

Technische Spezifikation

für

Leistungsschalteranlagen bis 36 kV

- luftisoliert -

- metallgekapselt -

Diese Spezifikation wurde erstellt im Arbeitskreis Umspannwerke und hat Gültigkeit für die Gesellschaften der Thüga-Gruppe.

Ansprechpartner technischen Arbeitskreises:

B.Sc. Simon Batdorf
Tel.: (089) 38197- 1407

E-Mail: simon.batdorf@thuega.de

Thüga AG
Nymphenburger Straße 39
80335 München

Inhaltsverzeichnis

1.	Anwendungsbereich	3
2.	Allgemeine Anforderungen	4
3.	Konstruktion der Schaltanlage	11
4.	Qualitätskontrolle	28
5.	Prüfungen, Abnahmen, Montagen	29
6.	Dokumentation, Unterlagen, Termine	31
7.	Lieferung, Fracht, Verpackung, Transport	33
8.	Entsorgung	33
9.	Zulassungsbedingungen für Lieferungen	33
10.	Anzuwendende Normen, Vorschriften und Bestimmungen	34
11.	Aufstellungsvarianten	36

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Technische Spezifikation gilt für luftisolierte, metallgekapselte, typgeprüfte Schaltanlagen bis 36 kV für die Innenraumaufstellung in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte. Die Kategorie der Betriebsverfügbarkeit muss mindestens dem Grad LSC 2A sowie die Schottung der Klasse PI oder PM (Partition Metallic) entsprechen.

Abweichungen, Änderungen oder Ergänzungen gegenüber dieser Technischen Spezifikation bedürfen der schriftlichen Erläuterung durch den Anbieter bzw. Hersteller und sind nur im Rahmen der Präqualifikation oder der Angebotsabgabe zulässig. Voraussetzung für die Zustimmung und positive Bewertung durch den Anwender ist der Nachweis einer gleichwertigen oder höheren Qualität bzw. eines besseren Nutzens, z. B. im Rahmen einer technischen Weiterentwicklung.

Bemessungsspannung	12 kV, 24 kV, 36 kV
Frequenz	- 3~, 50 Hz
Sternpunktbehandlung	- Erdschlusskompensation - niederohmige Sternpunkterdung - Erdschlusskompensation mit kurzzeitiger niederohmiger Sternpunkterdung - isolierter Sternpunkt

2. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

Die luftisolierten Schaltanlagen mit den eingebauten Schaltgeräten und Wandlern müssen die Anforderungen der unter Punkt 10 aufgeführten Normen und Bestimmungen erfüllen, soweit in dieser Spezifikation keine abweichenden Forderungen gestellt werden.

Grundsätzlich sind alle der im Lande des Anwenders/Auftraggebers mitgeltenden Normen, Bestimmungen, Vorschriften, Verordnungen und Gesetze einzuhalten, auch wenn sie in dieser Spezifikation nicht ausdrücklich gefordert werden.

Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch.

Es gilt das Recht des Landes des Auftraggebers. Gerichtsstand ist der Sitz des Auftraggebers.

Zusätzlich finden nachfolgende Spezifikationen ihre Anwendung:

- Technische Spezifikation „HH-Sicherungseinsätze“
- Technische Spezifikation „MS-Endverschlüsse“
- Technische Spezifikation „Messwandler“

2.1 Technische Daten für die Schaltanlagen-Bemessung

Bemessungsspannung U_r	kV	12	24	36
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung U_p	kV	75 / 85 ¹	125 / 145 ¹	170 / 195 ¹
Bemessungs-Stehwechselspannung U_d	kV	28 / 32 ¹	50 / 60 ¹	70 / 80 ¹
Bemessungs-Kurzschlußdauer t_k	s	1		
Bemessungs-Kurzzeitstrom I_k	kA	20	20	16
Bemessungs-Stoßstrom I_p	kA	50	50	40
Bemessungs-Betriebsstrom I_r Sammelschienen, Kupplungs- und Einspeisefeld				
• Umspannwerk	A	$\geq 1250 \leq 2500$		
• Schaltstation	A	$\geq 630 \leq 1250$		
Bemessungs-Betriebsstrom I_r Abgangsfeld	A	≥ 630		
Feldteilung	mm	600 - 1000	800 - 1000	1200 - 1700
Feldhöhe einschl. Niederspannungsnische	mm	ca. 2400 ²		
Feldtiefe einschl. Feldtür und Rückwand	mm	ca. 1500		
Umgebungstemperatur T (24h-Mittel)	°C	-5 bis +40 (+35)		
Maximaler Durchschnitt d. relativen Luftfeuchte in 24h	%	maximal 95 Kondensation kann gelegentlich auftreten		
Motor-, Steuer- und Meldespannung		24 - 220 V DC		
Schutzgrad Feldkapselung nach DIN EN 60529		mind. IP 3X		
Schutzgrad bei Zweiraumschottung		Der Schutzgrad der fest eingebauten Sam- melschienenschottung mit Shutter ent- spricht IP2X		
Klassifizierung DIN EN 62671-200: IAC A FL		20 kA 1s	20 kA 1s	16 kA 1s
Option: IAC A FLR				

2.1.1 **Option:**
IAC A FL 25 kA 1s

2.1.2 **Option:**
IAC A FLR 20 kA 1s

2.1.3 **Option:**
IAC A FLR 25 kA 1s

2.1.4 **Option:**
IAC A FL 31,5 kA 1s

2.1.5 **Option:**
IAC A FLR 31,5 kA 1s

¹ Allgemeiner Wert / über Trennstrecke

² Bei Einbauten an der Sammelschiene kann diese Höhe überschritten werden

2.2 Technische Daten Leistungsschalter

Neben den Bemessungsgrößen nach 2.1 gelten folgende spezifische Ergänzungsdaten:

Zugelassenes Löschprinzip: Vakuumleistungsschalter

Die Schaltkammern des Leistungsschalters sind für eine Betriebsdauer von mindestens 40 Jahren auszulegen.

Der Antrieb ist wartungsarm, d. h. Sicht- und Funktionskontrolle frühestens nach 10 Jahren.

Klasse	E2 / M2 / C2
Ausschalteigenzeit	< 65 ms
Einschalteigenzeit	< 80 ms
wartungsfreie Schaltspiele für Antrieb	≥ 10.000

Schaltspiele für Leistungsschalter mit:

- Bemessungsstrom	≥ 10.000
- Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom	≥ 50

1 Motor-Federspeicherantrieb

- Nennschaltfolge - O - 0,3 s – CO – 15 s – CO
- mit mechanischen EIN- und AUS-Betätigungsknöpfen und mechanischen Stellungsanzeigen

„Pumpverhinderung“: Ungewolltes Einschalten bei fehlerhaft dauernd anstehendem EIN-Kommando und Ausschaltbefehl bzw. Schutzauslösung, ist durch eine im Schalter eingebaute Verriegelung zuverlässig zu verhindern.

1 Einschaltspule

1 Ausschaltspule

1 Zählwerk für die Schaltspiele

1 Hilfsschalter 6 S, 6 Ö, 1 Wi frei verfügbar

1 Hilfsschalter für die Spannzustandsmeldung 1 S, 1 Ö
 verdrahtet auf eine 64-polige Steckvorrichtung nach DIN 43 460

Der Leistungsschalter muss auch dann einwandfrei funktionieren, wenn er über einen Zeitraum von zehn Jahren nicht geschaltet worden ist.

Die durchgeführten Prüfungen zum Nachweis dieser Forderung sind im Rahmen eines Präqualifikationsverfahrens darzulegen, da es bisher keine Prüfnormen gibt.

2.2.1.1 **Option:**
Nennschaltfolge ohne KU-Funktion O - 3 min - CO - 3 min - CO

2.2.1.2 **Option:**
 2. Ausspule

2.3 Technische Daten Lasttrennschalter und Trennschalter

Neben den Bemessungsgrößen nach 2.1 gelten folgende spezifische Ergänzungsdaten:

2.3.1 Transformatorenabgangsfeld – Lasttrennschalter:

Bemessungsbetriebsstrom	$I_r \geq$	400 A
Bemessungs-Lastausschaltstrom ($\cos(\varphi) = 0,7$)	$I \geq$	200 A
Schaltzahl bei Bemessungs-Lastausschaltstrom	$n \geq$	20
Mechanische Schaltspielen	$n \geq$	1000

1 Hand-Federspeicherantrieb zur Schnellein- und Schnellausschaltung

- mit mechanischen Stellungsanzeigen
- mit unten angebauten Sicherungsträgern für HH-Sicherungen mit mechanischer Sicherungsauslösung

1 Hilfsschalter 4 S, 4 Ö frei verfügbar

2.3.1.1 **Option:**

mit 1 Arbeitsstromauslöser "AUS" (Speicherantrieb)

2.3.1.2 **Option:**

mit Motorantrieb

Der Lasttrennschalter muss auch dann einwandfrei funktionieren, wenn er über einen Zeitraum von zehn Jahren nicht geschaltet worden ist.

Die durchgeführten Prüfungen zum Nachweis dieser Forderung sind im Rahmen eines Präqualifikationsverfahrens darzulegen, da es bisher keine Prüfnormen gibt.

2.3.2 Lasttrennschalter-Abgangsfeld – Lasttrennschalter:

Bemessungsbetriebsstrom	$I_r \geq$	630 A
Bemessungs-Lastausschaltstrom ($\cos(\varphi) = 0,7$)	$I \geq$	630 A
Schaltzahl bei Bemessungs-Lastausschaltstrom	$n \geq$	20
Mechanische Schaltspiele	$n \geq$	1000

1 Hand-Federspeicherantrieb zur Schnellein- und Schnellausschaltung
- mit mechanischen Stellungsanzeigen

1 Hilfsschalter 4 S, 4 Ö frei verfügbar

2.3.2.1 **Option:**

mit Motorantrieb (mit mechanischen Stellungsanzeigen)

Der Lasttrennschalter muss auch dann einwandfrei funktionieren, wenn er über einen Zeitraum von zehn Jahren nicht geschaltet worden ist.

Die durchgeführten Prüfungen zum Nachweis dieser Forderung sind im Rahmen eines Präqualifikationsverfahrens darzulegen, da es bisher keine Prüfnormen gibt.

2.3.3 Sammelschienen-Trennschalter in Schaltfeldern mit Leistungsschalter:

Dieser kann als separater Schalter ausgebildet sein oder durch einen Fahrwagen / Einschub bei Leistungsschalteranlagen in Einschubtechnik umgesetzt werden.

Bemessungsbetriebsstrom $I_r \geq 630 \text{ A}$

Mechanische Schaltspiele $n \geq 1000$

1 Handantrieb
- mit mechanischen Stellungsanzeigen

1 Hilfsschalter 4 S, 4 Ö frei verfügbar

2.3.3.1 **Option:** *mit Motorantrieb (mit mechanischen Stellungsanzeigen)*

Der Trennschalter muss auch dann einwandfrei funktionieren, wenn er über einen Zeitraum von zehn Jahren nicht geschaltet worden ist.

Die durchgeführten Prüfungen zum Nachweis dieser Forderung sind im Rahmen eines Präqualifikationsverfahrens darzulegen, da es bisher keine Prüfnormen gibt.

2.4 Technische Daten Erdungsschalter

Schaltzahl Erder bei $I_{ma} = I_p$ $n \geq 2$
Mechanische Schaltspiele $n \geq 1000$

Einschaltfester Erdungsschalter mit Hand-Antrieb und mechanischer Stellungsanzeige

- bei Einschubtechnik im Feld eingebaut
- bei Festeinbau des Lasttrennschalters als Anbauerdungsschalter mit mechanischer Verriegelung
- Erdungsschalter mit 1 Hilfsschalter 4 S, 4 Ö

2.4.1.1 **Option:** *mit Motorantrieb*

2.5 Technische Wandler-Daten und Anforderungen

Die Wandlerübersetzungen, die Genauigkeitsklassen und die Nennleistungen der zugelassenen induktiven Gießharz-Stützerstromwandler und Gießharz-Spannungswandler werden in den jeweiligen Abschnitten des Leistungsverzeichnisses angegeben.

2.5.1 Stromwandler-Daten

- thermische Bemessungskurzzeitstrom I_{th} 100 x I_N (mindestens I_k)
- dynamische Bemessungsstrom 2,5 x I_{th}
- thermische Bemessungsdauerstrom 1,2 x I_N

2.5.2 Spannungswandler-Daten

- Bemessungs-Spannungsfaktor 1,9 x U_r / 8 h
- thermische Bemessungs-Grenzleistung 100 VA (Langzeitstrom 6 A)
der e-n-Wicklung

$$\frac{U_b}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{3} kV$$

- Übersetzung
- Bemessungsleistung
 - Sammelschiene 45 VA
 - Einspeise-/ Abgangsfeld 15 VA
- Klasse 0,5

Die Schaltfelder sind zum Einbau von induktiven Gießharz-Stützer-Stromwandlern und Gießharz-Spannungswandlern, die in ihren Abmessungen der großen und kleinen Bauform nach DIN 42 600 entsprechen müssen, auszulegen. Es muss später ein problemloser Wandlertausch möglich sein.

Die Klemmkästen der außerhalb der Sammelschiene eingebauten Wandler müssen auch bei der unter Spannung stehenden Sammelschiene gut zugänglich sein.

2.6 Schaltanlagen-Konzeption

2.6.1 Allgemeines

Die Schaltanlage muss nach dem vom Auftraggeber vorgegebenen Übersichtsschaltplan und der Aufstellungsskizze ausgeführt werden (Beispielzeichnungen, siehe 11).

Bei der gegenüberliegenden Aufstellung stehen die Schaltfelder im Allgemeinen mit dem Rücken an der Gebäudewand, wobei der Mittelgang als Bedienungsgang dient. Die Sammelschienen zwischen den beiden Schaltfeldreihen können im Kabelkeller über eine Kabelverbindung zusammengeführt werden.

Es muss gewährleistet sein, dass mindestens 10 Jahre nach Einstellung der Serienproduktion eines Anlagentyps Felder in gleicher oder passender Bauweise geliefert und angereicht oder ausgetauscht werden können, ohne dass eine Minderung der unter Absatz 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 und 2.5 genannten Bemessungswerte erfolgt. Ebenso muss gewährleistet sein, dass alle Schaltgeräte (sowohl Festeinbau als auch Einschubtechnik), Spannungs- und Stromwandler und Zubehör geliefert und nachgerüstet oder ausgetauscht werden können.

Spätestens 2 Jahre vor der Einstellung der Serienfertigung muss dies dem Verfasser der Spezifikation und dem Auftraggeber schriftlich angekündigt werden. Anschließend hat die offizielle Abkündigung an die genannten Personen schriftlich erfolgen.

2.6.2 Festeinbautechnik

Es sind typgeprüfte, metallgekapselte Anlagen mit wartungsfreien Betriebsmitteln und wartungsarmen Antrieben, sowie Vakuumleistungsschaltern und wartungsarmen Sammelschienen-Trennschaltern bzw. Lasttrennschaltern in Festeinbautechnik mit den dafür erforderlichen Verriegelungen in Einfachsammelschienen- oder Doppelsammelschienenausführung anzubieten. Je nach Anforderung des Auftraggebers, sind unterschiedliche Aufstellungsvarianten (ein- oder zweireihig gegenüberstehend) zu realisieren.

2.6.3 Einschubtechnik

Es sind trennerlose, typgeprüfte, metallgekapselte Anlagen mit wartungsfreien Betriebsmitteln und wartungsarmen Antrieben sowie Vakuumleistungsschaltern in Einschub-Bauform anzubieten.

Die in dem nachfolgenden Text gemachten Aussagen zu den Schalteinschüben gelten sinngemäß ebenfalls für die entsprechenden Schaltwagen

Die Schaltfelder sind in Einzel- (ein- oder zweireihig gegenüberstehend) bzw. in Rücken-an-Rücken-Aufstellung angeordnet.

Die Rücken-an-Rücken-Aufstellung ermöglicht die Kombination zur Duplex-Feld-Ausführung (Doppelsammelschiene), bei der die Verschiebung beider Schaltfelder innerhalb der Feldkapselung erfolgt. Die Verschiebung, die mit der Abgangsverschiebung verbunden ist, wird oberhalb der Stromwandler durch die Feldrückwände geführt und schließt an den Enden mit den Trennkontakten ab. Diese Schaltfeldkombination ermöglicht es den Abgang auf das feldeigene Sammelschienen-System oder auf das Sammelschienen-System der gegenüberstehenden Feldreihe zu schalten.

Die Duplex-Feld-Ausführung lässt sich auch bei der zweireihigen gegenüberstehenden Einzel-Aufstellung realisieren. Die entsprechende Verbindung der beiden Felder muss dann unterhalb der Schaltanlage über eine Schienen- oder Kabelverbindung hergestellt werden.

3. KONSTRUKTION DER SCHALTANLAGE

3.1 Schaltanlage allgemein

- 3.1.1 Die Schaltfelder müssen typgeprüft sein und der DIN EN 62271-200 entsprechen. Der Nachweis ist bei der Präqualifikation zu erbringen.
Die Schaltfelder müssen die Störlichtbogenqualifikation IAC A FLR für Freiaufstellung, bzw. IAC A FL für Wandaufstellung für den in den technischen Daten genannten Bemessungskurzzeitstrom und eine Störlichtbogendauer von 1 Sekunde erfüllen.
- 3.1.2 Der Hersteller muss die typgeprüfte Kabelanschlusszone angeben und bestätigen, dass die Endverschlüsse, Kabel und ggf. Überspannungsableiter des Anwenders eingesetzt werden können (siehe auch 3.11.1.5).
- 3.1.3 Die Schaltanlage muss nach beiden Seiten erweiterbar sein, ohne dass bestehende Felder modifiziert werden müssen. Bei Doppelsammelschienen- oder Duplexfeldern am Anlagenende muss die Erweiterung bei wechselseitiger Abschaltung der Sammelschienen möglich sein. Dies ist im Angebot zu beschreiben.
- 3.1.4 Feldübergreifende Festlegungen sind wie folgt getroffen:
- Die Schaltanlage kann, wenn es die Toleranzen des Baukörpers zulassen, auf einer Betondecke ruhen oder muss auf einem durchgehenden Grundrahmen aufgestellt werden.
- Die Grundrahmen-Konstruktion ist nach DIN VDE 0101 zu erden und mit der Anlagen-Potentialausgleichsschiene bzw. der Erdungsanlage zu verbinden.
- Durch alle Felder ist eine Erdungssammelleitung aus E-Cu zu führen, die nach DIN EN 62271-200 Absatz 5.3.2 zu bemessen ist. Sie ist in den Endfeldern mit der Anlagen-Potentialausgleichsschiene bzw. Erdungsanlage so zu verbinden, dass bei Anlagenerweiterungen keine Änderungen erforderlich sind.
- Die Endfelder der Schaltanlage sind mit störlichtbogenfesten Abschlusswänden aus Metall auszurüsten.
- Die Schaltfelder erfordern einen ausreichenden Korrosionsschutz. Großflächige Bleche wie z.B. die Frontseite und die seitlichen Anlagenabschlusswände sind mit einer Pulverbeschichtung aus einem widerstandsfähigen Epoxydharzmaterial zu versehen, oder die Oberflächenbehandlung ist mit entsprechender Qualität auszuführen. Nicht lackierte Blech- und Profileile müssen mindestens verzinkt sein.

3.2 Schaltfelder

3.2.1 Die Schaltfelder sind metallgekapselt. Das Feldgerüst ist aus Metallprofilen verwindungssteif herzustellen.

Die Feldtrennwände sind als Standard für Umspannwerke und Stationen mit Stahlblech auszuführen, wobei benachbarte Felder eine gemeinsame Trennwand haben oder jedes Feld durch separate Trennwände gegen das benachbarte Feld geschottet ist. Es muss gewährleistet werden, dass im Falle eines Störlichtbogens das Durchschmelzen zum benachbarten Feld verhindert wird. Die Feldtrennwände dürfen nur im Sammelschienen-Durchführungsbereich druckfeste Platten aus halogenfreiem Isoliermaterial enthalten.

Bei Unterschreitung Schlagweiten ist die Isolation der Stahlblechtrennwände mit halogenfreiem Kunststoff zulässig.

In Schaltfeldern mit fest eingebauter Sammelschienenenschottung können die Feldtrennwände auch ohne Durchführung-Schottungsplatten für den Sammelschienenbereich ausgelegt werden, so dass sich der Sammelschienenraum über mehrere Felder oder die gesamte Anlage erstreckt.

3.2.2 Die Schaltfelder sind grundsätzlich mit je einer Blechrückwand auszurüsten, um auch bei einer in Rücken-an-Rücken-Anordnung aufgebauten Anlage die Demontage eines Einzelfeldes ohne die Freischaltung der gegenüberliegenden Sammelschiene zu ermöglichen (keine durchgehende Verschraubung).

3.2.3 Die Schaltfelder werden mit einer Betriebsverfügbarkeit LSC 2 zugelassen.

Bei nicht geschottetem Sammelschienenraum ist das Schaltfeld konstruktiv so auszubilden, dass die isolierende Einschubplatte nur bei geschlossener Schaltfeldtür eingebracht werden kann, wenn der Leistungsschalter in der Trennstellung oder ganz herausgefahren ist.

Der Schlitz zum Einschieben muss automatisch störlichtbogensicher verschlossen werden, wenn die Schutzplatte entfernt wird. Die Führung der Schutzplatte soll in seitlich dichten Schienen erfolgen, die im eingeschobenen Zustand den in Absatz 2.1 genannten Schutzgrad anstrebt. Die Schutzplatte muss den Bedingungen für Zwischenwände und Blenden nach, DIN EN 62271-200 Abschnitt 5.103 und den Forderungen der DGUV Vorschrift 3 (BGV A3) sowie VDE 0682 Teil 552 und VDE 0101 Teil 1 Absatz 8.4.5.1 entsprechen.

Bei eingebauter Sammelschienenraumschottung müssen die Durchtrittsöffnungen der Schottwand durch eine automatisch betätigte Verschlussblende (Shutter) verschlossen werden, wenn der Einschub in Trenn- und Außenstellung ist. Für das Erden der Sammelschienen (Absatz 3.9), Spannungsprüfungen und Sichtkontrollen muss die Öffnung des Shutters für eine gewollte Handbetätigung möglich und arretierbar sein. Die Einhaltung der Spaltmaße gem. VDE 0682 Teil 552 und VDE 0101 Teil 1 Absatz 8.4.5.1 gilt sinngemäß auch für Verschlussblenden (Shutter).

Der geschottete Sammelschienenraum muss so gekapselt sein, dass beim Auftritt eines inneren Fehlers im Bereich des Leistungsschalter-/Kabelanschlussraumes oder des Sammelschienenraumes der jeweils andere Schottraum nicht beaufschlagt wird.

- 3.2.4 Die Verlegung der Steuerkabel innerhalb der Felder muss so ausgeführt werden, dass im Störlichtbogenfall die Funktion der Steuerkabel aufrechterhalten bleibt. Es sind daher die Steuerkabel durch geeignete Blechkapselungen oder halogenfreie, hitzebeständige Kunststoffprofile zu schützen.
- 3.2.5 Die Sammelschienen und Abzweige sind vorzugsweise in Kupfer mit DIN-Profilen blank oder teilisoliert (halogenfreie Kunststoffe) auszuführen.
Die Sammelschienen sind von Feld zu Feld zu verbinden und müssen im oberen Teil des Schaltfeldes angeordnet sein.
- 3.2.6 Zur Abstützung der Sammelschienen sind Gießharzstützer und –durchführungen zu verwenden.
- 3.2.7 In jedem Feld sind die Sammelschienen und Abzweige mit L1, L2 und L3 zu kennzeichnen.
Einbau-Reihenfolge der Stromschienen L1, L2, L3:
- für die Sammelschiene bevorzugt von oben nach unten bzw. von vorne nach hinten
 - für die Abzweige von links nach rechts.
Da dann bei den Duplex-Feldern die Verschiebungsreihenfolge in den gegenüberliegenden Feldern von rechts nach links festliegt, sind sämtliche Felder auf dieser Seite in entsprechender Reihenfolge zu verschieben.
- 3.2.8 Die feststehenden Trennkontakte sind standardmäßig als Flach- oder Rundkontakte aus Kupfer versilbert auszubilden. Bei Abweichungen muss der Nachweis über Betriebssicherheit und Wartungsfreiheit erbracht werden. Die oberen Kontakte sind auf Gießharzstützer und die unteren auf Stützerstromwandler oder Gießharzstützer zu montieren.
- 3.2.9 Der untere Stromwandler-Anschlusspunkt ist mit dem Erdungsschalter und einer geeigneten Endverschluss-Anschlusschiene verbunden.
Die Zahl der Endverschluss-Anschlusspunkte ist für:
- Einspeisefelder im Abschnitt 3.11.1.5
 - Leitungsfelder im Abschnitt 3.11.2.5
 - Eigenbedarfsfelder im Abschnitt 3.11.3.3
- geregelt.
- 3.2.10 Die Kabelanschlussräume sind mit der erforderlichen Anzahl von verstellbaren Endverschlusstrageisen aus korrosionsgeschütztem C-Profil 40 x 22 für die Anbringung der Kabelschellen

auszurüsten, und für die Kabelschirmerdung sind geeignete Erdungsanschlusspunkte vorzusehen. Bei abweichendem Querschnitt ist die Stromtragfähigkeit durch entsprechende Prüfung nachzuweisen. Der Kabelanschlussraum darf nicht in den Kabelkeller hineinragen.

3.2.10.1 **Option:**

Zur Aufnahme der Kabelschirme und Anschlussmöglichkeit für NYY 1x50...95mm² (4 Bohrungen) zur Rückführung der Schirmdrähte durch den Kabelumbauwandler sind isoliert montierte Cu-Erdungsschienen je Abgangs- und Einspeisefeld pro Kabelsystem vorzusehen. Die Schiene ist auf Isolierbolzen im Schaltfeld 5 cm hinter den Endverschlüssen zu montieren. Für die Schirmdrahtrückführung ist eine Aussparung im Zellenboden für NYY 1x50...95mm² vorzusehen.

3.2.11 Alle Felder sind mit trittfesten Böden aus Stahlblech oder halogenfreiem Kunststoff abzudecken. Die Erwärmung des Feldebodens darf im Durchführungsbereich der Mittelspannungskabel die in der DIN EN 62271-200 Absatz 4.4.2 angegebenen Höchstwerte der Übertemperatur nicht überschreiten.

Der Zellenboden muss so abgedichtet sein, dass das Durchdringen heißer Gase im Störfall weitgehend verhindert wird. Die Erfüllung der Störlichtbogenkriterien nach DIN EN 62271-200 sind für den darunter liegenden Kabelkeller sinngemäß anzuwenden.

Die Bodenabdeckungen der Kabelanschlussfelder müssen geteilt sein, um im Bedarfsfall die Kabel mit dem Endverschluss ohne eine Zerstörung der Abdeckung ausbauen zu können.

Es muss eine kurzschlussfeste Erdungsmöglichkeit der Kabel für die Wartung des Erdungsschalters und eine für die Duplex-Schienenverbindung bei den Duplex-Feldern vorhanden sein, die den Einsatz einer geeigneten Erdungsgarnitur ermöglicht.

Der gerüstseitige Erdungsanschlusspunkt muss im vorderen Schaltfeldteil angebracht sein, so dass beim Anschließen der Erdungsgarnitur die Schutzabstände nicht unterschritten werden.

3.2.12 Die Leistungsschalter-/Lasttrennschalterfelder erhalten eine Erdungsschiene für den Einschub, falls über die Fahreinrichtung keine ausreichende Erdung gewährleistet ist.

3.2.13 Die Schaltfelder sind mit einer bei geschlossener Feldtür zu betätigenden Abfrageeinrichtung (kraftlose Verriegelung) zu versehen, d. h. nur solche Betätigungen sind möglich, deren Durchführung aufgrund des schaltungsmäßigen Ist-Zustandes zulässig ist.

Alle Verriegelungen innerhalb eines Feldes sind eindeutig als mechanische und formschlüssige Verriegelungen auszuführen.

 Das große Plus für alle	Technische Spezifikation für Leistungsschalteranlagen bis 36 kV - luftisoliert, metallgekapselt -	Stand: 14.05.2020 Ersetzt: 07.03.2016 Seite: 15/38
3.2.14 Die Wandler, Kabelendverschlüsse, Überspannungsableiter und Erdungsschalter müssen für Montage- und Kontrollzwecke gut zugänglich sein, ohne das andere Konstruktionsteile demontiert werden müssen. 3.2.15 Im Bereich der Kabel, der Wandler und der oberen und unteren Einfahrkontakte sollen im Regelfall keine Isolierstofftrennwände oder -hauben verwendet werden. 3.2.16 Die Wärmeabfuhr ist bei Nennströmen ≤ 2500 A ohne Fremdbelüftung zu realisieren. Bei Fremdbelüftung ohne Ventilator müssen die Lüftungsschlitze so gewählt werden, dass die Verschmutzung durch Staub im Feldinneren möglichst verhindert wird. 3.2.17 Die Druckentlastungsöffnungen sind oben anzuordnen und so auszuführen, dass ohne Einsatz von Lichtbogenleitblechen der Bedienende im Störlichtbogenfall nicht durch entweichende Gase oder Dämpfe gefährdet wird. 3.2.18 Das Prüfen auf Spannungsfreiheit erfolgt direkt mit Spannungsprüfern. 3.2.18.1 Option: <i>Das Prüfen auf Spannungsfreiheit der Abgänge muss bei geschlossener Schaltfeldtür über kapazitive Teiler erfolgen, die auf Buchsen in der Feldfront verdrahtet sind. Die kapazitive Spannungsanzeige und der Phasenvergleich erfolgen über das einzubauende integrierte kapazitive Spannungsprüfsystem entsprechend IEC 61243-5 (z.B. Fabrikat Kries Typ Capdis-S1+).</i> <i>Sie sind für eine Anzeigersicherheit für Betriebsspannungen von 10 bis 20 kV für 24 kV-Anlagen auszulegen.</i> <i>Die Messpunkte sind abgangsseitig und in jedem Feld anzuordnen sowie mit Leiterkennzeichnung L1, L2, L3 und Erdungssymbol zu beschriften. Zum Korrosionsschutz der Prüfbuchsen sind diese kriechstromfest und im Kontaktbereich entsprechend legiert auszuführen.</i> <i>Zum Abschluss sind isolierende Abdeckungen unverlierbar ggf. an bruch sicheren Laschen (bis -25°C) anzubringen.</i> 3.2.18.2 Option: <i>Zur Anzeige und Fernmeldung der Spannungsfreiheit des betreffenden Mittelspannungskabels sind im Bedienbereich eines jeden Kabelfeldes kapazitive Spannungsanzeigen, Capdis S2+ der Fa. Kries (mit Fernmeldekontakt) vorzusehen. Der Anschluss der Spannungs- und Meldesysteme erfolgt an dem kapazitiven Belag der Durchführungen analog 3.2.18.1.</i> 3.2.19 Für das Oberteil der Niederspannungssteckvorrichtung (Bestandteil des feststehenden Feldes) ist oberhalb des Einschubes hinter der Feldtür eine Ablagevorrichtung so vorzusehen, dass ein Herausfahren des Einschubes auf den Hubwagen dadurch nicht behindert wird.		

3.3 Schaltfeldtür (HS)

- 3.3.1 Die Schaltfeldfront ist mit einer störlichtbogenfesten Vollblechtür mit Sichtfenster zu versehen.
- 3.3.2 Die Schließung erfolgt mit einem Doppelbartschlüssel.
Das Verfahren des Leistungsschalters/Lasttrennschalters von der Betriebs- in die Trennstellung und umgekehrt erfolgt mit gestecktem Niederspannungsstecker nur bei geschlossener Tür mit einer Handkurbel.
- 3.3.3 Bei geöffneter Schaltfeldtür darf der Erder bewegt werden.
- 3.3.4 Bei Anlagen mit Einschubplatten hat diese keine Auswirkung auf das Öffnen und Schließen der Schaltfeldtüren.
- 3.3.5 Alle Türaussparungen (Öffnungen) für das eventuelle Einführen eines Bedienungshebels müssen bei Nichtbenutzung automatisch geschlossen sein (störlichtbogenfest).
- 3.3.6 Die gute Erkennbarkeit der Leistungsschalteranzeigen (Feder gespannt oder entspannt, Leistungsschalter EIN "I" oder AUS "O") muss bei geschlossener Tür durch das Sichtfenster in der Betriebs- und Trennstellung gewährleistet sein.
Die "Betriebs-" und "Trennstellung" des Einschubs muss auch bei geschlossener Tür sichtbar sein.
- 3.3.7 Die mechanische Betätigung am Leistungsschalter muss auch bei geschlossener Schaltfeldtür durchführbar sein. Eine zufällige Betätigung ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.
Beispielhafte Anordnung der mechanischen Betätigungsorgane:
EIN (I) oben bzw.rechts
AUS (O) unten bzw.links
- 3.3.8 Die Betätigungsöffnungen sind eindeutig zu kennzeichnen oder zu beschriften. Die Symbole für Betätigungs- und Bedienvorgänge sind nach DIN 43455 auszuführen.
- 3.3.9 Der Türanschlag ist wahlweise links oder rechts möglich.

3.4 Schaltgeräte Leistungsschalter und Lasttrennschalter

3.4.1 Allgemeines

Die Schalterpole der einzusetzenden Vakuum-Leistungsschalter sind in Frontbauweise nebeneinander angeordnet.

Bestückung des Vakuum-Leistungsschalters

1 Vakuumleistungsschalter mit Motor-Federspeicherantrieb nach Absatz 2.1 u. 2.2

Betätigungssinn für Drehbewegungen:

- Federkraftspeicher spannen und Einschub in Richtung Betriebsstellung bzw. Sammelschientrenner ein (bei Festeinbautechnik): im Uhrzeigersinn
- Einschub in Richtung Trennstellung bzw. bei Sammelschientrenner aus: entgegen dem Uhrzeigersinn.

Der Einbau von Isolierstoffen zwischen den Polen des Leistungsschalters ist zu minimieren.

3.4.2 Leistungsschalter Festeinbau

Vakuumleistungsschalter nach Absatz 2.1, 2.2 und 3.4.1 fest eingebaut

Mit einem 64-poliger Han® Steckverbinder für die Steuerung. Kontaktbelegung nach DIN 43 460

Verriegelung zu (Last-)Trennschaltern gem. Abs. 3.4.5.1

3.4.2.1 **Option:**

Anschluss der Steuerkabel direkt an der Klemmleiste im Antriebskasten

3.4.3 Leistungsschalter auf Einschub

3.4.3.1 Bestückung des Vakuum-Leistungsschalters-Einschubs:

1 Hand-Fahrtrieb mit Hilfsschalter für die Einschub-Stellungsmeldungen
4 S, 4 Ö frei verfügbar

1 64-poliger Han® Steckverbinder für die Steuerung. Kontaktbelegung nach DIN 43 460

3.4.3.2 Die Einschübe müssen eine leichte Verfahrbarkeit innerhalb des Feldes ermöglichen mit kurzschlussfester Arretierung in der Trenn- und Betriebsstellung.

3.4.3.3 Es sind die folgenden Verriegelungen einzuhalten:

- Einfahren bei gezogenem Steuerstecker nicht möglich
- Einfahren bei eingeschaltetem Leistungsschalter nicht möglich
- Einfahren bei eingelegtem Erder nicht möglich
- Einfahren bei eingelegter Einschubplatte nicht möglich
- Ausfahren bei eingeschaltetem Leistungsschalter nicht möglich
- Ziehen des Han® Steckverbinder nur in Trennstellung des Einschubs bei ein- und ausgeschaltetem Leistungsschalter möglich.
- Verfahren des Einschubs von der Trenn- in die Betriebsstellung nur mit gestecktem Steckverbinder bei geschlossener Tür

- Verfahren des Einschubs von der Trenn- in die Außenstellung nur bei gezogenem Steckverbinder möglich
- Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters nur in der Betriebs- und Trennstellung möglich

- 3.4.3.4 Der Handnotaufzug des Leistungsschalters muss bei geschlossener Tür in der Trenn- und der Betriebsstellung des Leistungsschalters möglich sein.
- 3.4.3.5 Sämtliche Antriebs- und Verriegelungsteile und Hilfsschalter für das Verfahren des Einschubes sind so anzuordnen, dass sie für eventuelle Wartungsarbeiten leicht zugänglich sind.
- 3.4.3.6 Durch eine sichere, möglichst zweiseitige, Verklüpfung des Einschubes mit dem Feld ist zu verhindern, dass sich der Einschub unbeabsichtigt aus der Trennstellung löst und herunterfällt.
- 3.4.3.7 Die kurzschlussfesten Einfahrkontakte sind passend zu Absatz 3.2.8 als Fingerkontakte aus versilbertem Kupfer auszubilden. Eine federnde Befestigung muss eine ausreichende Toleranz erlauben, um Heißkontakte zu vermeiden.
- 3.4.3.8 Schaltereinschübe gleicher Nenngröße müssen bei gleicher Type austauschbar sein. Das Einbringen eines Leistungsschalters mit kleinerem Nennstrom in ein Feld mit höherem Nennstrom ist über eine mechanische Codierung oder eine andere geeignete Maßnahme zu verhindern.
- 3.4.3.9 Der Einschub ist mit einem Erdungskontaktelement für die in Absatz 3.2.12 genannte Erdungsschiene auszurüsten, falls über die Fahrleinrichtung keine ausreichende Erdung gewährleistet ist.
- 3.4.4 Lasttrennschalter auf Einschub oder Festeinbau
Die Lasttrennschalter werden in der Einschub-Bauform oder als Festeinbau eingesetzt.
- 3.4.4.1 Es werden die Lasttrennschalter nach Absatz 2.3 zugelassen.
- 3.4.4.2 Bestückung des Lasttrennschalter-Einschubes:
- 1 Handfahrantrieb mit Hilfsschalter für die Einschub Stellungsmeldungen
4 S, 4 Ö frei verfügbar
 - 1 64-poliger Han® Steckverbinder für die Steuerung. Kontaktbelegung nach DIN 43 460
 - 1 Lastschalter nach Absatz 2.3
- 3.4.4.3 Die Verriegelungen, der mechanische Aufbau und die Erdung des Einschubes sowie die Einfahrkontakte müssen den Forderungen nach Absatz 3.4.3 entsprechen.
EIN- und AUS schalten des Lasttrennschalters in Betriebsstellung nur bei geschlossener Tür.
- 3.4.5 Sammelschienen-Trennschalter
Trennschalter gem. Abs. 2.3.3
Bestückung Sammelschientrenner
1 Handantrieb, mit Hilfsschalter für die Stellungsmeldungen 4 S und 4 Ö frei verfügbar.
- 3.4.5.1 **Option:**
mit Motorantrieb

3.4.6 Verriegelungen für Last- und Trennschalter bei Festeinbau

Es sind folgende Verriegelungen einzuhalten:

- Mechanische Verriegelung zwischen Lasttrennschalter und einschaltfestem Erdungsschalter.
- EIN- und AUS schalten des (Last)-Trennschalters nur bei geschlossener Tür
- EIN schalten des (Last)-Trennschalters bei eingelegter Einschubplatte nicht möglich
- Einschalten bei eingeschaltetem Leistungsschalter nicht möglich (Bei Lasttrennschaltern kann diese Verriegelung entfallen)
- Einschalten bei eingelegtem Erder nicht möglich
- Ausschalten bei eingeschaltetem Leistungsschalter nicht möglich (Bei Lasttrennschaltern kann diese Verriegelung entfallen)
- Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters nicht bei Störstellung des Sammelschienentrenners möglich

Bei Doppelsammelschienenanlagen:

- Sammelschienenwechsel nur bei eingelegter Kupplung möglich
- Kupplungsausschaltsperrung, d. h. die Kupplung lässt sich nur ausschalten, wenn in keinem Feld beide Sammelschienentrenner (auch Lasttrennschalter) gleichzeitig eingelegt sind

3.5 Hilfwagen für den Leistungsschalter/Lasttrennschalter-Einschub

Wenn der Schalter aus dem Feld entfernt werden soll, dann muss er über einen Hilfwagen vollständig herausgefahren werden können.

- 3.5.1 Die Handhabung muss in einer einfachen 1-Mann-Bedienung ohne jeglichen Werkzeugeinsatz möglich sein.
- 3.5.2 Der Wagen hat eine gute Standsicherheit zu gewährleisten. Die Standsicherheit und ein geringer Platzbedarf sind zu optimieren.
- 3.5.3 Die eindeutige Ankupplung des Wagens am Schaltfeld ist mit Führungsstiften zu erleichtern.
- 3.5.4 Der Wagen muss mit dem Feld sicher verlinken.
- 3.5.5 Das Herüberrollen des Einschubes aus dem Feld auf den Wagen muss leichtgängig sein.
- 3.5.6 Der Einschub ist auf dem Wagen sicher zu verlinken.
- 3.5.7 Es ist eine sichere und leichte Verfahrbarkeit durch 2 angebaute Schwenkrollen auf der Bedienseite auch mit dem Einschub zu garantieren. Eventuelle Bodenunebenheiten, Kanten oder herumliegendes Werkzeug dürfen den Wagen beim Verfahren nicht zum Umstürzen bringen.
- 3.5.8 Bei absenkbaaren Hilfwagen:
Der Wagen darf nicht als Hebezeug mit den hierfür nötigen periodischen TÜV-Abnahmen konzipiert sein.
- 3.5.8.1 **Option:**
Der Einschub muss ohne Unterlegung eines Hilfsmittels und ohne weitere Umbaumaßnahmen vom Hilfwagen direkt auf dem Fußboden absetzbar sein.

3.6 Erdungsschalter im Feld

- 3.6.1 Das Erden der Kabel erfolgt über fest eingebaute einschaltfeste Erdungsschalter.
- 3.6.2 Der Erder ist mit einem Hilfsschalter (4 S, 4 Ö) und einem Handantrieb auszurüsten und muss gut zugänglich sein.
- 3.6.3 Die Betätigung ist nur möglich, wenn der Einschub in der Trenn- oder Außenstellung steht.
- 3.6.4 Die Verriegelung zwischen dem Erdungsschalter und dem Leistungsschalter-/Lasttrennschalter-Einschub ist kraftlos.

Bei der Duplex-Feld-Anordnung muss auch das gegenüberliegende Feld in die Verriegelung mit einbezogen werden.
- 3.6.5 Es sind nur kleine Betätigungskräfte für die Erdungsschalterbetätigung mit Schnell-EIN zuzulassen.
- 3.6.6 Die Stellung und die erforderliche Betätigungsrichtung müssen gut erkennbar sein und der DIN 43 455 entsprechen.
- 3.6.7 Die Spannungsprüfung mit einem Spannungsprüfer an den Endverschlüssen muss unterhalb des in der Trennstellung stehenden Einschubes gut möglich sein.
- 3.6.8 Bei Duplex-Feldern muss in beiden Feldern eine mechanische Stellungsanzeige vorhanden sein.
- 3.6.9 Die Bedienungshebeleinführung und der Betätigungshebel sind mit roter Farbe (RAL 3000) zu kennzeichnen.
- 3.6.10 Die Erdungsschalter sollen unterhalb der Stromwandler eingebaut werden.

3.7 Niederspannungsnische für Sekundärtechnik

3.7.1 Die Niederspannungsnische ist in der Feldfront anzuordnen und muss einschließlich der Nischentür gegen den Mittelspannungsteil störichtbogensicher geschottet sein. Sie muss ausreichend dimensioniert sein, um die marktüblichen Schutzgeräte und Geräte der Sekundärtechnik und notwendigen Hilfsrelais, Automaten, Betätigungs- und Meldeeinrichtungen, Messgeräte und Reihenklemmenleisten sowie Messwertgeber aufzunehmen. Die Nischentür ist nach Wahl des Auftraggebers mit einem Sichtfenster oder Ausschnitten für Leittechnik- und Schutz-Einbaugeräten zu versehen. Sichtfenster lassen alle Anzeigen der eingebauten Geräte erkennen. Die Ausschnitte richten sich nach den eingesetzten Geräten und werden vom Auftraggeber mitgeteilt.

3.7.1.1 **Option:**

Nahsteuerbild mit Stellungsmelder für Schalter und Einschub sowie Taster für Schalter mit Kraftantrieb. Bei Duplex-Felder wird die Gegenseite mitgemeldet.

3.7.2 Die Niederspannungsnischentür darf nicht ohne Werkzeug aushängbar sein. Sie muss entsprechend der Schaltfeldtür angeschlagen sein.

3.7.3 Die Nischen sind seitlich geschlossen, aber für die Verlegung der Schleifenleitungen müssen Ausschnitte mit Kantenschutz vorgesehen werden.

3.7.4 Die Türschließung erfolgt mit dem Doppelbartschlüssel der Feldtür. Erdung der Nischentür entsprechend gültiger Norm

3.7.5 Die Verbindungen der Steuer-, Melde- und Verriegelungsleitungen zwischen dem Einschub und dem feststehenden Teil sollen über flexible gekennzeichnete Leitungen, die in einem Schutzschlauch entsprechend Absatz 3.2.4 zu schützen sind, und eine Niederspannungssteckvorrichtung (Absatz 3.4.3.1) erfolgen.

3.7.6 Die Verbindungsleitungen des Absatz 3.7.5, der Anschluss des Erdungsschalter-Hilfsschalters, Absatz 3.6.2 und die Strom- und Spannungswandler-Sekundäranschlüsse sind auf eine Feldklemmenleiste zu verdrahten. Mehrere Adern unter einer Klemme sind nicht zulässig.
Die Auswahl und Zuordnung der Klemmen und Tragschienen und die Klemmenkennzeichnung werden von der vorgegebenen Sekundärtechnik nach einem Einheitsschema des Anwenders festgelegt.

Die Feldklemmenleisten sind im Mittel mit ca. 80 Klemmen zu bestücken.

Der eigentliche Schutz- und Steuerungseinbau mit der dafür nötigen Verdrahtung der Schutzrelais, der Feldkomponenten einer Stationsleittechnik, der Messwertgeber, der Automaten, der Hilfsrelais usw. ist nicht Bestandteil dieser Spezifikation.

Die Automaten der Spannungswandler gehören zum Lieferumfang.

3.7.7 Die Verdrahtung ist mit flexibler schwarzer Leitung Typ H07V-K in 2,5 mm² für die Stromwandlerkreise und mindestens in 1,0 mm² für die sonstigen Verbindungen (außer Schleifenleitungen) auszuführen.

Die Sekundärleitungen in der Nische sind möglichst in Kanälen zu verlegen.

Bei Geräteanschlüssen auf Türen ist besonders auf die geschützte Verlegung z.B. im Schutzschlauch, der Leitungen zu achten. Ein Scheuern oder Abknicken muss beim Öffnen und Schließen der Türen sicher verhindert werden.

- 3.7.8 Die Tür ist mit der entsprechenden Feld-Nr. außen zu kennzeichnen.
- 3.7.9 Die Schildmontage für das Schaltfeld und den Kabelkellerbereich gehört zum Lieferumfang. Nähere Angaben zu den Schaltfeld-Bezeichnungsschildern werden im Leistungsverzeichnis geregelt.
- 3.7.10 Für den Anschluss von geschirmten Leitungen ist eine Erdungsschiene vorzusehen, die eine Schirmerdung auf kurzem Wege ermöglicht

3.8 Sammelschienen-Spannungsmessung

Jeder Sammelschienen-Abschnitt ist mit einem Satz 1-polig isolierten, induktiven Gießharz-Spannungswandlern auszurüsten.

3.8.1 Es sind Standardwandler entsprechend Absatz 2.5 zu verwenden, damit jederzeit ein problemloser Austausch möglich ist.

3.8.2 Die Spannungswandler sind in einem vorhandenen Feld, oder in einem druckfesten gekapselten Feldaufsatz, der die technischen Bedingungen nach Absatz 3.1.1 einhält, gut zugänglich unterzubringen.

3.8.3 Es wird eine einfache Austauschmöglichkeit der Wandler gefordert.

3.8.4 Die Klemmenkästen müssen gut zugänglich sein.

3.8.5 Die Spannungswandler sind über die Sicherungsautomaten bis auf die Klemmen entsprechend der vorgegebenen Schaltung des Anwenders zu verdrahten.

Die Sicherungsautomaten und die Klemmen sind in der Niederspannungsnische des zugeordneten Feldes einzubauen.

3.8.6 Die in Reihe geschalteten e-n-Wicklungen werden mit einem Bedämpfungswiderstand beschaltet, der vom Wandlerhersteller in Abstimmung mit dem Anwender auszulegen ist.

Der Einbauort des Bedämpfungswiderstandes muss den Schutz gegen direktes Berühren und ausreichend Kühlung gewährleisten. Er ist mit hitzebeständigem Kabel anzuschließen.

3.8.6.1 **Option:**

Es wird kein Bedämpfungswiderstand eingesetzt.

3.9 Sammelschienen-Erdung

3.9.1 Die Erdung der Sammelschienenabschnitte erfolgt wahlweise über separate einschaltfeste Erdungsschalter mit Handantrieb und einem Hilfsschalter (4 S, 4 Ö) oder einer Erdungsgarnitur.

Die technischen Daten und weiteren Anforderungen der Erdungsschalter müssen dem Absatz 3.6 entsprechen.

3.9.2 Der Erder ist in einem vorhandenen Feld- wie Kupplungs- oder Einspeisefeld- oder in einem druckfesten gekapselten Feldaufsatz, der die technischen Bedingungen nach Absatz 3.1.1 einhält, gut zugänglich einzubauen.

3.10 Zubehör

Die Schaltanlage ist mit dem nachstehenden Zubehör auszurüsten.
Die Stückzahlen richten sich nach der Größe der Schaltanlage und den Forderungen des Auftraggebers je Teilpunkt. Diese werden speziell im Datenblatt benannt.

- Hilfswagen für den Leistungsschalter/Lasttrennschalter-Einschub
- Einschubplatten (entfallen bei Sammelschienenschottung)
- Doppelbart-Steckschlüssel für Niederspannungs- und Feldtür und Verriegelung
- Not- Handkurbeln für Leistungsschalter
- Handkurbeln für Verfahren des Einschubes
- Betätigungshebel für Erdungsschalter-Antrieb
- Betätigungshebel für Trenn- bzw. Lasttrennschalter-Antrieb
- seitliche Anlagenabschlusswände
- Erdungsgarnituren
- Betätigungsstangen für Erdungsgarnitur
- Feststeller für Shutter (nur bei Sammelschienenschottung)
- Wandhalterungen für das Zubehör
- Übersichtsschaltplan (DIN A2) mit Wechselrahmen
- Steuerkabelverlängerung beidseitig mit 64-pol. Steckvorrichtung

Anlagentechnisch bedingtes Zubehör, das hier nicht aufgelistet aber erforderlich ist, muss als separate Leistung im Anschreiben ausgewiesen und in der Zusammenstellung berücksichtigt werden.

3.11 Schaltfeldtypen

3.11.1 Einspeisefeld

Das Einspeisefeld ist wie folgt zu bestücken:

3.11.1.1 1 bzw. 2 Stück Vakuumleistungsschalter auf Einschub gemäß Absatz 2.2 und 3.4.1

Bzw. bei der Variante Festeinbautechnik: 1 Vakuumleistungsschalter fest eingebaut mit 1 bzw. 2 Stück Sammelschienenentrennschalter gemäß Absatz 3.4.5 unter Einhaltung der erforderlichen Verriegelungsbedingungen gem. Abs. 3.4.5.1.

3.11.1.2 1 Stück einschaltfester Erdungsschalter gemäß Absatz 3.6

3.11.1.3 3 Stück Stromwandler

Die Wandler-Übersetzungen und weiteren Daten werden von dem Anwender im Leistungsverzeichnis vorgegeben.

3.11.1.4 3 Stück 1-polige Spannungswandler gemäß Absatz 2.5 und 3.8.6

Sie sind nach der vorgegebenen Schutzschaltung über die entsprechenden Sicherungsautomaten bis auf die Feldklemmenleiste zu verdrahten.

3.11.1.5 Der Kabelanschluss ist für drei Systeme VPE-Kabel, Leiterquerschnitt $\leq 630\text{mm}^2$ auszulegen.

3.11.1.6 **Option:**

Kabelanschluss-Auslegung für 5 Systeme 20-kV-VPE-Kabel, Leiterquerschnitt $\leq 500\text{mm}^2$

3.11.1.7 Der Ausbauumfang der Niederspannungsnische erfolgt unter Berücksichtigung des Absatzes 3.7 nach den Vorgaben des Anwenders im Leistungsverzeichnis.

3.11.2 Abgangsfeld

Das Abgangsfeld ist wie folgt zu bestücken:

3.11.2.1 1 bzw. 2 Stück Vakuumleistungsschalter gemäß Absatz 2.2 und 3.4.1

Bzw. bei der Variante Festeinbautechnik: 1 Vakuumleistungsschalter fest eingebaut mit 1 bzw. 2 Stück Sammelschienenentrennschalter gemäß Absatz 3.4.5 unter Einhaltung der erforderlichen Verriegelungsbedingungen gem. Abs. 3.4.5.1.

3.11.2.2 1 Stück einschaltfester Erdungsschalter gemäß Absatz 3.6.

3.11.2.3 3 Stück Stromwandler

Die Wandler-Übersetzungen und weiteren Daten werden von dem Anwender im Leistungsverzeichnis vorgegeben.

3.11.2.4 **Option:**

3 Stück 1-polige Spannungswandler gemäß Absatz 2.5 und 3.8.6

Sie sind nach der vorgegebenen Schutzschaltung über die entsprechenden Sicherungsautomaten bis auf die Feldklemmenleiste zu verdrahten.

	Technische Spezifikation für Leistungsschalteranlagen bis 36 kV - luftisoliert, metallgekapselt -	Stand: 14.05.2020 Ersetzt: 07.03.2016 Seite: 26/38
	3.11.2.5 Der Kabelanschluss ist für maximal zwei Systeme VPE-Kabel, Leiterquerschnitt $\leq 300 \text{ mm}^2$ auszulegen. 3.11.2.6 Option: Kabelanschluss für Leiterquerschnitt $\leq 630 \text{ mm}^2$ 3.11.2.7 Option: Einbau von Überspannungsableitern 3.11.2.8 Der Ausbauumfang der Niederspannungsnische erfolgt unter Berücksichtigung des Absatzes 3.7 nach den Vorgaben des Anwenders im Leistungsverzeichnis. 3.11.3 Lasttrennschalterfeld für EB-Trafo Das Lasttrennschalterfeld Eigenbedarf ist wie folgt zu bestücken: 3.11.3.1 1 bzw. 2 Stück Lasttrennschalter, $\geq 400 \text{ A}$ mit unten angebautem Sicherungsträger für HH-Sicherungen (Stichmaß nach DIN) auf Einschub oder als Festeinbau gemäß Absatz 2.3 und 3.4.4. 3.11.3.2 1 Stück einschaltfester Erdungsschalter gemäß Absatz 3.6 Beim Festeinbau des Lasttrennschalters wird der Erdungsschalter mit einer mechanischen Wellenverriegelung zum Lasttrennschalter versehen. 3.11.3.3 Der Kabelanschluss ist für ein System VPE-Kabel, Leiterquerschnitt $\leq 185 \text{ mm}^2$ auszulegen. 3.11.3.4 Der Ausbauumfang der Niederspannungsnische erfolgt unter Berücksichtigung des Absatzes 3.7 nach den Vorgaben des Anwenders im Leistungsverzeichnis. 3.11.4 Lasttrennschalterabgangsfeldfeld Das Lasttrennschalterfeld Eigenbedarf ist wie folgt zu bestücken: 3.11.4.1 1 bzw. 2 Stück Lasttrennschalter, $\geq 400 \text{ A}$ auf Einschub oder als Festeinbau gemäß Absatz 2.3 und 3.4.4. 3.11.4.2 1 Stück einschaltfester Erdungsschalter gemäß Absatz 3.6 Beim Festeinbau des Lasttrennschalters wird der Erdungsschalter mit einer mechanischen Wellenverriegelung zum Lasttrennschalter versehen. 3.11.4.3 Der Kabelanschluss ist für maximal zwei Systeme VPE-Kabel, Leiterquerschnitt $\leq 300 \text{ mm}^2$ auszulegen. 3.11.4.4 Der Ausbauumfang der Niederspannungsnische erfolgt unter Berücksichtigung des Absatzes 3.7 nach den Vorgaben des Anwenders im Leistungsverzeichnis 3.11.5 Längs- und Querkupplung Die Kupplungseinheit besteht aus einem Leistungsschalterfeld und einem Hochführungsfeld. Die Kupplungsfelder erhalten einen trittfesten durchgehenden Feldboden, der den Anforderungen des Absatz 3.2.11 entspricht.	

Bei der gegenüberliegenden Feldaufstellung muss der Feldboden beider Felder mit entsprechenden Durchführungen bzw. Flanschplatten oder Öffnungen für den Anschluss der blanken oder teil-/vollisolierten Sammelschienenunterführung oder Sammelschienen-Kabelverbindung versehen sein.

3.11.5.1 Leistungsschalterfeld

Das Leistungsschalterfeld ist wie folgt zu bestücken:

- 1 Stück Vakuumleistungsschalter gemäß Absatz 2.2 und 3.4.1
- Es muss eine kurzschlussfeste Erdungsmöglichkeit der Sammelschienenverbindung vorhanden sein, die den Einsatz der Erdungsgarnitur nach Absatz 3.9 ermöglicht.
- Der Ausbauumfang der Niederspannungsnische erfolgt unter Berücksichtigung des Absatzes 3.7 nach den Vorgaben des Anwenders im Leistungsverzeichnis.

3.11.5.1.1 Option:
zusätzlich 1 Stück einschaltfester Erdungsschalter gemäß Absatz 3.6

3.11.5.2 Hochführungsfeld

Das Hochführungsfeld ist wie folgt zu bestücken:

- 1 Satz fest eingebauter, jedoch einfach zu lösende Trennlaschen.
Das Feld ist nicht für eine spätere Leistungsschalter-Nachrüstung vorzubereiten.
- Es muss eine kurzschlussfeste Erdungsmöglichkeit der Sammelschienenverbindung vorhanden sein, die den Einsatz der Erdungsgarnitur nach Absatz 3.9 ermöglicht.
- Der Ausbauumfang der Niederspannungsnische erfolgt unter Berücksichtigung des Absatzes 3.7 nach den Vorgaben des Anwenders im Leistungsverzeichnis.

3.11.5.2.1 Option:
Statt fest eingebauter Trennlaschen, Fahrwagen analog LS, ausgebildet als Fahrwagentrennlaschen.

3.11.5.2.2 Option:
zusätzlich 1 Stück einschaltfester Erdungsschalter gemäß Absatz 3.6

3.11.5.3 Die Verbindung von Leistungsschalter- und Hochführungsfeld bei der zweireihigen gegenüberstehenden Aufstellung im Nennstrom der Sammelschiene ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

3.11.5.4 Kuppelfeld in Festeinbautechnik

- analog 3.11.5 jedoch in Festeinbautechnik
- Vakuumleistungsschalter gemäß Absatz 2.2 und 3.4.1
- Querkupplung bei Doppelsammelschienenanlagen mit zwei Stück Sammelschienen(last)trennschalter gemäß Absatz 3.7 unter Einhaltung der erforderlichen Verriegelungsbedingungen
- Längskupplung mit Hochführung mit zwei Stück Längs(last)trennschalter gemäß Absatz 3.11.5.2 unter Einhaltung der erforderlichen Verriegelungsbedingungen gem. Abs. 3.4.6

3.11.6 Verrechnungsmessungsfeld

Die beglaubigten induktiven Verrechnungswandler werden wahlweise beigestellt und entsprechen in ihren Abmessungen der großen oder kleinen Bauform nach DIN 42600.

3.11.6.1 Die Stromwandler sind grundsätzlich so einzubauen, dass der Primäranschluss "P1" an der EVU-Seite und "P2" an der Kundenseite liegt.
In der Regel kommen Zwei- oder Dreikernwandler zum Einsatz.

3.11.6.2 Für die Spannungswandler ist kein Feldaufsatz nach Absatz 3.8.2 erforderlich, sondern der Einbau erfolgt im Feld.

3.11.6.3 Die Spannungswandler müssen nach Möglichkeit auf der EVU-Seite vor den Stromwandlern angeschlossen werden.

3.11.6.4 Es wird eine einfache Austauschmöglichkeit der Wandler gefordert.

3.11.6.5 Es müssen im Sammelschienenbereich zum Austausch der Stromwandler beidseitig kurzschlussfeste Erdungsmöglichkeiten vorhanden sein.

4. QUALITÄTSKONTROLLE

Der Hersteller hat ein durchgängiges Qualitätskontrollsystem entsprechend ISO 9000 nachzuweisen, damit eine kontinuierliche Sicherung der durch den Anwender geforderten und durch den Hersteller zugesicherten gleichbleibenden Produkteigenschaften gewährleistet ist.

5. PRÜFUNGEN, ABNAHMEN, MONTAGEN

5.1 Typprüfungen

5.1.1 Die Typprüfungen werden für die Schaltanlage nach DIN EN 62271-200 Abschnitt 6 an einer repräsentativen Baugruppe aus folgenden Feldern verlangt:

1. Einfachumspannereinspeisefeld mit einem Bemessungsstrom des Leistungsschalter und der Sammelschiene von 1250 A oder 2500 A
2. Kabelabgangsfeld mit einem Bemessungsstrom der Sammelschiene von 1250 A /2500 A und des Leistungsschalters von 630 A mit Sammelschienenmessung
3. Eigenbedarfslasttrennschalterfeld mit Sicherungsunterbau und Sicherungseinsatz, wenn diese Schaltfeldvariante im Programm ist.

Bei Präqualifikation der Anlagen mit einem Sammelschienenstrom für 630 A besteht die repräsentative Baugruppe aus Feld 2 und 3.

Es sind durch den Hersteller Typprüfberichte von einem nach EN ISO/IEC 17025 akkreditiertem Prüfinstitut vorzulegen.

5.1.2 Die Typprüfungen müssen die "Vorgeschriebenen Typprüfungen" a) bis g), die „Vorgeschriebenen Typprüfungen, sofern anwendbar h) bis p) und die "Freigestellten Typprüfungen“ q) nach der oben genannten VDE-Bestimmung für Innenraumanlagen enthalten.

5.1.3 Vom Hersteller ist die Berechnung gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BimSchV) als Diagrammvorlage zur Verfügung zu stellen.

5.2 Stückprüfungen

Die Stückprüfungen sind nach DIN EN 62271-200 Abschnitt 7, an jedem Schaltgerät, Schaltfeld (mit und ohne Schaltgeräte) und an jeder kompletten Transporteinheit und - soweit praktisch durchführbar - im Werk des Herstellers durchzuführen.

5.3 Abnahmen und Montage

5.3.1 Beauftragte des Auftraggebers können vor der Auslieferung der Schaltanlage eine oder mehrere Zwischenabnahmen im Herstellerwerk (Werksabnahmen) wahrnehmen. Sie beinhalten auch eine Abnahme als Stückprüfung, wobei sich diese Abnahme nur auf eine Einheit jeder Schaltfeldtype beziehen kann. Die Stückprüfung ist mit der vollen Bemessungs-Stehwechselspannung durchzuführen.

5.3.2 Nach der Errichtung der Anlage "vor Ort" und den Vorprüfungen durch den Auftraggeber werden die Funktionsprüfungen gemeinsam vom Auftragnehmer und -geber durchgeführt und vom Auftragnehmer protokolliert.

5.3.2.1 Option:

Zum Prüfumfang gehören u.a. die Widerstandsmessung sowie die Bemessungs-Stehwechselspannungsprüfung

5.3.3 Die Schaltanlage ist auf der Baustelle abzuladen, einzubringen, in der vorgegebenen Aufstellungsart auszurichten, komplett zusammenzubauen und auf dem Grundrahmen oder nach Vorgabe auf der Betondecke zu befestigen.

- 5.3.4 Der Montageumfang beinhaltet hinsichtlich der Sekundärtechnik die komplette Funktionsfähigkeit der Anlage nach Absatz 3.7 einschließlich der Schleifenleitungen zwischen den Schaltfeldreihen und von Feld zu Feld sowie die Verknüpfungen evtl. vorhandener Duplex-Felder.
- Die Verdrahtung der einzelnen feldspezifischen Gerätekomponenten mit der Feldklemmenleiste wird im Herstellerwerk durchgeführt.
- Alle für das einwandfreie Funktionieren der Anlage erforderlichen Einzelteile gehören zum anzubietenden Lieferumfang, auch wenn sie in der "Technischen Spezifikation" nicht ausdrücklich erwähnt sind.
- Der Schutz- und Steuerungseinbau mit der dafür nötigen Verdrahtung ist nicht Bestandteil dieser Spezifikation (siehe auch 3.7.6).
- 5.3.5 Sämtliche Kosten der Abnahmen und Prüfungen sind bis auf die normal üblichen Aufwendungen des Auftraggebers vom Auftragnehmer zu tragen.
- 5.3.6 Die Reisekosten, die Auslösungen, die Beistellungen der erforderlichen Montagegeräte und -werkzeuge, die Bau- und Montageüberwachungen, die Einweisung des Bedienungspersonals des AG und eine Endreinigung der Anlage vor der Inbetriebnahme gehören ebenfalls zum Leistungsumfang.

6. DOKUMENTATION, UNTERLAGEN, TERMINE

6.1 Die in Absatz 6.4 aufgeführten Konstruktionszeichnungen und Schaltungsunterlagen sind vom Auftragnehmer zu erstellen und spätestens bis zur halben Lieferzeit in zweifacher Ausfertigung dem Auftraggeber zur Prüfung und Genehmigung vorzulegen.

Innerhalb von zwei Wochen nach Auftragserteilung hat der Auftragnehmer die verbindliche Deckenöffnungsbreite des Mittelspannungsraumes dem Auftraggeber mitzuteilen, sowie die Konstruktionszeichnungen des Grundrahmens zweifach einzureichen.

6.2 Nicht genehmigte Unterlagen sind für die Ausführung nicht verbindlich.

6.3 Der Inhalt und die Darstellung der Schaltungsunterlagen sind nach DIN 40 719 oder EN 61082-1 auszuführen.

Die Erstellung erfolgt mittels CAD-System (dxf, dwg), EPLAN, RUPLAN-Version 4.x mit dem dazugehörigen EVU-Modul X002.x mit QS-System bzw. Sigrath ET Vers. 5.x. Die Version ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Auslagerung erfolgt nach vorheriger Absprache mit dem Auftraggeber auf Datenträger als RIS-Dateien oder binäre Dateien inklusive TEC-Objekte.

Alle Unterlagen, Dokumente und Beschreibungen sowie Hinweis-, Typen-, Warnschilder usw. sind in deutscher Sprache auszuführen. Übersetzungen sind zu beglaubigen und mit dem Originaltext zu übergeben.

6.4 Zum Konstruktionsumfang gehören (dxf, dwg):

- Ansichtszeichnungen der Schaltanlage
- Sammelschienen- und Abgangsschienenanordnung der gesamten Anlage
- Schaltfeldschnitte sämtlicher Schaltfeldtypen
- Detailzeichnungen der verschiedenen Kabelanschluss-Varianten mit Endverschlüssen
- Sammelschienen-Spannungsmessungs-, Sammelschienen-Erdungs- und Verrechnungsmessungs-Einbau mit erforderlichen Detailzeichnungen
- Hilfwagen
- Schaltungsunterlagen nach Absatz 3.7 bis einschl. Feldklemmenleiste
- Betriebsmittelpäne der Schaltgeräte und der elektrischen Komponenten
- Wenn zum Lieferumfang gehörend: Grundrahmen mit evtl. Notausstiegsklappen
- Auf dem festen Frontblech jeder Schaltanlage ist ein klimabeständiges Leistungsschild mit Aufschrift in der deutschen Sprache anzubringen. Darauf müssen folgende Angaben enthalten sein: Hersteller, Typbezeichnung, Fabriknummer, Baujahr, Bemessungsspannung, Bemessungs-Blitzstoßspannung, Bemessungs-Betriebsstrom je Schaltfeld, Gewicht der Schaltanlage, IAC-Klassifizierung

6.5 Weitere Einreichungen zur Inbetriebnahme:

- Montage- und Betriebsanleitungen für die Schaltanlage und die Schaltgeräte, 2 Satz
- Ersatzteil-Listen, 2 Satz
- Instandhaltungsanweisungen, 2 Satz
- Bedienungsanleitungen als Magnet- oder Klebefolie, 2-fach

6.6 Auf Anforderung des Auftraggebers sind vom Hersteller vorzulegen:

- ein gültiges QS-Zertifikat für die Fertigungsstätte nach DIN ISO 9001
Die Zertifizierungsstelle muss beim DAR oder bei einer Stelle, die Mitglied des EAC ist, akkreditiert sein.
- gegebenenfalls Nachweise über die Gültigkeit des QS-Zertifikats und die regelmäßige Überwachung durch die Zertifizierungsstelle
- die gültige VDE-Zeichengenehmigung
- Typprüfprotokolle entsprechend Absatz 5.1
- Typprüfberichte für nicht zeichenfähige Ausführungen
(Die Zertifizierungsstelle muss beim DAR akkreditiert oder vom VDE auditert und anerkannt sein.)
- Konformitätserklärung des Herstellers für Zusatzforderungen aus dieser technischen Spezifikation
- Stückprüfprotokolle entsprechend Absatz 5.1.3
- Die Zertifizierungsstelle muss nach EN ISO/IEC 17025 akkreditiert sein.

Alle Unterlagen, Dokumente und Beschreibungen sowie Hinweis-, Typen-, Warnschilder usw. sind in deutscher Sprache auszuführen. Übersetzungen sind zu beglaubigen und mit dem Originaltext zu übergeben.

Revisionszeichnungen sind spätestens 6 Wochen nach dem Abschluss der Ortsmontage und der Abnahme der Anlage zu übergeben. Die Unterlagen aus dem CAD-System sind komprimiert auf Datenträger nach Vorgabe und als Originalplots/Laserdrucke auf Papier in Originalgröße zu liefern.-

6.7 Alle geforderten Prüfungen müssen in dem Angebotspreis enthalten sein.

6.8 Der Auftraggeber erhält nach dem Abschluss der Ortsmontage und der Übergabe eine Bestätigung, nach § 5 Absatz 4 der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 (BGV A3) auf dem Formblatt der Berufsgenossenschaft in doppelter Ausführung sowie ein Übergabeprotokoll mit dem die Inbetriebnahme durch den Auftraggeber freigegeben wird.

7. LIEFERUNG, FRACHT, VERPACKUNG, TRANSPORT

Die Verpackung des Produktes hat so zu erfolgen, dass Schäden beim Transport vermieden werden.

Der Hersteller/Lieferant gewährleistet eine kostenlose Rücknahme der Verpackungs- und Befestigungsmaterialien sowie den Einsatz von einem Umlaufverbund angeschlossenen Transportmittel (z.B. Euro-Flachpalette, Euro-Gitterbox).

Die Lieferung der Schaltanlage erfolgt frei Verwendungsstelle inklusive Abladen (Kran) und Einbringen.

Transportschäden gehen zu Lasten des Herstellers/Lieferanten.

Zusatzforderungen:

- Vorhandene Anschlagpunkte mit zulässigen Anschlagwinkeln für Hebezeuge einschließlich Transporthinweisen
- Untergestell geeignet zum Ansetzen von Verschieberollen

8. ENTSORGUNG

Mit der Lieferung der Schaltanlage verpflichtet sich der Hersteller, diese nach Ablauf ihrer Nutzung zur Entsorgung/Wiederverwertung zurückzunehmen.

9. ZULASSUNGSBEDINGUNGEN FÜR LIEFERUNGEN

Bedingung für den Einsatz des in dieser technischen Spezifikation beschriebenen Produktes ist das Vorliegen einer herstellerabhängigen technischen Produktzulassung und das Bestehen des Lieferantenprüfsystems des Anwenders.

Die technische Produktzulassung kann erfolgen, wenn der Hersteller oder Lieferant zu seinen Lasten anhand eines voll funktionsfähigen Geräte- bzw. Anlagenmusters die seitens der Anwender geforderten und durch den Hersteller bzw. Lieferanten zugesicherten Produkteigenschaften nachweist, die Eignung für den betrieblichen Einsatz durch entsprechende Erprobung oder Referenzen belegt, die geforderten Prüfzertifikate beibringt und eventuelle Auflagen des Anwenders erfüllt.

Die Durchführung der Zulassungsprüfung bzw. die Bemusterung kann auch durch einen von den Anwendern bestimmten Prüfer erfolgen.

Der Auftraggeber ist berechtigt, jederzeit die Einhaltung der Produkteigenschaften und Qualitätsparameter zu prüfen bzw. prüfen zu lassen.

Die technische Produktzulassung kann widerrufen werden.

Jede Abänderung eines auf Basis dieser technischen Spezifikation zugelassenen Produktes muss grundsätzlich neu zugelassen, gegebenenfalls neu verhandelt werden. Das gilt auch für das Herstellungsverfahren und die verwendeten Materialien. Änderungen während einer laufenden Bestellung sind nur im gegenseitigen Einvernehmen zulässig. Voraussetzung für die Zustimmung und positive Bewertung durch den Anwender ist der Nachweis einer gleichwertigen oder höheren Qualität bzw. eines besseren Nutzens, z.B. im Rahmen einer technischen Weiterentwicklung.

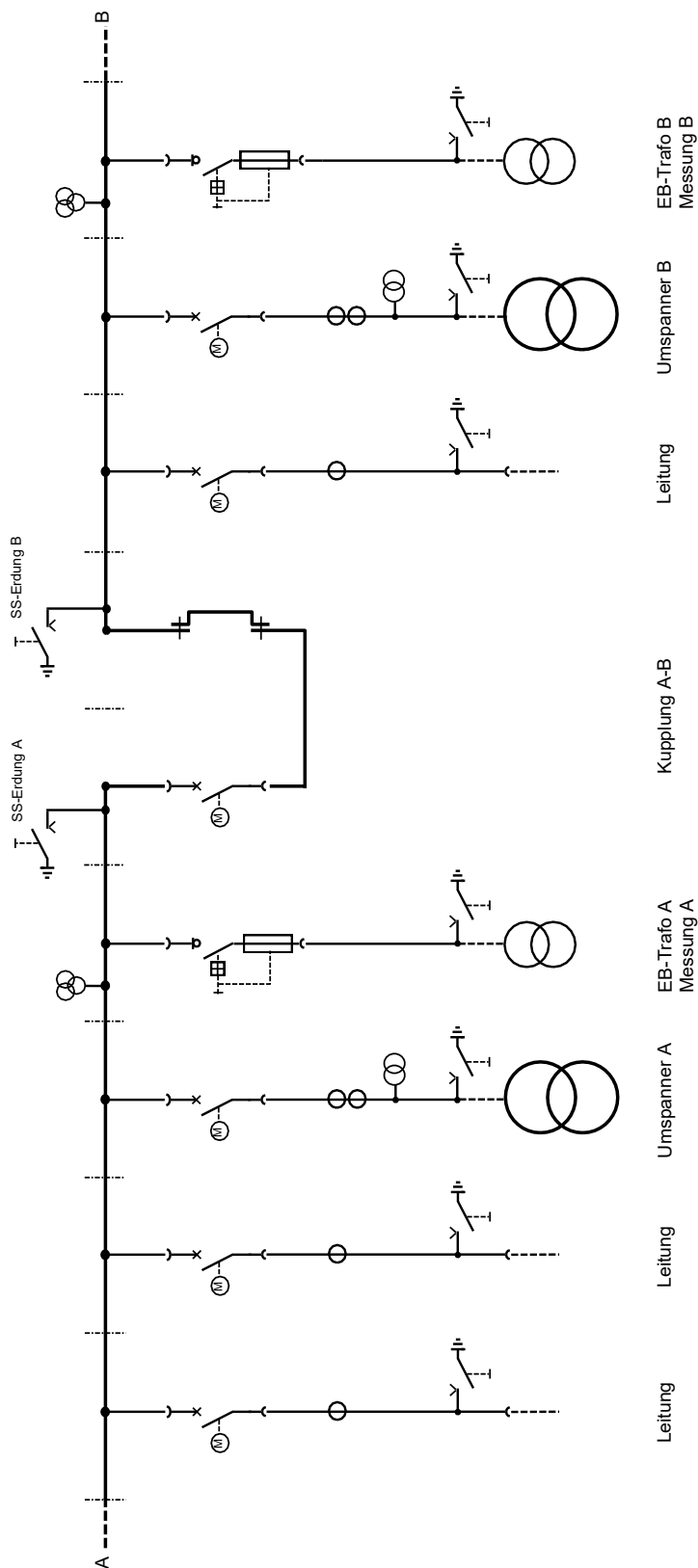
Eventuelle Zulieferer sind dem Anwender in begründeten Fällen auf Anfrage zu nennen.

	Technische Spezifikation für Leistungsschalteranlagen bis 36 kV - luftisoliert, metallgekapselt -	Stand: 14.05.2020 Ersetzt: 07.03.2016 Seite: 34/38
10. ANZUWENDENDE NORMEN, VORSCHRIFTEN UND BESTIMMUNGEN		
DIN VDE / DIN EN / DIN IEC		
DIN VDE 0101 / IEC 61936-1	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV	
DIN VDE 0105 / EN 50110-1	Betrieb von elektrischen Anlagen	
VDE 0197 / DIN EN 60445	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle - Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und angeschlossener Leiterenden	
VDE 0196 / DIN EN 60447	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Bedienungsgrundsätze	
DIN VDE 0414 Teil 1/ IEC 61869-1	Messwandler - Teil 1: Allgemeine Bestimmungen	
DIN VDE 0414 Teil 2/ IEC 61869-2	Messwandler - Teil 2: Zusätzliche Anforderungen für Stromwandler	
DIN VDE 0414, Teil 3/ IEC 61869-3	Messwandler - Teil 3: Zusätzliche Anforderungen für induktive Spannungswandler	
VDE 0470, Teil 1/ IEC 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)	
VDE 0670 Teil 4 / IEC 60282-1 +A1	Hochspannungssicherungen - Strombegrenzende Sicherungen	
VDE 0670 Teil 4 / DIN EN 62271-103	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen, Teil 103: Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV	
VDE 0682 / DIN EN 61243-5	Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer – Spannungsprüfsysteme	
DIN VDE 0682-552	Arbeiten unter Spannung - Isolierende Schutzplatten über 1 kV	
DIN EN 60529 / VDE 0470-1	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)	
DIN EN 62271-200 / IEC 62271-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen - Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV	
DIN EN 62271-100 / IEC 62271-100	Hochspannungs- Schaltgeräte und –Schaltanlagen - Hochspannungs-Wechselstromleistungsschalter	
DIN EN 62271-102 / IEC 62271-102	Hochspannungs- Schaltgeräte und –Schaltanlagen - Wechselstrom Trennschalter und -Erdungsschalter	
DIN EN 62271-105 / IEC 62271-105	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen - Hochspannungs-Lastschalter-Sicherungs-Kombinationen	
EN 50178	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln	
EN 62271-1	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen, Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen für Wechselstrom-Schaltgeräte und -Schaltanlagen	
EN 61082-1	Dokumente der Elektrotechnik, Allgemeine Regeln	

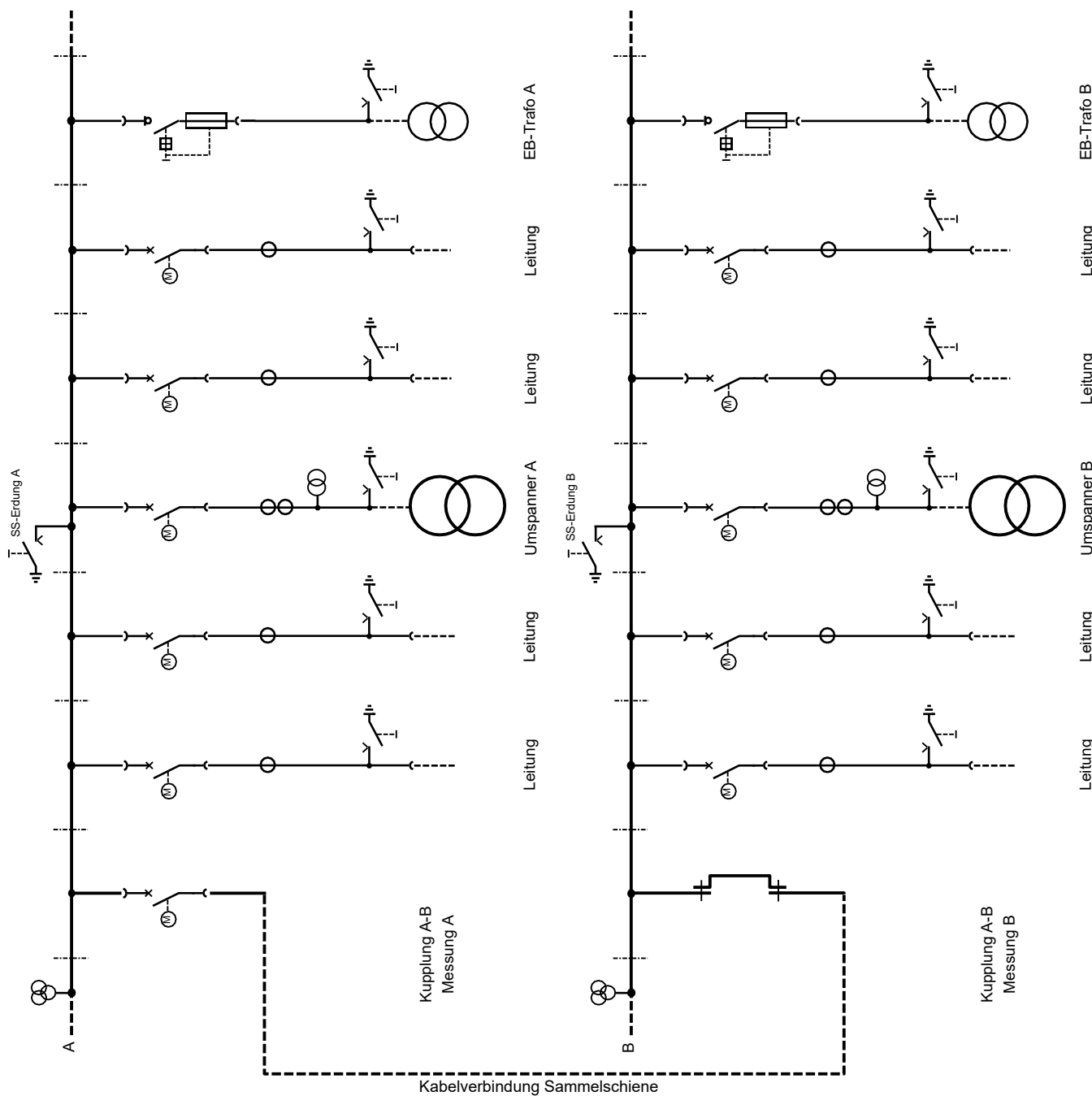
	Technische Spezifikation für Leistungsschalteranlagen bis 36 kV - luftisoliert, metallgekapselt -	Stand: 14.05.2020 Ersetzt: 07.03.2016 Seite: 35/38
EN 61140 DIN DIN 4844 – 1 DIN 4844 – 2 DIN 42600-1 DIN 43455 DIN 43460 DIN 43624 DIN 43625 DGUV/ BGV / UVV DGUV Vors. 1/ BGV A1 DGUV Vors. 3/ BGV A3 Weiterhin sind die jeweilig gültigen VDE-Bestimmungen/ Richtlinien für die Niederspannungsgeräte und -verdrahtung zu beachten.	Schutz gegen elektrischen Schlag - Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen Sicherheitskennzeichnung; Darstellung von Sicherheitskennzeichen Messwandler für 50 Hz Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV Kontaktbelegung von Steckerverbindungen; Leistungsschalter, Nennspannungen < 52 kV; Zuordnung Hilfs- und Steuerstrom Hochspannungssicherungen, Nennspannungen 3 / 3,6 – 30 /36 kV, einpolige Sicherungsunterteile Hochspannungssicherungen, Nennspannungen 3 / 3,6 – 30 /36 kV, Maße für Sicherungseinsätze UVV der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik u. Elektrotechnik - Allgemeine Vorschriften UVV der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik u. Elektrotechnik - Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	

11. AUFSTELLUNGSVARIANTEN

Beispielzeichnung 1: Feldaufstellung „einreihig“



Beispielzeichnung 2: Feldaufstellung „zweireihig gegenüber“



Beispielzeichnung 3: Feldaufstellung „Rücken an Rücken“

