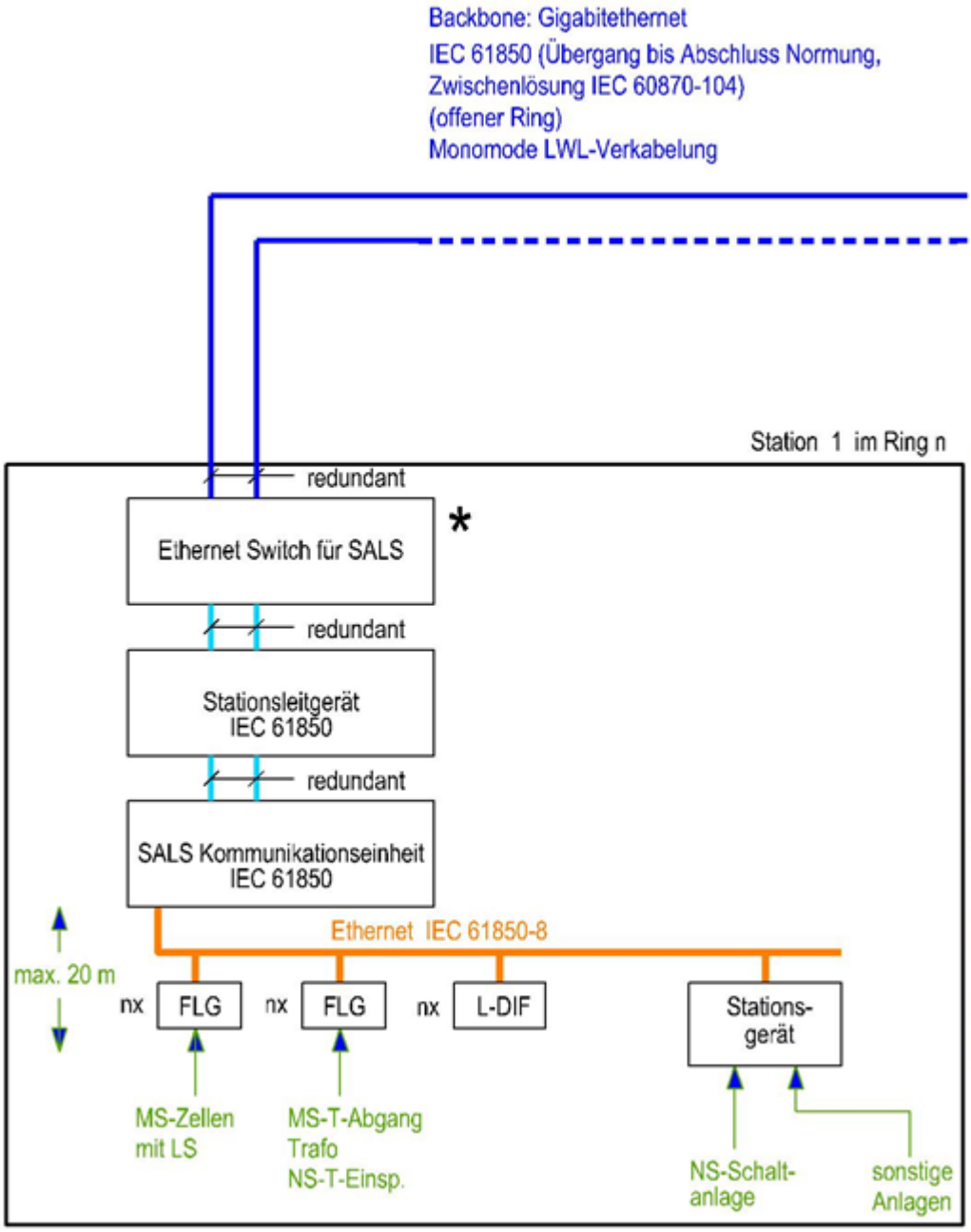
Anlagenteile des SALS sind aus einer Vorzugsweise SV-Netz versorgten 60 VDC Batterieanlage zu speisen.

Konformitätserklärung

(gemäß Artikel 10 der EG-Richtlinie 72/73/EC)

Alle SALS-Komponenten und Feldleit- und Schutzgeräte sind in Übereinstimmung mit der „EMV-Richtlinie“ und der „Niederspannungs-Richtlinie“ des Rates der Europäischen Gemeinschaft auszuführen.

Detail Stationsleittechnik



2.1.8.2. SALS-Kommunikationseinheit

Die SALS Kommunikationseinheiten sind gemäß den Anforderungen IEC 61850 auszuführen.
Hierbei gilt zu beachten, dass der Stationsbus mit Kupferkabeln mindestens gemäß Kategorie 5 auszuführen ist, jedoch die Übertragungsweite auf 20 m zu begrenzen ist. Die Switche sind überspannungsfest, je Kommunikationsschnittstelle bis 5 kV auszuführen. Die Eigenbedarfsspannung ist mit 60 V DC vorzusehen. Temperaturbereich ist gemäß IEC 61850 im Bereich von –40 bis +85° C gefordert. Es sollte ein lüfterloser Betrieb gegeben sein.

Erforderliche Eigenschaften an Switch:

- Umgebungs- und Testbedingungen für Kommunikationskomponenten in Schaltanlagen nach IEC 61850-3 und IEEE 1613
- IEC 61000-6-2 Konformität
- EMV nach IEC 61000-4-8: 30 A/m
- Betriebstemperaturbereich: -40°C bis 85°C ohne Lüfter
- Spannungsversorgung: 60 V DC
- Full-Duplex Betrieb garantiert Kollisionsfreiheit (nach IEEE 802.3x)
- 1 Ausgaberelais für kritische Fehlerzustände (auf TGAAutomatisierung)
- SNMP
- Prioritätssteuerung für hoch priore Daten (genutzt für IEC 61850 GOOSE)
- Fehlertoleranz in Ethernet-Ring-Strukturen durch „rapid spanning tree“ Algorithmus (4ms pro Element Wiederherstellzeit)
- FEFI (Far-End-Fault-Indicator: Anzeige eines Fehlers am Gegenende) Für 100BaseFX LWL-Schnittstellen
- Einbaubar in 19“ Rahmen
- Redundante Stromversorgung (60 V DC)

Für die Switche erfolgt eine Fabrikatsvorgabe. Lieferung, Anschluss und Inbetriebnahme des Switches sind im Leistungsumfang des Anschlussnehmers.

2.1.8.3. Stationsleitgerät

Es ist für jede MS- Schaltanlage ein Stationsleitgerät nach IEC 61850. Je Netzart ist ein eigenes Stationsleitgerät vorzusehen. Das Zusammenführen von einer MS- AV- Anlage mit einer SV- Anlage auf ein gemeinsames Gerät ist für alle Hierarchieebenen außer auf der Netzleitstelle selbst unzulässig.

Das Stationsleitgerät ist redundant an die unterlagerte SALS- Kommunikationseinheit anzubinden.

Das Stationsleitgerät ist mit zwei redundanten 60V DC Netzteilen auszustatten. In die Stationsleittechnik ist ein PC mit Monitor (oder nur ein Monitor mit Maus falls direkt an Stationsleitgerät anschließbar) zu integrieren. Software, Parametrierung, Anschluss und Inbetriebnahme für eine vor Ort Vorvisualisierung sind im Leistungsumfang des Anschlussnehmers. Das Stationsleitgerät ist lüfterlos mit ausreichendem Flashspeicher und embedded Standard-Betriebssystem auszuführen. Die Größe und Leistungsfähigkeit ist mit 30% Reserve auf den Endausbauzustand der zugehörigen Stationskomponenten abzustimmen und auszubauen.

Es sind alle Daten in der Station mit Echtzeitstempelung am Entstehungsort mit einer Millisekunden Auflösungszeit vorzunehmen. Die Übertragung der Störfallschriebe der Feldleit- und Schutzgeräte ist nach IEC 61850 bis zur Netzleitstelle zu gewährleisten. Es sind die stationsleittechnischen Funktionen wie Schalthoheit, Feldsperre und Fernwirksperre zu unterstützten

2.1.8.4. Ethernet Switch

Bei Einsatz von Ethernet- Netz-Switchen sind die derzeit im Netz vorgesehene Spezifikationen einzuhalten. Die Fabrikatsabfrage hat vor Ausführung zu erfolgen.
Bei den Switchen sind die IP- Adressierung und die Ping- Routinen zentral mit dem TK/IT- Netzbetreiber bezüglich Ausführung und Zuständigkeiten abzustimmen.

2.1.8.5. Mittelspannungsanlagen

2.1.8.5.1. Feldleitgeräte

Zusätzlich zu den Meldungen der einzelnen Zellentypen sind folgende Funktionen je FLG mit einzubinden:

- UMZ- Schutz ausgelöst einspeisend
- UMZ- Schutz ausgelöst abgehend
- UMZ- Schutz gestört
- UMZ- Schutz Anregung (Anregezeit > 100 ms)
- Störfallschrieb
- Kommunikation zu Leittechnik ist zu überwachen

2.1.8.5.2. Ring- bzw. Einspeisezellen und Übergabe

Ring- bzw. Einspeisezellen sind mit eigenen Feldleitgeräten mit integriertem UMZ- Schutz auszuführen.

Folgende Meldungen und Analogwerte sind auf dieses Feldleitgerät aufzuschalten und für die Leittechnik über IEC 61850-Schnittstelle zu übertragen:

- 3x Spannung
- 3x Strom
- MS- Erder EIN/AUS
- MS- Leistungsschalter EIN/AUS
- MS- Leistungsschalter Federspeicher Gespannt/Nicht gespannt
- MS- Einschub: Leistungsschalter in Betriebs-/Test-/Trennstellung
- Automatenfall 60 VDC Sammelstörung
- 3 x Reserve
- Wahlschalter Stellungsmeldung SALS AUS/EIN
- Wahlschalter Stellungsmeldung NOTS Hand/Automatik
- Leitungsdifferentialschutz ausgelöst

Folgende Ansteuerungen sind über das Feldleitgerät binär für die Fernwirktechnik vorzunehmen:

- MS- Leistungsschalter EIN/AUS

2.1.8.5.3. Leitungsdifferentialschutz

Die Leitungsdifferentialschutzrelais werden direkt mit IEC 61850 ausgeführt.

Hierüber sind weiter zu melden:

- Überwachung Kommunikation mit Leitungsdifferentialschutzgerät
- Überwachung Kommunikationsschnittstelle Schutz
- Auslösung Leitungsdifferentialschutz
- Auslösung Not-UMZ
- Störfallschrieb

2.1.8.5.4. Stationsgeräte

Es ist jeweils ein Stationsgerät vorzusehen, welches als Sammler aller verbleibenden binären und analogen Werte dient und die Kommunikation der Station mit den Servern übernimmt.

Hierauf sind aufzuschalten:

Niederspannungsmeldungen, welche nicht auf das Feldleitgerät der Mittelspannungstransformatorabgangszelle aufgeschaltet werden. Eigenbedarfsanlagen und sonstige Anlagen und Ansteuerungen bzw. Meldungen welche im Rahmen der errichteten Anlagen und an anderer Stelle beschrieben oder dargestellten Anforderungen und Funktionen. Das Stationsgerät ist mit einer ethernetfähigen IEC 61850- Schnittstelle auszustatten und die Kommunikation ist zu überwachen.

2.1.8.5.5. Niederspannungsschaltanlagen

(Nur im Bedarfsfall oder SV-Steuerungsfunktionen)

In das Schaltanlagenleitsystem wird nur die NSHV selbst integriert. Auf die NSHV speisen direkt die Transformatoren ein. Weitergehende NS-Anlagen, wie Hauptunterverteilungen (HUV) und Gebäudehauptverteiler (GHV) sind nicht Bestandteil des SALS.

Alle NSHV- und GHV-Anlagen müssen im SV-Teil eine NS-Einspeisemöglichkeit extern für die maximale Leistung der Anlagen / Gebäude besitzen. Wenn nur eine NSHV-AV bzw. einen GHV-AV ohne SV-Teil vorhanden sind, sollten diese eine Einspeisung extern besitzen oder zumindest auf die Notwendigkeit hierfür geprüft werden. Die Einspeisung extern ist, soweit möglich als offener Leistungsschalter in Einschubtechnik auszuführen.

2.1.8.5.5.1. NS-Transformatoreinspeisung für NSHV

Folgende Meldungen sind auf das Stationsgerät der Mittelspannungsstation aufzuschalten:

- NS- Leistungsschalter EIN/AUS
- NS- Federspeicher Gespannt/Nicht gespannt
- NS- Einschub: Leistungsschalter in Betriebs-/Test-/Trennstellung
- SALS Wahlschalter: SALS AUS/EIN
- NOTS Wahlschalter Hand/Automatik

Folgende Ansteuerungen sind über das Stationsgerät der Mittelspannungsstation aufzuschalten:

- NS- Leistungsschalter EIN / AUS.

2.1.8.5.5.2. Längskupplungen in NSHV

Die Längskupplungen sind auf das Stationsgerät mit folgendem Umfang aufzuschalten:

- NS- Leistungsschalter EIN/AUS
- NS- Federspeicher Gespannt/Nicht gespannt
- NS-Leistungsschalter einschaltbereit
- NS- Einschub: Leistungsschalter in Betriebs-/Test-/Trennstellung
    - Wahlschalter Stellungsmeldung SALS AUS/EIN
    - Wahlschalter Stellungsmeldung NOTS Hand/Automatik

Folgende Ansteuerungen sind über das Stationsgerät in der Mittelspannungsstation aufzuschalten:

- NS- Leistungsschalter EIN/AUS

2.1.8.5.6. Sonstige Anlagen

Alle sonstigen Meldungen und Ansteuerungen sind über das Stationsgerät vorzunehmen.

2.1.8.5.6.1. Eigenbedarf

Vom Eigenbedarf sind binär folgende Meldungen auf das Stationsgerät aufzuschalten:

- Ausfall Gleichrichter, je Gleichrichter
- Ausfall Batterieblock
- Ausfall Batterieanlage Gesamt
- Erdschluss DC- Netz
- Automaten/Sicherungsfall als Sammelstörmeldung

2.1.8.5.6.2. Sonstiges

Folgende sonstige Meldungen sind auf das Stationsgerät aufzuschalten:

- Weitere Meldungen und Ansteuerungen die für den Betrieb der Stromversorgungsanlagen auf Grund der jeweiligen Anlagen erforderlich sind
- Ansteuerungen bzw. Meldungen, welche im Rahmen der errichteten Anlagen und an anderer Stelle beschriebenen oder dargestellten Anforderungen und Funktionen
- (Spannungs-)Ausfall (MS/NS) Hauptverteiler
- Türüberwachung der Stationstüren

2.1.9. Eigenbedarfsversorgung

2.1.9.1. Allgemeine technische Angaben DC- Anlagen

Die Eigenbedarfsversorgung ist je MS-Anlage und je Netzart unabhängig vorzunehmen. Sie ist als Gleichspannungssystem (DC) mit 60 Volt Nennspannung auszuführen und verfügt, außer dem Gleichrichter, über eine unabhängige Batterieversorgung als Energiequelle. Das DC- Netz ist als isoliertes Netz mit Erdschlussüberwachung auszuführen.

Sind zwei MS-Stationen unterschiedlicher Netzart (AV zu SV) vorhanden, so sind die beiden unabhängigen Eigenbedarfsversorgungsanlagen auf der Gleichspannungsseite zu überwachen und mittels Motorschalter oder Magnetantrieb-Schalter automatisch umzuschalten. Damit kann ein Gleichrichter bzw. Batterieausfall in einer Station vorübergehend kompensiert werden. Liegen nicht zwei Eigenbedarfsversorgungsanlagen welche gekoppelt werden können vor, so ist der Gleichrichter redundant aufzubauen. Die redundanten Gleichrichter sind vorzugsweise aus dem SV-Netz und von unterschiedlichen Transformatoren zu speisen. Es gilt zu beachten, dass bei Ausfall der Eigenbedarfsversorgung die Schutztechnik nicht zur Verfügung steht und damit die Versorgungssicherheit des gesamten Ringes, mit allen angeschlossenen Verbrauchern, gefährdet ist (Es greift dann erst der überlagerte Ringschutz in der Zentrale. Der Reserveschutz hierfür ist die EVU-Einspeisung).

2.1.9.2. Raumanforderungen

Prinzipiell gelten die allgemeinen Vorschriften für elektrische Betriebsstätten.

Die Räume sind gemäß VDE 0510 Teil 2, vorzugsweise natürlich, zu entlüften.

Die gesamte Gleichspannungsversorgungsanlage hat ihre Hauptfunktion in der Sicherstellung der Mittelspannungsstromversorgung. Aus diesem Grunde sind die Batterieanlagen in eigenständigen Räumen oder in zugehörigen Mittelspannungsräumen anzuordnen.

Die Räume sollten Temperaturen im Bereich +15° C bis +25° C haben und durchschnittlich 20°C für optimale Batteriebedingungen (Lebensdauer).

2.1.9.3. Anlagenaufbau

Für die Eigenbedarfsversorgung ist folgender Aufbau vorzusehen:

<u>Gleichrichter Einbau in Stahlblechschrank</u>

Eingangsstrom:	mind. 25 A mit Hauptschalter
Eingangsspannung:	400 V AC TNS-Netz
Nennfrequenz:	50 Hz
Ausgangsspannung:	60 V DC IT-Netz
Kennlinie:	DIN 41773 I/U abgestimmt auf eingesetzte Batterien
Gleichrichtersatz:	getaktete Netzteile modular aufgebaut und weitestgehend über Stecker austauschbar
Ladung:	Max. 8 h bei Vollentladung und Volllast mit automatischer Ladeautomatik

Batteriekapazität:	mind. 60 Stunden Überbrückungszeit
Ausgleichsladung:	Stufenlos durch Potentiometer direkt an Laderegler
Spannungsglättung:	2 % Restwelligkeit mit Batterie, 10 % Restwelligkeit ohne Batterie, 2 mV Glättung für frequenzbewertete Störspannung
Stromwelligkeit:	nach DIN/VDE 0510
Konstantstrom:	Nenngleichstrom ± 2 %, bei sprunghafter Laständerung 10 %
Geräuschentwicklung:	Max. 60 dB (A) in 1 m Abstand
Funkentstörung:	B nach VDE 0878
Feuchteklasse:	F nach DIN 40040
Messinstrumente:	3x Strom Klasse 1, 3x Spannung Klasse 1
Überwachungs-Einrichtungen:	- Elektronische Gleichspannungsüberwachung (hoch/tief) - Elektronische Batteriekreisüberwachung mit Mittelanzapfung und Ladekreisüberwachung - Elektronische Erdschlussüberwachung (Isolierüberwachung/Prüfung, wird noch beschrieben unter 2.1.8.4 Verbraucherstrukturen) - Drehstromnetzüberwachung und Gleichstrom-Netzüberwachung mit Weitermeldung - Tiefentladeschutz - Überladeschutz

<u>Batterieanlage Einbau in Stahlblechschrank</u>
Stationäre Bleibatterie als OPzS-Blockbatterie, Block (bis ca. 300 Ah) oder mit Einzelzellen.
Ausführung in wartungsarmer geschlossener Bauweise in Kunststoffgehäuse mit funken- und flammhemmen den Klappventilen, tiefentladefest, rückzündungshemmender Sicherheitsstopfen.

Nennspannung:	60 V DC

Die Batterien müssen einer Baunorm entsprechen und müssen stückgeprüft sein. Der schriftliche Nachweis ist als Prüfprotokolle vor der Bestellung beizufügen.
Die Batterie muss eine Mindestlebensdauer von mindestens 1000 Lade- / Entladezyklen nach DIN 40042 vorweisen.

<u>Abgangsverteiler in Stahlblechschrank</u>

- Eingangsschalter 60 V DC, 2-polig
- Abgangsautomaten/Sicherungen, 2-polig, 60 V DC mit Meldekontakt und Generierung Sammelstörmeldung
- Motor- oder Magnetangetriebener Kuppelschalter 60 V DC, 2-polig zu benachbarter Anlage mit automatischer Umschaltung (selektiv) (oder redundanter Gleichrichter mit zwei unabhängigen selektiven SV-Einspeisungen)
- elektive Isolationsüberwachung der Verbrauchergruppen mit Weitermeldung und Anzeige der betroffenen Verbrauchergruppe
- Der Aufbau der 60 V DC- Anlage hat voll selektiv, insbesondere für die automatische Umschaltung, zu erfolgen. Die Selektivität und die Abschaltbedingungen sind rechnerisch und mit Diagrammen nachzuweisen.

2.1.9.4. Verbraucherstrukturen

Aus der 60 V DC- Eigenbedarfsanlage dürfen nur Verbraucher der jeweiligen Betreiber- MS- Anlage versorgt werden (keine Dritten, auch nicht Abnehmeranlagen).

- Mittelspannungsschaltanlagen
    - Jede MS-Zelle inkl. Feldleitgerät erhält eigene 2-polige Abgangssicherunge (Unterverteilung der weiteren Verbraucher in NS-Nische durch 2-polige Automaten)
    - Jeder Leitungsdifferentialschutz erhält einen eigenen Abgangsautomaten.
- SALS
    - Je Gerät der Fernwirktechnik
    - Ethernet Switch IEC 61850 mit redundanter Einspeisung

Die Gleichspannungsseite ist als IT- Netz auf Erdschlüsse zu überwachen. Kaskadierte Verbraucherstrukturensind vollselektiv zu einander aufzubauen

Um im Fehlerfall eine Eingrenzung des Fehlerortes zu erhalten, sind innerhalb die Verbraucher wie folgt zu strukturieren und als Gruppe mittels Differenzstromwandler zu überwachen und anzuzeigen. Es sind jeweils ausreichend Reserven vorzusehen.

Gruppe 1*:	Alle MS-Zellen (nicht abnehmereigene Zellen)
Gruppe 2*:	Alle Differentialschutzrelais
Gruppe 3:	Alle NS-Verbraucher, welche in das SALS oder die NOTS eingebunden sind (keine sonstigen NS-Abnehmerfelder)
Gruppe 4:	SALS
Gruppe 5*:	Notstromsteuerung

*soweit zu versorgende Anlagentechnik vorhanden ist

2.1.10. Anschluss von Mittelspannungskabeln

2.1.10.1. Allgemein für MS-Stationen

Für die Einbindung von Verbrauchern an die zentralen Stromversorgungsanlagen oder die entsprechenden dezentralen Stationen sind gewisse Voraussetzungen zu erfüllen. Prinzipiell gibt es hierbei folgende Kategorien von Kabeln:

- MS- Leistungskabel
- Steuerungskabel LWL Monomode für kombinierte Nutzung
    - Leitungsdifferentialschutz
    - Notstromtechnik
    - Fernwirktechnik
- Erdung

Die Kabel sind gemäß den nachstehenden Anforderung Spezifikationen für die einzelnen Verbraucher vorzusehen. Die Kabel und die erforderlichen Prüfungen gemäß nachstehenden Anforderungen, werden vom Netzerrichter/ Netzbetreiber bis zum Übergabepunkt vorgenommen. Die Kostenübernahme erfolgt durch den Abnehmer.

2.1.10.2. Mittelspannungskabel

Mittelspannungskabel sind sowohl bezüglich Beschaffenheit und Querschnitt an Hand der thermischen Belastung abhängig von den gesamten angeschlossenen Verbrauchern als auch der Kurzschlussfestigkeit auszuführen. Dabei gilt sowohl für das 10 kV- sowie für das 20 kV- Netz der Einsatz von Kabeln mit einer Betriebsspannung von 20 kV. Prinzipiell sind Trassen für Mittelspannungs-Ringstationen bis 240 mm² zu planen. Bei VPE- Kabeln und einem allgemeinen Reduktionsfaktor von ca. 0,55 lassen sich 9 – 9,5 MVA über Mittelspannungs- AV- Ringe übertragen. Die Stromwandler für alle Ringzellen werden mit 300 Aausgelegt (ca. 10,3 MVA) Bei einer Belastung der Ringe unter 20 % des Nennstromes (ca. 2,1 MVA) ist keine Wandlergenauigkeit gegeben. Dies ist zu berücksichtigen. Die Mittelspannungs-SV-Ringe sind auf Grund der Schutzerkennung und der Schutzauslösung im Generatorinselbetrieb auf eine maximale Gesamtübertragungsleistung von 3 MVA zu beschränken. SV- und AV-Transformatoren sind leistungsmäßig auf Grund von Schutz und reduzierten Kurzschlussverhältnissen auf 1.000 kVA für Abnehmeranlagen zu begrenzen. Hier gilt die jeweilig vorliegende Spannungsebene zu beachten. Die Anpassung der Primärspannung bei Änderung der Spannungsebene liegt im Leistungsumfang des Anschlussnehmers. Für die Auslegung der Mittelspannungs-Ringkabel ist von einem Kurzschlussstrom von 25 kA bei einer Abschaltzeit von mind. 0,7 Sek. auszugehen. Für die Transformatorkabel sind ebenfalls 25 kA für eine Auslösezeit von mind. 0,4 Sek. Auszugehen. Mittelspannungs-Ringkabel sind bezüglich der Trassenführung unabhängig in den Raum und von dem

Raum wegzuführen. Für Mittelspannungs- SV- Kabel ist dies eine bindende Vorschrift, da diese gemäß VDE 0108 über 2 Verbindungen anzubinden sind und prinzipiell in E90 auszuführen sind. Da dies auf der Mittelspannungsseite nicht möglich ist, ist die E90-Funktion durch eine komplette bauliche Trennung herzustellen.

Es ist eine VPE- Kabelprüfung eines Kabelsystems (3 Stück Einleiter), nach DIN VDE 0276 Teil 620 VPE-isolierte Kabel vorzunehmen.

Für die einzelnen MS- Kabel ist vor Zuschaltung und Inbetriebnahme ein Prüfnachweis (dreifach) zu erstellen, er beinhaltet den Nachweis der erfolgreichen Prüfung mit:

Prüfwechselspannung 45 bis 65 Hz mit

- Prüfpegel 2Uo
- Prüfdauer 60 min

oder Prüfwechselspannung 0,1 Hz VLF mit

- Prüfpegel 3Uo
- Prüfdauer 60 min

und jeweils Spannungsprüfung am Mantel

- PE-Mantel Gleichspannung 5 kV
- PVC-Mantel Gleichspannung 3 kV

Eine Prüfung umfasst ein Kabelsystem, bestehend aus einem 3-Leiter-Kabel oder 3 Einzelleiter.

2.1.10.3. Schutz- und Steuerkabel Ringverkabelung

Alle Mittelspannungs-Ringkabel sind mit Leitungsdifferentialschutz-Geräten zu überwachen. Auf Grund der meisten großen Strecken zwischen zwei Stationen sind bei der Anbindung der Geräte nur Monomode-Fasern einzusetzen. Die LW L- Diff- Kabel werden in den Schutzschränken in Spleißboxen aufgelegt und die Fasern, zum einen für den Diff- Schutz für die Fernwirktechnik als auch für die Notstromsteuerung verwendet.

Ein Ausfall der LWL-Diff-Schutzstrecke führt zum Ausfall der Überwachung des total selektiven Prinzips, so dass in Fehlerfällen die Abschaltung über die vorgelagerten Ringschutzeinrichtungen erfolgen muss. Insofern sind hier erhöhte Anforderungen an die gesicherte Verlegung und Ausführung gestellt. Weiterhin ist die Fernwirktechnik hierüber zu führen. Die Fernwirktechnik ist über zwei unabhängige LWL- Strecken anzubinden. Dies geschieht bei Ringstation automatisch. Analog ist die Notstromsteuerung über die LWL-Diff- Schutzkabel im Ring mit einzubinden. Es gilt hierbei anzumerken, dass die Notstromsteuerung auf Grund der Anforderung von VDE 0100 Teil 718 und VDE 0108 ebenfalls redundant mit 2 Kabeln anzufahren ist. Durch die Ringstrukturen ist dies prinzipiell immer gegeben. Es gilt hierbei anzumerken, dass analog der SV- Leistungskabel prinzipiell ein Funktionserhalt von 90 Minuten für die LW L- Kabel gefordert wird. Um dies zu verhindern, ist analog der Mittelspannungs-SV-Kabel eine strikte bauliche Trennung ab dem Schaltanlagenraum selbst vorzunehmen.

Messung und Ausführung der LWL-Kabel sind gemäß EMV-Pflichtenheft vorzunehmen.

2.1.10.4. Schutz- und Steuerkabel Trafo- Stichverkabelung

Die Überwachung von Trafo-Stichanbindungen erfolgt über Steuerkabel des Versorgers:

- Bei Stichkabellängen bis 400m: Steuerkabel NYY-J 12x1,5 (für Trafosschutz, Mitnahmeschaltung, SALS-Aufschaltung)
- Bei Stichkabellängen ab 400m: Steuerkabel NYY-J 12x1,5 (für Trafosschutz, Mitnahmeschaltung) sowie zusätzlich LW L- Stichkabel 12F OM3 (für SALS-Aufschaltung)

Hierbei wird je Netzart eine getrennte Steuerkabel- Anbindung hergestellt. Durch den Anschlusskunden sind notwendige Hauseinführungen und Montageflächen für den Kabelabschluss der Steuerkabel vorzusehen.

2.1.11. Erdung

Für die Hoch- und Mittelspannungs-Schutzerde sind zwischen den einzelnen Mittelspannungs-Schaltanlagen Transformatoren-Erdungskabel zu verlegen. Diese sind jeweils auf dem PA-Schienen im Mittelspannungsraum aufzulegen. Zwischen den Stationen sind Kabel von mindestens NYY-J 1 x 300 vorzusehen.

2.2. Abnahme / Inbetriebnahme

Folgende Angaben und Aussagen sind durch den Anschlussnehmer zum Anschluss an das Versorgungssystem zu erarbeiten und an den Netzbetreiber zu übergeben. Diese Angaben sind in Form der in **Anlage 2** beschriebenen Bedarfsanmeldungen und **Anlage 3** Anschlussanträge incl. notwendiger ergänzender Unterlagen zu übergeben.

1. Mit Beantragung einer Mittelspannungs- Übergabe

1.1 Stellung eines Anschlussantrages (mind. Angabe des benötigten Energiebedarfes getrennt für die Netzarten AV und SV (Detaillierung SV gemäß Ziffer 2.1.6) als installierte Leistungen und Anschlusswerte und der Ort der gewünschten Errichtung)

1.2 Kostenübernahmeerklärung gemäß Anforderungen TAB

2. Vor Ausführung der Station sind folgende bauliche Unterlagen durch den Anschlussnehmer an den Netzbetreiber zu übergeben:

2.1 Ein Lageplan mit dem genauen Standort der Übergabe

2.2 Grundrisse und Schnitte des Baukörpers mit eingetragenen Gebäudeeinführungen und Erdungsmöglichkeiten (Anschlussfahne vom Fundamenterder).

2.3 Alle erforderlichen Übersichts-, Schema-, Funktions-, Steuerung-, Klemmen- und Stromlaufpläne für die Schaltanlagen selbst, die Rangierverteiler sowie Sekundärschranke und die erforderlichen Ansteuerungen und Funktion.

2.4 Die erforderlichen Berechnungen und Nachweise incl. Unterlagen nach BImSchV 26

2.5 Blindstromkompensation
Es ist ein cosφ zwischen 0,95 und 0,8 induktiv einzuhalten.
Es sind verdrosselte, cosφ - bezogene Anlagen einzusetzen.

2.6 Netzrückwirkungen
Die nach der Energieübergabe nachgeschalteten elektrischen Einrichtungen sind so zu planen, dass Rückwirkungen auf das vorgelagerte Netz auf das zulässige Maß gemäß Vorgaben des EMV- Pflichtenheftes Elektrische Energieversorgung Kap. 2.3.2 begrenzt werden
Sind Netzrückwirkungen gemäß VDEW - Grundsätze für die Beurteilung von Netzrückwirkungen – zu erwarten, so hat der Abnehmer selbst in seiner Anlage geeignete Maßnahmen zu treffen, damit die Netzrückwirkungen auf das zulässige Maß begrenzt werden.

2.7 Die Ringfelder sind für den Anschluss folgender Kabelsysteme vorzubereiten:
- AV VPE 3 x 1 x 240 mm²
- SV VPE 3 x 1 x 185 mm²

Der Platzbedarf für den Anschluss der Kabel muss notwendige Biegeradien, sowohl horizontal als auch vertikal berücksichtigen.

2.8 Trafo- Stiche sind für den Anschluss folgender Kabelsysteme vorzubereiten:
- AV VPE 3 x 1 x 240 mm²
- SV VPE 3 x 1 x 185 mm²

Der Platzbedarf für den Anschluss der Kabel muss notwendige Biegeradien, sowohl horizontal als auch vertikal berücksichtigen

2.9 Für o. g. Kabelsysteme sind zertifizierte Gebäudeeinführungen vorzusehen. Die Kabel sind kreuzungsfrei in die Abnehmerstation einzuführen und in übersichtlicher Form zu den Anschlusspunkten zu führen. Es ist ausreichend Platz für das Schotten von Sicherheitssystemen vorzuhalten.

2.10 Die Kabelführung in der Abnehmerstation muss eindeutig erkennbar sowie jederzeit zur Störungsbeseitigung zugänglich sein.

3. Vor Inbetriebnahme

3.1 Nachweis Spannungsüberprüfung

3.2 Nachweis Schutz- Verriegelungs- und –Steuerungsfunktionen

3.3 Bestätigung, dass im Kurzschlussfall auf MS- Seite keine generatorische Rückspeisung des Abnehmers erfolgt.

3.4 Softwaretest und Funktionstest für SALS und Schutz gemeinsam mit dem Netzbetreiber oder einer von ihm autorisierten Firma

3.5 Vollständige Dokumentation und Bestandsunterlagen. Diese sind gemäß BER- Doku- Richtlinie zu erstellen. Die TAB ist zu beachten.

3.5 Erforderliche Nachweise bei SV-Anlagen zur Integration in Gesamtabnahme nach BbgSGPrüfV

4. Inbetriebnahme Freigabe durch Netzbetreiber.

5. Einrichtung und Inbetriebnahme der Messstellen durch den Messstellenbetreiber.

6. Inbetriebnahme
   Voraussetzung für die Inbetriebnahme sind die Erfüllung und Einhaltung des vollständigen zuvor beschriebenen Verlaufes. Es werden im ersten Schritt die Schutz- und steuerungstechnischen Einrichtungen mit den überlagerten Einrichtungen zusammen mit dem Netzbetreiber geprüft. Anschließend erfolgt die Zuschaltung der Ringeinspeisefelder und dann des Übergabeschalters gemeinsam zwischen Netzbetreiber und Abnehmer.
   Das IBN- Protokoll gemäß **Anlage 4** ist hierbei zu beachten und gemeinsam zu erstellen.

2.3. Messung, Zählung

Bezüglich des Mess- und Zählkonzeptes wird auf **Anlage 1** verwiesen. Alle Strom- und Spannungswandle die zu Verrechnungszwecken (VMZ, UMZ und Kontrollmessung) eingesetzt oder vorgehalten werden sind mit Klasse 0,2 und beglaubigt (Nachweis ist zu erbringen) auszuführen.
Für den Zähler erfolgt eine Fabrikatsvorgabe oder Gerätebeistellung. Der Zähler verbleibt in jedem Fall im Eigentum des Netzbetreibers. Die Leistungsschnittstellen sind in **Anlage 1** (Messkonzept) dargestellt. Für die Messung von Eigenerzeugungsanlagen und deren Rückspeisung ins FEW - Netz gelten besondere Festlegungen.
Der Objektplaner hat eine enge Zusammenarbeit mit dem Messstellenbetreiber bzgl. Planung, Anmeldung, Genehmigung, Inbetriebnahme und Betrieb der Messstelle sicherzustellen.

3. Anlagen

Anlage 1
Mess- und Zählkonzept

Anlage 2
Bedarfsanmeldung Stromversorgung

Anlage 3
Anschlussantrag Stromversorgung

Anlage 4
Inbetriebsetzungsprotokoll Hausanschluss Stromversorgung

Anlage 1

Mess- und Zählkonzept

1. Zielstellung

Ziel dieser Beschreibung ist es, ein einheitliches Verständnis über den Leistungsumfang einer Abrechnungszählung gemäß den in der VDEW- Richtlinie "Abrechnungszählung und Datenbereitstellung (Metering-Code)" festgelegten, diskriminierungsfreien Standards zu erhalten. Konkret werden hier die Leistungen der Standardzählaufgaben beschrieben.

Der jeweils geforderte Leistungsumfang einer Abrechnungszählung kann (z. B. bei Hochspannungszählpunkten bzw. bei Sondervertragskunden) von den beschriebenen Standards abweichen. In diesem Fall haben Netzbetreiber und Netznutzer (Lieferant / Abnehmer) diesbezügliche Vereinbarungen miteinander zu treffen.

Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Erfassung und Weitergabe der Zähldaten und Zählwerte an die jeweils Berechtigten obliegt der FEW. Die Zähldaten und Zählwerte sind u. a. Basis für die Abrechnung der Netznutzung, der Stromlieferung, der Bilanzkreise, der Belastungsausgleiche nach EEG und KWKG sowie für Abgaben und Steuern.

Im Sprachgebrauch findet der Begriff “Zählung“ nicht durchgängig Verwendung: dieser ist hier synonym zum Begriff “Messung“ zu verstehen.

Unter “Zählung“ werden sämtliche Leistungen definiert, die für die Zählung, Erfassung/ Ablesung, Aufbereitung und Bereitstellung sämtlicher Zähldaten und Zählwerte für die berechtigten Marktpartner erforderlich sind.

Das vorliegende Messkonzept dient als Werkzeug für;

- die Energiestatistik
- die Lokalisierung größerer Verbrauchsverursacher
- die Betriebs- und Erfolgskontrolle, Überprüfung Garantiewerte
- die Energien- und Medienverrechnung
- die Nutzung der Daten für Neu- und Umbauplanung
- An allen Abrechnungsstellen müssen Netzbetreiberzähler, die dem Transparenzgrundsatz entsprechen, eingesetzt werden. Sonderzähler sind nicht zulässig.

Die Hauptfunktionen sind:

- Datenerfassung
- Datenverdichtung und Plausibilisierung
- Langzeitspeicherung
- Auswertetools mit Verbrauchskennzahlen und Mehrjahresvergleich

2. Planungsvorgaben

An das Mess- und Zählkonzept werden gemäß Aufgabenstellung der FEW folgende Anforderungen gestellt:

- klare Definition der Systemgrenzen
- Messung aller Energie- und Medienflüsse in die Netze und aus den Netzen
- Gewährleistung einer örtlichen Ablesbarkeit der Messwerte + Fernerfassung
- Gewährleistung der Zugänglichkeit der Messeinrichtung
- Hauptmessungen müssen mit Untermessungen überprüfbar sein (keine Differenzberechnung).

Für die Erstellung und Anwendung des Mess- und Zählkonzeptes sind folgende gesetzliche Vorgaben relevant:

- Energiewirtschaftsgesetz
- Eichgesetz
- EEG und KWK-G
- Bundesdatenschutzgesetz
- StromGW; NAV.

3. Geltungsbereich

In Übereinstimmung mit dem Pflichtenheft Leittechnik der FBB, Abschnitt 2.4 wird folgender Geltungsbereich definiert:

Alle Verbrauchswerte und die zu entsorgenden Stoffe sind im Einzelnen so zu erfassen, dass die mit der Ver- und Entsorgung in Verbindung stehenden Kosten verursachergerecht abgerechnet werden können.

Zu den Nutzergruppen zählen:

- Die verschiedensten Struktureinheiten des Flughafenbetriebes selber
- Am Flughafen ansässige Kunden mit Versorgungsverträgen der FEW;
- Fluggesellschaften,
- Mieter und Konzessionäre der FBB und alle andere Nutzer der BER Infrastruktur.

Gemäß Vorgaben FEW ist das Mess- und Zählkonzept für folgende Anlagenbereiche bindend:

(1) Der Betreiber der Ver- und Entsorgungsanlagen tritt als Netzbetreiber gegenüber allen v. g. Nutzergruppen im Netzgebiet des BER´s auf.

(2) Bzgl. Abrechnung sollen interne und externe Abnehmer prinzipiell gleichbehandelt werden. Daraus resultiert die Forderung, dass alle Messeinrichtungen in möglichst gleicher technischer Ausstattung und Qualität ausgeführt werden sollen.

(3) Der Netzbetreiber definiert hierzu medienbezogen in seinen TAB´s die notwendigen Eigentumsgrenzen, Planungsgrenzen und Versorgungsgrenzen.

(4) Bzgl. Zähl- und Messwerterfassung geht somit die Planungsgrenze der FEW über die Versorgungsgrenze hinaus und betrifft auch alle Abnehmer- Messstellen innerhalb der Gebäude in Verantwortung des jeweiligen Objektplaners.

(5) Soweit möglich, sollen diese Messstellen an zentralen Standorten in den Gebäuden zusammengefasst und deren Messdaten über BER-LAN dem Abrechnungssystem zur Verfügung gestellt werden.

(6) Messstellen ohne Messwertaufschaltung über BER-LAN sind nur in Einzelfällen und in Abstimmung mit der FEW zulässig und bedürfen einer entsprechenden, regelmäßigen Ablesung durch das Betriebsführungspersonal. Hierfür sind die notwendigen Voraussetzungen bzgl. Zugänglichkeit usw. zu schaffen. In der Regel erfolgt die Beistellung der Messeinrichtungen durch den Netzbetreiber bzw. dem Messstellenbetreiber.

4. Messkonzept

In Übereinstimmung mit dem Pflichtenheft Leittechnik der FBB werden folgende Kategorien der Verbrauchswerte und der Mess- und Zähleinrichtungen definiert:

4.1. Anforderungen Mess- und Zähleinrichtung

Für eine durchgängige nutzerbezogene Verbrauchserfassung ist auf eine entsprechende Zuordnung zu achten. Das heißt, Versorgungsbereiche der Anlagentechnik (RLT, HZG, KLT, ELT, Beleuchtung, Versorgung, Entsorgung usw.) müssen mit den abzurechnenden Nutzungsbereichen übereinstimmen. Schnittstellen zur Energiebereitstellung für den individuellen Ausbau durch die Nutzer, müssen mit der nötigen Flexibilität geplant werden, um eine spätere Änderung der Nutzungsbereiche ohne erheblichen Umbauaufwand zu gewährleisten.

Die Zählwerterfassung ist so aufzubauen, dass vom Grundsatz her eine Bilanzierung sichergestellt werden kann. Daraus folgt, dass die Mengen und Kosten für Stoffbezug, Primärenergiebezug, Energieerzeugung und Transport einschließlich der Übertragungsverluste umfassend bis hin zur eigentlichen Nutzenergie (die der Abnehmer abnimmt) erfasst werden.

4.1.1. Grundsätzliche Anforderungen Messeinrichtungen

Die Messeinrichtungen müssen die folgenden Abrechnungsarten unterstützen:

- Stichtag periodisch (z. B. monatlich)
- Stichtag auf Anforderung (z. B. zum Mieterwechsel variabel)
- gesetzliche Anforderungen
- Datenschnittstelle nach Anforderung der FEW
- Eichfähig
- Genauigkeitsklasse 1

4.2. Grundsätze der Messwerterfassung

In Anwendung der gesetzlichen Rahmenbedingungen werden an die Messwerterfassung folgende Forderungen gestellt:

(1) Nachvollziehbarkeit der Abrechnung (Transparenzanforderung)

(2) Einsatz von geeichten Zählern

(3) Einsatz von geeichten Wandlern

(4) Einhaltung von Eichfristen.

4.3. Leistungen des Netzbetreibers zur Messwerterfassung

(1) Der Netzbetreiber führt die Erfassung der vom Abnehmern eingespeisten oder entnommenen Energie (Arbeit und Leistung) bzw. Mengen durch.

(2) Die erforderlichen Messeinrichtungen werden vom Netzbetreiber nach den technischen Erfordernissen und unter Berücksichtigung der berechtigten Interessen des Netzbenutzers hinsichtlich Art, Zahl, Ort und Größe festgelegt, eingebaut, überwacht, entfernt und erneuert, soweit nichts Anderes vereinbart oder in den jeweils geltenden Systemnutzungstarifen vorgesehen oder in den geltenden technischen Regeln festgelegt wurde. Nähere Bestimmungen werden im Netzzugangsvertrag vereinbart.

(3) Will der Abnehmer Messeinrichtungen selbst beistellen, hat er diesen Wunsch dem Netzbetreiber mitzuteilen. Dieser hat daraufhin den Abnehmern die hierfür geltenden und vom Abnehmern einzuhaltenden Spezifikationen bekannt zu geben.

(4) Die vom Abnehmer beigestellten Messeinrichtungen sind dem Netzbetreiber zum Zweck der Überprüfung der angegebenen Spezifikationen zu übergeben und werden vom Netzbetreiber eingebaut, abgelesen, überwacht und entfernt, soweit nichts Anderes vereinbart wurde.

(5) Der Abnehmer stellt in seinem Bereich den erforderlichen Platz für die Messeinrichtungen auf eigene Kosten zur Verfügung und verpflichtet sich, diese nach den Anweisungen vom Netzbetreiber zu verwahren. Der Netzbetreiber ist berechtigt, den Messplatz unentgeltlich zu nutzen. Die Entfernung oder Beschädigung der vom Netzbetreiber angebrachten Plomben ist unzulässig.

(6) Die Messeinrichtungen werden entsprechend den in den Eichvorschriften festgelegten Zeitabständen geeicht, wobei der jeweilige Eigentümer (in der Regel ist dies der Netzbetreiber) für die Einhaltung der Eichvorschriften verantwortlich ist. Dem Abnehmer steht es jederzeit frei, vom Netzbetreiber schriftlich eine Nachprüfung der Messeinrichtungen zu verlangen. Der Abnehmer kann auf seine Kosten im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber für Kontrollzwecke Messeinrichtungen gleicher Art anbringen und aus den Einrichtungen des Netzbetreibers die ihn betreffenden Daten, soweit ihm diese Daten nicht im Zuge der Verrechnung zur Verfügung zu stellen sind, gegen Kostenersatz beziehen. Die durch die Prüfung entstehenden Kosten fallen dem Abnehmern zur Last, sofern die Überprüfung keine Abweichung der gesetzlichen Verkehrsfehlergrenzen ergibt. Sofern die Messeinrichtungen im Eigentum des Abnehmers stehen, gilt dies sinngemäß.

(7) Als Entgelt für Messleistungen hat der Abnehmer dem Netzbetreiber die mit dem Einbau, der Überwachung, Entfernung, Erneuerung und Eichung der Messeinrichtungen und der Datenauslesung verbundenen, dem Aufwand des Netzbetreibers entsprechenden Kosten gemäß Preisblatt der FEW zu vergüten. Zusätzlich zu verrechnende Pauschalen sind vom Netzbetreiber ggf. in einem Preisblatt auszuweisen. Soweit Messeinrichtungen vom Abnehmer selbst beigestellt werden, ist das Entgelt für Messleistungen entsprechend zu vermindern und sind allenfalls erforderliche zusätzliche Leistungen zu vergüten.

(8) Der Abnehmer hat dem Netzbetreiber alle aus Beschädigungen und Verlusten an ihren Messeinrichtungen erwachsenden Kosten zu erstatten, soweit sie nicht durch den Netzbetreiber oder Personen, für die der Netzbetreiber einzustehen hat, verursacht sind. Keine Haftung trifft den Abnehmern in Fällen höherer Gewalt oder wenn er nachweist, dass ihn oder Personen, für die er einzustehen hat, hieran kein Verschulden trifft. Befinden sich die Messeinrichtungen nicht im Gewahrsam des Abnehmers, so haftet er nur, wenn ihm oder einer Person, für die er einzustehen hat, ein Verschulden nachgewiesen wird.

(9) Störungen oder Beschädigungen der Messeinrichtungen, die für den Abnehmer erkennbar sind, hat er dem Netzbetreiber unverzüglich mitzuteilen.

(10) Der Netzbetreiber führt die Ablesung der Messergebnisse zum Zweck der Ermittlung der Daten für die Systemnutzung durch und übermittelt diese Daten gemäß den geltenden technischen Regeln und den Marktregeln an die Marktteilnehmer. Kosten für über diese Erfordernisse hinausgehende Ablesungen, die auf Wunsch eines Markteilnehmers durchgeführt werden, werden zusätzlich zum Entgelt für Messleistungen verursachungsgemäß verrechnet.

(11) Sofern eine Ablesung der Messeinrichtungen an Ort und Stelle notwendig ist, erfolgt diese durch den Netzbetreiber oder auf Wunsch des Netzbetreibers durch den Abnehmer selbst.

(12) Bei Fernablesung der Messeinrichtung hat der Abnehmer, wenn dies technisch möglich und zumutbar ist, unentgeltlich einen Anschluss an das BER-LAN zur Verfügung zu stellen. Der Abnehmer trägt auch die laufenden Kosten des Anschlusses über die Entgelte gemäß Preisblatt.

(13) Der Abnehmer hat dafür zu sorgen, dass die Messeinrichtungen leicht zugänglich sind. Wenn die Messeinrichtungen endgültig nicht abgelesen werden können oder wenn Plomben entfernt oder unzulässige Manipulationen an den Messeinrichtungen vorgenommen worden sind, wird die Einspeisung oder die Entnahme über Schätz- oder Vergleichsverfahren ermittelt.

5. Messeinrichtungen

Für die innerhalb der Versorgungsgrenze der Ver- und Entsorgungsanlagen liegenden Messstellen ist der Netzbetreiber für Beschaffung, Installation und Einbindung aller Zähleinrichtungen verantwortlich. Im Zuge der Neubauplanung und Ausbauplanung BER wird dies durch die FBB/ FEW wahrgenommen.

Zur Sicherstellung seiner Erfassungs- und Abrechnungsaufgaben wird der Netzbetreiber auch alle außerhalb des Versorgungsbereiches liegenden, jedoch innerhalb des o.g. Geltungsbereiches des Messkonzeptes befindlichen Zähleinrichtungen selbst liefern und in Betrieb nehmen (VZM gemäß Pkt. 4.2). Somit gelten an allen Messstellen einheitliche Anforderungen zur Platzvorhaltung, Ausstattung und Zählerbestückung.

In den nachfolgenden Kapiteln werden medienbezogen entsprechende Vorgaben zu den Zähleinrichtungen spezifiziert. Mit der Messgerätespezifikation werden folgende Ziele verfolgt:

- Vereinheitlichung der Systeme (Wartungsaufwand)
- Vereinheitlichung der Datenübertragungsprotokolle (verringerter Erfassungsaufwand)
- Verfügbarkeit der Ersatzteile mind. 10 Jahre nach Auslieferung

6. Medienbezogene Festlegung zur Zählung (Elektroenergie)

6.1. Allgemein

(1) Für Mess- und Steuereinrichtungen des Netzbetreibers ist je Abnehmeranlage ein geeigneter Zählerplatz bzw. eine Wandleranlage bereitzustellen.

(2) Für die Ausführung der Zählerplätze sowie der Mess- und Steuereinrichtungen gelten grundsätzlich die Aussagen der TAB (technische Anschlussbedingungen) für den Anschluss an das Niederspannungsnetz.

(3) Nachfolgende Festlegungen verstehen sich daher als Präzisierung und Ergänzung der generellen Festlegung der TAB.

(4) Zur Leistungsgrenze Objektplaner/ Messstellenbetreiber (MSB) wird die TAB nachfolgend präzisiert:

Schnittstelle/ Leistung	Objektplaner	MSB
Zählerschrank mit Zählerplatz gemäß TAB Einschi. Zählerverdrahtung	X	
Interimsbetrieb Messstelle (ohne Messeinrichtung), incl. notwendige Lieferung Zählerbrücken etc.	X	
Platzvorhaltung Datenschnittstelle	X	
Vorrüstung Datenschnittstelle (BBI-LAN, Spannungsversorgung)	X	
Messeinrichtung als DIN-Zähler liefern, montieren		X
Wandler mit Wandlermessleitungen	X	
Bezeichnung, Beschriftung Messstelle		X
Anmeldung der Messstelle zur Inbetriebnahme	X	
Inbetriebnahme Messeinrichtung	X	X

(5) Zusätzliche Zählerplätze bzw. Wandleranlagen können erforderlich werden, wenn ein Abnehmer:

- mehrere voneinander getrennte Anlagenteile betreibt, z. B. in unterschiedlichen Gebäuden
- ein Sonderabkommen für bestimmte Betriebsmittel abschließen möchte, z. B. für Wärmespeicheranlagen (WSA) oder Wärmepumpen (WP)

- mit einer Eigenerzeugungsanlage in das FEW-Netz einspeisen möchte.

(6) Abnehmeranlagen mit einem Betriebsstrom bis 60 A benötigen je einen Zählerplatz für direkte Messung in einem bzw. gemeinsamen Zählerschrank. Die Ausführung des Zählerplatzes hat gemäß DIN VDE 0603 und DIN 43870 zu erfolgen.

(7) Die notwendige Zählerverdrahtung hat nach DIN 43870-3 zu erfolgen und ist Bestandteil des Zählerplatzes.

(8) Es ist die Möglichkeit für das Nachrüsten einer Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtung vorzusehen. Das ist erfüllt, wenn der freie Raum für eine eventuelle Nachrüstung im oder neben dem Zählerschrank - in Mehrkundenanlagen beim Zählerplatz für die Gemeinschaftsanlage - zur Verfügung gestellt wird.

(9) Für die Datenübertragungseinrichtung sind folgende Vorrüstungen je Zählerschrank vorzusehen:

- Vorhaltung 1 Datenanschluss BER-LAN je Zählerschrank
- Platzvorhaltung für Datengateway des Messstellenbetreibers im „Raum für EHZ- Anwendung) 150x250mm oberhalb der BKE bzw. im TSG- Feld, geschottete Ausführung gegenüber Kundenraum, jeweils 1x je Zählerschrank
- Spannungsversorgung 230V, 6A in o.g. Platzvorhaltung über ungezählten Sicherungsabgang hinter der Trenneinrichtung, kurzschlusssichere Verlegung im Zählerschrank, Abschluss auf Trennklemme auf o.g. Hutschiene
- Bei mehreren Zählerschränken je Zählerplatz ist die v.g. Vorrüstung jeweils 1x je Zählerschrank vorzusehen

(10) Je Kundenanlage mit einem Betriebsstrom über 60 A ist grundsätzlich eine Wandler-anlage aufzubauen. Dazu sind Art, Umfang und Anbringungsort mit dem Netzbetreiber abzustimmen

(11) Der Planer und/ oder Errichter berücksichtigt bei der Auswahl der Betriebsmittel (z. B. des Zählerschrankes) die jeweils vorliegenden Umgebungsbedingungen.

(12) Der Errichter kennzeichnet die Zählerfelder, Wandleranlagen, Trennstellen der Kundenanagen und Stromkreisverteiler derart, dass deren Zuordnung zur jeweiligen Kundenanlage eindeutig und dauerhaft ersichtlich ist.

6.2. Anforderungen an den Anbringungsort

(1) Zählerschränke und Wandleranlagen sind in leicht zugänglichen Räumen oder Bereichen zu installieren, wie z. B. in Hausanschluss- und Zählerräumen, an Hausanschlusswänden, in Hausanschlussnischen und soweit nach Landesbauordnung zulässig, in Treppenräumen. Sofern keine Hausanschlussräume verfügbar sind, ist nach DIN 18015 der Einbau von Zählerschränken in Nischen nach DIN 18013 zu bevorzugen.

(2) Zählerschränke und Wandleranlagen sind nicht vorzusehen

- in abgeschlossenen Miet- und Pachtbereichen
- über Treppenstufen
- in Küchen, Toiletten, Bade-, Dusch- und Waschräumen oder derart genutzten Bereichen
- in Speichern und Bodenräumen
- an Stellen mit dauernd erhöhter Umgebungstemperatur (> 30 °C)
- in feuer- oder explosionsgefährdeten Bereichen

- in Bereichen, in denen die Anbringung von bestimmungsfremden Einrichtungen im Sinne der Landesbauordnung nicht gestattet ist, z. B. Heizräume, Brennstofflagerräume, Sicherheitstreppenräume mit offenem Gang,

(3) Der Errichter bringt die Zählerschränke lotrecht so an, dass die Mess- und Steuereinrichtungen frei und zugänglich sind und ohne besondere Hilfsmittel sicher bedient und abgelesen werden können.

(4) Der Abstand vom Fußboden bis zur Mitte der Mess- und Steuereinrichtung darf nicht weniger als 0,80 m und nicht mehr als 1,80 m betragen. Vor dem Zählerschrank muss eine Bedienungs- und Arbeitsfläche mit einer Tiefe von mindestens 1,20 m freigehalten werden.

(5) Grundsätzlich werden die Zählerschränke in Gebäuden mit mehreren Kundenanlagen zentral angeordnet. In Abstimmung mit Netzbetreiber ist auch eine dezentrale Anordnung zusammengefasster Zählerschrankgruppen möglich.

(6) Bei Anlagen im Freien, z. B. Straßenverkehrs-Signalanlagen, Anlagen der öffentlichen Beleuchtung, Pumpenanlagen mit Steuerungsanlagen in Freiluftschränken u. ä., sind die Zählerplätze in ortsfesten Schalt- und Steuerschränken vorzusehen.

(7) Bei nur zeitweilig zugänglichen Anlagen sind die Zählerplätze in Freiluftschränken (Zähleranschlusssäulen) vorzusehen.

6.3. Auswahl und Ausstattung

6.3.1. Zählerschränke und Zählerplätze für direkte Messung

(1) Es sind Zählerplätze nach DIN 43870 in Zählerschränken mit Türen nach DIN VDE 0603 einzusetzen.

(2) Die Verwendung einer Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung in Adapterausführung (BKE-A) in Verbindung mit DIN-Zählerplätzen nach DIN 43870-1 bedarf einer gesonderten Absprache mit dem Netzbetreiber.

(3) Beim Einsatz von 750 mm hohen Zählerfeldern für zwei Zähler ist die linke SH-Schaltergruppe dem oberen Zählerfeld zuzuordnen. Die Anordnung der Betriebsmittel im oberen Anschlussraum ist sinngemäß vorzunehmen.

(4) Die Ausstattung von Zählerplätzen für Anlagen mit Sondertarif und für Eigenerzeugungsanlagen wird vom Netzbetreiber festgelegt. Einrichtungen, die zur Messung, Inkasso, Datenübertragung und Tarifsteuerung dienen, haben Vorrang vor möglichen Erweiterungen des Kunden.

(5) Beinhaltet der obere Anschlussraum Einrichtungen von verschiedenen Kundenanlagen, ist eine eindeutige Zuordnung zu gewährleisten.

6.3.2. Wandleranlagen

(1) Die Wandleranlage beinhaltet Wandlerplatz, Messleitungen und Zählerschrank. Ein Wandlerplatz besteht aus (in Energieflussrichtung vom Netzbetreiber zum Kunden gesehen)

- Überstrom-Schutzeinrichtung mit Lasttrenn- oder Schaltfunktion
- Messspannungsabgriff mit Messsicherungen
- Messwandler der FEW
- Trennvorrichtung für die Kundenanlage.

Wandlerplätze dürfen in Wandlerschränken, in Verteilungen und in separaten Funktionsflächen innerhalb von Zählerschränken für direkte Messung errichtet werden.

(2) Der Einsatz der Elektronischen Haushaltszähler (eHZ) gemäß DIN V VDE V 0603-5 sowie E DIN 43870 Teil 1-A1 bis Teil 3-A1 ist nicht zugelassen, es kommen ausschließlich Zählerplätze nach DIN 43870-1 zu Einsatz,

(3) Messwandler sind auf Sammelschienenstücken oder einer Grundplatte bei freier Durchführung von Sammelschienen- oder Leiterstücken zu montieren.

(4) An die Sekundärwicklung der Messwandler dürfen nur die vom Netzbetreiber geforderten Betriebsmittel angeschlossen werden.

(5) Messleitungen sind zugänglich und separat zu legen. Sie müssen mindestens für Nennspannungen von 300/500 V ausgelegt sein. Ihre Länge darf 25 m nicht überschreiten. Ader-Enden von Messleitungen sind gemäß Doku- Richtlinie FBB zu kennzeichnen.

(6) Strom-Messleitungen sind ungeschnitten und im Nennquerschnitt 4 mm2 Cu für alle drei Stromwandler gemeinsam als Kabel, Mantelleitung bzw. als Aderleitung in einem Rohr oder je Stromwandler getrennt zur Steckklemme für die Zählerplatte zu führen.

(7) Spannungs-Messleitungen sind mit Nennquerschnitt 2,5 mm2 Cu zur Steckklemme für die Zählerplatte zu führen. Sie müssen mindestens 4adrig gemeinsam als Kabel, Mantelleitung oder Aderleitung in einem Rohr geführt werden.

(8) Die Spannungs-Messleitungen sind mittels Messsicherungen D01 10 Azu schützen. Die Messsicherungen sind unmittelbar am Messspannungsabgriff anzuordnen. Der Leitungsabschnitt zwischen Messspannungsabgriff und Messsicherung darf nicht länger als 3 m sein und ist erd- und kurzschlusssicher auszuführen

(9) Es ist ein plombierbarer und schutzisolierter Zählerschrank nach DIN VDE 0603 oder ein äquivalentes Gefäßsystem nach DIN EN 60439 oder DIN VDE 0660-504 zu montieren, der den Vorgaben des Netzbetreibers entspricht.

(10) Die Messleitungen sind nach Vorgabe des Netzbetreibers in das Gefäßsystem einzuführen und anzuschließen. Die Einführung von weiteren Leitungen in das Gefäßsystem muss möglich sein.

6.3.3. Freiluftschränke sowie ortsfeste Schalt- und Steuerschränke im Freien

(1) Direktzählerplätze bzw. Wandleranlagen sind in ortsfesten Schalt- und Steuerschränken zu installieren. Zugänglichkeit und Wartungsfreiheit sind über die gesamte Betriebszeit zu gewährleisten. Für Freiluftverteiler in unbefestigten Flächen sind ausreichende, befestigte Aufstell- und Bedienflächen vorzusehen.

(2) In Schränken mit Sockelaufbau dürfen die Zähler-Mindesteinbauhöhen in Absprache mit dem Netzbetreiber unterschritten werden.

(3) In Einkundenanlagen dürfen kundeneigene Einrichtungen (z. B. Stromkreisverteiler) im Freiluftschrank eingebaut werden. Dabei darf auf den oberen Anschlussraum verzichtet werden, wenn kein Sonderabkommen zur Anwendung kommt und keine Steuersignale des Netzbetreibers benötigt werden.

(4) Von den Vorgaben abweichende Anordnungen der Zählerplatz-Funktionsflächen bedürfen der Abstimmung mit der FEW.

BER FLUGHAFEN BERLIN BRANDENBURG

Flughafen Energie & Wasser GmbH

Flughafen Berlin Brandenburg

12521 Berlin

I. Bedarf

Bedarfsanmeldung Ver- / Entsorgungsnetze [1)]

1. Angemeldet wird [2)]	☐ **der Neuanschluss**	☐ **die Änderung des bestehenden Anschlusses**	
2. für folgende Ver-/Entsorgungsnetze [2)] (je Versorgungsnetz getrennter Anhang)			
☐ Stromversorgungsnetz AV	(Anhang 1)	☐ Fernwärmenetz	(Anhang 2)
☐ Fernkältenetz	(Anhang 3)	☐ Trink-/Löschwassernetz	(Anhang 4)
☐ Schmutzwassernetz	(Anhang 5)	☐ Regenwassernetz	(Anhang 6)
3. Die Antragstellung erfolgt als [2)]		☐ **Bauherr**	☐ **Entwurfsverfasser**
Name, Vorname / Firma, Antragsteller Anschrift Antragsteller Telefonnummer			

Der Bauherr ist: [2)]	☐ derzeitiger	☐ zukünftiger
	☐ Objekteigentümer	☐ Erbbauberechtigter
	☐ sonst. dinglich zur baulichen Nutzung Berechtigter	
Falls der Antragsteller ***nicht*** der Bauherr ist, bitte hier Name/ Firma, Anschrift und Telefonnummer des Bauherrn angeben, für den der Antragsteller in Vollmacht handelt:		

4. Die Antragstellung erfolgt für Objekt-Nr. (gem. PHB Zi 19 – 22)	_____
Nähere Angaben / Beschreibung zum Objekt / Nutzung	
5. **Gewünschter Anschlusstermin**	_____
Dem Antrag liegen bei: [2)]	
☐ aktueller Ausschnitt Bebauungsplan	
☐ Lageplan des Erschließungsbereichs	
☐ Vollmacht	
☐ sonstige Unterlagen	
Datum, Unterschrift (Der Antrag muss vom Antragsteller eigenhändig unterschrieben werden.)	

[1)] Die mit diesem Antrag verbundenen Daten werden bei FEW/FBB gespeichert
[2)] bitte Zutreffendes ankreuzen

Hinweise zu diesem Antrag

B e d a r f s a n m e l d u n g e n müssen möglichst frühzeitig, jedoch spätestens 6 Monate vor dem beabsichtigten Anschlusstermin direkt bei FEW eingereicht werden. Der Anmeldung sind folgende Anlagen beizufügen:

Ein mit einem Nordpfeil versehener Lageplan des anzuschließenden Objektes bzw. ein aktueller Auszug aus dem FBB - Lageplan mit bestehenden und geplanten Bauwerken und der vorgesehenen Grundstücksanschlussleitung (nicht kleiner als im Maßstab 1 : 2000),

Sämtliche Unterlagen sind vom Bedarfsträger zu unterschreiben. Die zur Anfertigung der Pläne erforderlichen Angaben (z. B. Höhenlagen, Lage der Anschlussstelle) sind bei FBB/ FEW einzuholen.

Diese Bedarfsanmeldung stellt nur eine allgemeine Information an FEW über das Erschließungsbegehren dar und ersetzt daher nicht die Notwendigkeit zur Stellung eines detaillierten Anschlussantrages an FEW. Gleichermaßen stellt die im Zuge des Bedarfsanmeldungsverfahrens mitgeteilte erwartete Höhe des Baukostenzuschusses lediglich eine erste Kostenindikation für die spätere Erschließung dar. Der tatsächliche Baukostenzuschuss, welcher sich aus dem Anschlussantragsverfahren ergibt, kann in Einzelfällen erheblich von der mitgeteilten Indikation abweichen.

Erst nach Stellung des Anschlussantrages wird FEW verbindlich Stellung nehmen und nach Klärung aller technischer sowie kaufmännischer Fragestellungen ein Anschlussangebot/ Vertragsangebot erstellen.

Flughafen Energie & Wasser GmbH

Flughafen Berlin Brandenburg

12521 Berlin

I. Bedarf

Anhang 1

Bedarfsanmeldung Stromversorgungsnetz FEW [1)]

1. Definition der Bedarfsanmeldung [2)]	**AV**	**SV**
Anschluss einer Eigenerzeugungsanlage	☐	☐
Wiederinbetriebnahme eines Anschlusses	☐	☐
2. Anschlussart [2)]		
0,4 kV Anschluss nach TAB (Fremdbetrieb)	☐	☐
20 kV Anschluss nach TAB (Fremdbetrieb)	☐	☐
0,4 kV Anschluss nach Eigenbetrieb Flughafen	☐	☐
20 kV Anschluss nach Eigenbetrieb Flughafen	☐	☐
3. Gewünschte Leistung		
Leistungsbedarf	……..……kVA	……kVA
Leistung	……..…KW	……KW
Cos phi	……..	……..
4. Nutzungsart		
z.B. Bürogebäude, Werkstatt, Terminal, Parkplatz, Hotel, …	……..……..……..……	
5. Angeschlossene Sonderverbraucher [2)]		
MRKA	☐	☐
GFA	☐	☐
Aufzüge	☐	☐
Pumpen	☐	☐
Ladesäulen	☐	☐
Entrauchung	☐	☐
Weitere ……	☐	☐

_____	_____	_____
Ort, Datum	Unterschrift des Antragstellers	Unterschrift des Grundstückseigentümers

Mir/uns ist bekannt, dass die Herstellung bzw. Arbeiten an Anlagen der Stromnetze (Verbindung zwischen Gebäude und Hausanschlussraum/ -schacht) nur durch ein vom Versorger zugelassenes Installationsunternehmen auszuführen ist.

[1)] Die mit diesem Antrag verbundenen Daten werden bei FEW/FBB gespeichert
[2)] bitte Zutreffendes ankreuzen

BER FLUGHAFEN BERLIN BRANDENBURG

Flughafen Energie & Wasser GmbH

Flughafen Berlin Brandenburg

12521 Berlin

II. Anschluss

Anschlussantrag Ver- / Entsorgungsnetze [1)]

1. **Beantragt wird** [2)]	☐ **der Neuanschluss**	☐ **die Änderung des bestehenden Anschlusses**	
3. **für folgende Ver-/Entsorgungsnetze** [2)] (je Versorgungsnetz getrennter Anhang)			
☐ Stromversorgungsnetz	(Anhang 1)	☐ Fernwärmenetz	(Anhang 2)
☐ Fernkältenetz	(Anhang 3)	☐ Trink-/Löschwassernetz	(Anhang 4)
☐ Schmutzwassernetz	(Anhang 5)	☐ Regenwassernetz	(Anhang 6)
3. **Die Antragstellung erfolgt als** [2)]		☐ **Bauherr**	☐ **Entwurfsverfasser**
Name, Vorname / Firma, Antragsteller Anschrift Antragsteller Telefonnummer			

Der Bauherr ist: [2)]	☐ derzeitiger	☐ zukünftiger
	☐ Objekteigentümer	☐ Erbbauberechtigter
	☐ sonst. dinglich zur baulichen Nutzung Berechtigter	
Falls der Antragsteller ***nicht*** der Bauherr ist, bitte hier Name/ Firma, Anschrift und Telefonnummer des Bauherrn angeben, für den der Antragsteller in Vollmacht handelt:		
4. **Die Antragstellung er erfolgt für Objekt-Nr.** (gem. PHB Zi 19 – 22) _____		
Nähere Angaben / Beschreibung zum Objekt / Nutzung		
5. **Gewünschter Anschlusstermin** _____		
Dem Antrag liegen bei: [2)]		
☐ aktueller Ausschnitt Bebauungsplan		
☐ Lageplan des Erschließungsbereichs		
☐ Vollmacht		
☐ sonstige Unterlagen		
Datum, Unterschrift (Der Antrag muss vom Antragsteller eigenhändig unterschrieben werden.)		

Der Antragsteller erklärt mit seiner Unterschrift sein Einverständnis, zur Einhaltung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen, sowie der Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der DIN Normen, der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) [3)] und sonstiger besonderer Vorschriften des Netzbetreibers FEW.

[1)] Die mit diesem Antrag angeforderten Daten werden bei FEW/FBB gespeichert
[2)] bitte Zutreffendes ankreuzen
[3)] https://few.berlin-airport.de/fuer-gewerbekunden/netzanschluss/

Hinweise zu diesem Antrag

A n s c h l u s s a n t r ä g e müssen mindestens 16 Wochen vor dem gewünschten Anschlusstermin direkt bei FEW eingereicht werden. Dem Antrag sind folgende Anlagen beizufügen:

→ ein mit einem Nordpfeil versehener Lageplan des anzuschließenden Objektes bzw. ein aktueller Auszug aus dem FBB - Lageplan mit bestehenden und geplanten Bauwerken und der vorgesehenen Grundstücksanschlussleitung (nicht kleiner als im Maßstab 1 : 2000),

→ einen Gebäudeplan mit Darstellung relevanter Anschlussdetails (Hausanschlussräume, Durchführungen usw.)

→ für Sonderbauten und gewerblich bzw. industriell genutzte Grundstücke eine Berechnung der Anschlusskapazität

Sämtliche Antragsunterlagen sind vom Antragsteller zu unterschreiben. Die zur Anfertigung der Pläne erforderlichen Angaben (z. B. Höhenlagen, Lage der Anschlussstelle) sind bei FBB einzuholen.

Der Anschlussantrag hat einen verbindlichen Charakter, das bedeutet, dass aufgrund der bestellten Leistungen Baukostenzuschüsse zu zahlen sind. Die konkrete Höhe des jeweiligen Baukostenzuschusses kann den Vorgaben unter https://few.berlin-airport.de/fuer-gewerbekunden/netzanschluss/ entnommen werden.

Flughafen Energie & Wasser GmbH

Flughafen Berlin Brandenburg

12521 Berlin

II. Anschluss

Anhang 1

Anschlussantrag Stromversorgungsnetz FEW [1)]

1. Definition der Bedarfsanmeldung [2)]	AV	SV
Anschluss einer Eigenerzeugungsanlage	☐	☐
Wiederinbetriebnahme eines Anschlusses	☐	☐
2. Anschlussart [2)]		
0,4 kV Anschluss nach TAB (Fremdbetrieb)	☐	☐
20 kV Anschluss nach TAB (Fremdbetrieb)	☐	☐
0,4 kV Anschluss nach Eigenbetrieb Flughafen	☐	☐
20 kV Anschluss nach Eigenbetrieb Flughafen	☐	☐
3. Gewünschte Leistung		
Leistungsbedarf	……..……kVA	……kVA
Leistung	……..…KW	……KW
Cos phi	…….……..	……..
4. Nutzungsart		
z.B. Bürogebäude, Werkstatt, Terminal, Parkplatz, Hotel, …	……..……..……..……	
5. Angeschlossene Sonderverbraucher [2)]		
MRKA	☐	☐
GFA	☐	☐
Aufzüge	☐	☐
Pumpen	☐	☐
Ladesäulen	☐	☐
Entrauchung	☐	☐
Weitere ……	☐	☐
Datenblätter der Sonderverbraucher sind diesem Antrag als Anhang beizufügen.		

Ort, Datum	Unterschrift des Antragstellers	Unterschrift des Grundstückseigentümers

Mir/uns ist bekannt, dass die Herstellung bzw. Arbeiten an Anlagen der Stromnetze (Verbindung zwischen Gebäude und Hausanschlussraum/ -schacht) nur durch ein vom Versorger zugelassenes Installationsunternehmen auszuführen ist.

[1)] Die mit diesem Antrag verbundenen Daten werden bei FEW/FBB gespeichert
[2)] bitte Zutreffendes ankreuze

Flughafen Energie & Wasser GmbH

Flughafen Berlin Brandenburg

12521 Berlin

Inbetriebsetzungsprotokoll [1)]
Hausanschluss Stromversorgung

1. Art der Installation	
Objekt:	**Bezeichnung Hausanschluss:**
Netzart [2)] ☐ Niederspannungsnetz ☐ Mittelspannungsnetz	 ☐ AV-Netz ☐ SV-Netz

2. Anlageneigentümer / Anlagenbetreiber
Name: Anschrift: Telefon:

3. Ausführender Elektrobetrieb
Name: Anschrift: Telefon:

4. Anlagen Errichter (wenn vom ausführenden Elektrobetrieb abweichend)
Name: Anschrift: Telefon:

5. Allgemein	
☐	Übereinstimmung des Anlagenbaus mit der TAB-Niederspannung
☐	Übereinstimmung des Anlagenbaus mit der TAB-Mittelspannung
☐	Übereinstimmung des Anlagenbaus mit der Plannungsvorgabe SVA
☐	Jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion vorhanden
☐	Aufbau der Messeinrichtung entsprechend der vertraglichen und techn. Bestimmungen

6. Schutzeinrichtung

a) ☐ Funktionskontrolle der Schutzeinrichtung ausgeführt und Funktion in Ordnung

Schutzrelais Hersteller:_____Typ:_____.

b) ☐ Die Einstellwerte der Schutzeinrichtung entsprechend der anerkannten Regeln der Technik

eingestellte Werte:_____A

7. Zuschaltbedingungen, Kompensation

Zuschaltbedingungen gemäß Richtlinie für Erzeugungsanlagen erfüllt	ja ☐
Kompensationen vorhanden	ja ☐

8. Anmerkungen

.....

.....

.....

.....

9. Bestätigung

Die Anlage wurde in Anwesenheit der Unterzeichner in Betrieb genommen.
Mit der Unterzeichnung des Protokolls erklärt der ausführende Elektrofachbetrieb/ Anlagen Errichter die Einhaltung der einschlägigen Normen und Richtlinien, insbesondere der TAB Niederspannung und Mittelspannung.
Der Anlagenbetreiber verpflichtet sich, die Schutzeinrichtung stets in technisch einwandfreiem Zustand zu halten.

10. Unterschriften

Ort, Datum	Unterschrift Anlageneigentümer / Anlagenbetreibe
Ort, Datum	Elektrofachbetrieb o. Anlagen Errichter
Ort, Datum	Unterschrift Netzbetreiber o. INB Beauftragten Dritten

[1] Die mit diesem Antrag verbundenen Daten werden bei FEW/FBB gespeichert
[2] bitte Zutreffendes ankreuzen