

ZX0.2 Gasisolierte Mittelspannungs-Schaltanlagen



Ihre Sicherheit hat Vorrang – immer!

Daher stellen wir diese Empfehlungen an den Anfang dieses Handbuchs:

- Betreiben Sie die Schaltanlage bestimmungsgemäß.
- Beachten Sie die technischen Daten des Leistungsschildes und der Spezifikation bei der betriebsmäßigen Beanspruchung der Schaltanlage.
- Installieren Sie die Schaltanlage nur in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen.
- Lassen Sie im Hinblick auf einen reibungslosen Montageablauf und auf die Sicherstellung eines hohen Qualitätsstandards die Ortsmontage von speziell geschultem Personal durchführen oder von der ABB - Service-Abteilung verantwortlich leiten und überwachen.
- Führen Sie den Betrieb und die Instandhaltung nur mit speziell qualifizierten Elektrofachkräften durch, die mit diesem Handbuch vertraut sind.
- Halten Sie gesetzlich anerkannte Vorschriften (DIN VDE/IEC) und Anschlussbedingungen des örtlichen Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens und die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften oder vergleichbarer Organisationen im Aufstellungsland vollständig ein.
- Berücksichtigen Sie bei allen Handhabungen an Schaltgeräten und Schaltanlagen die entsprechenden Anweisungen in den Dokumentationen.
- Halten Sie alle Dokumentationen allen mit Montage, Betrieb und Instandhaltung befassten Personen zugänglich.
- Beachten Sie die uneingeschränkte Eigenverantwortung des Betreiberpersonals in allen Fragen der Arbeitssicherheit und ordnungsgemäßen Handhabung gemäß EN 50110 (VDE 0105) und nationalen Vorschriften.
- Beachten Sie immer die fünf Sicherheitsregeln gemäß EN 50110 (VDE 0105) zum Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes an der Arbeitsstelle für die Dauer der Arbeit an der Schaltanlage. Gasisolierte Schaltanlagen zeichnen sich durch höchste Sicherheit aus, da der Leistungsschalter die Erderfunktion in Verbindung mit dem Dreistellungs-Trennschalter übernimmt. Daher weicht die Reihenfolge der Sicherheitsregeln von der in der Norm vorgeschlagenen Reihenfolge wie folgt ab:

Freischalten,

Spannungsfreiheit feststellen,

Erden und Kurzschließen,

gegen Wiedereinschalten sichern,

benachbarte, unter Spannung
stehende Teile abdecken

oder abschränken.

Falls Sie noch Fragen bezüglich des vorliegenden Handbuchs haben, geben Ihnen Mitarbeiter unserer Außenorganisation gerne Auskunft.

Inhalt

	Seite
Normen, Vorschriften, Hinweise, weitere Dokumente	6
1 Versand und Lagerung	10
1.1 Lieferzustand	10
1.2 Anlieferung	10
1.3 Verpackung	10
1.4 Transport	10
1.4.1 Transport mit Gabelstapler oder Hubwagen	10
1.4.2 Kranverladung	11
1.4.3 Transport mit hydraulischem Rollheber	11
1.5 Zwischenlagerung	12
2 Ortsmontage der Schaltanlage	12
2.1 Grundsätzliche Hinweise für die Montagearbeiten	12
2.1.1 Sicherheitshinweis	12
2.1.2 Allgemeine bauseitige Voraussetzungen	12
2.1.3 Anziehdrehmomente	12
2.1.4 Umgang mit Schwefelhexafluorid (SF ₆)	13
2.2 Fundamentschienen	13
2.2.1 Montage des Standardflureisenrahmens	14
2.3 Montage der Schaltanlage	16
2.3.1 Vorbereitende Arbeiten	16
2.3.1.1 Prüfen des SF ₆ -Gasdrucks der Gasräume	16
2.3.1.2 Fetten der Fundamentschienen	17
2.3.1.3 Vorbereiten der Schaltfelder	17
2.3.2 Montage der Schaltfelder	18
2.3.3 Montage von erhöhten Niederspannungsschränken	24
2.3.4 Montage der Sammelschiene	27
2.3.4.1 Allgemeine Hinweise zur Sammelschienenmontage	27
2.3.4.2 Montage der Sammelschiene für Sammelschienenströme bis 1250 A	28
2.3.4.3 Montage der Sammelschiene für Sammelschienenströme bis 2500 A	30
2.3.4.4 Erdung der Sammelschienenadapter	32
2.3.4.5 Montage der kapazitiven Anzeige an der Sammelschiene	33
2.3.4.6 Montage der Sammelschienen-Stromwandler	35
2.3.4.6.1 Montage der Sammelschienenstromwandler, Variante 1	35
2.3.4.6.2 Montage der Sammelschienenstromwandler, Variante 2	38
2.3.4.6.3 Montage der Sammelschienenstromwandler, Variante 3	42
2.3.4.7 Montage der Schiene und der Stromwandler zwischen Kupplung und Hochführung	46
2.3.4.8 Montage der Sammelschienen-Spannungswandler	50
2.3.4.8.1 Montage der Sammelschienen-Spannungswandler, Bauform 1	50
2.3.4.8.2 Montage der Sammelschienen-Spannungswandler, Bauform 2	54
2.3.5 Montage des Dämpfungswiderstandes	58
2.3.6 Montage von Spannungswandlern im Kabelanschlussraum	59
2.3.6.1 Verdrahtung der Spannungswandler	60
2.3.7 Montage der Blechabdeckungen	65
2.4 Anschließen von Kabeln und Leitungen	65
2.4.1 Steuerkabel und -leitungen	65
2.4.2 Hochspannungskabel	65

2.5	Anschließen der Anlagenhaupterdungsschiene	66
2.6	Abschließende Montagearbeiten	66
3	Inbetriebnahme	67
3.1	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme der Schaltanlage	67
3.2	Betriebshochspannung einschalten	68
4	Bedienung	69
4.1	Schaltfelder mit Leistungsschalter und Dreistellungs-Trennschalter	70
4.1.1	Hinweis zum Erden eines Abgangs oder Anlagenabschnitts	70
4.1.2	Betätigung des Leistungsschalters	73
4.1.2.1	Manuelle Betätigung des Leistungsschalters	74
4.1.2.2	Hand-Notbetätigung des Leistungsschalters	75
4.1.3	Betätigung des Dreistellungs-Trennschalters	76
4.1.3.1	Manuelle Betätigung des Dreistellungs-Trennschalters (Handantrieb)	76
4.1.3.2	Betätigung des Dreistellungs-Trennschalters mit Motorantrieb	78
4.1.3.3	Hand-Notbetätigung des Dreistellungs-Trennschalters mit Motorantrieb	79
4.2	Schaltfelder mit Dreistellungs-Lasttrennschalter und HH-Sicherungen	80
4.2.1	Hinweise zum Erden eines Abgangs oder Anlagenabschnitts	80
4.2.2	Betätigung des Dreistellungs-Lasttrennschalters mit Sicherungen	81
4.2.3	Wechseln von HH-Sicherungen	84
4.3	Gasüberwachung mit Dichtesensoren	91
4.4	Betätigung der Abtrennvorrichtung für Spannungswandler	91
5	Prüfvorgänge	93
5.1	Prüfen auf Spannungsfreiheit	93
5.1.1	LRM-System	93
5.1.2	KVDS- und CAVIN-System	93
5.2	Prüfen auf Gleichphasigkeit	94
5.3	Hochspannungsprüfungen	94
5.3.1	Kabelprüfung mit Gleichspannung	94
5.3.2	Spannungsprüfung der Hauptstrombahn	95
5.4	Sekundärseitige Schutzprüfung	96
5.5	Schutzprüfung mittels Primärstromeinprägung	96
6	Instandhaltung	97
6.1	Inspektion und Instandhaltung der Schaltanlage	97
6.2	Instandhaltung der Schaltgeräte und deren Antriebe	97
7	Maßnahmen am Ende der Lebensdauer	97
8	Übersicht der Sammelschienen Einzelteile und - Baugruppen	98
8.1	Sammelschiene 1250 A	99
8.2	Sammelschiene 2500 A	101
9	Werkzeugliste	103
10	Betriebs-, Hilfsstoffe und Zubehör	104
10.1	Betriebsstoffe	104
10.2	Hilfsstoffe	104
10.3	Zubehör	105
10	Technische Daten	106

Relevante Normen für Schaltanlagen über 1 kV und deren Geräte

	IEC	VDE	
Schaltanlage	62271-1	0670-1000	Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen
Schaltanlage	62271-200	0671-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen, Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
Leistungsschalter	62271-100	0671-100	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 100: Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter
Trenn- und Erdungsschalter	62271-102	0671-102	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und -Erdungsschalter
Lasttrennschalter-Sicherungskombination	62271-105	0671-105	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 105: Hochspannungs-Lastschalter-Sicherungs-Kombinationen
HH-Sicherungen	60282	0670-4	Hochspannungssicherungen Strombegrenzende Sicherungen

Berücksichtigen Sie insbesondere die nachfolgenden einschlägigen Vorschriften. Beachten Sie die nationalen technischen Vorschriften und Unfallverhütungsvorschriften des Landes, in dem die Schaltanlage betrieben wird.

IEC 60364	DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
IEC 61936	DIN VDE 0101	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
DIN EN 50110	DIN VDE 0105	Betrieb von elektrischen Anlagen
	DIN VDE 0141	Erdungen für spezielle Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
nationale Unfallverhütungsvorschriften	BGV A1 (Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik - (BGFE))	Unfallverhütungsvorschrift, Grundsätze der Prävention
	TRBS 2131 (BGFE)	Elektrische Gefährdungen
	BGI 753 (BGFE)	SF ₆ - Anlagen
	Sicherheitsrichtlinien für Betriebs- und Hilfsstoffe	

Grundsätzliche Hinweise zu diesem Handbuch:

Lesen Sie die für Sie relevanten Kapitel vor der jeweiligen Anwendung vollständig durch, um eine korrekte Handhabung sicherzustellen.

In diesem Handbuch werden Absätze entsprechend ihrer Bedeutung markiert. Die Markierungen bedeuten:



Gefahrenhinweis, bedeutet im Sinne dieses Handbuchs, dass Tod oder schwere Körperverletzung und erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die beschriebenen Maßnahmen nicht eingehalten werden.



Wichtiger Hinweis, bedeutet im Sinne dieses Handbuchs, dass Körperverletzung und Sachschaden eintreten können, wenn die beschriebenen Maßnahmen nicht eingehalten werden.

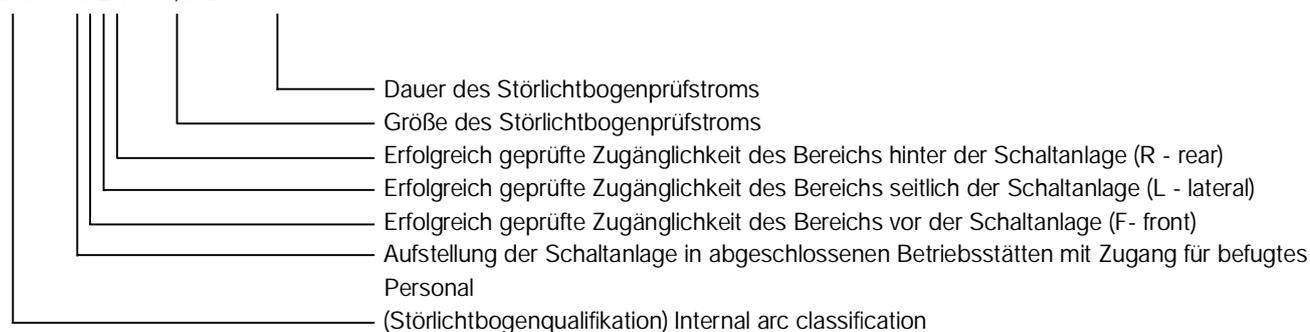


Auf weiterführende Dokumente wird verwiesen.

Sicherheitshinweis

Die Störlichtbogenqualifikation IAC gemäß IEC 62271-200 bietet einen geprüften Grad des Personenschutzes. Die Information über die Zugänglichkeit zur Schaltanlage entsprechend IEC 62271-200 finden Sie auf dem Leistungsschild der Schaltfelder. Hierbei bedeuten (beispielhaft):

IAC AFLR 31,5 kA 1 sec



Der Betreiber der Schaltanlage muss z.B. durch Anweisungen den Zugang von Personen zu nicht störlichtbogenqualifizierten Bereichen verhindern.



Die Schaltanlage ist gemäß Leistungsschildangaben personensicher entsprechend IEC 62271-200 bei vollständiger und ordnungsgemäßer Montage aller zugehörigen Anlagenteile.



Inbetriebnahme, Wartungs- und Erweiterungsarbeiten bedürfen besonderer Aufmerksamkeit bezüglich Sicherheit (siehe auch IEC 62271-200).

Der Personenschutz entsprechend IEC 62271-200 setzt voraus, dass die von uns angegebenen Bedingungen eingehalten werden (siehe auch Technischer Katalog TK 603).

Die IAC-Qualifikation setzt eine aus mindestens drei Schaltfeldern bestehende Schaltanlage voraus.

Sie haben sich für eine gasisolierte Schaltanlage der Baureihe ZX0.2 entschieden. Diese Schaltanlage aus der ZX-Familie überzeugt durch die folgenden Eigenschaften:

- SF₆ - gasisoliert mit hermetisch abgeschlossenen Drucksystemen
- Feststoffisolierte Sammelschiene
- Bemessungsspannung bis 36 kV
- Bis zu 2500 A und 31,5 kA
- Einfachsammelschienausführung
- Edelstahlkapselungen aus lasergeschnittenen Blechen gefertigt
- Modularer Aufbau
- Schaltanlage mit einer Leckrate von weniger als 0,1 % pro Jahr
- Integrale Dichtigkeitsstückprüfung der Schaltfelder ab Werk
- Innenraumaufstellung
- Wandaufstellung und Freiraumaufstellung
- Trennung des Bedienbereichs vom Niederspannungsschrank
- Bedienbereich am Schaltfeld von außen zugänglich

Beachten Sie neben diesem Handbuch weitere Dokumente. Die für Ihre Schaltanlage relevanten Dokumente sind Bestandteil der Enddokumentation.

-  Montagecheckliste MC 603
-  Auftragsunterlagen
- Übersichtsschaltplan
- Anlagenansicht
- Bauangaben, wenn auftragsbezogen erstellt
- Schaltpläne
- Erdungsplan - Schaltanlagenerde zur Gebäudeerde (gehört nicht zum ABB-Lieferumfang)
-  Handbücher
- Gebrauch des Isoliergases SF₆ HB 605
- Leistungsschalter VD4X und VD4X PT für ZX0.2 BA 611
- Materialbeiblatt BA 509
-  Betriebs- und Gebrauchsanleitungen für Komponenten, wie z.B.
- Überspannungsableiter
- Strom- und Spannungswandler
- Schutz- und Steuergeräte
- Kapazitive Anzeige
- feststoffisolierte Sammelschiene.



Zur Verhütung von Unfällen (insbesondere Handverletzungen!) ist äußerste Vorsicht bei allen Handhabungen am Antrieb bei abgenommener Frontplatte geboten.

Die Spiralfeder im Federspeicher steht zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Funktionsabläufe ständig unter einer von den Spann- und Entspannvorgängen beim Schalten unabhängigen Grund-Vorspannung. Diese Federenergie kann bei unsachgemäßem Vorgehen im Federspeicherbereich unkontrolliert freigegeben werden!



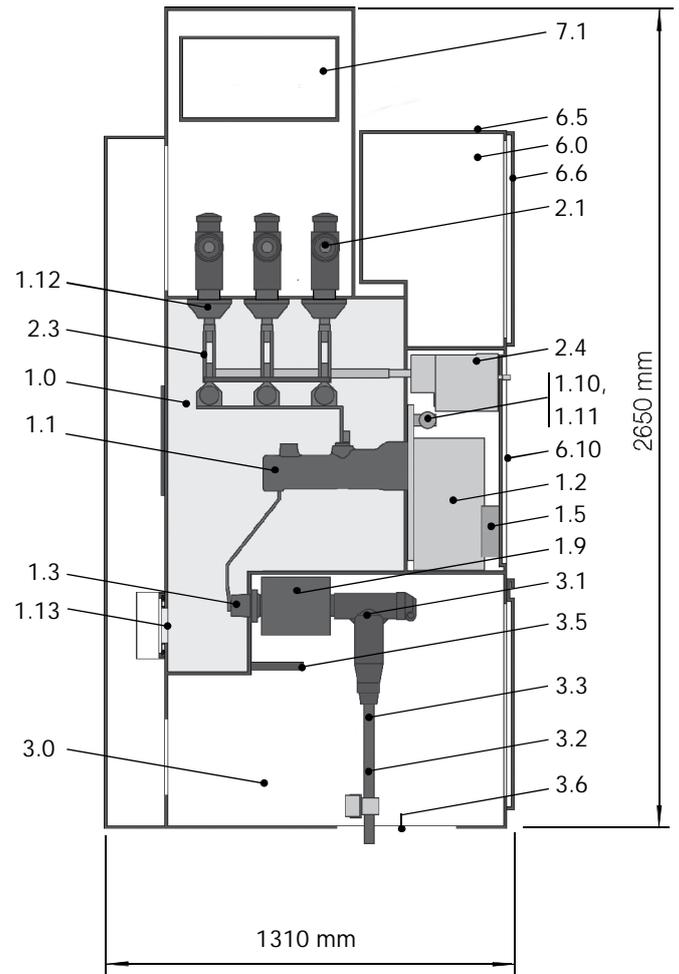
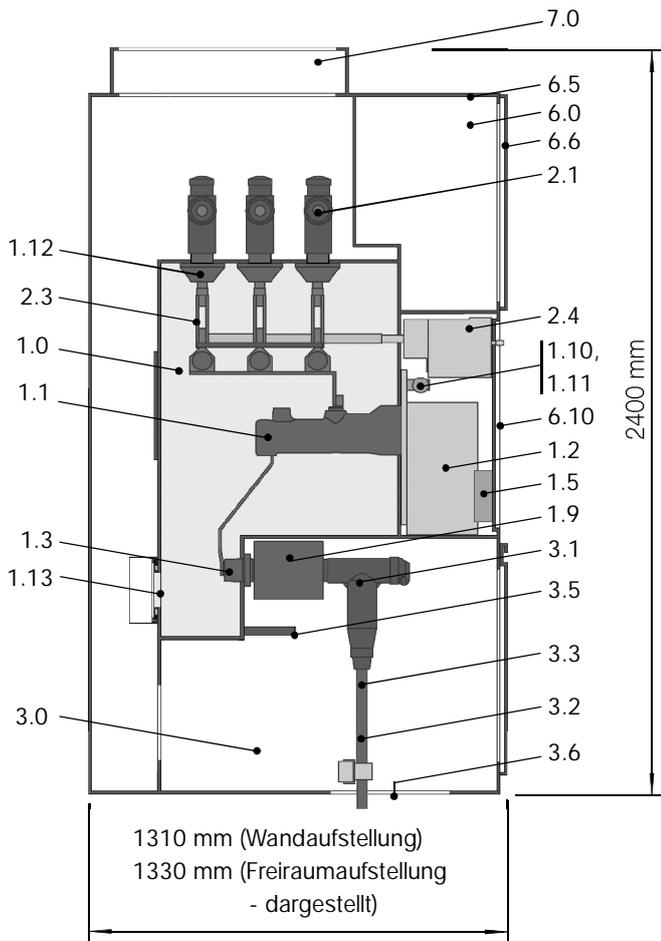
Verwenden Sie zur Reinigung der Schaltanlage keine chlorhaltigen Reinigungsmittel.

Bitte wenden Sie sich bei technischen Fragen an unseren Service

Kundencenter Service Energietechnik

Rufnummer +49 180 6222-007

Abb. 1: Leistungsschalterfeld, 1250 A, Feldbreite 600 mm, Ausführungsbeispiele



- 1.0 Feldmodul
- 1.1 Leistungsschalterpol
- 1.2 Leistungsschalterantrieb
- 1.3 Außenkonus
- 1.5 Buchsen für kapazitives Spannungsanzeigesystem
- 1.9 Stromwandler
- 1.10 Gasdichtesensor
- 1.11 Füllventil
- 1.12 Gießharzdurchführung zur Sammelschiene
- 1.13 Druckentlastungsscheibe
- 2.1 Sammelschiene
- 2.3 Dreistellungs-Trennschalter
- 2.4 Antrieb für Dreistellungs-Trennschalter

- 3.0 Kabelanschlussraum
- 3.1 Kabelstecker
- 3.2 Hochspannungskabel
- 3.3 Kabelhalterung
- 3.5 Haupt-Erdungsschiene
- 3.6 Bodenblech
- 6.0 Niederspannungsschrank
- 6.5 Sekundärkabeleinführung
- 6.6 Tür des Niederspannungsschranks
- 6.10 Antriebsnische
- 7.0 Sammelschienenabdeckung
- 7.1 Druckentlastungskanal (optional zur Entlastung nach außen)

1 Versand und Lagerung

1.1 Lieferzustand

Die Schaltfelder sind stückgeprüft nach VDE 0671, Teil 200 bzw. IEC 62271-200.

- Die Gasräume sind im Normalfall mit Isoliergas Schwefelhexafluorid (SF₆) auf den Bemessungsfülldruck gefüllt. Im Fall eines Lufttransports werden die Schaltfelder mit abgesenktem Druck geliefert.
- Erhöhen Sie im Fall eines Lufttransports den Druck vor der Schaltfeldmontage auf den Bemessungsfülldruck (zur Vorgehensweise siehe Handbuch HB 605).
- Die Sammelschienen Einzelteile, das Montage- und Zubehörmaterial und die Dokumente sind getrennt von den Schaltfeldern verpackt.



Sammelschienen für 2500 A liegen in der Verpackung auf Abstandshaltern. Legen Sie die Sammelschienen nach der Entnahme aus der Verpackung nicht auf ihre Silikonflächen. Aufgrund des hohen Kupfergewichts kann das Silikon auch bei kurzfristig falscher Lagerung beschädigt werden. Verwenden Sie zur Lagerung immer die mitgelieferten Abstandshalter.

Erhöhte Niederspannungsschränke werden separat geliefert und müssen auf der Baustelle nach abgeschlossener Schaltfeldmontage montiert werden (siehe Kapitel 2.3.3). Die Schaltfeldmontage ohne Niederspannungsschrank erfolgt in diesen Fällen wie in Kapitel 2.3 beschrieben.

1.2 Anlieferung

Überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit und Unversehrtheit. Dokumentieren Sie festgestellte Transportschäden auf dem Frachtbrief und teilen Sie uns diese unverzüglich mit. Dokumentieren Sie Schadensfälle fotografisch.

1.3 Verpackung

Je nach Transportart und gewünschter Konservierungsdauer für eine eventuelle Zwischenlagerung sind die Schaltfelder für den Transport vorbereitet worden. Die Konservierungsdauer und Lagerungsmöglichkeit (Innen-, Außenlagerung) können Sie den Auftragsunterlagen entnehmen. Sind die Schaltfelder verpackt, stehen sie auf einer Palette und sind gegen Verrutschen gesichert.

Die möglichen Verpackungsarten sind:

- Ohne Verpackung
- In Folie verpackt
- In Folie verpackt und mit Schutzpappe ummantelt
- In Folie eingeschweißt, mit Trockenmittel ausgestattet
- In Aluminiumfolie verpackt in Transportkiste, mit Trockenmittel ausgestattet

1.4 Transport

- Schaltfelder mit den Breiten 600 mm, 900 mm und 1200 mm werden separat geliefert. Schaltfelder mit der Breite 450 mm werden in Transporteinheiten zu maximal 3 Schaltfeldern geliefert.
- Transportieren Sie die Schaltfelder stets aufrecht.
- Berücksichtigen Sie die Gewichte der Transporteinheiten bei der Auswahl der Transporthilfen.



Durch die hohe Schwerpunktlage der Schaltfelder besteht Kippgefahr der Transporteinheiten! Berücksichtigen Sie alle Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz von Personen und Transportgut. Transportieren Sie Schaltfelder mit einer Breite von 450 mm auf Grund der hohen Kippgefahr in jedem Fall nur in Transporteinheiten wie angeliefert zu minimal 2 Schaltfeldern.

Transportieren Sie grundsätzlich nur mit

- Gabelstapler,
- Hubwagen,
- Kran oder
- Hydraulischem Rollheber.

1.4.1 Transport mit Gabelstapler oder Hubwagen

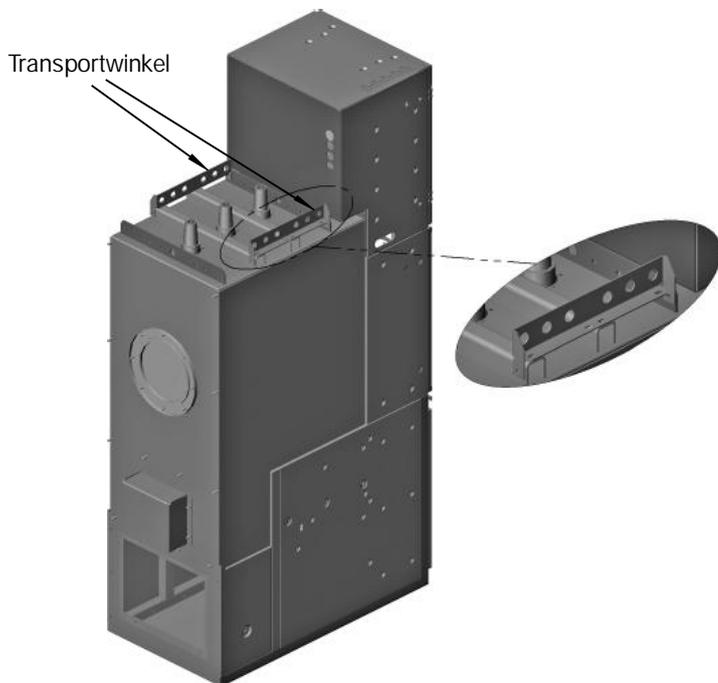


Die Schaltfelder müssen auf einer Palette stehen. Die Palette muss vollständig auf den Tragarmen des Staplers aufliegen. Die hohe Schwerpunktlage bedingt eine hohe Kippgefahr. Vermeiden Sie ruckartige Transportbewegungen.

1.4.2 Kranverladung

- Befestigen Sie wie in Abb. 1.4.2.1 gezeigt jeweils einen Transportwinkel links und rechts mit je zwei Zylinderschrauben M 8 x 35 mit Spannscheiben am vorderen Dachprofil des Feldmoduls.
- Befestigen Sie Tragseile mit ausreichender Belastbarkeit (Schaltfeldgewichte siehe Kapitel 11) und ausreichender Länge an den Transportwinkeln mittels Schäkeln. Verwenden Sie die gekennzeichneten Öffnungen der Transportwinkel zum Befestigen der Schäkeln. Tragseile und Schäkeln gehören nicht zum ABB-Lieferumfang.

Abb. 1.4.2.1: Vorbereitung eines Schaltfeldes für Krantransport



1.4.3 Transport mit hydraulischem Rollheber

Bringen Sie am Schaltfeld vorn und hinten je einen hydraulischen Rollheber (Abb. 1.4.3.1) mit geeigneter Tragkraft gemäß Herstelleranleitung an.



Die hohe Schwerpunktlage der Schaltfelder bedingt eine hohe Kippgefahr! Vermeiden Sie ruckartige Transportbewegungen.

Abb. 1.4.3.1: Transport mit hydraulischem Rollheber



1.5 Zwischenlagerung

- Lagern Sie die Schaltfelder aufrecht stehend.
- Stapeln Sie die Schaltfelder nicht.
- Sichern Sie die Transporteinheiten vor Beschädigungen.

Die Bedingungen für optimale Zwischenlagerung ohne oder mit einfacher Verpackung sind wie folgt:

- Der Lagerraum muss den normalen Betriebsbedingungen der Schaltanlage entsprechen (siehe auch VDE 0670, Teil 1000 und IEC 62271-1).
- Decken Sie unverpackte Schaltfelder mit Schutzfolie ab. Eine ausreichende Luftzirkulation muss erhalten bleiben.
- Verhindern Sie eine Betauung der Schaltfelder, indem Sie die Verpackung teilweise öffnen und den Lagerraum entsprechend beheizen.

Die Bedingungen für optimale Zwischenlagerung mit konservierender Verpackung sind wie folgt:

- Kontrollieren Sie die Verpackung auf Beschädigungen.
- Lagern Sie die Transporteinheiten witterungsgeschützt und trocken.
- Setzen Sie sich mit uns in Verbindung bei:
 - Überschrittener Haltbarkeitsdauer der Konservierung.
 - Einer beschädigten, konservierenden Verpackung.

2 Ortsmontage der Schaltanlage

2.1 Grundsätzliche Hinweise für die Montagearbeiten

2.1.1 Sicherheitshinweis



Zur Verhütung von Unfällen (insbesondere Handverletzungen!) ist äußerste Vorsicht bei allen Handlungen am Antrieb bei abgenommenen Blenden der Antriebsnischen geboten. Die Spiralfeder im Federspeicher des Leistungsschalterantriebs steht zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Funktionsabläufe ständig unter einer von den Spann- und Entspannvorgängen beim Schalten unabhängigen Grundvorspannung. Diese Federenergie kann bei unsachgemäßem Vorgehen im Federspeicherbereich unkontrolliert freigegeben werden!

2.1.2 Allgemeine bauseitige Voraussetzungen

Der Schaltanlagenraum muss bei Montagebeginn bauseits fertig hergerichtet und mit Beleuchtung und Baustromversorgung ausgerüstet sein. Zusätzlich muss er abschließbar und trocken sein und gut belüftet werden können. Dabei müssen auch alle notwendigen Vorkehrungen, wie Durchbrüche und Kanäle, zur Heranführung der Leistungskabel bereits berücksichtigt sein. Die Einhaltung der Bedingungen für Innenraum-Schaltgeräte nach VDE 0670, Teil 1000 und IEC 62271-1 muss sichergestellt sein

2.1.3 Anziehdrehmomente

Verwenden Sie DIN-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8. Verwenden Sie die Anziehdrehmomente der Tabelle 2.1.2.1. Die Anziehdrehmomente beziehen sich auf ungefettete Schraubverbindungen.



Entnehmen Sie die Anziehdrehmomente für Kabelstecker und Überspannungsableiter den Montageanleitungen der Hersteller.

	M 8	M 10
Mutter auf Schweißbolzen	12,5	
Stahlschraube in Einziehmutter	18 - 24	
sonstige Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	26	50

2.1.4 Umgang mit Schwefelhexafluorid (SF₆)

Es sind keine Gasarbeiten während der Montage notwendig.



Wir empfehlen, Gasarbeiten nur durch im Umgang mit SF₆ geschultes Personal durchzuführen. Gasentnahmen dürfen nur durch zertifiziertes Personal durchgeführt werden. Beachten Sie zum Umgang mit SF₆ das Handbuch „Gebrauch des Isoliergases SF₆“ HB 605.

2.2 Fundamentschienen

- Bei Verwendung eines Zwischenbodens dienen tragende Profile des Zwischenbodengerüsts als Unterlage der Schaltfelder. Ein zusätzlicher Flureisenrahmen ist nicht erforderlich.



Die Bodenplatten des Zwischenbodens müssen auf dem Traggestell befestigt werden.

- Soll die Schaltanlage auf einem Betonboden aufgestellt werden, ist ein Flureisenrahmen erforderlich. ABB-seitig gelieferte Standardflureisenrahmen müssen in Estrich eingebettet werden.
- Es sind zwei Ausführungen der Standardflureisenrahmen lieferbar. Für die Schaltfeldbreiten 600 mm, 2 x 900 mm und 1200 mm werden Rahmen mit der Breite 600 mm verwendet. Für 450 mm breite Schaltfelder steht eine weitere Ausführung in entsprechender Breite zur Verfügung (siehe Abb. 2.2.1) dargestellt.



Halten Sie bei der Montage des Flureisenrahmens oder eines Zwischenbodens die folgenden Ebenheits- und Geradheitstoleranzen ein:

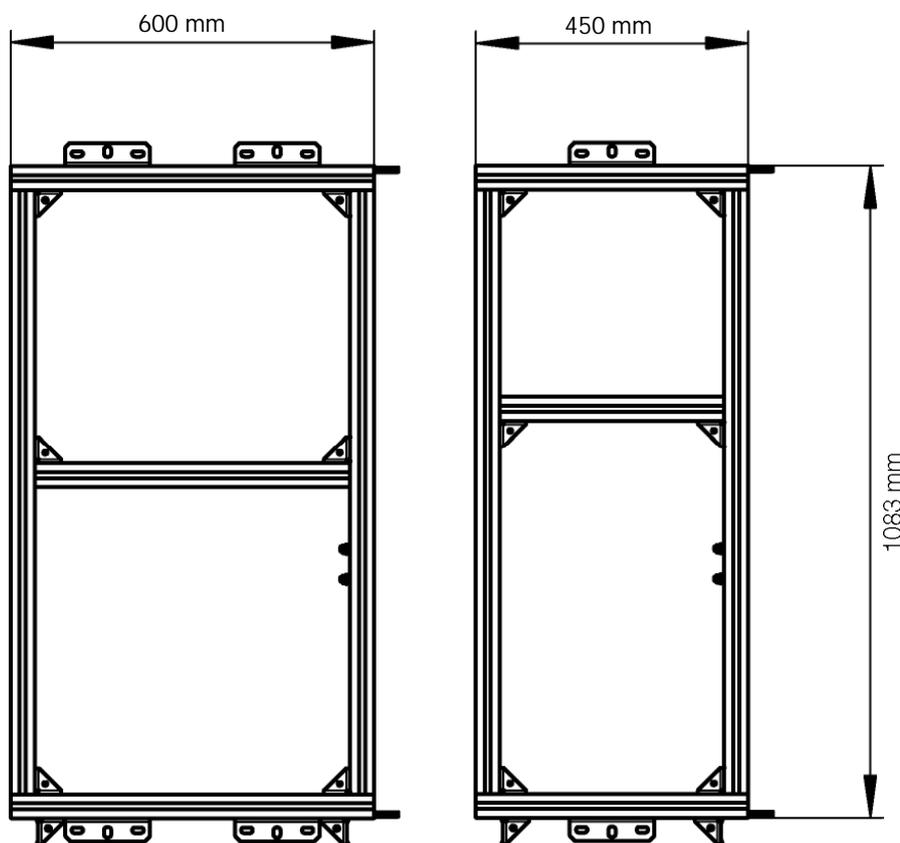
- Ebenheitstoleranz: ± 1 mm / m
- Geradheitstoleranz: Max. 1 mm / m jedoch max. 2 mm auf die gesamte Länge



Informationen zur Position der Fundamentschienen im Schaltanlagenraum entnehmen Sie bitte den Auftragsunterlagen.

Sollten keine ABB-seitigen Standardflureisenrahmen eingesetzt werden, beachten Sie die entsprechenden Konstruktions- und Verlegezeichnungen der Spezialrahmen.

Abb. 2.2.1: Standardflureisenrahmen, Draufsicht



2.2.1 Montage des Standardflureisenrahmens

Standardflureisenrahmen werden komplett vormontiert zur Baustelle geliefert.

Montageprinzip:

Die Flureisenrahmen werden vorne und hinten miteinander verschraubt. Die vertikale Ausrichtung erfolgt durch höhenverstellbare Schrauben. Die Befestigung auf dem Boden erfolgt über Winkel. Der Flureisenrahmen wird abschließend in Estrich eingebettet und erhält so seine Tragfähigkeit.

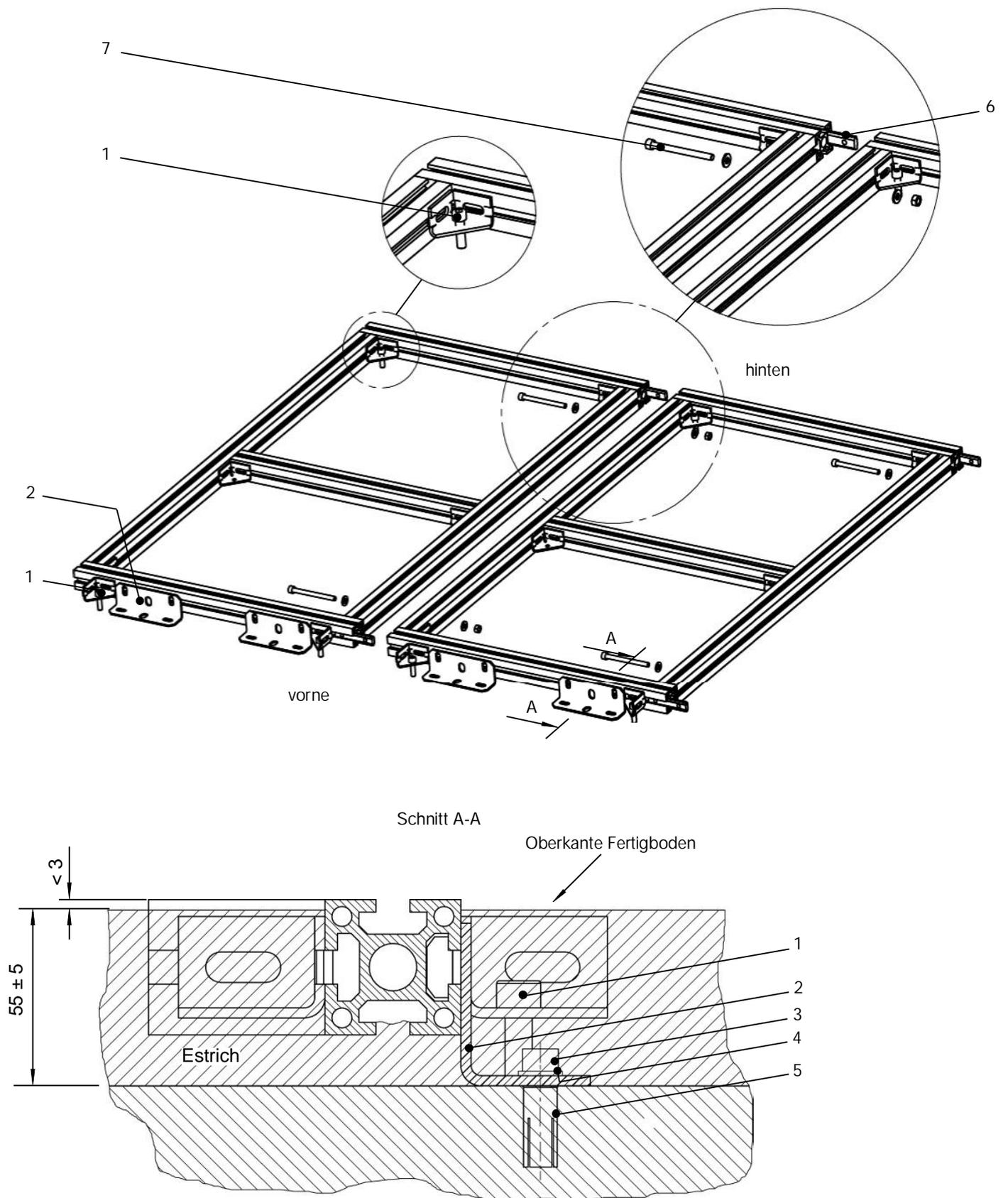
Detailbeschreibung der Montage

- Positionieren Sie den ersten Flureisenrahmen lagerichtig auf dem Betonboden.
- Richten Sie den Flureisenrahmen mit den vier Schrauben (1) vertikal aus. Berücksichtigen Sie bei der Ausrichtung die Abweichung des Bodenniveaus in Richtung der noch zu montierenden Flureisenrahmen.
- Befestigen Sie die Winkel (2) des Flureisenrahmens mit je einem Schlaganker (5) und einer Schraube (3) mit Spannscheibe (4) auf dem Boden.
- Schieben Sie je eine Nutenstange (6) in die vordere Nut des vorderen Profils und in die hintere Nut des hinteren Profils. Setzen Sie die Nutenstangen durch Einschrauben der Madenschrauben fest.
- Platzieren Sie den folgenden Flureisenrahmen lagerichtig auf dem Boden. Lassen Sie dabei die zuvor eingelegten Nutenstangen in die Profile des zu montierenden Rahmens gleiten. Verschrauben Sie die Flureisenrahmen mit zwei Zylinderschrauben M 8 x 100 (7), Muttern und Unterlegscheiben miteinander. Schrauben Sie die Madenschrauben der Nutenstangen fest.
- Richten Sie den Flureisenrahmen wie zuvor beschrieben vertikal aus und befestigen Sie ihn auf dem Boden.
- Montieren Sie die weiteren Flureisenrahmen in derselben Weise.
- Erden Sie den komplett montierten Rahmen. Weitere Angaben hierzu finden Sie in den Auftragsunterlagen.



Unterfüttern Sie bei Ausführung der Estricharbeiten den Flureisenrahmen sorgfältig mit Estrich.

Abb. 2.2.1.1: Montieren des Flureisenrahmens



2.3 Montage der Schaltanlage

2.3.1 Vorbereitende Arbeiten

2.3.1.1 Prüfen des SF₆-Gasdrucks der Gasräume

Jedes Schaltfeld beinhaltet einen Gasraum und ist mit einem Füllstutzen ausgestattet. Der Füllstutzen ist in der Antriebsnische hinter dem Bedienbereich des Schaltfeldes platziert.

Prüfen Sie vor dem Aneinanderreihen der Schaltfelder den Gasdruck jedes Gasraums mit einem temperaturkompensiertem Manometer (siehe Werkzeugliste) wie folgt.

- Demontieren Sie die Blenden der Antriebsnischen, indem Sie die in Abb. 2.3.1.1.1 gekennzeichneten Schrauben herausdrehen.

Abb. 2.3.1.1.1: Zu lösende Schrauben zur Demontage der Blende

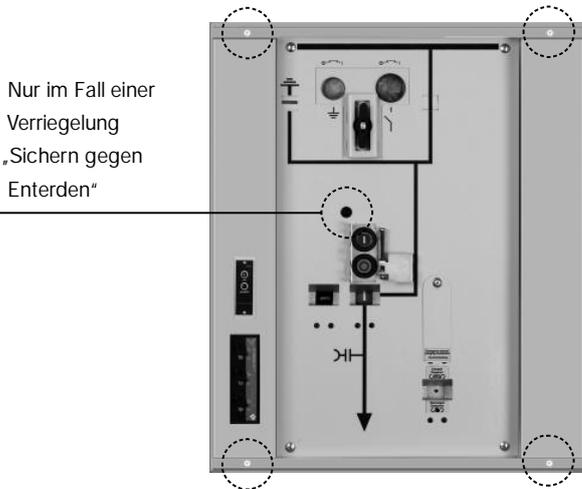
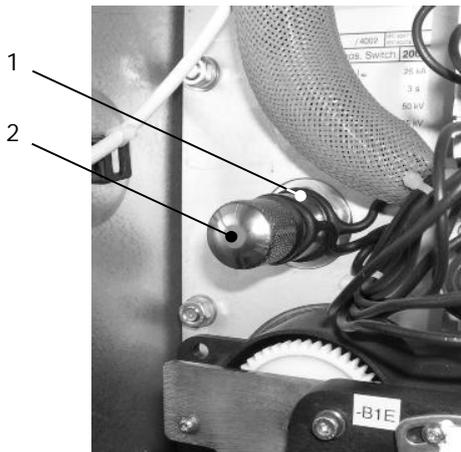


Abb. 2.3.1.1.2: Füllstutzen (1) mit Schutzkappe (2) in der Antriebsnische



- Schrauben Sie die Schutzkappe (2) des Füllstutzens (1) durch Linksdrehung ab (Abb. 2.3.1.1.2).



- Drücken Sie nicht den Ventildruckstift (3) (Abb. 2.3.1.1.3) ein, da sonst Gas aus dem Ventil strömt.

- Drücken Sie bei gleichzeitigem Ziehen des Sperrings (4) das Kuppelstück des Manometers (5) (Abb. 2.3.1.1.4) auf den Füllstutzen.

- Kontrollieren Sie die Anzeige auf der Skala des Manometers.



- Die Anzeige muss im grünen Skalenbereich des Messinstruments liegen. Bei einer Abweichung oder bei Aufstellhöhen > 1000 m bitten wir um Rücksprache.

- Ziehen Sie das Manometer durch Ziehen des Sperrings vom Füllstutzen.

- Schrauben Sie die Schutzkappe auf den Füllstutzen

Abb. 2.3.1.1.3: Füllstutzen (1) mit Ventildruckstift (3)

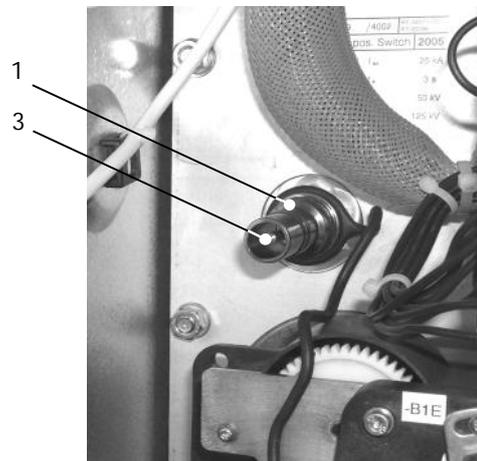


Abb. 2.3.1.1.4: Füllstutzen mit temperaturkompensiertem Manometer (5), Sperring (4)



2.3.1.2 Fetten der Fundament- schienen

Entfernen Sie im Fall der Verwendung eines ABB-seitig gelieferten Standard-Flureisenrahmens die Schutzfolie. Fetten Sie die oberen Flächen des Flureisenrahmens oder des Zwischenbodenprofils. Das Aufstellen und Ausrichten der Schaltfelder wird hierdurch erleichtert.

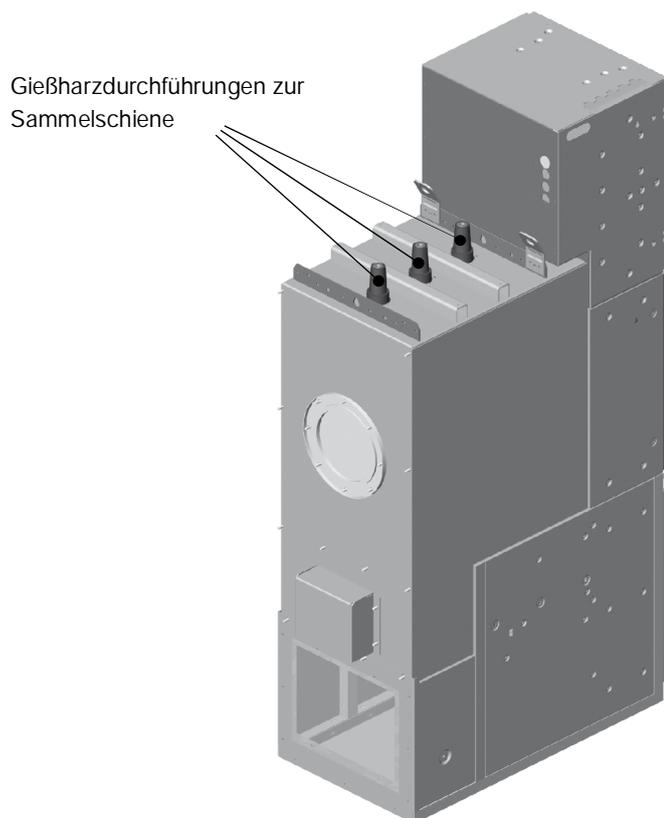
2.3.1.3 Vorbereiten der Schaltfelder

- Demontieren Sie die Blenden der Kabelanschlussräume aller Schaltfelder.

Montage der Gewindebolzen der feststoffisolierten Schiene

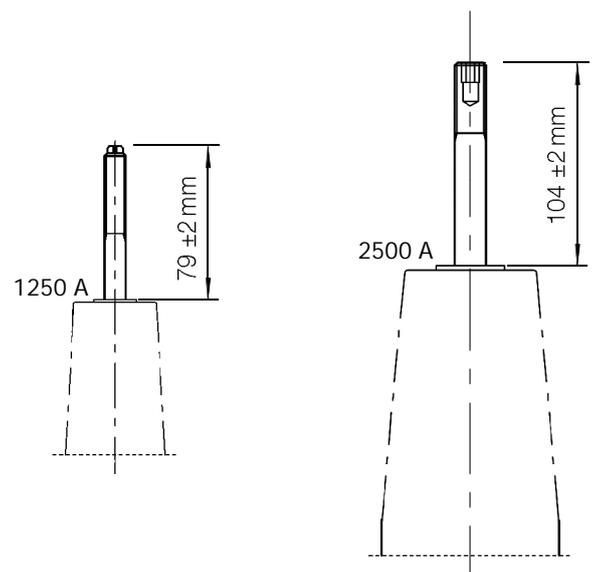
- Die Gewindebolzen sind Bestandteile der Sammelschienenlieferung. Verwenden Sie nur Original-Gewindebolzen.

Abb. 2.3.1.3.1: Gießharzdurchführungen



- Verwenden Sie für 1250 A Gießharzdurchführungen Gewindebolzen M16 / M12, für 2500 A Gießharzdurchführungen Gewindebolzen M16 / M16.
- Schrauben Sie die Gewindebolzen bis zum Anschlag in die Gießharzdurchführungen der Schaltfelder (Abb. 2.3.1.3.1). Schrauben Sie die Gewindebolzen mit einem Drehmomentschlüssel fest. Das Drehmoment beträgt bei 1250 A-Gießharzdurchführungen 10 Nm, bei 2500 A-Gießharzdurchführungen 30 Nm.
- Messen Sie die Länge der aus den Gießharzdurchführungen herausstehenden Gewindebolzen. Entnehmen Sie die Sollwerte aus Abb. 2.3.1.3.2.

Abb. 2.3.1.3.2: Gießharzdurchführungen mit Gewindebolzen: Sollmaße für montierte Gewindebolzen



2.3.2 Montage der Schaltfelder

Stellen Sie das äußere Schaltfeld an der vorgesehenen Position maßgenau auf.

Bei Verwendung des Standardflureisenrahmens:

- Führen Sie durch die Langlöcher der Bodenbleche Nutensteine M 8 in die Nuten der Flureisenrahmenprofile ein. Verschrauben Sie die Bodenbleche unter Verwendung von Scheiben (1 x Scheibe 8,5 x 30 x 3 und 1 x Spannscheibe 8) und Zylinderschrauben M 8 x 16 mit den zuvor positionierten Nutensteinen (Abb. 2.3.2.1 und Abb. 2.3.2.2).

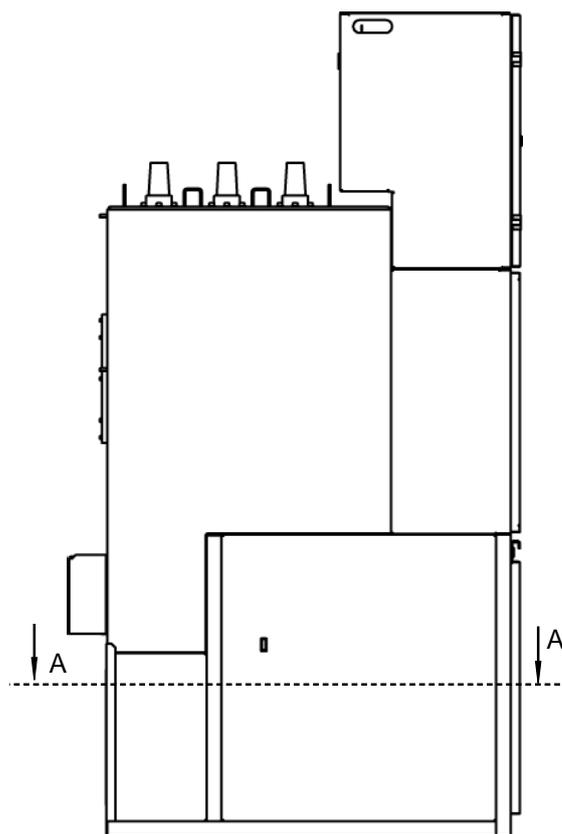
Abb. 2.3.2.1: Befestigungspunkte der Schaltfelder bei den entsprechenden Schaltfeldbreiten

- Verwenden Sie für 450 und 600 mm breite Schaltfelder vier, für 900 mm breite Schaltfelder sechs und für 1200 mm breite Schaltfelder acht Befestigungspunkte (Abb. 2.3.2.1).

Bei Verwendung eines Sonderflureisenrahmens oder Zwischenbodens:



Befestigen Sie die Schaltfelder entsprechend den Angaben der mitgelieferten Unterlagen.



Schnitt A-A, vereinfacht

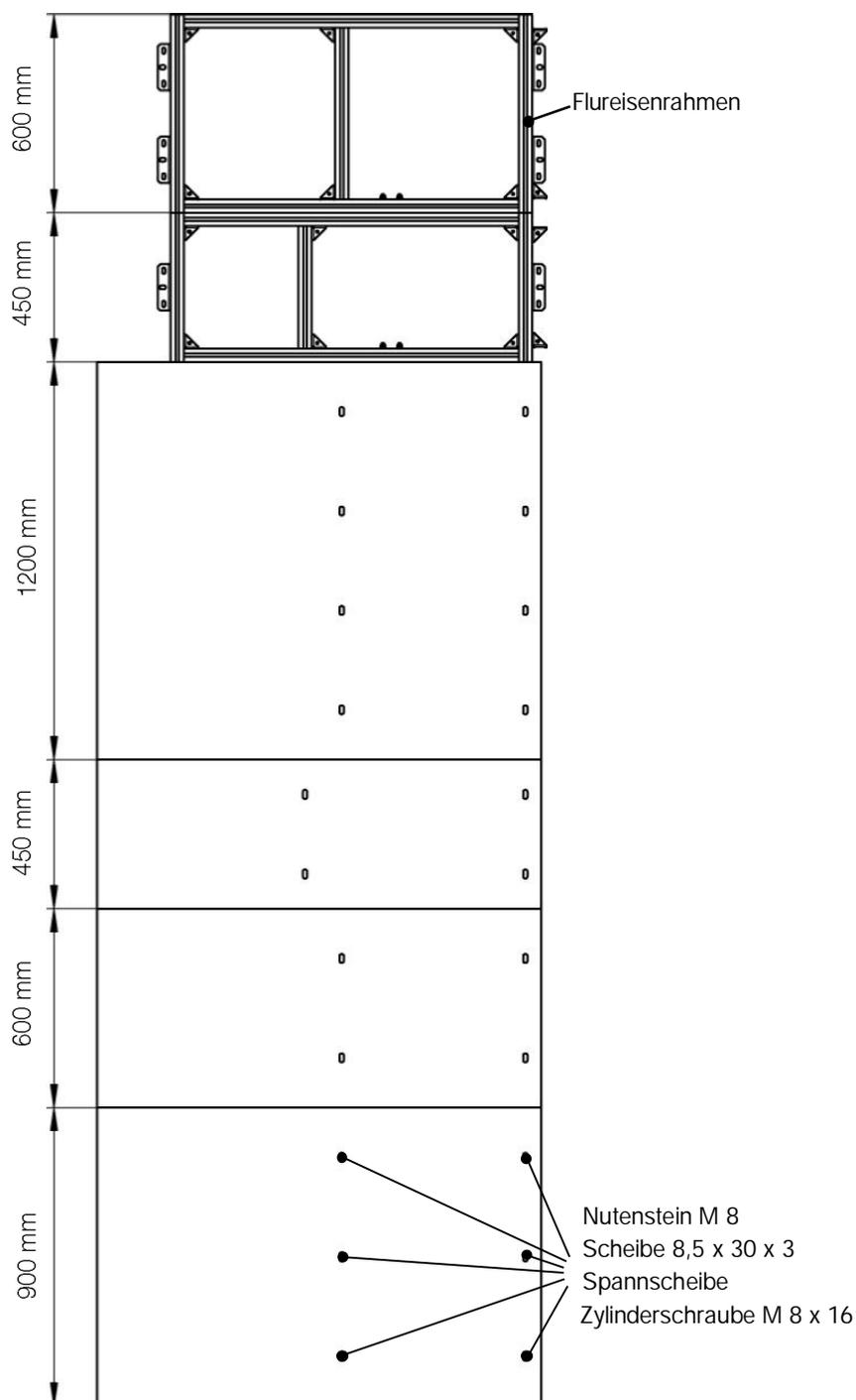
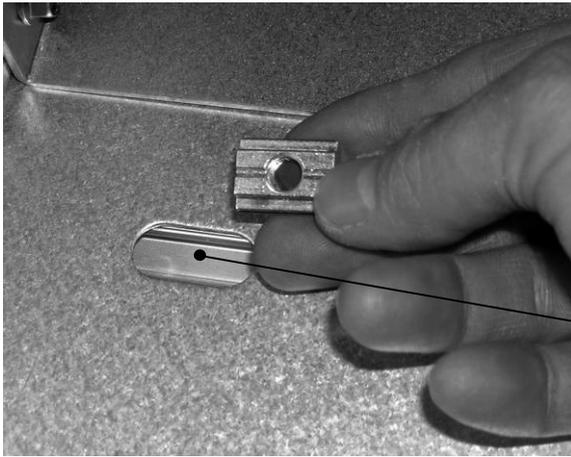
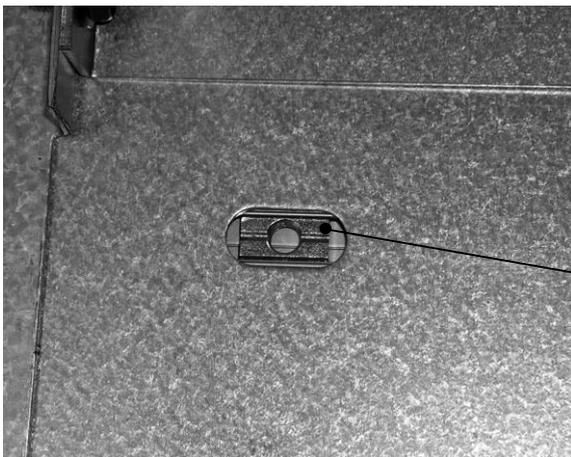


Abb. 2.3.2.2: Befestigung des Schaltfeldes auf dem Flureisenrahmen



Nut des Flureisenrahmenprofils



Nutenstein M 8



Befestigung des Schaltfeldes mit dem Flureisenrahmen

- Schieben Sie vorsichtig das zu montierende Schaltfeld gegen das bereits montierte Schaltfeld.



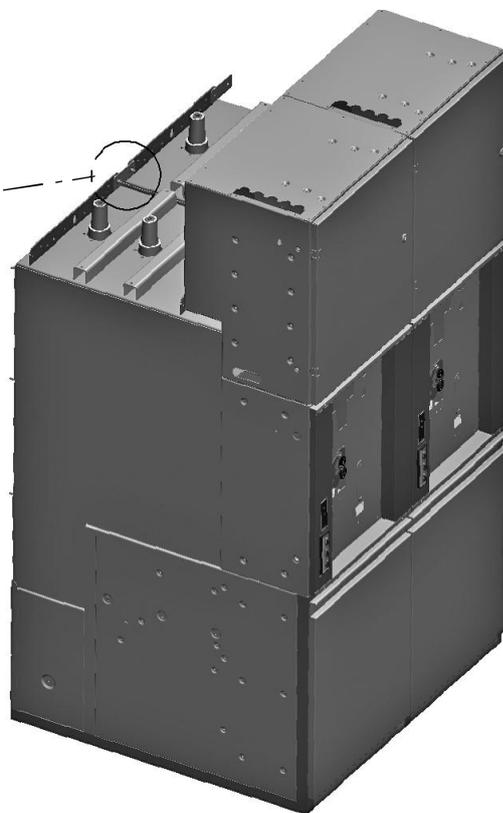
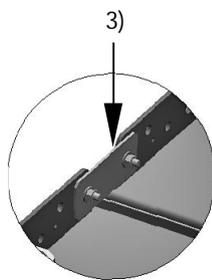
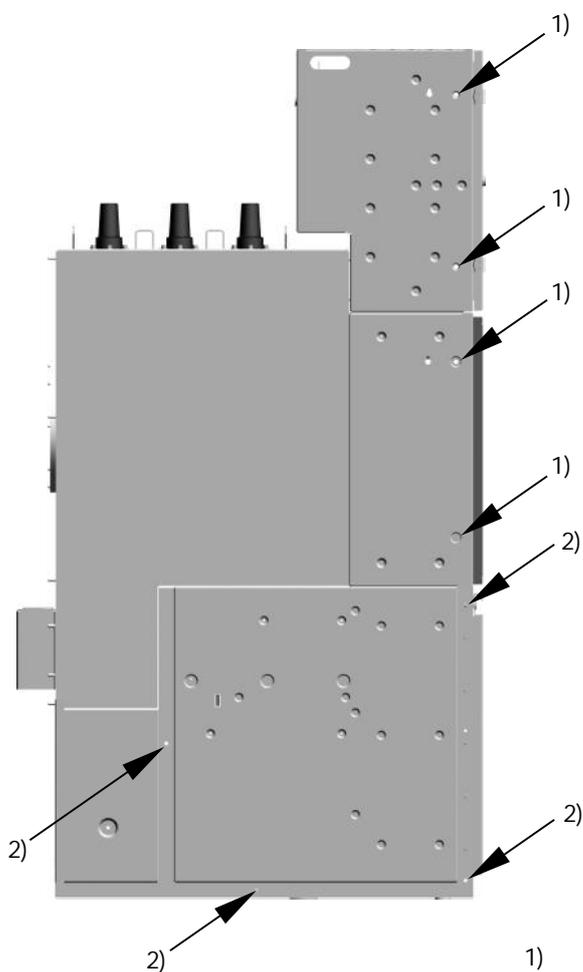
Setzen Sie Zug- oder Drückwerkzeuge unmittelbar oberhalb des Bodens großflächig am Schaltfeld an (z.B. Holzbalken zwischen Werkzeug und Schaltfeld legen), um Beschädigungen am Schaltfeld zu vermeiden.

- Kontrollieren Sie die Position des angereihten Schaltfelds. Richten Sie das Schaltfeld gegebenenfalls aus.
- Verbinden Sie die Niederspannungsschränke, die Antriebsnischen und die Kabelanschlussräume der beiden Schaltfelder an den dafür vorgesehenen Stellen (Abb. 2.3.2.3) mit Hilfe von Schrauben.

- Montieren Sie die Koppellasje im hinteren Bereich der Schaltfelder.

- Befestigen Sie das Schaltfeld am Flureisenrahmen wie zuvor beschrieben.
- Messen Sie die Achsabstände L der jeweils benachbarten Gießharzdurchführungen (Abb. 2.3.2.4) aller drei Phasen. Die Sollwerte für den Abstand L finden Sie in den Tabellen 2.3.2.1. und 2.3.2.2.
- Weicht das gemessene Maß L vom Sollwert ab, korrigieren Sie die Position des Schaltfeldes.

Abb. 2.3.2.3: Befestigungspunkte für Feld-Feld-Verschraubung



- 1) Zylinderschraube M 8 x 25
Mutter M 8
2 x Spannscheibe 8
- 2) Zylinderschraube M 8 x 100
Mutter M 8
2 x Spannscheibe 8
- 3) Koppellasje
Zylinderschraube M 8 x 30
Mutter M 8
2 x Spannscheibe 8

Abb. 2.3.2.4: Zu messender Abstand L der Gießharzdurchführungen benachbarter Schaltfelder

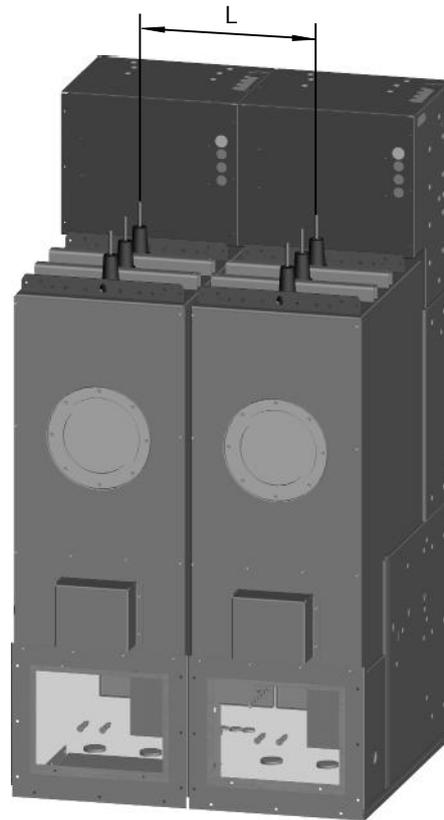


Tabelle 2.3.2.1: Sollwerte für Maß L, Sammelschiene bis 1250 A

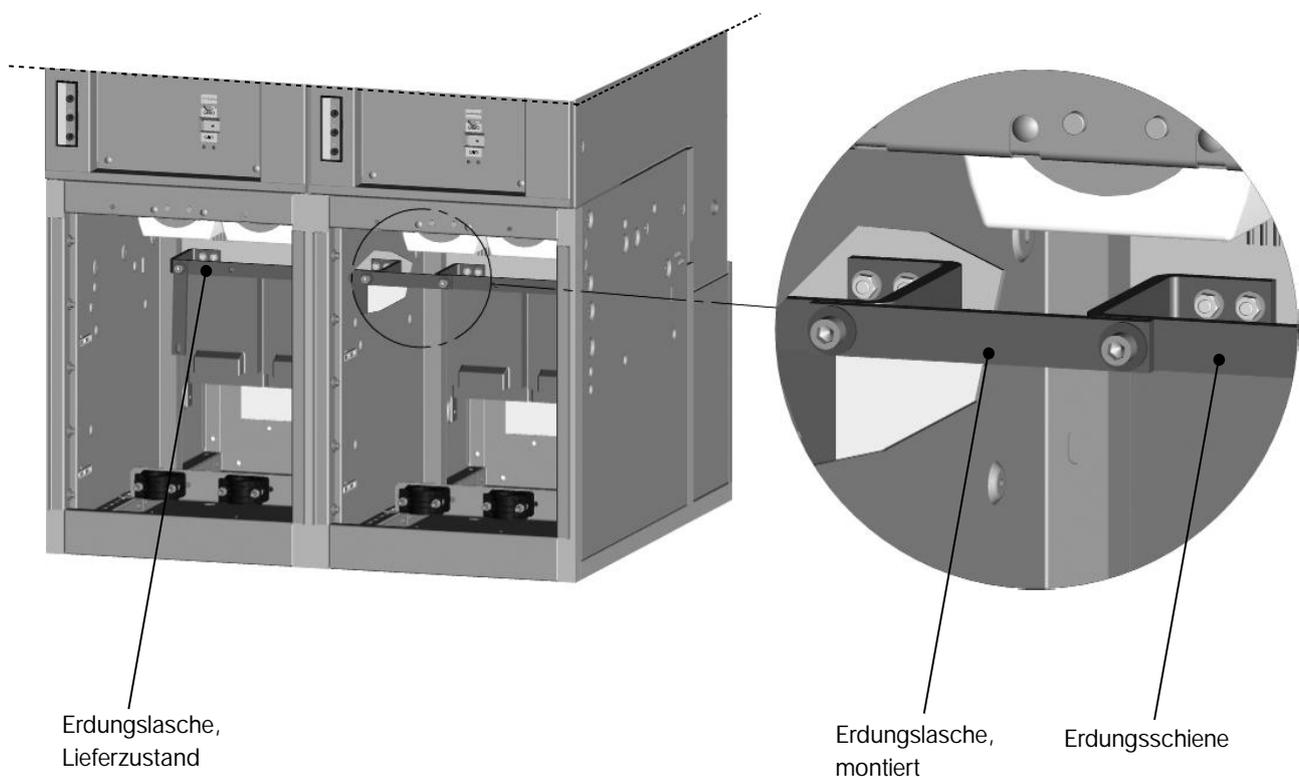
Schaltfeldbreiten der benachbarten Schaltfelder [mm]	Sollwert für L in Abb. 2.3.2.4 [mm]
450 - 450	450 $^{+2}_{-0}$
450 - 600	485 $^{+2}_{-0}$
600 - 450	565 $^{+2}_{-0}$
600 (Übergabefeld) - 450	395 $^{+2}_{-0}$
600 (Übergabefeld) - 600	430 $^{+2}_{-0}$
600 - 600	600 $^{+2}_{-0}$

Tabelle 2.3.2.2: Sollwerte für Maß L, Sammelschiene bis 2500 A

Schaltfeldbreiten der benachbarten Schaltfelder [mm]	Sollwert für L in Abb. 2.3.2.4 [mm]
450 - 600	485
450 - 900	635 $^{+2}_{-0}$
450 - 1200	785 $^{+2}_{-0}$
600 - 450	565 $^{+2}_{-0}$
600 - 600	600 $^{+2}_{-0}$
900 - 450	715 $^{+2}_{-0}$
1200 - 450	865 $^{+2}_{-0}$
600 - 900 900 - 600	750 $^{+2}_{-0}$
900 - 900 1200 - 600 600 - 1200	900 $^{+2}_{-0}$
900 - 1200 1200 - 900	1050 $^{+2}_{-0}$
1200 - 1200	1200 $^{+2}_{-0}$

- Montieren Sie die weiteren Schaltfelder in der beschriebenen Weise.
- Führen Sie die Steuerleitungen der Feld-/Feldverbindungen durch die Öffnung im Niederspannungsschrank des jeweiligen Nachbarfeldes. Stecken Sie die Stecker der Steuerleitungen in die entsprechenden Steckvorrichtungen gemäß Schaltplan.
- Verbinden Sie die Erdungsschienen der Schaltfelder, indem Sie die Erdungsglasche durch die Öffnung in der Seitenwand des Kabelanschlussraums führen und mit den beiden Erdungsschienen der Schaltfelder verschrauben (Abb. 2.3.2.5). Die Herstellung der Erdungsverbindung in Kuppel- und Hochführfeldern erfolgt nach Abschluss der Sammelschienenmontage im Anschlussraum der beiden Schaltfelder.

Abb. 2.3.2.5: Blick in den Kabelanschlussraum: Montage der Erdungsschiene



2.3.3 Montage von erhöhten Niederspannungsschränken

Die Reihenfolge der Montagearbeiten (z.B. Sammelschienenmontage vor der Montage des Niederspannungsschranks) ist je nach Situation (z.B. Freiaufstellung - Wandaufstellung) festzulegen.

Wir empfehlen, die Montage mit drei Monteuren durchzuführen.

Die Höhe des Niederspannungsschranks sowie die Höhe des Schaltfeldes entnehmen Sie Abb. 2.3.3.1.

Die Punkte zur Befestigung des Niederspannungsschranks an das Schaltfeld finden Sie in Abb. 2.3.3.2.

Abb. 2.3.3.1: Seitenansicht des Schaltfeldes mit Niederspannungsschrank

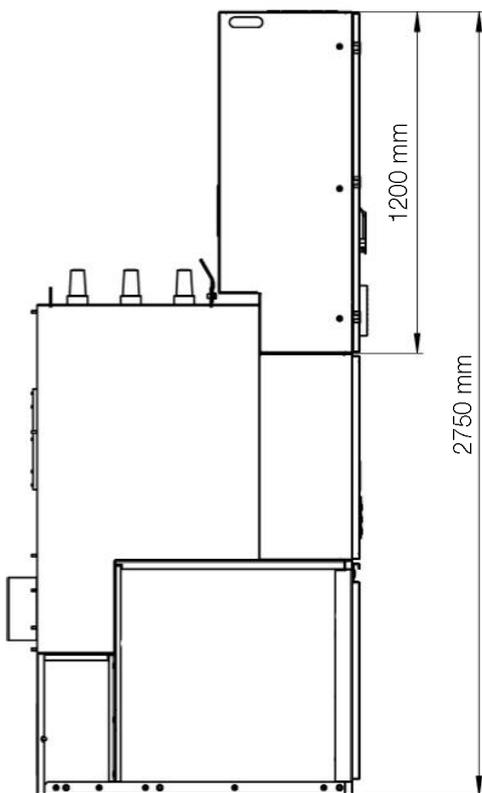
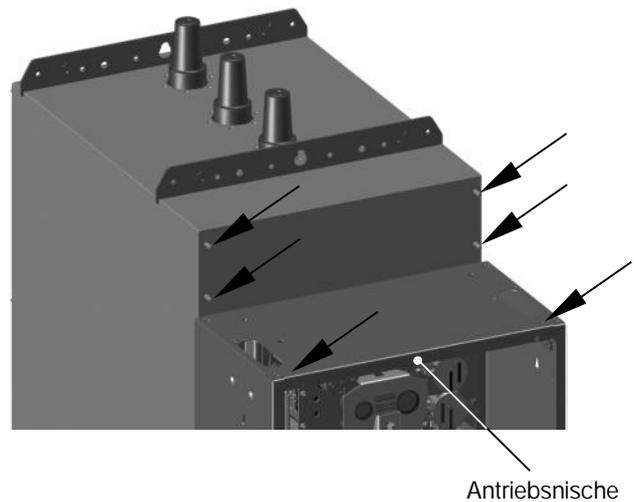


Abb. 2.3.3.2: Befestigungspunkte des Niederspannungsschranks

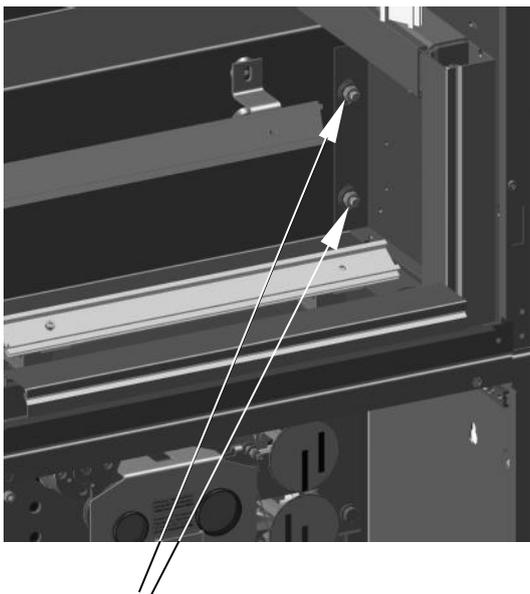


- Heben Sie den Niederspannungsschrank mit einem geeigneten Hebwerkzeug an (siehe Abb. 2.3.3.3).
- Setzen Sie den Niederspannungsschrank auf den Antriebschrank und schrauben Sie ihn an den in Abb. 2.3.3.2 und Abb. 2.3.3.4 gezeigten Punkten unter Beachtung der Anziehdrehmomente fest.

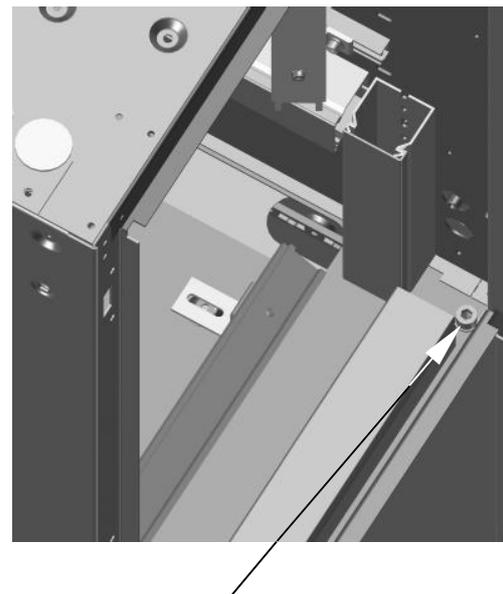
Abb. 2.3.3.3: Beispiele zum Anheben des Niederspannungsschranks



Abb. 2.3.3.4: Befestigungselemente (jeweils nur rechts dargestellt)



- 4 x Mutter M 8
- 4 x Spanscheibe 8



- 2 x Zylinderschraube M 8 x 25
- 2 x Mutter M 8
- 2 x Scheibe A 10,5
- 4 x Spanscheibe 8

- Verschrauben Sie benachbarte Niederspannungsschränke entsprechend Abb. 2.3.3.5 miteinander.
- Führen Sie die Stecker der entsprechenden Kabelbäume durch die vorgesehene Öffnung des Niederspannungsschranks (Abb. 2.3.3.6).
- Stecken Sie die Stecker in die dafür vorgesehenen Buchsen.

Abb. 2.3.3.5: Verschrauben benachbarter Niederspannungsschränke

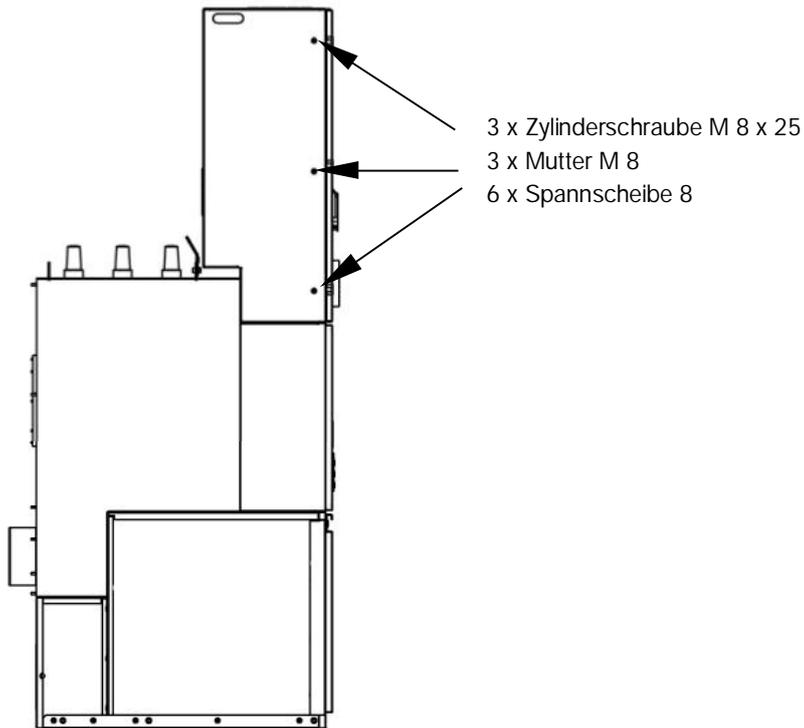


Abb. 2.3.3.6: Öffnung für den Kabelbaum in der Seitenwand des Niederspannungsschranks



2.3.4 Montage der Sammelschiene

2.3.4.1 Allgemeine Hinweise zur Sammelschienenmontage

Die Einzelteile der Sammelschienenadapter (= Verbindungen zwischen den feldweisen Sammelschienenabschnitten) werden dreiphasig verpackt angeliefert. Dem Material liegen Stücklisten bei.

Entnehmen Sie die Identnummern der Adapter und die erforderlichen Längen der Sammelschienen entsprechend den benachbarten Schaltfeldern dem Kapitel 8.

An den Enden der Schaltanlage und an Kupplungen, Hochführungen und Übergabefeldern werden Endadapter verwendet. Kreuzadapter sind im Verlauf der Sammelschienen zu verbauen.

Die Verpackung der Sammelschienenadapter beinhaltet Montagepaste. Verwenden Sie zum Fetten der Sammelschienenbauteile ausschließlich diese Montagepaste.

Ist im Verlauf der Sammelschiene der Einsatz von Stromwandlern vorgesehen, beachten Sie, dass die Stromwandler während der Sammelschienenmontage zu montieren sind (siehe Kapitel 2.3.4.6):

Lagerung der Sammelschienen



Sammelschienen für 2500 A liegen in der Verpackung auf Abstandshaltern. Legen Sie die Sammelschienen nach der Entnahme aus der Verpackung nicht auf ihre Silikonflächen. Aufgrund des hohen Kupfergewichts kann das Silikon auch bei kurzfristig falscher Lagerung beschädigt werden. Verwenden Sie zur Lagerung immer die mitgelieferten Abstandshalter.

Prüfen der Silikonoberflächen der Bauteile



Nehmen Sie erst unmittelbar vor der Montage das jeweilige Bauteil aus der schützenden Verpackung.



Prüfen Sie vor dem Einbau die Bauteile auf Beschädigungen.



Sollten Sie Beschädigungen an den Bauteilen feststellen, verwenden Sie das Bauteil nur nach Rücksprache mit unserer Serviceabteilung.

- Die Silikonoberfläche der Bauteile muss frei sein von
 - Blasen,
 - Riefen,
 - Beschädigungen,
 - Schleifstellen,
 - Fremdkörpern.

Reinigen von verschmutzten Silikonoberflächen

Bauteile, die aus der Verpackung genommen werden, können in der Regel ohne Reinigung direkt verbaut werden. Sollte dennoch eine Reinigung erforderlich sein, reinigen Sie die Bauteile unmittelbar vor der Montage wie folgt:

- Entfernen Sie überschüssiges oder verschmutztes Fett vom Bauteil mit einem weichen, sauberen, fusselfreien Lappen.



Verwenden Sie als Reinigungsmittel ausschließlich Intensivreiniger M.X.T. 60 forte.

- Reinigen Sie das Bauteil mit dem Reinigungsmittel und einem weichen, sauberen fusselfreien Lappen.
- Feuchten Sie den Lappen nur leicht mit Intensivreiniger an. Reinigen Sie die Bauteile nur mit mäßigem Druck. Wischen Sie nicht von den schwarzen (leitfähigen) Bereichen in Richtung der hellen Isolierflächen. Durch diese Vorgehensweise vermeiden Sie das Übertragen von schwarzem, leitfähigem Material auf den hellen, isolierenden Bereich.
- Wischen Sie nach der Reinigung mit Intensivreiniger M.X.T. 60 forte die Bauteile mit einem trockenen Lappen ab.



Da das Silikon durch den Intensivreiniger leicht aufquillt, muss es vor der Montage ungefähr 15 Minuten an der Luft abtrocknen.

Prüfen der Kupferenden der Sammelschienen

- Prüfen Sie die Kupferenden auf Oxidation und Anlauffarben.

Reinigen der Kupferenden der Sammelschienen

- Reinigen Sie die Kupferenden der Sammelschienen im Fall von Oxidation oder bei Vorhandensein von Anlauffarben unmittelbar vor der Montage mit einem rückstandsfreien Reinigungsvlies. Prüfen und reinigen Sie die Silikonoberflächen der Sammelschienen wie oben beschrieben.

Prüfen der Gießharzdurchführungen

- Prüfen Sie die Gießharzdurchführungen auf Beschädigungen. Setzen Sie sich bei Beschädigungen einer Gießharzdurchführung mit unserer Serviceabteilung in Verbindung.

Reinigen der Gießharzdurchführungen

- Entfernen Sie überschüssiges oder verschmutztes Fett oder Verschmutzungen von der Gießharzdurchführung mit einem weichen, sauberen, fussselfreien Lappen.



Verwenden Sie als Reinigungsmittel ausschließlich Intensivreiniger M.X.T. 60 forte.

- Reinigen Sie die Gießharzdurchführung mit dem Reinigungsmittel und einem weichen, sauberen fussselfreien Lappen. Feuchten Sie den Lappen nur leicht mit Intensivreiniger an.
- Wischen Sie nach der Reinigung mit Intensivreiniger M.X.T. 60 forte die Bauteile mit einem trockenen Lappen ab.

2.3.4.2 Montage der Sammelschiene für Sammelschienenströme bis 1250 A

(Abb. 2.3.4.2.1)

Die Gewindebolzen (8) wurden entsprechend Kapitel 2.3.1.3 montiert. Die Einschraubtiefe der Gewindebolzen und die Achsabstände wurden gemäß Tabelle 2.3.2.1 kontrolliert.

- Prüfen und reinigen Sie den Adapter (2) falls erforderlich wie oben beschrieben.
- Schrauben Sie die Erdungsleitung wie in Detail „Z“ beschrieben an den Adapter.
- Streichen Sie die beiden Kontaktschalen (9) und den Adapter (2) in den mit „A“ bezeichneten Bereichen gleichmäßig leicht mit Montagepaste ein. Legen Sie die Kontaktschalen übereinander, beim Endadapter mit Passhülse (1), und schieben Sie die Bauteile komplett durch die gefettete Sammelschienenöffnung bis zur Mitte des Adapters. Richten Sie den Kontaktschalensatz so aus, dass die Bohrungen mit der Aufnahme für den Gewindebolzen fluchten.
- Prüfen und reinigen Sie die Kupferenden und den Silikonbereich „C“ der Sammelschiene (4) wie oben beschrieben.
- Streichen Sie den Silikonbereich „C“ gleichmäßig mit Montagepaste ein. Führen Sie die Sammelschiene bis zur Mitte des Adapters ein. Die leitfähige, schwarze Beschichtung der Sammelschiene muss vom Adapter überdeckt werden.
- Prüfen und reinigen Sie die Gießharzdurchführung (6) falls erforderlich wie oben beschrieben.

- Streichen Sie den Bereich „B“ der Gießharzdurchführung und den Bereich „B“ des Adapters (2) gleichmäßig mit Montagepaste ein. Schieben Sie den Adapter auf die Gießharzdurchführung. Versehen Sie den Gewindebolzen mit einer Scheibe (10) und drehen Sie die Mutter (11) auf den Gewindebolzen. Solange die Mutter nicht festgezogen wurde, ist die Sammelschiene im Adapter beweglich, so dass der nächste Adapter und der entsprechende Teil der Sammelschiene nach oben beschriebener Vorbereitung gemeinsam auf die nächste Gießharzdurchführung geschoben werden kann.
- Montieren Sie die folgenden Adapterstücke und die Sammelschienenabschnitte in der beschriebenen Weise.
- Ziehen Sie alle Muttern (11) mit einem min. 80 mm langen Steckeinsatz mit einem Drehmoment von 50 Nm an.



Hinweis zur Montage der Schraubeinsätze (12):

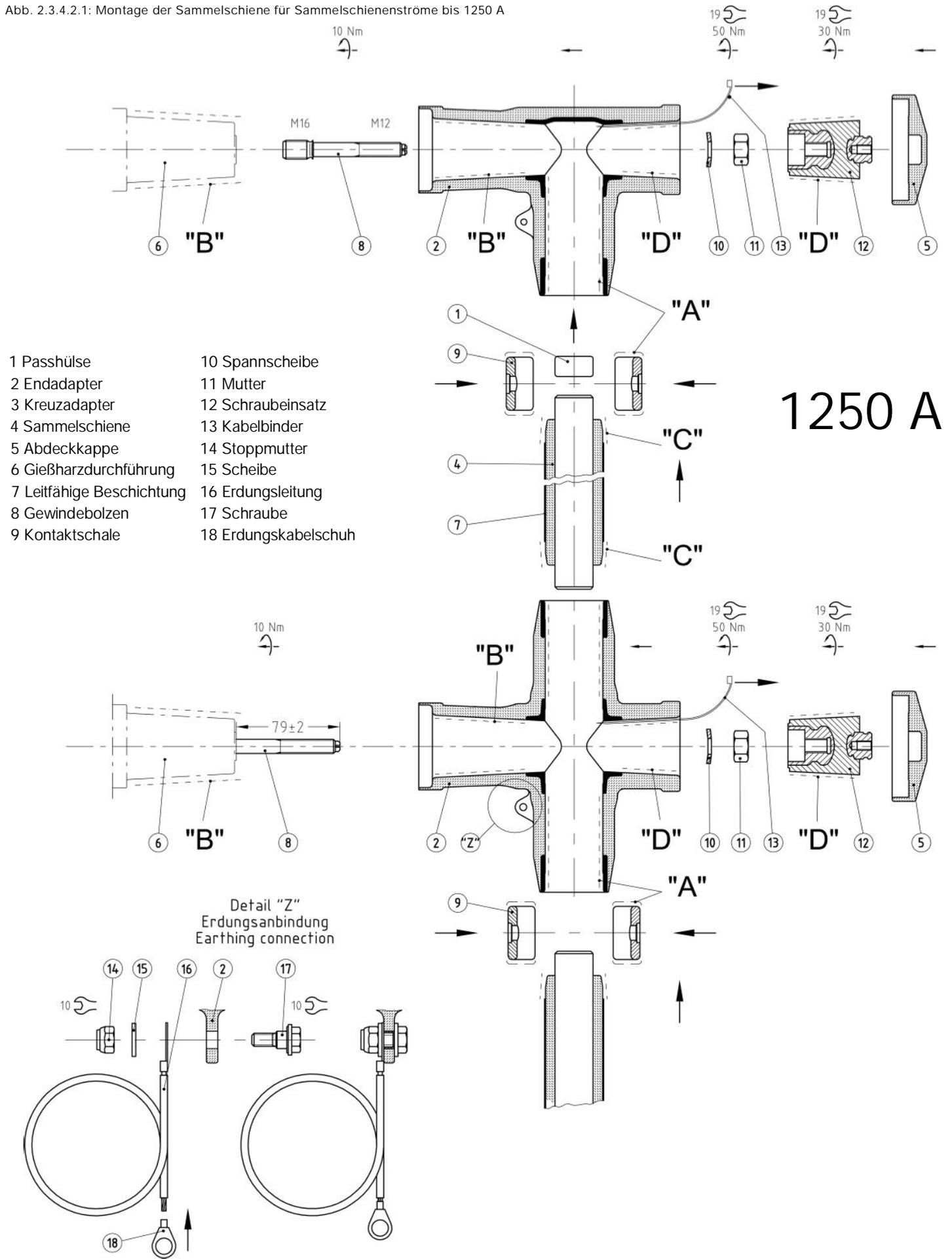
Ist an dem betreffenden Schaltfeld der Abgriff für eine kapazitive Anzeige der Sammelschiene vorgesehen, verwenden Sie Schraubeinsätze mit der Kennzeichnung „MP“ (siehe Kapitel 2.3.4.5). Diese Schraubeinsätze beinhalten den kapazitiven Abgriff.

- Prüfen und reinigen Sie die mit „D“ gekennzeichneten Bereiche des Adapterstücks und des Schraubeinsatzes (12). Streichen Sie die Bereiche gleichmäßig mit Montagepaste ein. Drücken Sie den Schraubeinsatz gemeinsam mit einem sauberen Kabelbinder (zur Entlüftung) in den Adapter. Schrauben Sie den Schraubeinsatz leicht fest. Ziehen Sie den Kabelbinder heraus. Lösen Sie den Schraubeinsatz etwa 1,5 Umdrehungen. Schrauben Sie den Schraubeinsatz mit einem Drehmoment von 30 Nm fest.
- Montieren Sie die Schraubeinsätze auf alle Adapterstücke in der beschriebenen Weise.
- Drücken Sie auf alle Adapterstücke Abdeckkappen (5).
- Entfernen Sie überschüssiges Fett von den Sammelschienenbauteilen und von den Gießharzdurchführungen mit einem fussselfreien Lappen.



Offene Adapter (Endadapter ohne Sammelschiene oder Kreuzadapter mit einseitiger Sammelschiene) sind nicht spannungsfest und somit unzulässig.

Abb. 2.3.4.2.1: Montage der Sammelschiene für Sammelschienenströme bis 1250 A



2.3.4.3 Montage der Sammelschiene für Sammelschienenströme bis 2500 A

(Abb. 2.3.4.3.1))

Die Gewindebolzen (8) wurden entsprechend Kapitel 2.3.1.3 montiert. Die Einschraubtiefe der Gewindebolzen und die Achsabstände wurden gemäß Tabelle 2.3.2.2 kontrolliert.

Bei dieser Ausführung der Sammelschiene sind unterschiedliche End- und Kreuzadapter entsprechend der Gießharzdurchführung des Schaltfeldes (bis 1250 A oder bis 2500 A) erforderlich. Eine Übersicht der Identnummern finden Sie in Kapitel 8.

- Prüfen und reinigen Sie den Adapter (2) falls erforderlich wie oben beschrieben.
- Schrauben Sie die Erdungsleitung wie in Detail „Z“ beschrieben an den Adapter.
- Prüfen und reinigen Sie die Gießharzdurchführung (6) falls erforderlich wie oben beschrieben.
- Schieben Sie die beiden Kontaktschalen (9) auf den Gewindebolzen (8). Legen Sie beim Endadapter zusätzlich die Passhülse (1) zwischen die Kontaktschalen.
- Streichen Sie die Gießharzdurchführung, die Kontaktschalen (9) und den Adapter (2) in den mit „B“ bezeichneten Bereichen gleichmäßig leicht mit Montagepaste ein. Schieben Sie den Adapter auf die Gießharzdurchführung (6).
- Prüfen und reinigen Sie die Kupferenden und den Silikonbereich „C“ der Sammelschiene (4) wie oben beschrieben.
- Streichen Sie den Silikonbereich „C“ gleichmäßig mit Montagepaste ein. Heben Sie den Adapter leicht von der Gießharzdurchführung an um Spiel zwischen den Kontaktschalen zu schaffen und führen Sie die Sammelschiene bis zur Mitte des Adapters ein. Die leitfähige, schwarze Beschichtung der Sammelschiene muss vom Adapter überdeckt werden.
- Versehen Sie den Gewindebolzen mit einer Scheibe (10) und drehen Sie die Mutter (11) auf den Gewindebolzen. Solange die Mutter nicht festgezogen wurde, ist die Sammelschiene im Adapter beweglich, so dass der nächste Adapter und der entsprechende Teil der Sammelschiene nach oben beschriebener Vorbereitung gemeinsam auf die nächste Gießharzdurchführung geschoben werden kann.
- Montieren Sie die folgende Adapterstücke und die Sammelschienenabschnitte in der beschriebenen Weise.
- Ziehen Sie alle Muttern (11) mit einem min. 80 mm langen Steckensatz mit einem Drehmoment von 70 Nm an.



Hinweis zur Montage der Schraubeinsätze (12):

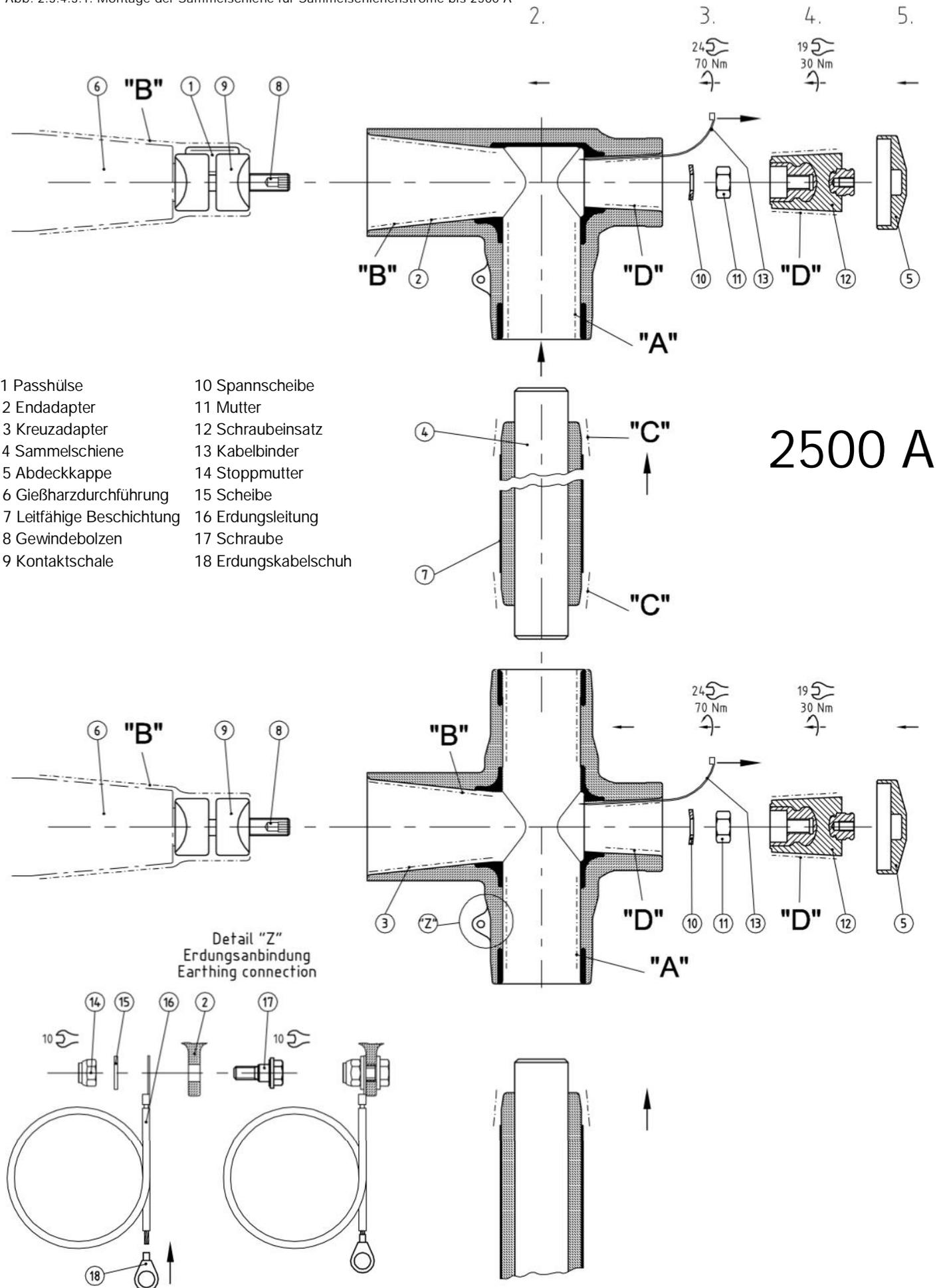
Ist an dem betreffenden Schaltfeld der Abgriff für eine kapazitive Anzeige der Sammelschiene vorgesehen, verwenden Sie Schraubeinsätze mit der Kennzeichnung „MP“ (siehe Kapitel 2.3.4.5). Diese Schraubeinsätze beinhalten den kapazitiven Abgriff.

- Prüfen und reinigen Sie die mit „D“ gekennzeichneten Bereiche des Adapterstücks und des Schraubeinsatzes (12). Streichen Sie die Bereiche gleichmäßig mit Montagepaste ein. Drücken Sie den Schraubeinsatz gemeinsam mit einem sauberen Kabelbinder (zur Entlüftung) in den Adapter. Schrauben Sie den Schraubeinsatz leicht fest. Ziehen Sie den Kabelbinder heraus. Lösen Sie den Schraubeinsatz etwa 1,5 Umdrehungen. Schrauben Sie den Schraubeinsatz mit einem Drehmoment von 30 Nm fest.
- Montieren Sie die Schraubeinsätze auf alle Adapterstücke in der beschriebenen Weise.
- Drücken Sie auf alle Adapterstücke Abdeckkappen (5).
- Verbinden Sie die Erdungsleitungen aller Adapter mit der Kapselung des jeweiligen Schaltfeldes.
- Entfernen Sie überschüssiges Fett von den Sammelschienenbauteilen und von den Gießharzdurchführungen mit einem fusselfreien Lappen.



Offene Adapter (Endadapter ohne Sammelschiene oder Kreuzadapter mit einseitiger Sammelschiene) sind nicht spannungsfest und somit unzulässig.

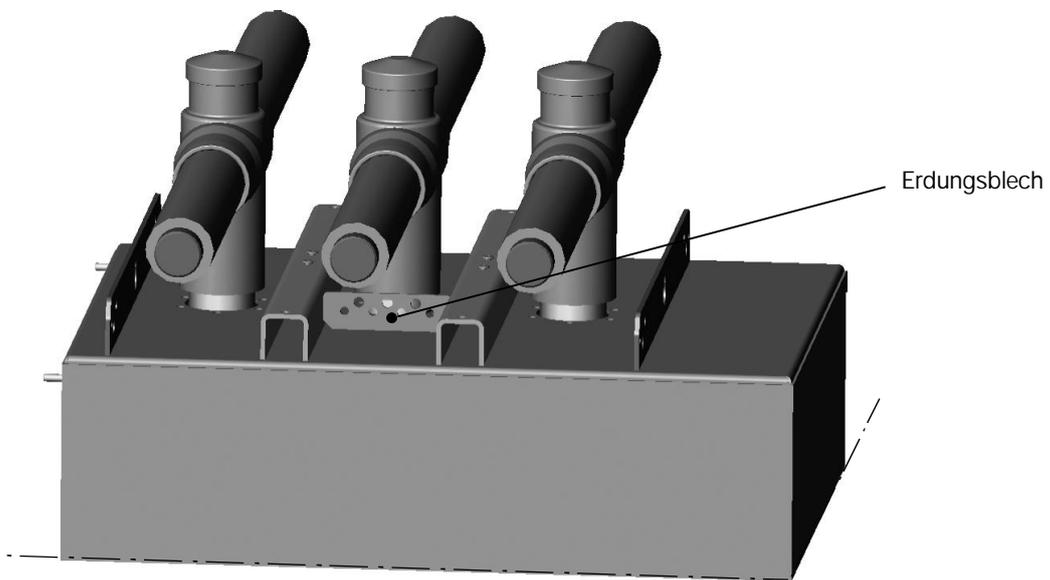
Abb. 2.3.4.3.1: Montage der Sammelschiene für Sammelschienenströme bis 2500 A



2.3.4.4 Erdung der Sammelschienenadapter

Verbinden Sie die zuvor die mit den Adaptern verbundenen Erdungsleitungen (Detail „Z“, Teil 16 in Abb. 2.3.4.2.1 oder in Abb. 2.3.4.3.1) mit dem Erdungsblech (Abb. 2.3.4.4.1) zwischen den Profilen der Feldmodule.

Abb. 2.3.4.4.1: Erdung der Adapter



2.3.4.5 Montage der kapazitiven Anzeige an der Sammelschiene

Die folgenden Bauteile werden für den Anschluss der kapazitiven Anzeige an der Sammelschiene benötigt (Abb. 2.3.4.5.1): Schraubeinsatz mit Kennzeichnung „MP“, Flachsteckzunge mit Einschraubgewinde und Kontermutter, Kappe, Abdeckkappe für End- oder Kreuzadapter, konfektioniertes Kabel und Befestigungsmaterial.

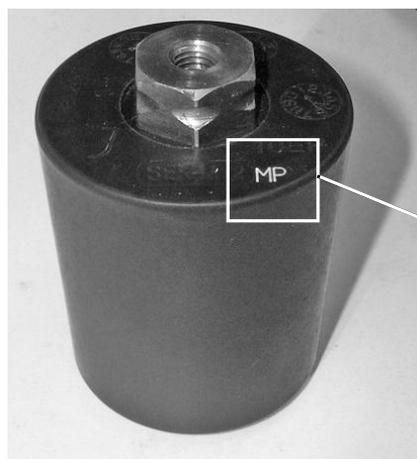
In der Regel werden die Schraubeinsätze im Verlauf der Sammelschiennenmontage verbaut (Kapitel 2.3.4).



Die Länge des Kabels ist relevant für eine funktionierende Anzeige. Das Kabel darf daher nicht gekürzt oder verlängert oder anderweitig verändert werden.

Die konfektionierten Kabel werden werkseitig mit dem Anzeigegerät verbunden und befinden sich aufgerollt an der Rückseite des Niederspannungsschranks. Die weiteren Bauteile sind getrennt verpackt dem Baustellenmaterial zugeordnet.

Abb. 2.3.4.5.1: Bauteile für den Anschluss der kapazitiven Anzeige an der Sammelschiene für eine Phase



1



2



3



4

Anschlussseite des Kabels für den Anschluss des Anzeigegeräts in der Antriebsnische



Sammelschienseitiger Anschluss

5

- 1 Schraubeinsatz mit Kennzeichnung „MP“
- 2 Flachsteckzunge mit Einschraubgewinde und Kontermutter
- 3 Schutzkappe
- 4 Abdeckkappe für End- oder Kreuzadapter
- 5 Konfektioniertes Kabel

Entnehmen Sie die Abdeckkappen der End- oder Kreuzadapter des betreffenden Schaltfeldes.



Kontrollieren Sie, ob die Schraubeinsätze mit der Kennzeichnung „MP“ versehen sind. Sollte dies nicht der Fall sein, müssen die Schraubeinsätze getauscht werden.

Schrauben Sie die Flachsteckzungen mit Einschraubgewinde in die Schraubeinsätze der Sammelschiene (Abb. 2.3.4.2.1 oder Abb. 2.3.4.3.1) des betreffenden Schaltfeldes. Kontern Sie das Einschraubgewinde mit der mitgelieferten flachen Mutter (siehe Abb. 2.3.4.5.2).

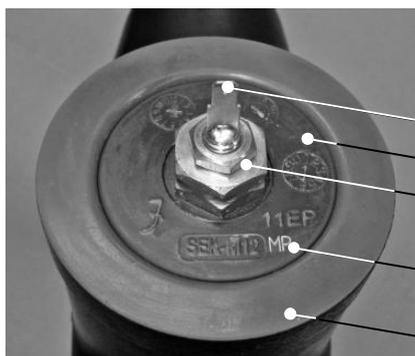
Führen Sie das Kabel durch die Öffnung der Abdeckkappe für End- oder Kreuzadapter (4 in Abb. 2.3.4.5.1) und durch die Öffnung der Schutzkappe (3). Verbinden Sie den Stecker des Kabels mit der Flachsteckzunge im Schraubeinsatz (Abb. 2.3.4.5.2). Drücken Sie die Schutzkappe (3) auf den Anschluss und die Abdeckkappe auf den End- oder Kreuzadapter. Verbinden Sie die Erdungsleitung des Kabels mit einem der beiden Anschlusswinkel auf dem Versteifungsprofil der Kapselung (Abb. 2.3.4.5.3) unter Verwendung einer gewindefurchenden Schraube M6 x 10, einer Kontaktscheibe und einer Spannscheibe.

Schließen Sie die Kabel der beiden anderen Phasen in der selben Weise an. Befestigen Sie die Kabel mit Kabelbindern und Klebesockeln auf den entsprechenden Blechen.



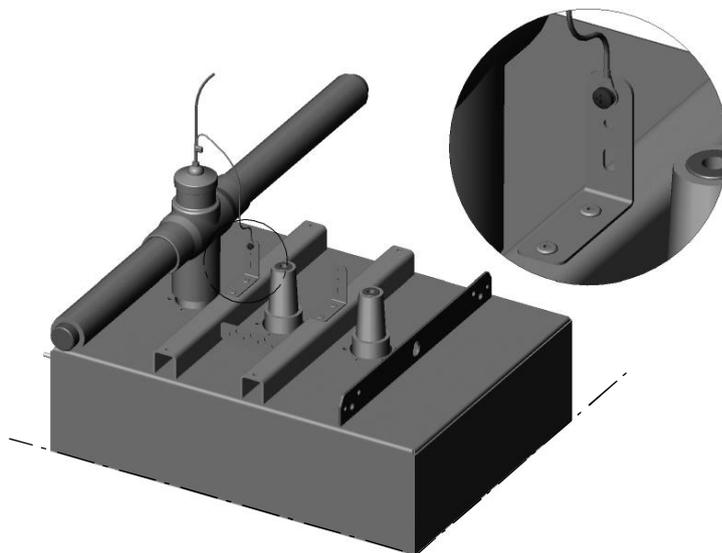
Prüfen Sie die Funktion der kapazitiven Anzeige z.B. im Zuge der Hochspannungsprüfung.

Abb. 2.3.4.5.2: Flachsteckzunge mit Einschraubgewinde in einen Schraubeinsatz geschraubt



- Flachsteckzunge
- Schraubeinsatz
- Kontermutter
- Kennzeichnung „MP“
- Adapter

Abb. 2.3.4.5.3: Verbindung der Erdungsleitung mit der Kapselung.



2.3.4.6 Montage der Sammelschienen-Stromwandler

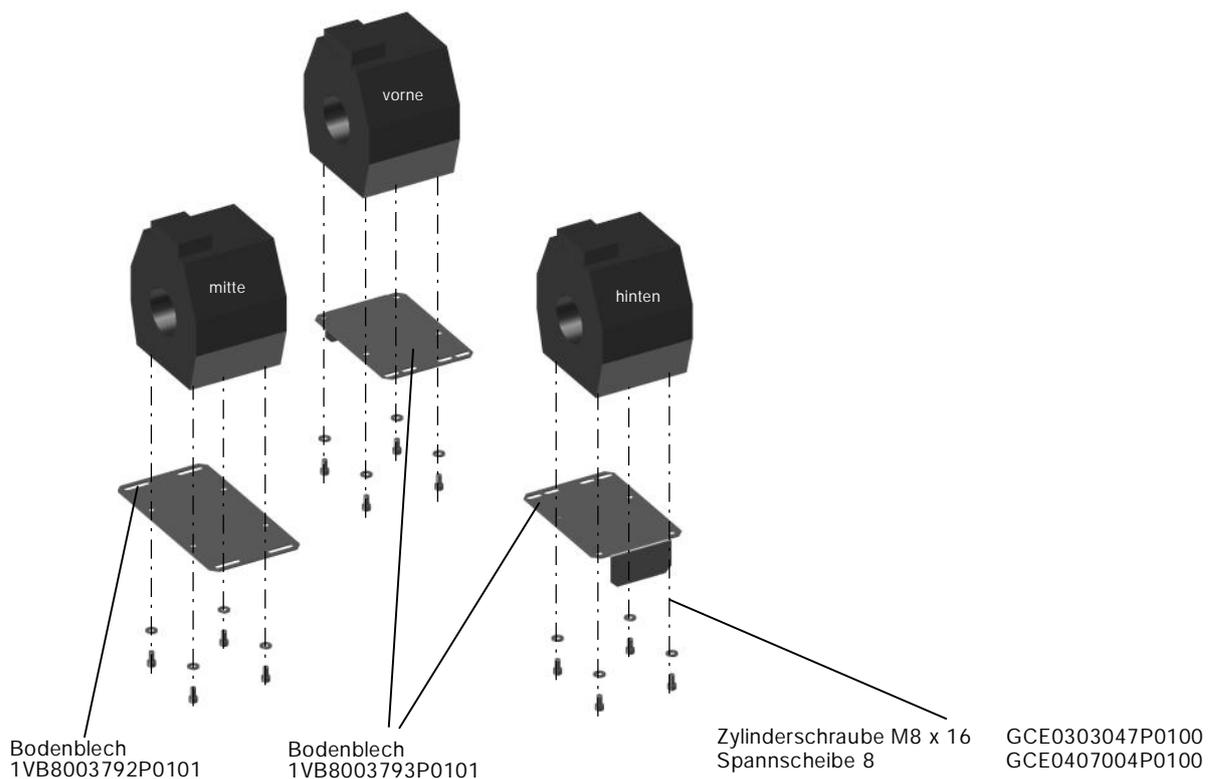
Abhängig vom Sammelschienenstrom und von den Breiten der Schaltfelder, auf denen die Stromwandler montiert werden, ist das jeweilige Kapitel nach Tabelle 2.3.4.6.1 zu beachten.

Max. Sammelschienenstrom / A	Schaltfeldbreite links	Schaltfeldbreite rechts	Kapitel
1250	600	450, 600, 600 (Übergabefeld)	2.3.4.6.1
	600	600, 900, 1200	2.3.4.6.2
2500	450	900, 1200	2.3.4.6.3
	900	450, 600, 1200	
	1200	450, 600, 900, 1200	

2.3.4.6.1 Montage der Sammelschienen-Stromwandler, Variante 1

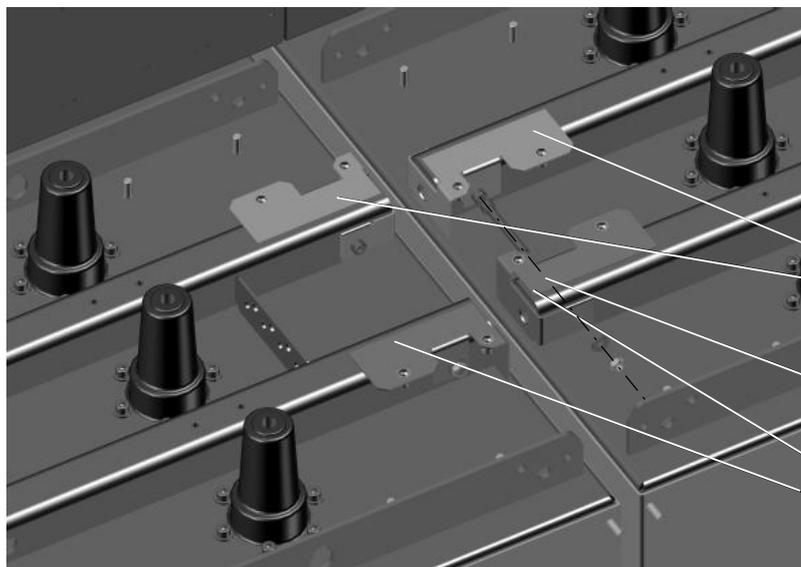
- Verschrauben Sie die Bodenbleche mit den Stromwandlern gemäß Abb. 2.3.4.6.1.1.

Abb. 2.3.4.6.1.1: Verschrauben der Bodenbleche mit den Stromwandlern



- Verschrauben Sie die Montagebleche mit den Profilen der betreffenden Feldmodule gemäß Abb. 2.3.4.6.1.2.

Abb. 2.3.4.6.1.2: Verschrauben der Montagebleche mit den Profilen der Feldmodule.



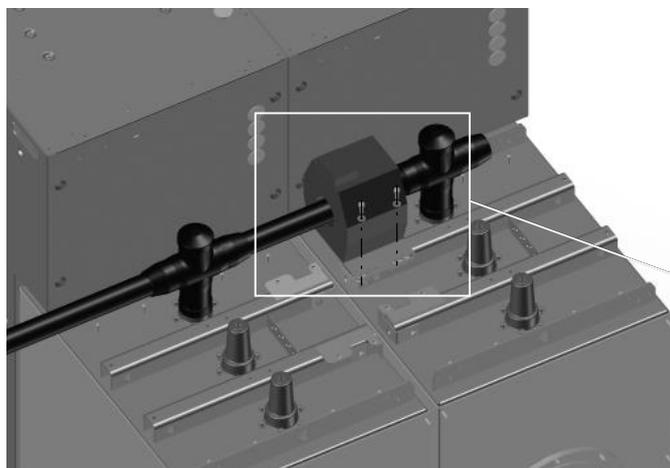
Montageblech
1VB8003791P0102

Zylinderschraube M8 x 65 GCE0303059P0100
Spannscheibe 8 GCE0407004P0100
Mutter M8 GCE0352411P0100

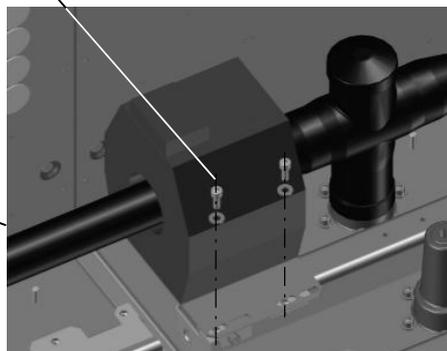
Montageblech
1VB8003791P0101

- Führen Sie während der Sammelschienenmontage die Sammelschiene durch die Öffnung des Stromwandlers. Vermeiden Sie dabei Beschädigungen der Leitschicht der Sammelschiene.
- Verschrauben Sie nach erfolgter Sammelschienenmontage die Bodenbleche der Stromwandler mit den zuvor angebrachten Montageblechen gemäß Abb. 2.3.4.6.1.3.

Abb. 2.3.4.6.1.3: Montage des Stromwandlers

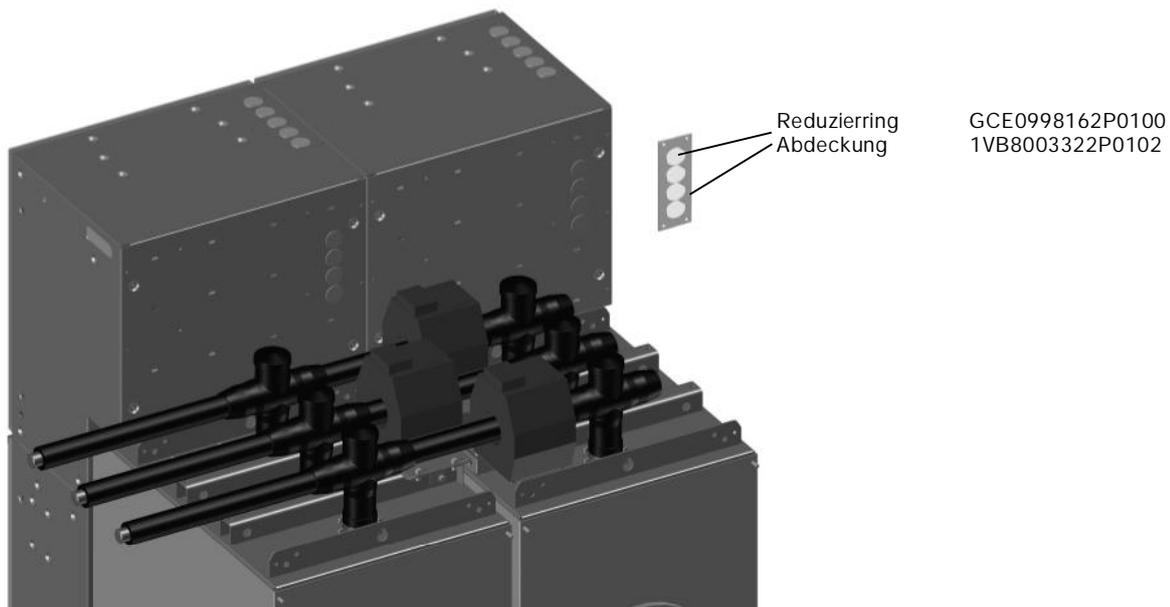


Zylinderschraube M8 x 20 GCE0303049P0100
Spannscheibe 8 GCE0407004P0100



- Montieren Sie die weiteren Wandler sinngemäß.
- Falls der Wandler mit einem Klemmbrett ausgestattet ist, verdrahten sie dieses gemäß Schaltplan.
- Schieben Sie die Reduzierringe über die Wandlerleitungen. Führen Sie die Wandlerleitungen während der Montage der Sammelschienenabdeckung oder des Druckentlastungskanals durch die Öffnung des jeweiligen Blechs hinter dem Geräteschrank. Zum Verschluss der Öffnung dient die Abdeckung (siehe Abb. 2.3.4.6.1.4).

Abb. 2.3.4.6.1.4: Montage der weiteren Stromwandler

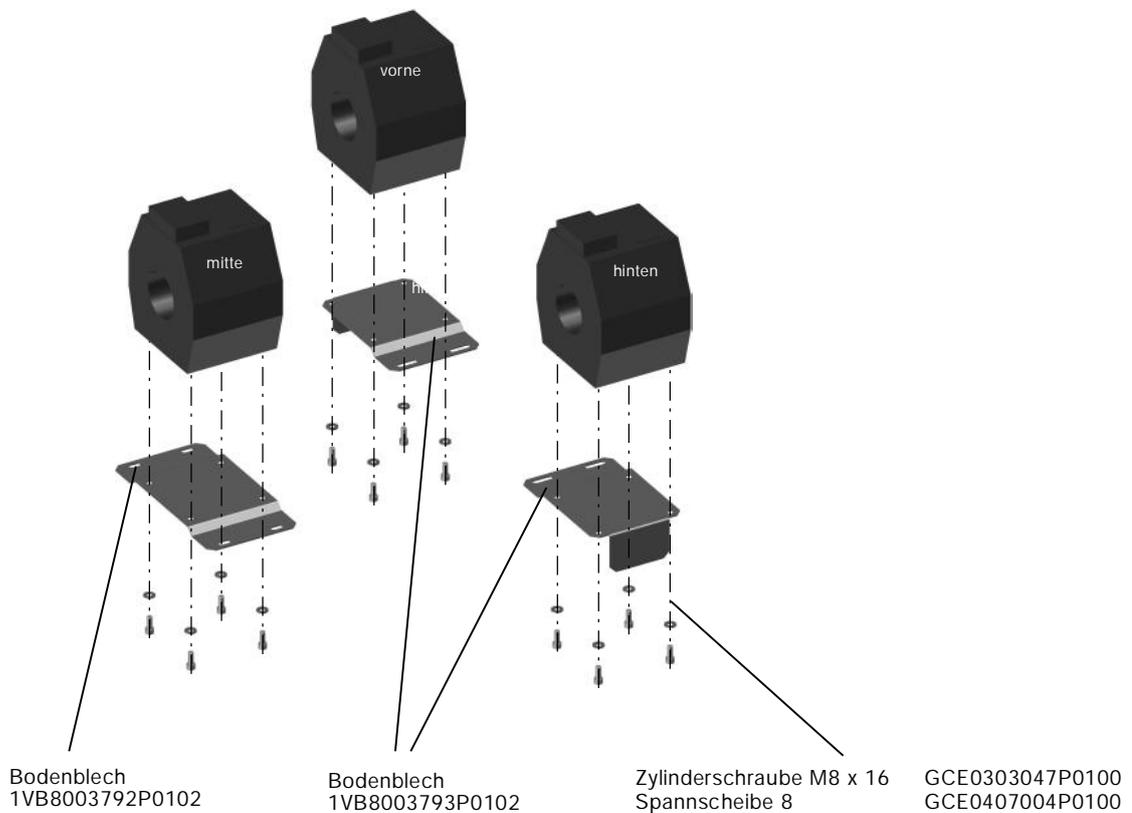


2.3.4.6.2 Montage der Sammelschienen-Stromwandler, Variante 2

Die Abbildungen in diesem Kapitel zeigen zwei Schaltfelder mit der Breite 600 mm. Für andere Schaltfeldbreiten auf der rechten Position erfolgt die Montage sinngemäß.

- Verschrauben Sie die Bodenbleche mit den Stromwandlern. gemäß Abb. 2.3.4.6.2.1.

Abb. 2.3.4.6.2.1: Verschrauben der Bodenbleche mit den Stromwandlern



- Verschrauben Sie die Montagebleche mit den Profilen der betreffenden Feldmodule gemäß Abb. 2.3.4.6.2.2. Der Abstand (Maß a) der Montagebleche hängt von den Breiten und der Position der benachbarten Schaltfelder ab (siehe Tabelle 2.3.4.6.2.1).

Abb. 2.3.4.6.2.2: Verschrauben der Montagebleche mit den Profilen der Feldmodule

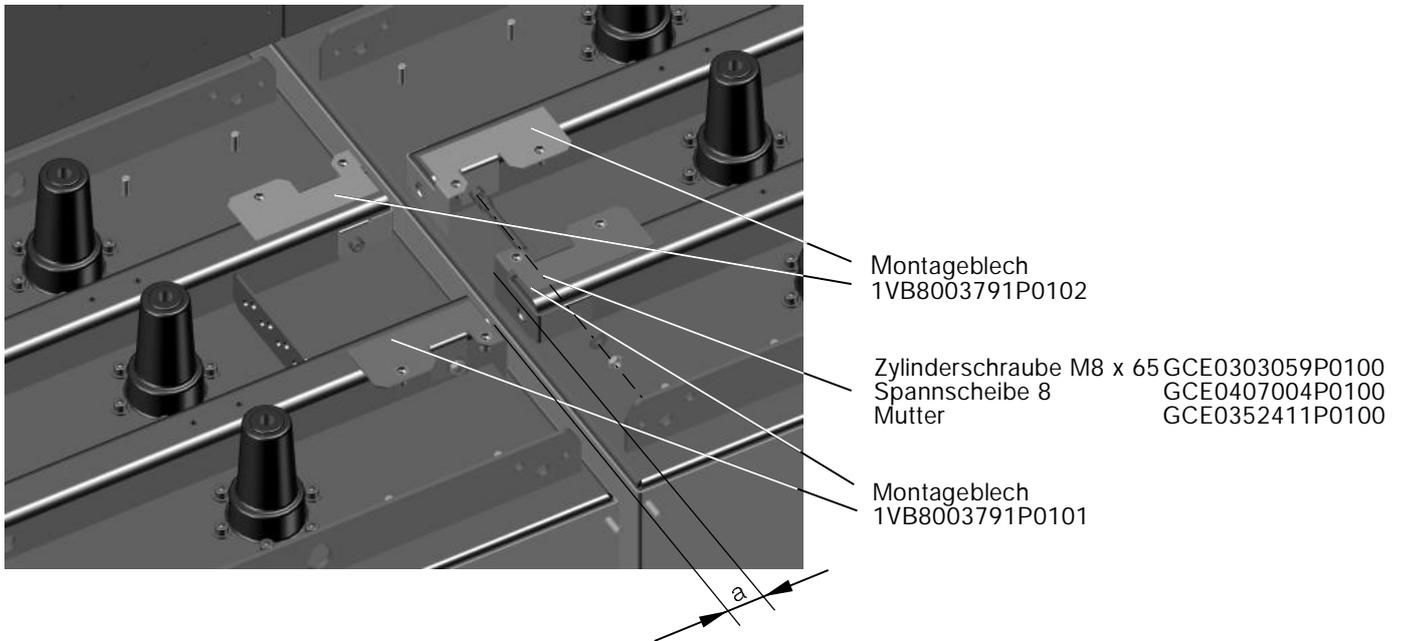
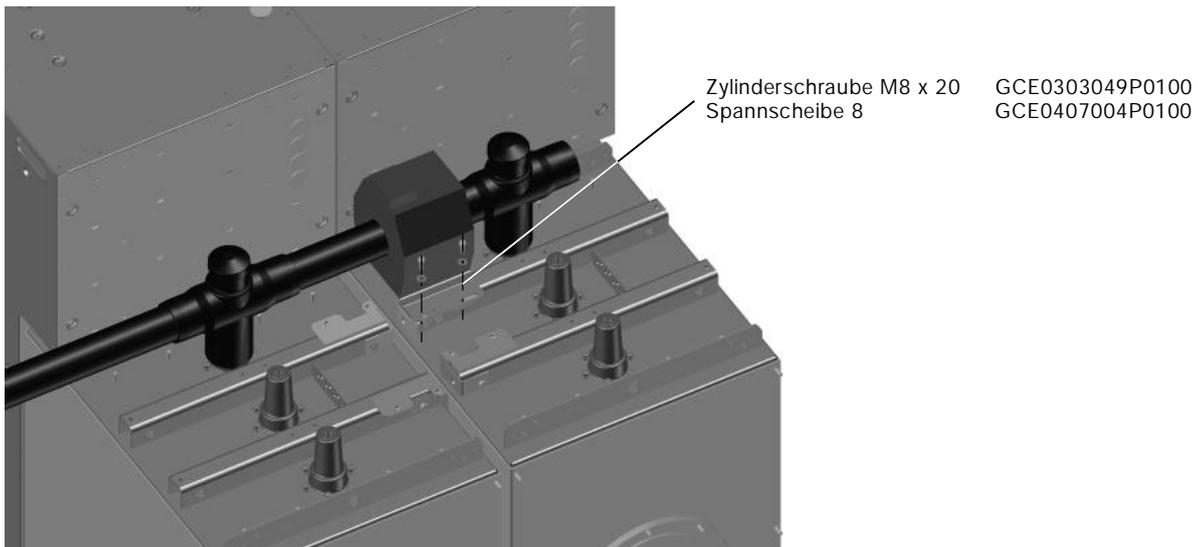


Tabelle 2.3.4.6.2.1: Maß a in Abb. 2.3.4.6.2.2 in Abhängigkeit der Schaltfeldbreite des rechten Schaltfeldes

Schaltfeldbreite links	Schaltfeldbreite rechts	Maß a / mm
600	600	25
600	900	80
600	1200	231

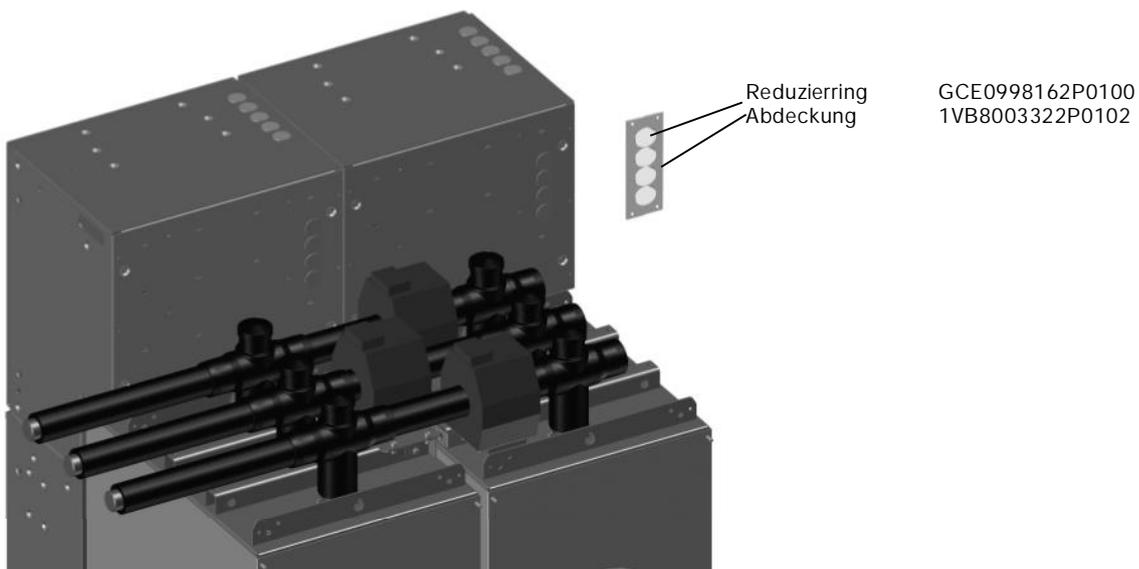
- Führen Sie während des Verlaufs der Sammelschienenmontage die Sammelschiene durch die Öffnung des Stromwandlers. Vermeiden Sie dabei Beschädigungen der Leitschicht der Sammelschiene.
- Verschrauben Sie nach erfolgter Sammelschienenmontage die Bodenbleche der Stromwandler mit den zuvor angebrachten Montageblechen gemäß Abb. 2.3.4.6.2.3.

Abb. 2.3.4.6.2.3: Montage des Stromwandlers



- Montieren Sie die weiteren Wandler sinngemäß.
- Falls die Wandler mit einem Klemmbrett ausgestattet sind, verdrahten sie diese gemäß Schaltplan.
- Schieben Sie die Reduzierringe über die Wandlerleitungen. Führen Sie die Wandlerleitungen während der Montage der Sammelschienenabdeckung oder des Druckentlastungskanals durch die Öffnung des jeweiligen Blechs hinter dem Geräteschrank. Zum Verschluss der Öffnung dient eine Abdeckung (siehe Abb. 2.3.4.6.2.4).

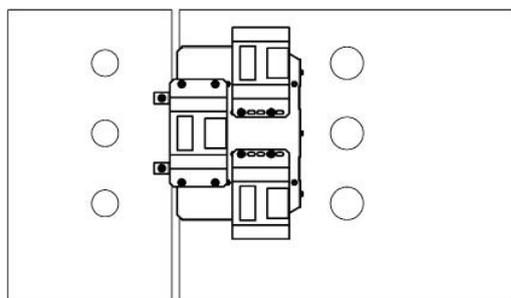
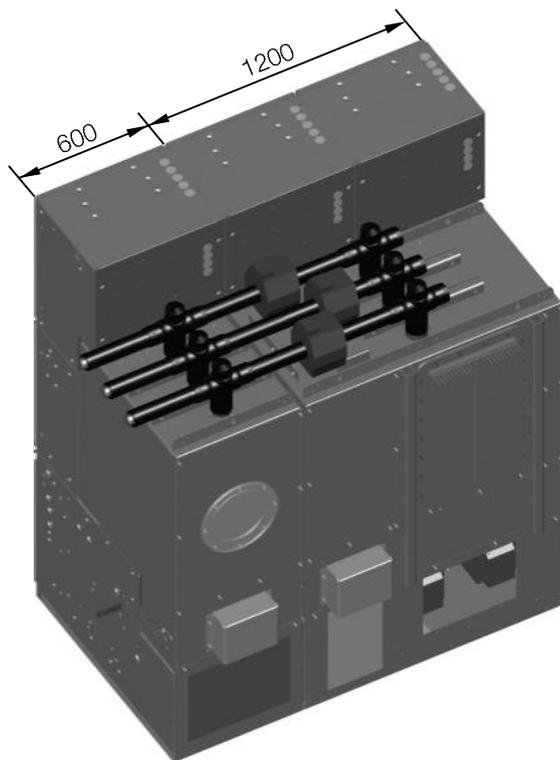
Abb. 2.3.4.6.2.4: Montage der weiteren Stromwandler



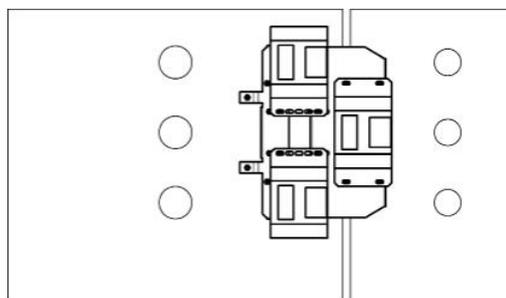
2.3.4.6.3 Montage der Sammelschienen-Stromwandler, Variante 3

Abb 2.3.4.6.3.1 zeigt in der 3D-Ansicht einen komplett montierten Stromwandlersatz auf einem 1200 mm breiten Schaltfeld mit einem rechts davon positionierten 600 mm breiten Schaltfeld. Darüberhinaus zeigt die Abbildung die funktionswichtigen Positionen der Stromwandlersätze auf den Schaltfeldern in Abhängigkeit der betreffenden Schaltfeldbreiten als Draufsichten.

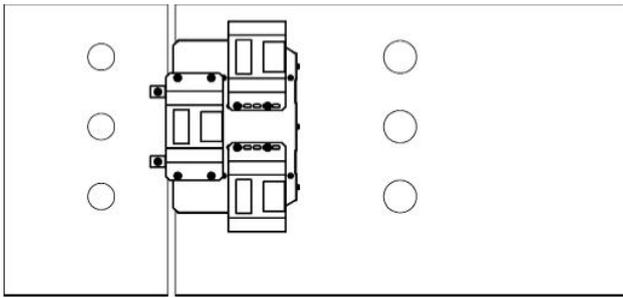
Abb. 2.3.4.6.3.1: Position des Stromwandlersatzes



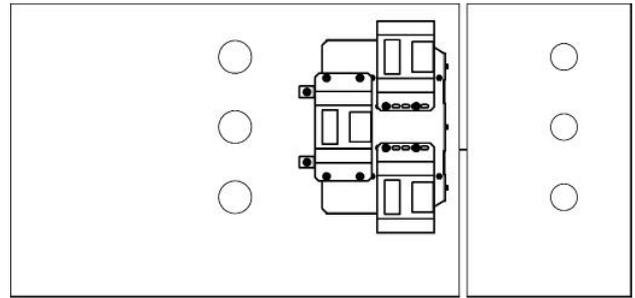
Schaltfeldbreiten: links 450 mm, rechts 900 mm



Schaltfeldbreiten: links 900 mm, rechts 450 mm, 600 mm oder 1200 mm



Schaltfeldbreiten: links 450 mm, rechts 1200 mm

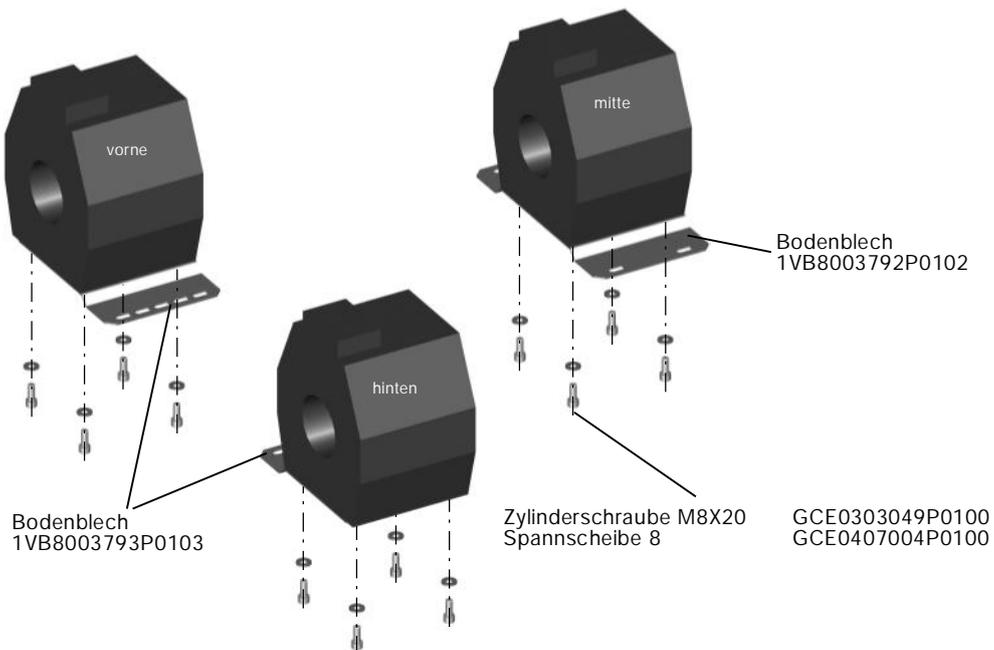


Schaltfeldbreiten: links 1200 mm, rechts 450 mm, 600 mm, 900 mm oder 1200 mm,

Die weiteren Abbildungen in diesem Kapitel beziehen sich auf die Montage von Stromwandlern auf einem Schaltfeld mit der Breite 1200 mm mit einem davon rechts benachbarten Schaltfeld mit der Breite 600 mm. Für andere Schaltfeldbreiten entsprechend Tabelle 2.3.4.6.1 erfolgt die Montage sinngemäß.

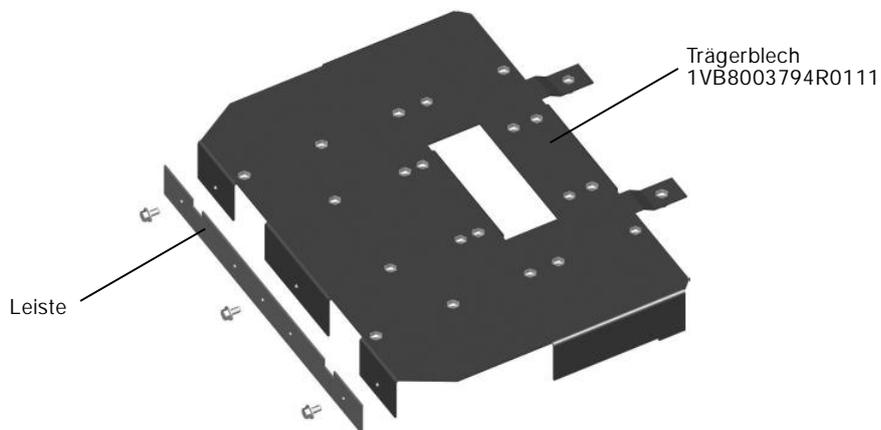
- Verschrauben Sie die Bodenbleche mit den Stromwandlern gemäß Abb. 2.3.4.6.3.2.

Abb. 2.3.4.6.3.2: Verschrauben der Bodenbleche mit den Stromwandlern



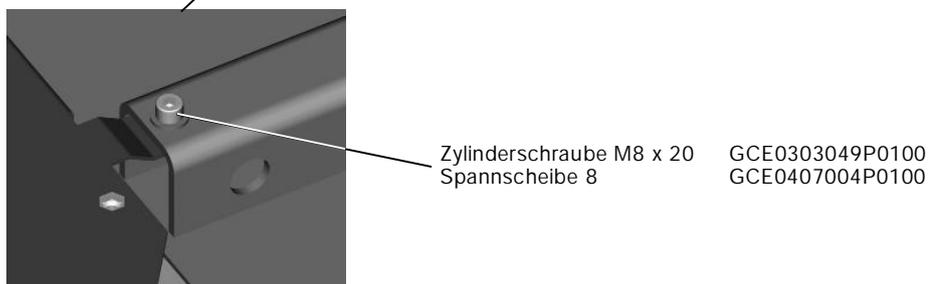
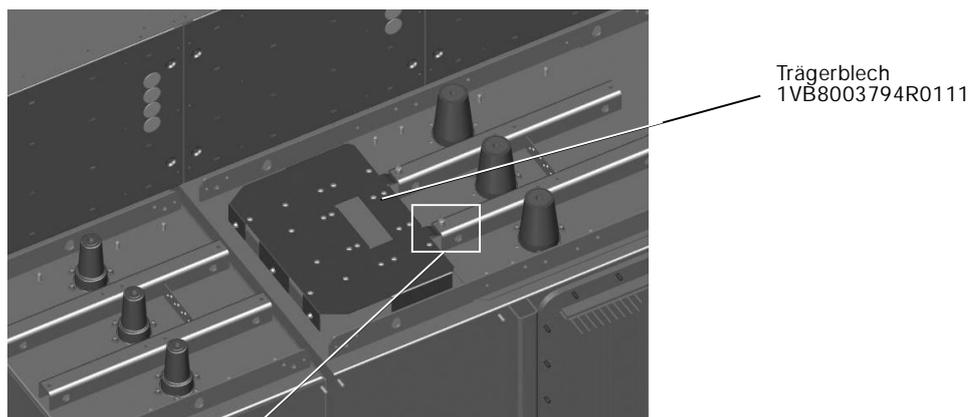
- Für den Fall, dass das betreffende linke Schaltfeld 900 mm und das rechte Schaltfeld 600 mm oder 450 mm breit ist, entfernen Sie die Leiste entsprechend Abb. 2.3.4.6.3.3 vom Trägerblech. Für alle anderen Fälle muss die Leiste am Trägerblech verbleiben.

Abb. 2.3.4.6.3.3: Entfernen der Leiste vom Trägerblech (nur wenn linkes Schaltfeld 900 mm, rechtes Schaltfeld 600 mm oder 450 mm breit)



- Verschrauben Sie das Trägerblech mit den Profilen des betreffenden Feldmoduls an zwei Stellen gemäß Abb. 2.3.4.6.3.4.

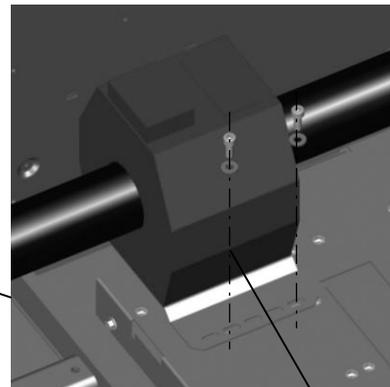
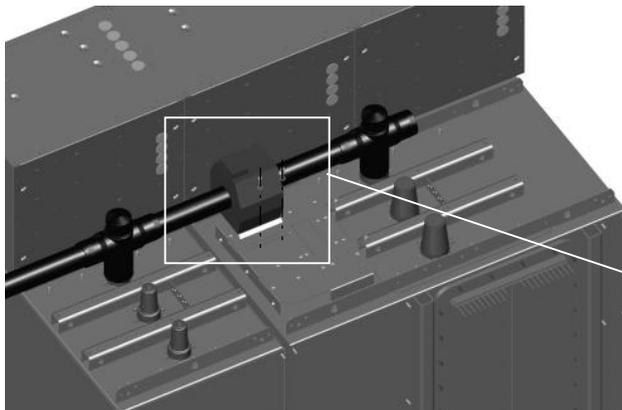
Abb. 2.3.4.6.3.4: Verschrauben des Trägerblechs mit den Profilen des Feldmoduls



Zylinderschraube M8 x 20 GCE0303049P0100
Spannscheibe 8 GCE0407004P0100

- Führen Sie während des Verlaufs der Sammelschienenmontage die Sammelschiene durch die Öffnung des Stromwandlers. Vermeiden Sie dabei Beschädigungen der Leitschicht der Sammelschiene.
- Verschrauben Sie nach erfolgter Sammelschienenmontage das Bodenblech des Stromwandlers mit dem zuvor angebrachten Trägerblech gemäß Abb. 2.3.4.6.3.5.

Abb. 2.3.4.6.3.5: Montage des Stromwandlers

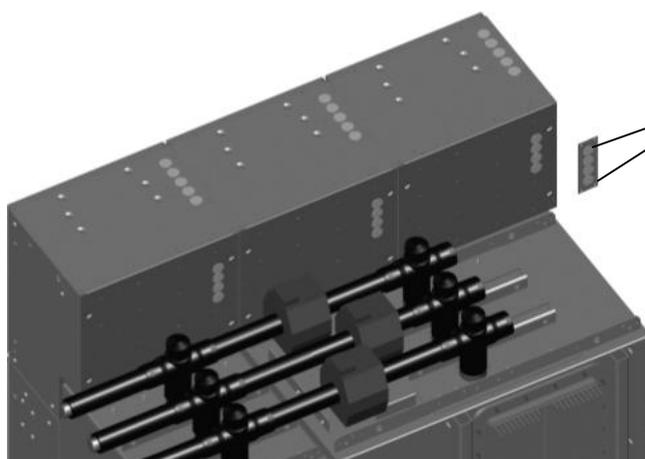


Zylinderschraube M8X20
Spannscheibe 8

GCE0303049P0100
GCE0407004P0100

- Montieren Sie die weiteren Wandler sinngemäß.
- Falls der Wandler mit einem Klemmbrett ausgestattet ist, verdrahten sie dieses gemäß Schaltplan.
- Schieben Sie die Reduzierringe über die Wandlerleitungen. Führen Sie die Wandlerleitungen während der Montage der Sammelschienenabdeckung oder des Druckentlastungskanals durch die Öffnung des jeweiligen Blechs hinter dem Geräteschrank. Zum Verschluss der Öffnung dient eine Abdeckung (siehe Abb. 2.3.4.6.3.6).

Abb. 2.3.4.6.3.6: Montage der weiteren Stromwandler



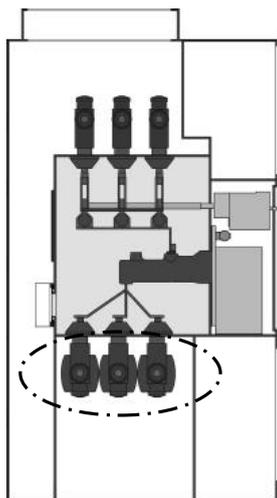
Reduzierring
Abdeckung

GCE0998162P0100
1VB8003322P0102

2.3.4.7 Montage der Schiene und der Stromwandler zwischen Kupplung und Hochführung

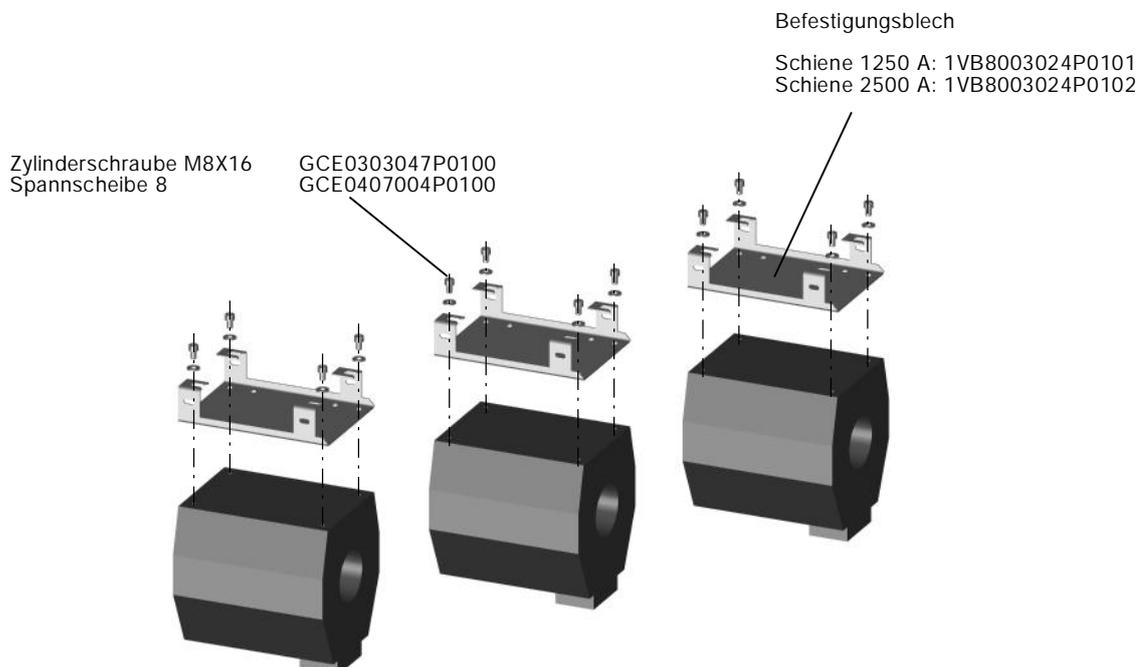
Die Abbildungen in diesem Kapitel beziehen sich auf ein Kuppel- und ein Hochführfeld mit der Breite 600 mm (1250 A). Für Schaltfelder mit der Breite 900 mm (> 1250 A) erfolgt die Montage der Stromwandler sinngemäß.

Abb. 2.3.4.7.1: Schnittdarstellung Kuppelfeld, Breite 600 mm (1250 A) mit Stromwandlern zwischen Kupplung und Hochführung



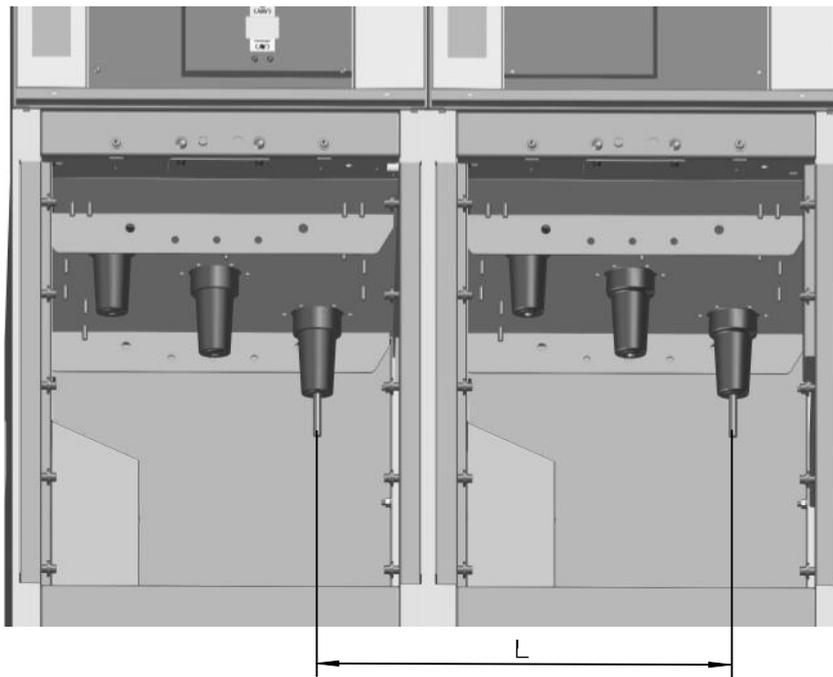
- Wir empfehlen, die Haupterdungsschiene in den beiden Schaltfeldern komplett zu demontieren.
- Verschrauben Sie die Befestigungsbleche mit den Stromwandlern gemäß Abb. 2.3.4.7.2.

Abb. 2.3.4.7.2: Verschrauben der Befestigungsbleche mit den Stromwandlern



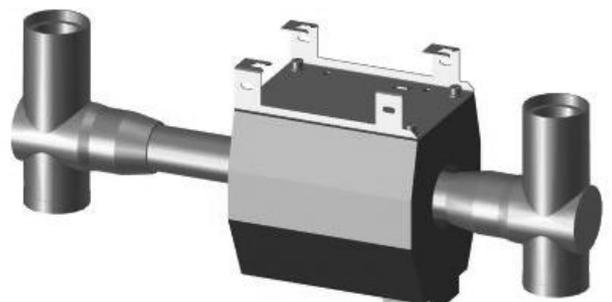
- Beginnen Sie die Montage mit der hinteren Schiene.
- Versehen Sie die beiden betreffenden Durchführungen mit Gewindebolzen wie unter Kapitel 2.3.1.3 beschrieben (siehe Abb. 2.3.4.7.3).
- Die Sollmaße für die Abstände L der Bolzen zueinander (siehe Abb. 2.3.4.7.3) entnehmen Sie den Tabellen 2.3.2.1 und 2.3.2.2. Beachten Sie die Abmessungen in Abb. 2.3.1.3.2.

Abb. 2.3.4.7.3: Blick von vorn in die Anschlussräume:
Vorbereitete Durchführungen



- Führen Sie außerhalb der Schaltfelder die Schiene durch den Stromwandler.
- Beachten Sie im weiteren Verlauf der Montage die allgemeinen Hinweise zur Sammelschienenmontage hinsichtlich der Prüfung, Reinigung von verschmutzten Silikonenteilen, Sammelschienen und Gießharzdurchführungen in Abschnitt 2.3.3.1 sowie der Verwendung von Montagepaste.
- Bereiten sie die beiden Endadapter mit Kontaktschalen und Passhülse gemäß Abb 2.3.3.2.1 vor.
- Stecken Sie die Endadapter auf die Sammelschiene (Abb. 2.3.4.7.4).

Abb. 2.3.4.7.4: Vorbereitete Schiene mit Stromwandler



- Bringen Sie die vormontierte Einheit in den Anschlussbereich unterhalb der vorbereiteten Durchführungen. Achten Sie darauf, dass die äußere Leitschicht der Schiene und der Adapter dabei nicht beschädigt werden.
- Heben Sie die vormontierte Einheit an, stecken Sie die Adapter auf die Durchführungen und hängen Sie das Befestigungsblech des Stromwandlers in die dafür vorgesehenen Bolzen. Die Muttern auf den Bolzen halten den Wandler in seiner Position. Drehen Sie unter Verwendung von Scheiben Muttern auf die Bolzen der Durchführungen

(siehe Abb. 2.3.3.2.1 bzw. Abb. 2.3.3.3.1, Positionen 10 + 11). Die Muttern halten die Schiene in ihrer Position. Ziehen Sie die Muttern der Schiene und des Wandlerbefestigungsblechs mit dem vorgeschriebenen Drehmoment an.

- Montieren Sie die Schraubeinsätze und die Abdeckkappen der Schiene wie in Kapitel 2.3.3.1 beschrieben. Erden Sie die Adapter, indem Sie die Erdungsleitung am Adapter und das andere Ende der Leitung an einer geeigneten Stelle mit der Kapselung verschrauben.

Abb. 2.3.4.7.5: Montierte Schiene auf den hinteren Durchführungen

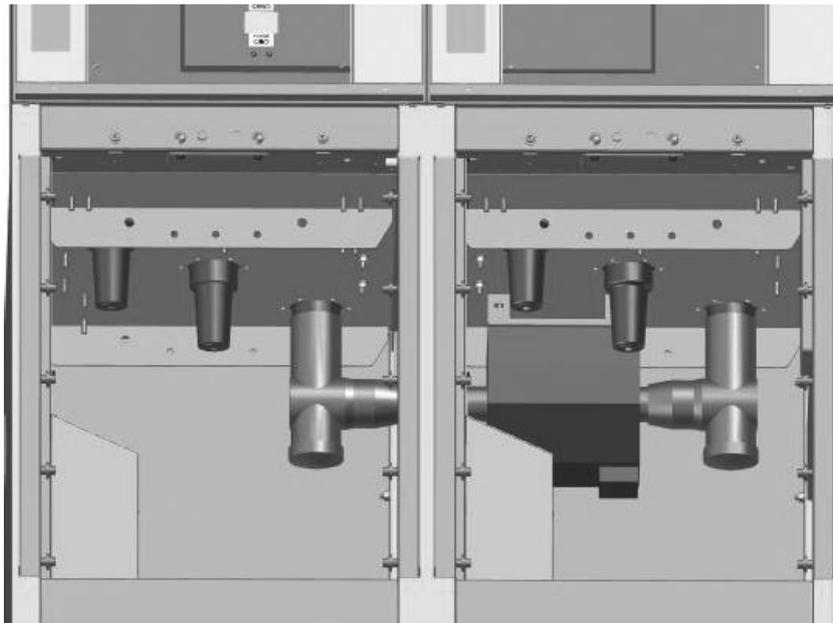
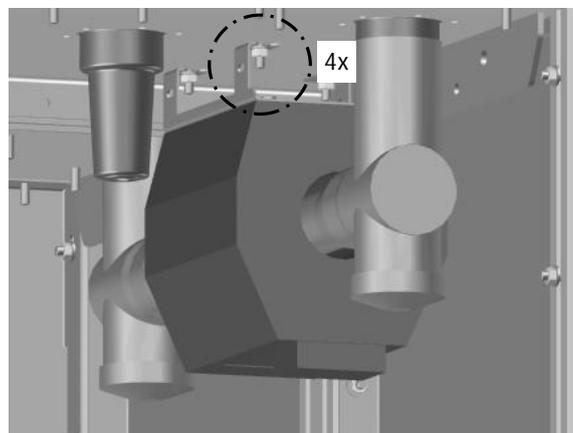


Abb. 2.3.4.7.6: Befestigung des Stromwandlers unterhalb der Kapselung



- Montieren Sie die weiteren Schienen in der beschriebenen Weise.
- Montieren Sie die Haupterdungsschiene und die Verbindung der Haupterdungsschiene zu den benachbarten Schaltfeldern.

Abb. 2.3.4.7.7: Komplett montierte Anordnung



2.3.4.8 Montage der Sammelschienen-Spannungswandler



Das Gewicht eines Spannungswandlers kann mehr als 30 kg betragen. Verwenden Sie geeignete Hebewerkzeuge (z.B. einen transportablen Portalkran) zur Montage von Sammelschienen-Spannungswandlern. Wir empfehlen, die Montage mit zwei Monteuren auszuführen. Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften oder vergleichbarer Organisationen im Aufstellungsland.

Die Montage der Sammelschienen-Spannungswandler erfolgt nach der Sammelschienenmontage und vor der Montage der Sammelschienenabdeckung.

Führen Sie vor der Montage der Spannungswandler die Hochspannungsprüfung der Sammelschiene durch.

Entfernen Sie vor der Montage der Spannungswandler die Schraubeinsätze (Teile 12 in Abb. 2.3.4.2.1 oder 2.3.4.3.1) aus den betreffenden End- oder Kreuzadaptern.

Es kommen zwei Bauformen von Spannungswandlern zum Einsatz:

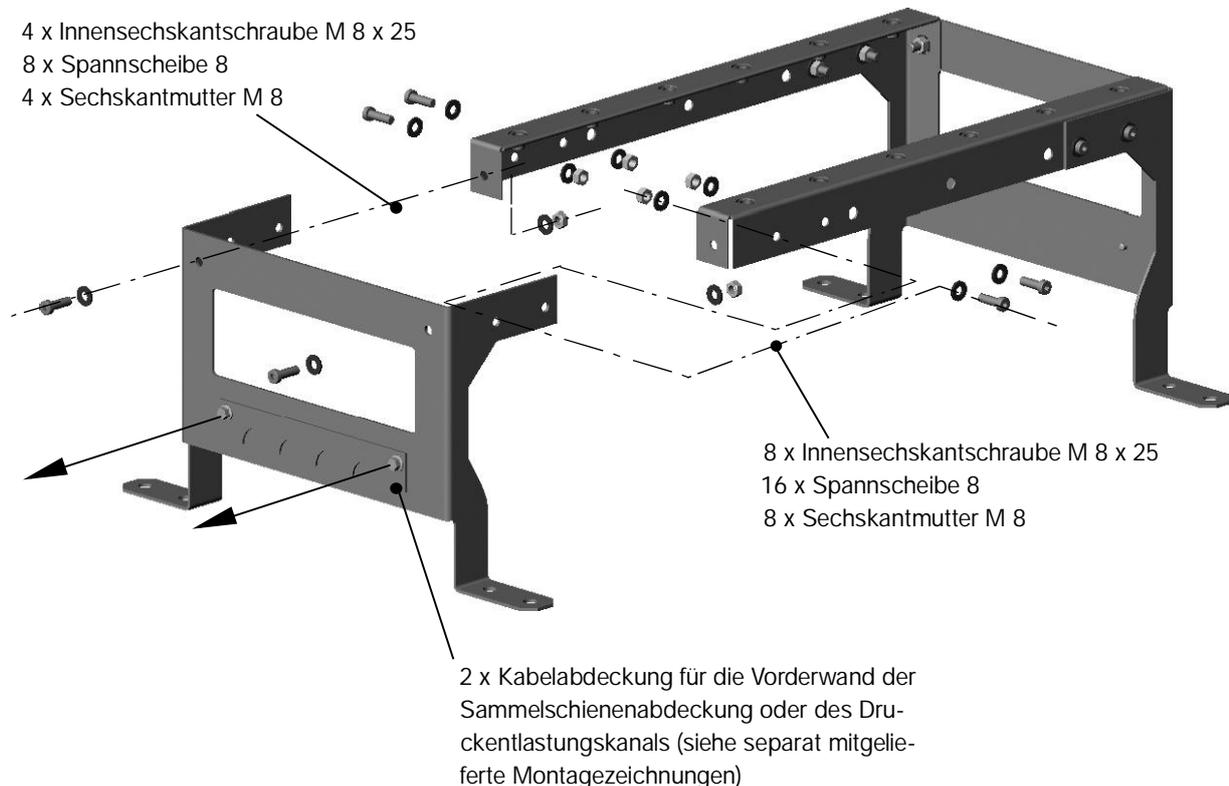
- Bauform 1: Für eine Bemessungsspannung bis 24 kV
- Bauform 2: Für eine Bemessungsspannung größer 24 kV bis 36 kV

Die unterschiedliche Montage der beiden Bauformen wird jeweils in den beiden folgenden Kapiteln separat beschrieben.

2.3.4.8.1 Montage der Sammelschienen-Spannungswandler, Bauform 1

Verschrauben Sie die vier Einzelteile der Spannungswandlerkonsole miteinander (Abb. 2.3.4.8.1.1). Entfernen Sie die Kabelabdeckung für die Vorderwand der Sammelschienenabdeckung und verstauen Sie die beiden Bauteile für die weitere Verwendung.

Abb. 2.3.4.8.1.1: Verschrauben der Konsoleneinzelteile



Position der Konsole auf dem Dachblech des Schaltfeldes

Verwenden Sie zur Befestigung die Bohrungen im Fußteil der Konsole gemäß Abb. 2.3.4.8.1.2 „Position A“, wenn das Schaltfeld mit den Spannungswandlern ein linkes Endfeld oder ein rechtes Kuppel- oder Hochführfeld darstellt. In allen anderen Fällen verwenden Sie die „Position B“.

Verschrauben Sie die Konsole gemäß Abb. 2.3.4.8.1.2 mit dem Dachblech des Feldmoduls.



Prüfen Sie vor dem Einbau die Wandler auf Beschädigungen.



Sollten Sie Beschädigungen an den Wandlern feststellen, verwenden Sie den Wandler nur nach Rücksprache mit unserer Serviceabteilung.

– Die Oberfläche des Konus muss frei sein von

- Blasen,
- Riefen,
- Beschädigungen,
- Schleifstellen,
- Fremdkörpern.

Reinigen von verschmutzten Konusoberflächen

Reinigen Sie den Konus des Wandlers unmittelbar vor der Montage wie folgt:

- Entfernen Sie überschüssiges oder verschmutztes Fett von der Konusoberfläche mit einem weichen, sauberen, fusselfreien Lappen.



Verwenden Sie als Reinigungsmittel ausschließlich Intensivreiniger M.X.T. 60 forte.

- Reinigen Sie die Konusoberfläche mit dem Reinigungsmittel und einem weichen, sauberen fusselfreien Lappen.
- Wischen Sie nach der Reinigung mit Intensivreiniger M.X.T. 60 forte die Konusoberfläche mit einem trockenen Lappen ab.

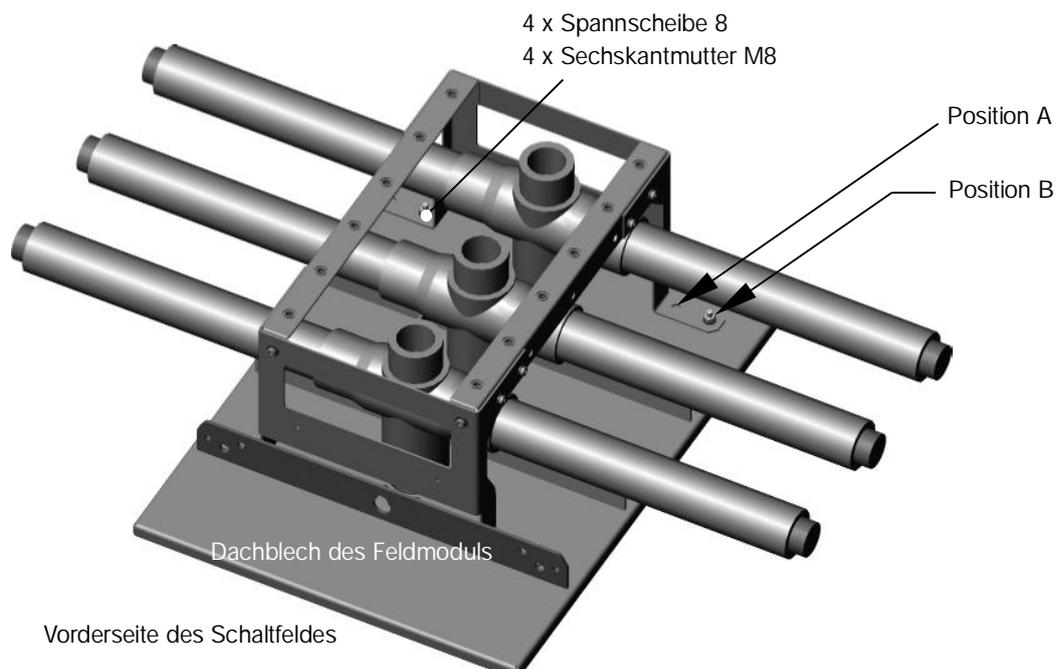
Reinigen der Sammelschienenadapter



Verwenden Sie als Reinigungsmittel ausschließlich Intensivreiniger M.X.T. 60 forte.

- Reinigen Sie die Silikonoberfläche mit dem Reinigungsmittel und einem weichen, sauberen fusselfreien Lappen.
- Feuchten Sie den Lappen nur leicht mit Intensivreiniger an. Reinigen Sie die Silikonoberflächen nur mit mäßigem Druck.
- Wischen Sie nach der Reinigung mit Intensivreiniger M.X.T. 60 forte die Silikonoberfläche mit einem trockenen Lappen ab.

Abb. 2.3.4.8.1.2: Montage der Konsole



Fetten der Konen

- Fetten Sie den Konus des Wandlers und den Konus des Adapters leicht, gleichmäßig und vollständig mit Montagepaste (Teilenummer: 1VB0000207P0100).

Montage der Spannungswandler

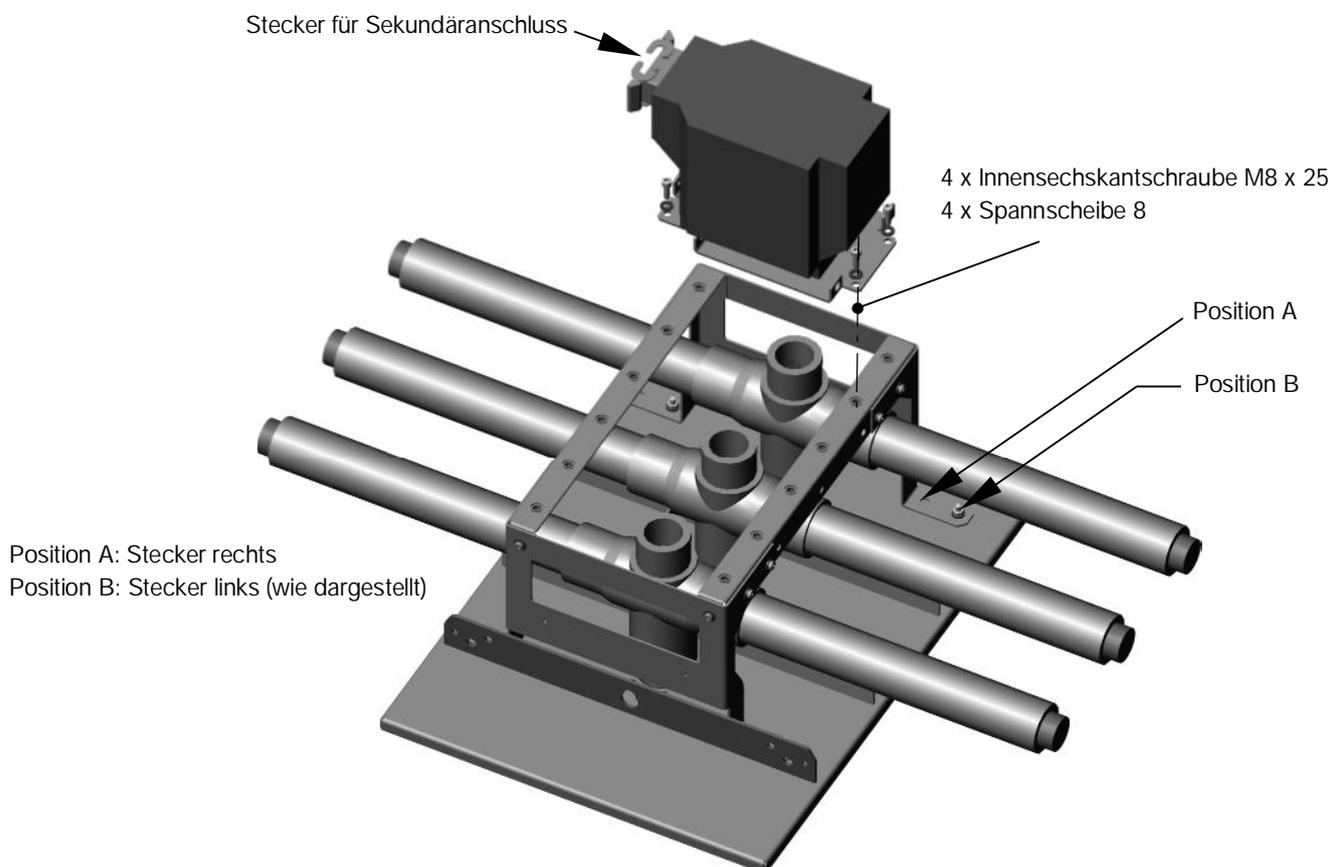
Verwenden Sie zum Anheben des Spannungswandlers die mitgelieferten Augenschrauben. Drehen Sie die Augenschrauben in die eingegossenen Gewinde des Gießharzkörpers und heben Sie den Spannungswandler mit einem geeigneten Hebewerkzeug an.

Bei Montage der Konsole gemäß Abb. 2.3.4.8.1.2, Position B, sind die Sekundäranschlüsse der Wandler links angeordnet (wie in Abb. 2.3.4.8.1.3). Bei Montage der Konsole gemäß 2.3.4.8.1.2, Position A, sind die Sekundäranschlüsse der Wandler rechts angeordnet.

Platzieren Sie den Spannungswandler oberhalb des entsprechenden Sammelschienenadapters. Senken Sie den Spannungswandler langsam und gleichmäßig ab und führen Sie dabei das Silikonisierteil des Wandlers in den Konus des Sammelschienenadapters.

Verschrauben Sie die Bodenplatte des Spannungswandlers mit der Konsole gemäß Abb. 2.3.4.7.1.3.

Abb. 2.3.4.8.1.3: Aufsetzen eines Spannungswandlers

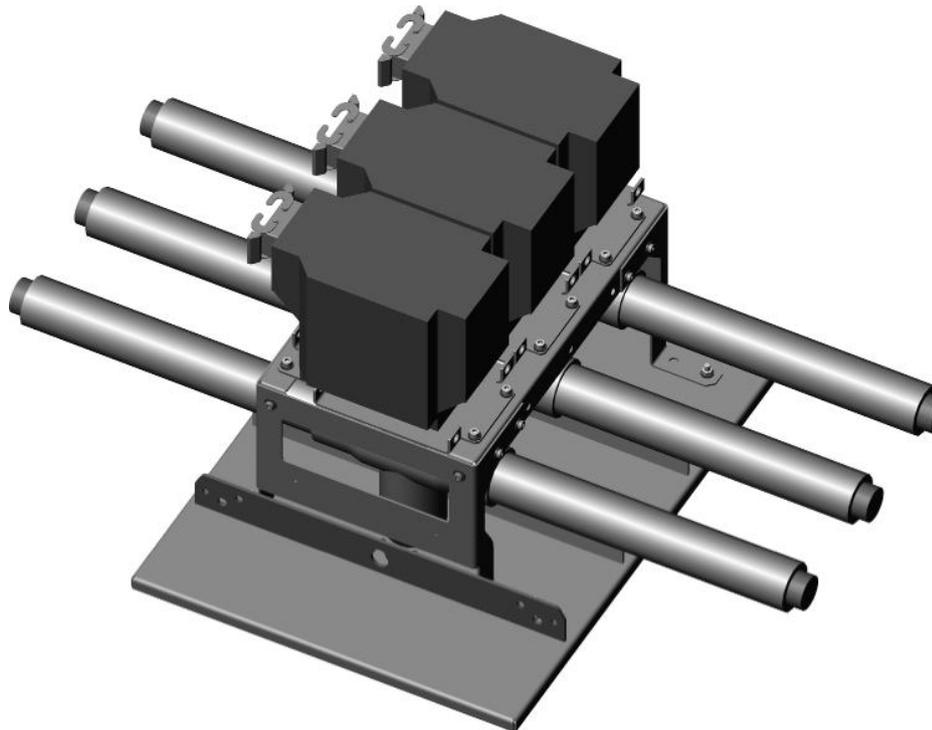


Montieren Sie die Wandler der beiden weiteren Phasen in derselben Weise (Abb. 2.3.4.8.1.4).

Führen Sie nach erfolgter Montage der Vorderwand der Sammelschienenabdeckung oder des Druckentlastungskanals (siehe separat mitgelieferte Montagezeichnungen) die mit Steckern versehenen Kabelbäume der Wandlersekundärleitungen vom Niederspannungsschrank durch die dafür vorgesehene Öffnung in der Vorderwand der Sammelschienenabdeckung oder des Druckentlastungskanals und verschließen sie die Öffnung mit der Kabelabdeckung aus Abb. 2.3.4.8.1.1.

Verbinden Sie die Stecker der Wandlersekundärleitungen mit der Steckvorrichtung der Wandler entsprechend Schaltplan.

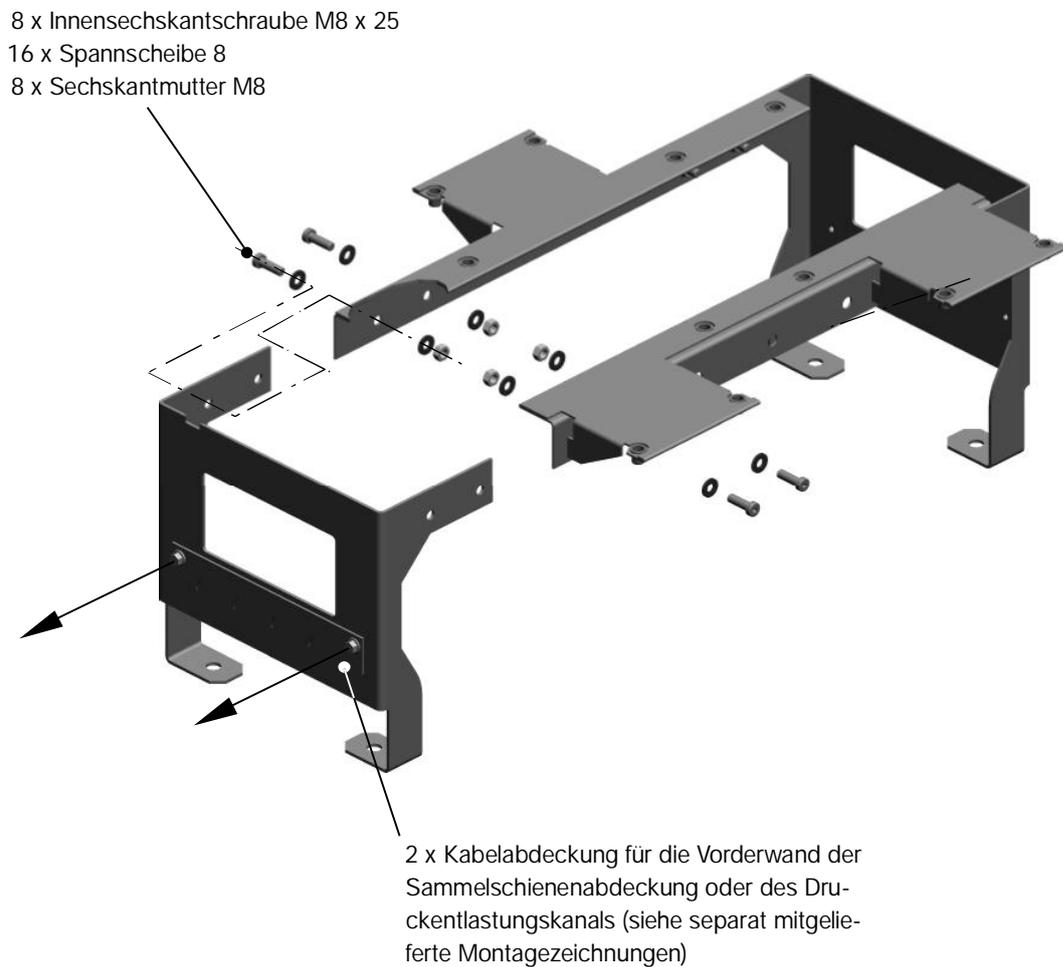
Abb. 2.3.4.8.1.4: Montierter dreiphasiger Spannungswandlersatz
(Beispiel mit linksseitigen Sekundäranschlüssen)



2.3.4.8.2 Montage der Sammelschienen-Spannungswandler, Bauform 2

Verschrauben Sie die vier Einzelteile der Spannungswandlerkonsole miteinander (Abb. 2.3.4.8.2.1). Entfernen Sie die Kabelabdeckung für die Vorderwand der Sammelschienenabdeckung und verstauen Sie die beiden Bauteile für die weitere Verwendung.

Abb. 2.3.4.8.2.1: Verschrauben der Konsoleneinzelteile



Verschrauben Sie die Konsole gemäß Abb. 2.3.4.8.2.2. mit dem Dachblech des Feldmoduls.



Prüfen Sie vor dem Einbau die Wandler auf Beschädigungen.



Sollten Sie Beschädigungen an den Wandlern feststellen, verwenden Sie den Wandler nur nach Rücksprache mit unserer Serviceabteilung.

- Die Oberfläche des Konus muss frei sein von
 - Blasen,
 - Riefen,
 - Beschädigungen,
 - Schleifstellen,
 - Fremdkörpern.

Reinigen von verschmutzten Konusoberflächen

Reinigen Sie den Konus des Wandlers unmittelbar vor der Montage wie folgt:

- Entfernen Sie überschüssiges oder verschmutztes Fett von der Konusoberfläche mit einem weichen, sauberen, fusselfreien Lappen.



Verwenden Sie als Reinigungsmittel ausschließlich Intensivreiniger M.X.T. 60 forte.

- Reinigen Sie die Konusoberfläche mit dem Reinigungsmittel und einem weichen, sauberen fusselfreien Lappen.
- Wischen Sie nach der Reinigung mit Intensivreiniger M.X.T. 60 forte die Konusoberfläche mit einem trockenen Lappen ab.

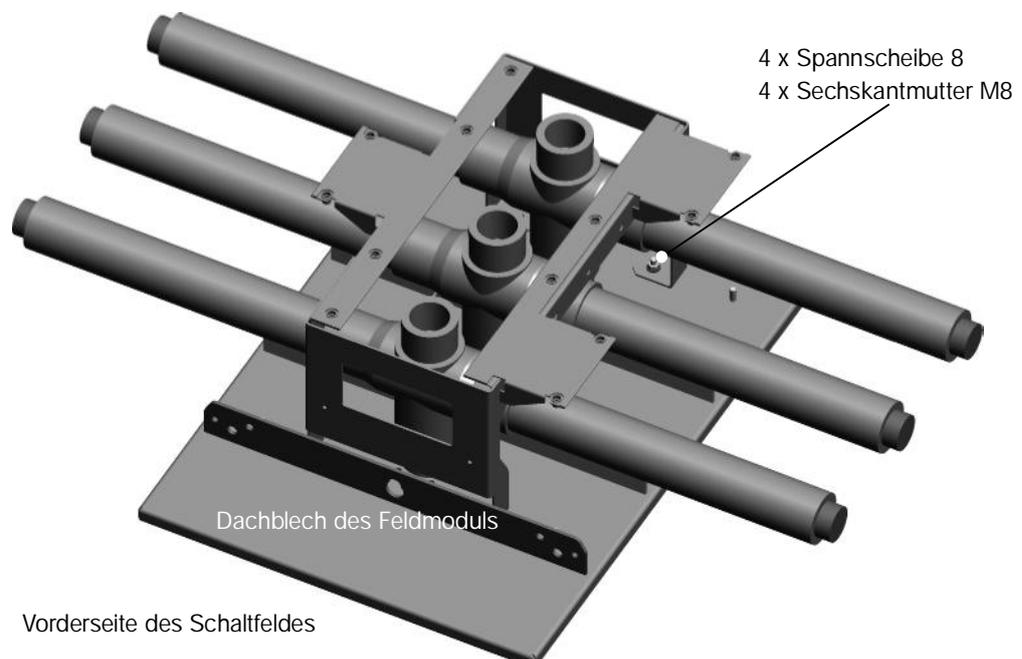
Reinigen der Sammelschienenadapter



Verwenden Sie als Reinigungsmittel ausschließlich Intensivreiniger M.X.T. 60 forte.

- Reinigen Sie die Silikonoberfläche mit dem Reinigungsmittel und einem weichen, sauberen fusselfreien Lappen.
- Feuchten Sie den Lappen nur leicht mit Intensivreiniger an. Reinigen Sie die Silikonoberflächen nur mit mäßigem Druck.
- Wischen Sie nach der Reinigung mit Intensivreiniger M.X.T. 60 forte die Silikonoberfläche mit einem trockenen Lappen ab.

Abb. 2.3.4.8.2.2: Montage der Konsole



Fetten der Konen

- Fetten Sie den Konus des Wandlers und den Konus des Adapters leicht, gleichmäßig und vollständig mit Montagepaste (Teilenummer: 1VB0000207P0100).

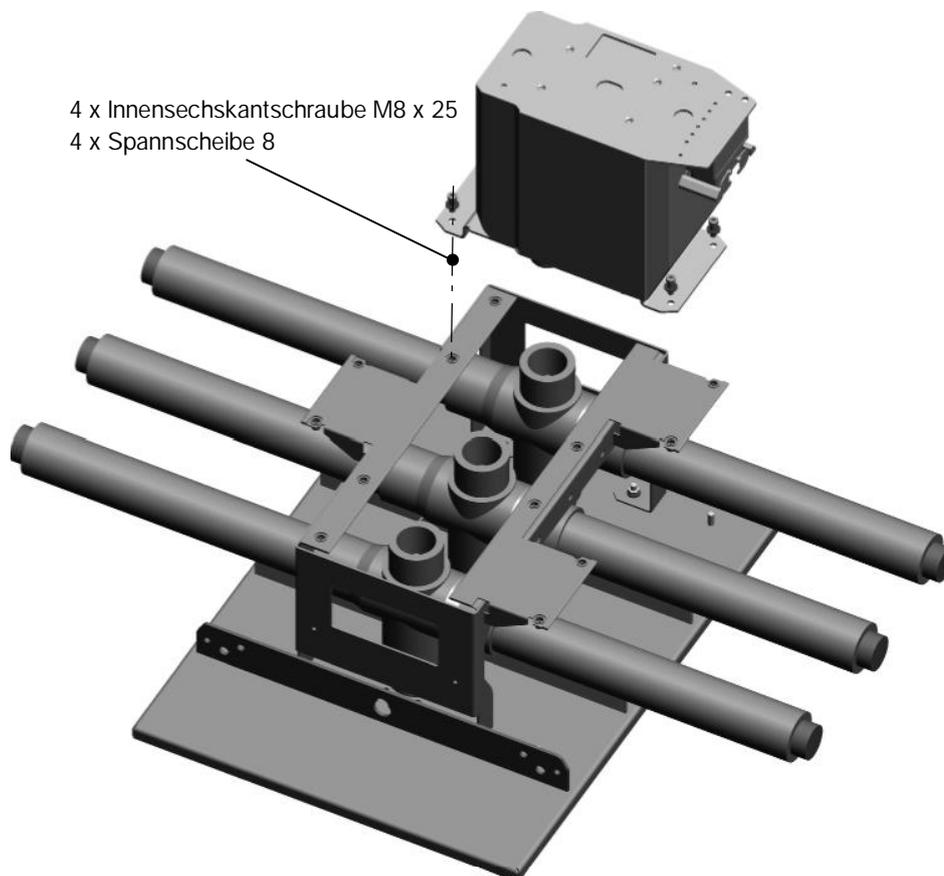
Montage der Spannungswandler

Verwenden Sie zum Anheben des Spannungswandlers die mitgelieferten Augenschrauben. Drehen Sie die Augenschrauben in die eingegossenen Gewinde des Gießharzkörpers und heben Sie den Spannungswandler mit einem geeigneten Hebewerkzeug an.

Platzieren Sie den Spannungswandler oberhalb des entsprechenden Sammelschienenadapters. Senken Sie den Spannungswandler langsam und gleichmäßig ab und führen Sie dabei das Silikonisierteil des Wandlers in den Konus des Sammelschienenadapters.

Verschrauben Sie die Bodenplatte des Spannungswandlers mit der Konsole gemäß Abb. 2.3.4.8.2.3.

Abb. 2.3.4.8.2.3: Aufsetzen eines Spannungswandlers

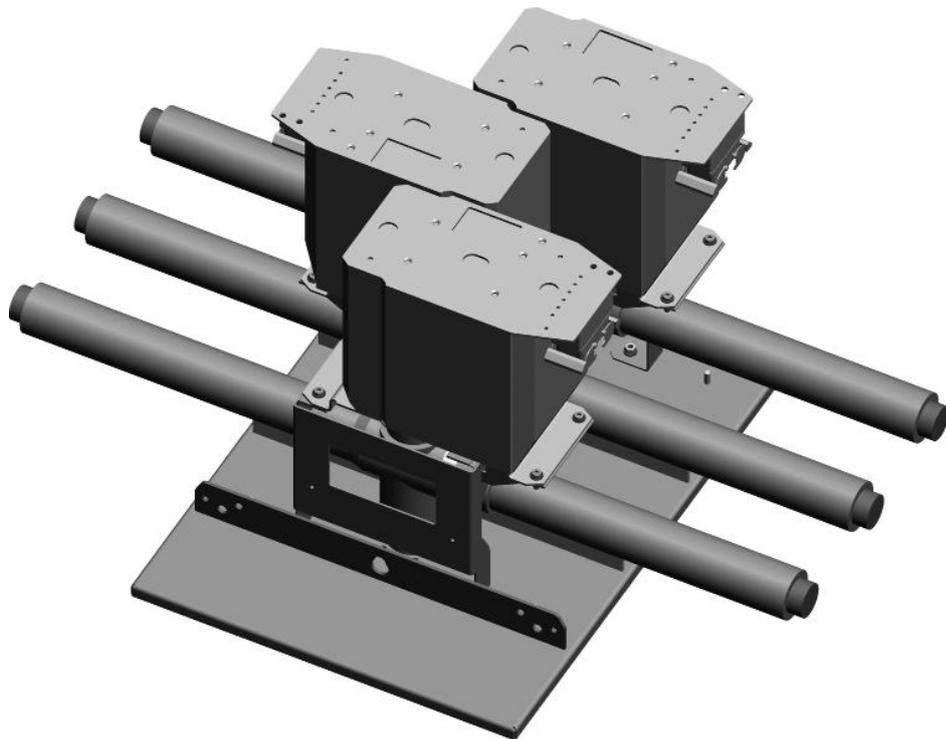


Montieren Sie die Wandler der beiden weiteren Phasen in derselben Weise. Beachten Sie die Position der Wandler in Abb. 2.3.4.8.2.4.

Führen Sie nach erfolgter Montage der Vorderwand der Sammelschienenabdeckung oder des Druckentlastungskanals (siehe separat mitgelieferte Montagezeichnungen) die mit Steckern versehenen Kabelbäume der Wandlersekundärleitungen vom Niederspannungsschrank durch die dafür vorgesehene Öffnung in der Vorderwand der Sammelschienenabdeckung oder des Druckentlastungskanals und verschließen sie die Öffnung mit der Kabelabdeckung aus Abb. 2.3.4.8.2.1.

Verbinden Sie die Stecker der Wandlersekundärleitungen mit der Steckvorrichtung der Wandler entsprechend Schaltplan.

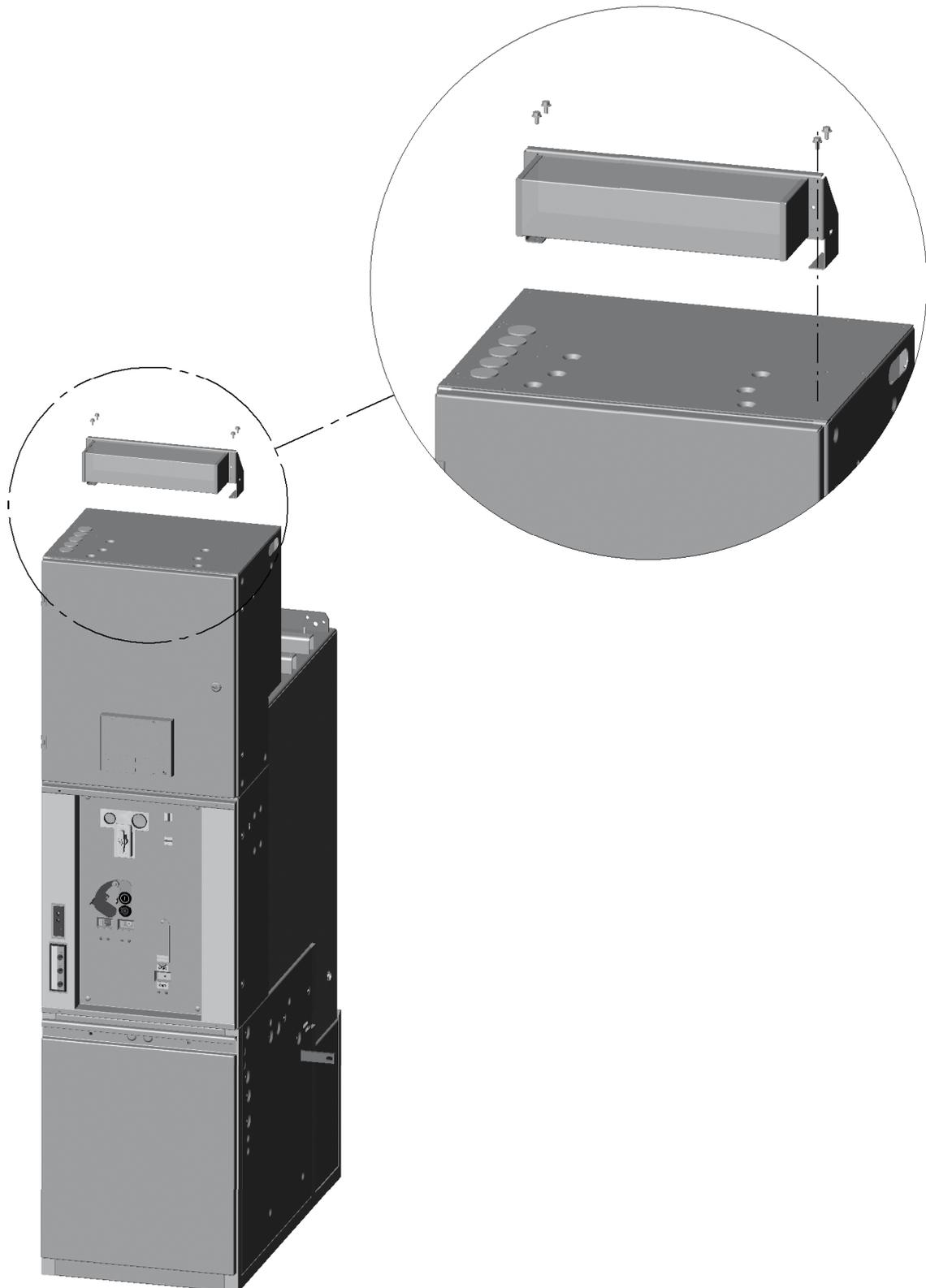
Abb. 2.3.4.8.2.4: Montierter dreiphasiger Spannungswandlersatz



2.3.5 Montage des Bedämpfungswiderstandes

Verschrauben Sie einen eventuell vorhandenen Bedämpfungswiderstand mit dem Dachblech des entsprechenden Schaltfeldes mit Hilfe von vier gewindefurchenden Schrauben M6 x 12 entsprechend Abb. 2.3.5.1. Verdrahten Sie den Widerstand mit Hilfe der vorbereiteten Leitungen.

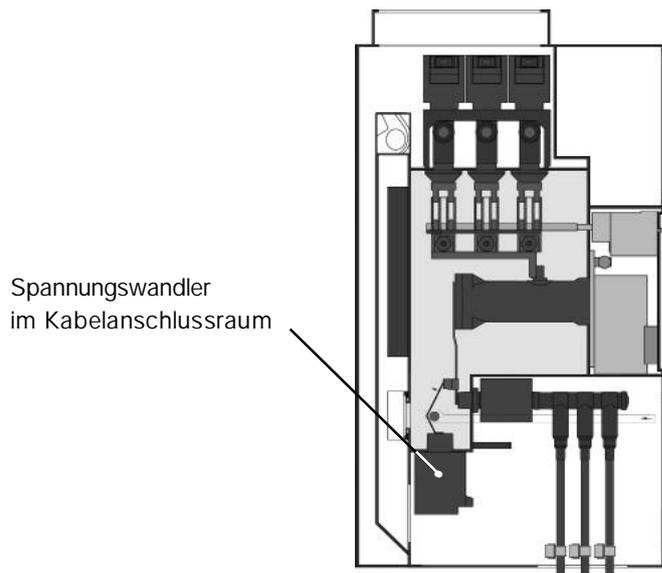
Abb. 2.3.5.1: Montage des Bedämpfungswiderstandes



2.3.6 Montage von Spannungswandlern im Kabelanschlussraum

Spannungswandler im Kabelanschlussraum (Abb. 2.3.6.1) werden in der Regel werkseitig montiert. In Einzelfällen können die Spannungswandler auch lose mitgeliefert werden. Kontaktieren Sie zur Montage ABB. Falls die Wandler mit einem Klemmbrett ausgestattet sind, verdrahten Sie die Wandler nach erfolgter Montage entsprechend Kapitel 2.3.6.1.

Abb. 2.3.6.1: Spannungswandler im Kabelanschlussraum



2.3.6.1 Verdrahtung der Spannungswandler

Die Spannungswandler sind mit einem Klemmbrett ausgestattet. Die möglichen Klemmbrettausführungen finden Sie in Abb. 2.3.6.1.1 und Tabelle 2.3.6.1.1.

Abb. 2.3.6.1.1: Mögliche Klemmbrettausführungen

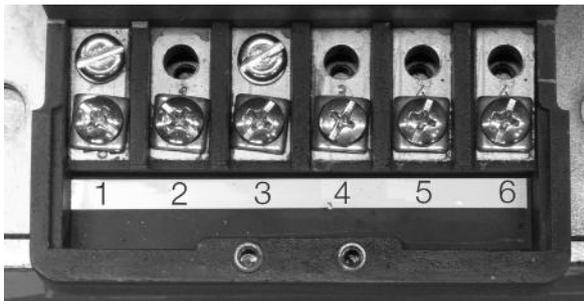


Tabelle 2.3.6.1.1: Mögliche Klemmbrettausführungen

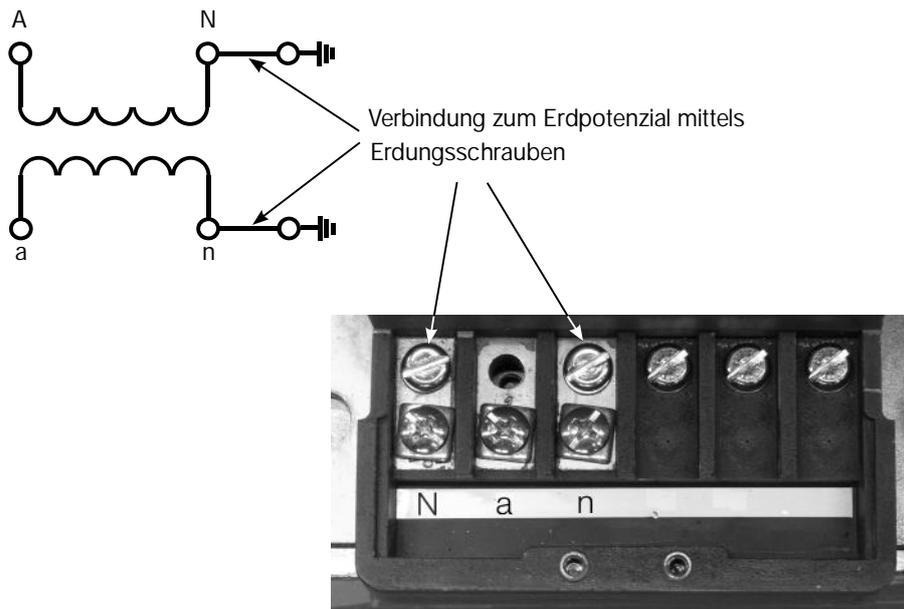
Wicklungen			Klemmen					
Anzahl	Anzapfung	e-n - Wicklung	1	2	3	4	5	6
1			N	a	n			
1		•	N	a	n	da	dn	
1	•		N	a1	a2	n		
1	•	•	N	a1	a2	n	da	dn
2			N	1a	1n	2a	2n	
2		•	1a	1n	2a	2n	da	dn
2	•		1a1	1a2	1n	2a1	2a2	2n

Bei einer Wandlerausführung mit 2 Wicklungen plus Anzapfung oder 2 Wicklungen plus e-n - Wicklung wird "N" am Bodenblech des Spannungswandlers ausgeführt.

Erdung von Klemmen des Spannungswandlerklemmbretts über Erdungsschrauben

Über Erdungsschrauben an den Klemmen des Klemmbretts können Verbindungen zum Erdpotential hergestellt werden. Abb. 2.3.6.1.2 erläutert dies anhand des Beispiels eines Spannungswandlers mit einer Sekundärwicklung.

Abb. 2.3.6.1.2: Erdung von Klemmen über Erdungsschrauben



Verdrahtung der Spannungswandler

Die Kabelbäume zur Verdrahtung der Wandler sind werkseitig vorbereitet und geräteschrankseitig verdrahtet. Führen Sie die Verdrahtung der Wandler wie folgt aus.



Führen Sie die Verdrahtung der sekundärseitigen Anschlüsse und die Erdung der Spannungswandler in Übereinstimmung mit den Schaltplänen aus.

Kontrollieren Sie den festen Sitz aller Klemmschrauben inklusive der Erdungsschrauben.

Das Lösen der Erdungsschraube der 'N' - Klemme führt zu einer lebensgefährlichen Hochspannung an der Klemme während des Betriebs der Spannungswandler!

Das Lösen der Erdungsschraube der 'N' - Klemme ist nur bei primärseitig spannungsfreien Spannungswandlern zu Prüfzwecken zulässig!

Verwenden Sie stets die Original-Erdungsschrauben!

Erdung von e-n-Wicklungen

Werden die e-n - Wicklungen der Spannungswandler mit einem Widerstand bedämpft, sind die im offenen Dreieck geschalteten Wicklungen an einem Punkt zu erden. Die Erdung der Schaltung kann

- im Geräteschrank (Abb. 2.3.6.1.3) oder
- am Wandlerklemmbrett (Abb. 2.3.6.1.4) erfolgen.

Stellen Sie messtechnisch fest, welches Erdungsschema für Ihre Anlage zutreffend ist.

Abb. 2.3.6.1.3: Erdung der Schaltung im Geräteschrank

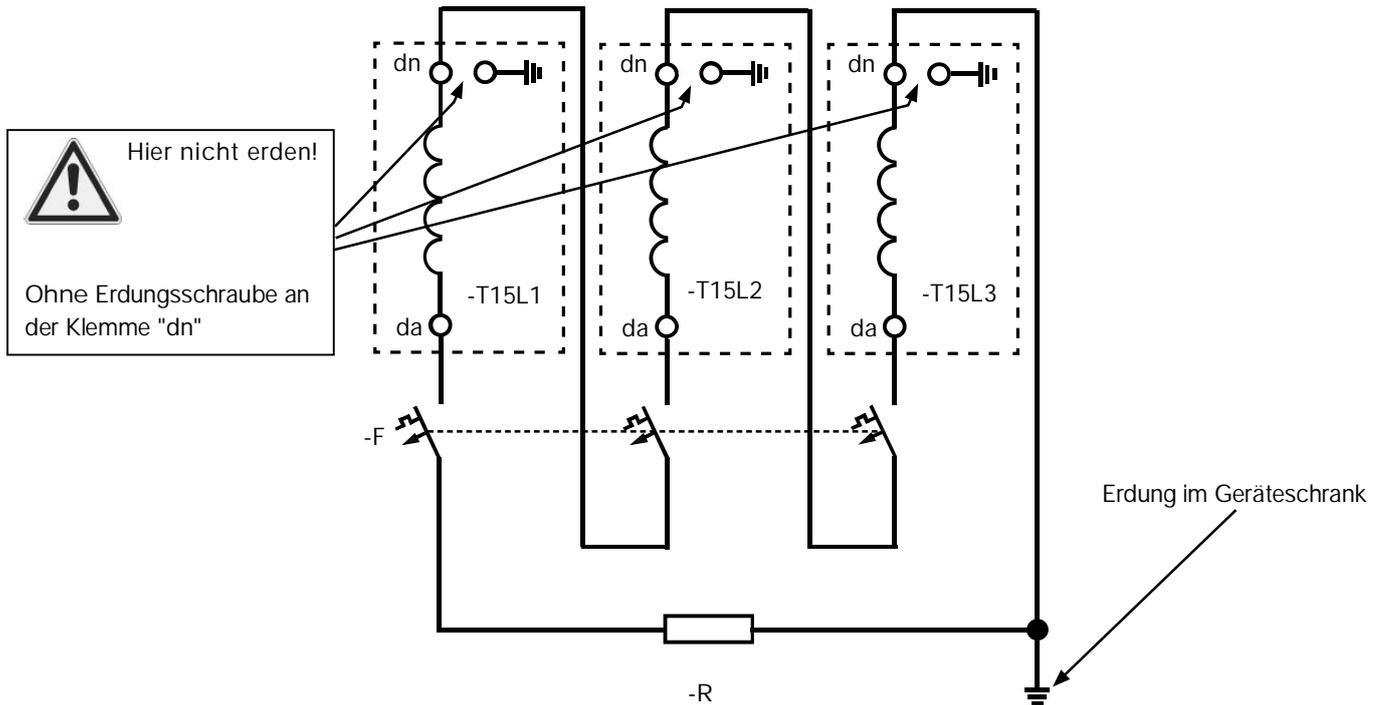
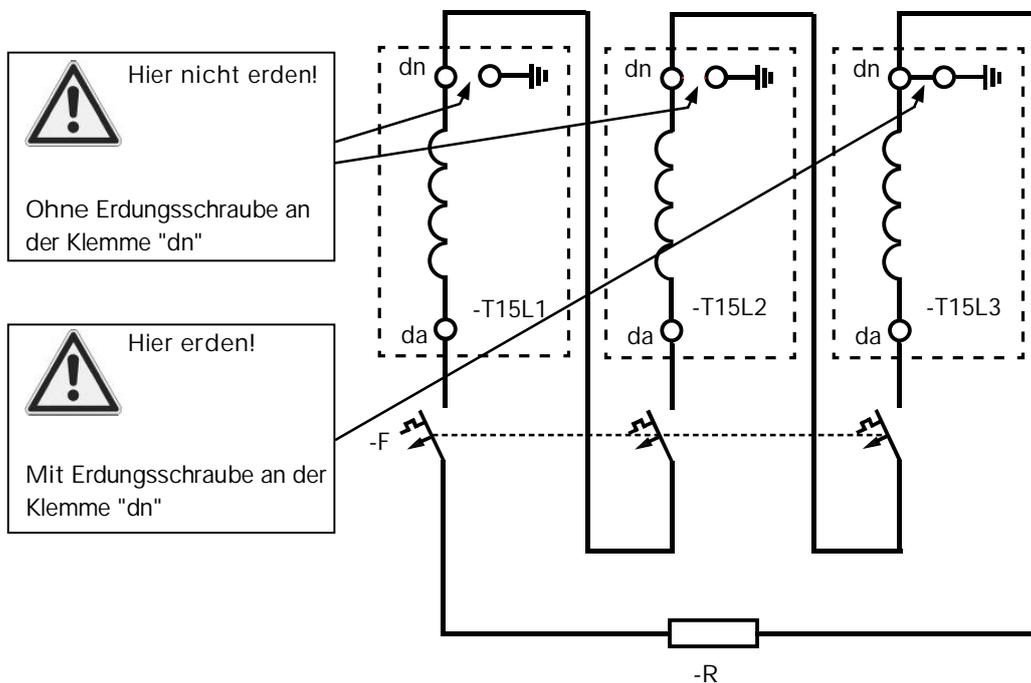


Abb. 2.3.6.1.4: Erdung der Schaltung am Klemmbrett eines Wandlers





Entfernen Sie in Übereinstimmung mit den Schaltplänen die Erdungsschrauben der e-n - Wicklungen am Klemmbrett der Spannungswandler (Abb. 2.3.6.1.5) bzw. erden Sie die e-n - Wicklung mittels der Erdungsschraube (Abb. 2.3.6.1.6).

Erden Sie die Schaltung nur an einer Stelle.

Abb. 2.3.6.1.5: Blick auf das Klemmbrett eines Spannungswandlers mit en-Wicklung: Erdungsschraube (Pfeil) in isolierter Position (keine Erdung)

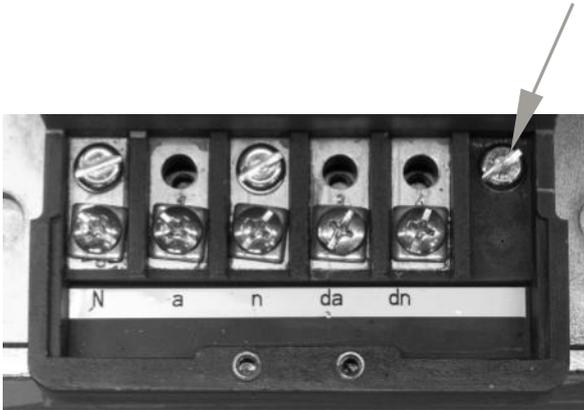
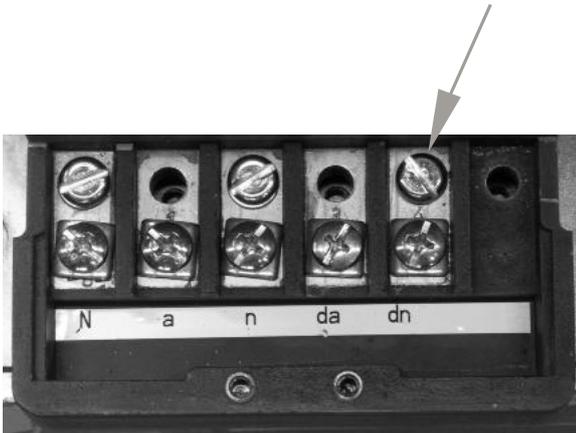


Abb. 2.3.6.1.6: Blick auf das Klemmbrett eines Spannungswandlers mit en-Wicklung: Erdungsschraube (Pfeil) in Erdungsposition (dn-Klemme geerdet)





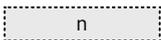
Kontrollieren Sie abschließend das Erdungssystem der Spannungswandlerverdrahtung entsprechend Tabelle 2.3.6.1.2.

Tabelle 2.3.6.1.2: Erdung von Klemmen am Spannungswandlerklemmbrett

Wicklungen			Klemmen					
Anzahl	Anzapfung	e-n - Wicklung						
1			N	a	n			
1		•	N	a	n	da	dn	
1	•		N	a1	a2	n		
1	•	•	N	a1	a2	n	da	dn
2			N	1a	1n	2a	2n	
2		•	1a	1n	2a	2n	da	dn
2	•		1a1	1a2	1n	2a1	2a2	2n



Erdung der Klemme muss über die Erdungsschraube erfolgen!



Erdung der Klemme entsprechend Schaltplan!



Vorhandensein der Erdungsschraube gemäß Schaltplan und Abbildungen 2.3.6.1.3 oder 2.3.6.1.4!

Bei der Verwendung von 2 Wicklungen plus Anzapfung oder 2 Wicklungen plus e-n - Wicklung erfolgt die Erdung von "N" werkseitig am Bodenblech des Spannungswandlers.

2.3.7 Montage der Blechabdeckungen

Montieren Sie die rückseitige Blechabdeckung im Fall einer Freiraumaufstellung, die Sammelschienenabdeckung und die Endkassetten gemäß den mitgelieferten Montagezeichnungen.

2.4 Anschließen von Kabeln und Leitungen

2.4.1 Steuerkabel und -leitungen

- Stellen Sie die Feld-/Feldverbindungen der Steuerleitungen her. Die Feld-/Feldverbindungen sind steckbar ausgeführt.

Erden Sie die Kabelabschirmung der externen Steuerkabel entsprechend den anerkannten EMV-Regeln (EMV=Elektromagnetische Verträglichkeit).



Externe Steuerkabel sollten geschirmt ausgeführt werden.



Die Länge der externen Steuerkabel sollte 200 m nicht überschreiten. Verwenden Sie bei größeren Kabellängen z.B. Interposing Relais oder Lichtwellenleiter.

- Die Kabeleinführung für externe Steuerkabel und -leitungen befindet sich im Dachblech des Niederspannungsschranks oder im Bodenblech des Kabelanschlussraums.

Kabeleinführung im Dachblech des Niederspannungsschranks

- Führen Sie die externen Steuerkabel und -leitungen unter Verwendung von Reduzierringen durch das Dachblech und schließen Sie diese gemäß Schaltplan an.

Kabeleinführung im Bodenblech des Kabelanschlussraums

- Demontieren Sie den linksseitigen Sekundärkabelkanal im Kabelanschlussraum. Führen Sie die externen Steuerkabel und -leitungen unter Verwendung von Reduzierringen durch die Öffnung zwischen dem Kabelanschlussraum und der Antriebsnische und durch die Öffnung zwischen der Antriebsnische und dem Niederspannungsschrank und schließen Sie diese gemäß Schaltplan an.

2.4.2 Hochspannungskabel

Die Montage der Hochspannungskabel erfolgt nach der abgeschlossenen Hochspannungsprüfung.

- Demontieren Sie die Bodenbleche der Kabelanschlussräume. Entnehmen Sie die Kabeldurchführungen aus den Bodenblechen.
- Verlegen Sie die Hochspannungskabel zu den Schaltfeldern gemäß Anlagenprojektion.



Beachten Sie die korrekte Phasenlage der Kabel!

- Schieben Sie die Kabeldurchführungen über die Kabel.
- Verbinden Sie die Kabelstecker gemäß Anleitung des Herstellers mit den Kabeln.

Prüfen der Außenknoten



Prüfen Sie die Außenknoten auf Beschädigungen. Setzen Sie sich bei Beschädigungen von Außenknoten mit unserer Serviceabteilung in Verbindung.

Reinigen der Außenknoten

Entfernen Sie überschüssiges oder verschmutztes Fett oder Verschmutzungen von den Außenknoten mit einem weichen, sauberen, fusselfreien Lappen. Verwenden Sie gegebenenfalls Intensivreiniger M.X.T. 60 forte zur Reinigung.

Montage der Kabelstecker

Verbinden Sie die Kabelstecker mit den jeweiligen Außenknoten der Schaltfelder gemäß Herstelleranleitung.

- Verbinden Sie die Erdungsleitungen der Kabelabschirmung mit der Erdungsschiene des Schaltfeldes. Falls Kabelumbauwandler verwendet werden, führen Sie die Erdungsleitung der Kabelabschirmung zurück durch die Kabelumbauwandler und verbinden Sie die Erdungsleitung mit der Erdungsschiene des Schaltfeldes.



Die Erdungsleitungen der Kabelabschirmung sollten auf möglichst kurzem Weg zur Erdungsschiene geführt werden.



Beachten Sie die Anziehdrehmomente der Kabelstecker-Herstelleranleitung für Schraubverbindungen.

- Brechen Sie die entsprechenden Kabelöffnungen in den Bodenblechen mit einem Seitenschneider aus.
- Drücken Sie die Kabeldurchführungen in die dafür vorgesehenen Öffnungen der Bodenbleche.
- Montieren Sie die Bodenbleche und Blenden der Schaltfelder.

2.5 Anschließen der Anlagenhaupterdungsschiene

- Verbinden Sie die Haupterdungsschiene mit der Gebäudeerde.



Den zu verwendenden Querschnitt und die Anzahl der Verbindungen entnehmen Sie bitte dem Erdungsplan (nicht im ABB-Lieferumfang).

- Führen Sie die Erdung gemäß VDE 0101 bzw. IEC 61936, VDE 0141 sowie VDE 0670, Teil 1000 bzw. IEC 62271-1 unter den Aspekten der Berührungssicherheit, der Kurzschlussfestigkeit und der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) aus.

2.6 Abschließende Montagearbeiten

- Entfernen Sie Werkzeuge und Fremtteile von der Schaltanlage.
- Montieren Sie Verkleidungen, Abdeckungen, Kabelkanaldeckel etc., soweit Sie diese für Montagearbeiten entfernen mussten.



Verwenden Sie zur Reinigung der Schaltanlage keine chlorhaltigen Reinigungsmittel.

- Reinigen Sie, soweit erforderlich, die Außenflächen der Schaltfelder.
- Bessern Sie eventuelle Lackschäden mit geeignetem Lack aus.
- Prüfen Sie den Schaltanlagenraum auf bestimmungsgemäßen Zustand oder stellen diesen, falls erforderlich, her.

3 Inbetriebnahme

3.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme der Schaltanlage

Die Voraussetzungen für die Inbetriebnahme der Schaltanlage sind:

- Die Hilfsspannung ist vorhanden,
- es stehen keine SF₆-Gasdruckalarme an,
- Sichtkontrolle und Stichproben einer gemäß dem vorliegenden Dokument durchgeführten Montage ist erfolgt,
- die Montage externer Steuerkabel und -leitungen ist erfolgt,
- bestandene Prüfung der vorgegebenen Schutzdaten der Sekundärgeräte,
- bestandene Schutzprüfung,
- bestandene Prüfung aller mechanischen und elektrischen Funktionen der Schalter und der zugehörigen Antriebe,
- bestandene Prüfung der Feld- und Anlagenverriegelungen,
- mehrere Probeschaltungen (ohne Betriebsspannung) aller Schalter wurden erfolgreich durchgeführt,
- Schaltstellungen werden am Schaltfeld und - falls erforderlich - in der Schaltwarte richtig angezeigt,
- bestandene Prüfung von Fernsteuerungen - falls Fernsteuerungen vorgesehen,
- ungenutzte Außenknoten sind spannungsfest verschlossen,
- bestandene Hochspannungsprüfung der Sammelschiene mit 100 % der Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung U_d nach VDE 0671-200,
- Hochspannungskabel sind montiert (nach erfolgter Hochspannungsprüfung der Sammelschiene),
- alle Verkleidungen und Abdeckungen sind montiert,
- das folgende Zubehör wurde dem Betriebspersonal übergeben:
 - dieses Handbuch,
 - die zugehörigen Dokumente und Auftragsdokumente,
 - Doppelbart- oder Zylinderschlüssel zum Öffnen und Schließen der Tür des Niederspannungsschranks.
 - Schalthebel und Kurbeln zum Betätigen der Antriebe (siehe Zubehörliste),
 - Erdungsgarnitur (optional),
 - Steckbares Anzeigegerät für kapazitive Anzeige - falls notwendig (Siehe Kapitel 5.1),
 - Phasenvergleich im Fall mehrerer Einspeisungen (optional)
 - eine Arbeitsanweisung für den Umgang mit SF₆ (ein Muster finden Sie im Handbuch HB 605) liegt im Schaltanlagenraum aus,
- das Betriebspersonal wurde theoretisch und praktisch in der Bedienung der Schaltanlage unterwiesen und ist mit allen Einzelheiten der Bedienung vertraut.

3.2 Betriebshochspannung einschalten

- Die Vorgehensweise der Bedienung der Geräte entnehmen Sie bitte dem Kapitel 4. Beachten Sie auch Kapitel 3.1.
- Schalten Sie alle Leistungsschalter aus.
- Schalten Sie alle Dreistellungs-Trennschalter aus.
- Schalten Sie alle Dreistellungs-Lasttrennschalter aus.

Zuschalten der Einspeisefelder

- Schalten Sie den Dreistellungs-Trennschalter des Einspeisefeldes in „Trenner- Ein“- Stellung.
- Schalten Sie den Leistungsschalter des Einspeisefeldes „EIN“.
- Die Sammelschiene führt jetzt Betriebsspannung.



Stellen Sie vor dem Zuschalten weiterer Einspeisefelder dieselbe Phasenlage der Einspeisefelder sicher (Kapitel 5.2).

Zuschalten der Abgangsfelder (Verbraucher) im Fall von Leistungsschalterfeldern

- Schalten Sie den Dreistellungs-Trennschalter des Abgangsfeldes in „Trenner - Ein“- Stellung.
- Schalten Sie den Leistungsschalter des Abgangsfeldes „EIN“.
- Der Verbraucher ist zugeschaltet.

Zuschalten der Abgangsfelder (Verbraucher) im Fall von Lasttrennschalterfeldern mit Sicherungen

- Schalten Sie den Dreistellungs-Lasttrennschalter des Abgangsfeldes in „Lasttrenner - Ein“- Stellung.
- Der Verbraucher ist zugeschaltet.
- Schalten Sie die weiteren Verbraucher wie beschrieben ein.
- Die Schaltanlage befindet sich in Betrieb.

4 Bedienung

Allgemeine Hinweise

- Alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Bedienung der Schaltanlage setzen die Einhaltung der Vorschrift VDE 0105 (EN 50110) voraus.
- Führen Sie Schaltvorgänge grundsätzlich erst nach Abschluss des vorangegangenen Schaltvorgangs aus.

Optionale Verriegelung der Kabelanschlussraumblende

Die Blende des Kabelanschlussraumes kann nur dann entnommen werden, wenn der Abgang des betreffenden Schaltfeldes geerdet ist (Erdungsschalter und Leistungsschalter EIN).

Entnehmen Sie bei einem Schaltfeld mit der Breite 1200 mm die linke Blende zuerst. Entriegeln Sie die rechte Blende, indem Sie den Schieber 1 in Abb. 4.1 nach links drücken. Drücken Sie Schieber 2 nach oben, um Schieber 1 zu arretieren (Abb. 4.2). Entnehmen Sie die rechte Blende.

Drücken Sie den Schieber 2 nach unten, um die Verriegelung zu aktivieren.

Abb. 4.1: Entriegeln der rechten Blende eines Schaltfeldes mit einer Breite von 1200 mm

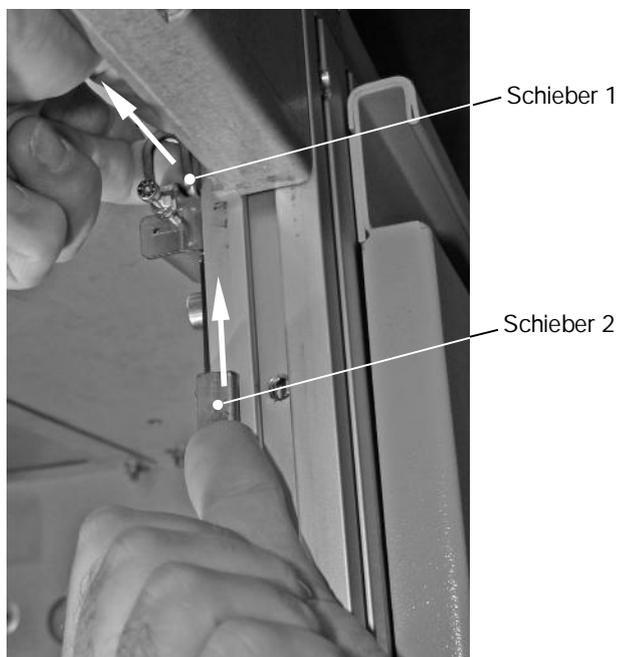


Abb. 4.2: Endlage der Schieber bei entriegelter rechter Blende eines Schaltfeldes mit einer Breite von 1200 mm



4.1 Schaltfelder mit Leistungsschalter und Dreistellungs-Trennschalter

Die drei Schaltstellungen des Dreistellungs-Trennschalters „Verbinden“, „Trennen“ und „Erden vorbereiten“ werden durch den mechanischen Aufbau des Schalters eindeutig vorgegeben. Das Ein- und Ausschalten des Betriebsstroms und das Erden erfolgt ausnahmslos über den Leistungsschalter (Abb. 4.1.1 und Abb. 4.1.2). Abb. 4.1.3 bis Abb. 4.1.8 zeigen die Schaltreihenfolge zur Erdung eines Sammelschienenabschnittes mittels der Kupplung und der Hochführung anhand einer Beispielschaltanlage. Zur Vermeidung von Fehlbedienungen sind die Antriebe eines Schaltfeldes mechanisch und optional zusätzlich elektrisch gegeneinander und feldübergreifend elektrisch verriegelt:

- Der Dreistellungs-Trennschalter (Trennschalter- und Erdungsschalterfunktion) kann nur bei ausgeschaltetem Leistungsschalter betätigt werden. Der Erdungsschalter kann nur bei ausgeschaltetem Trennschalter betätigt werden. Der Trennschalter kann nur bei ausgeschaltetem Erdungsschalter betätigt werden.



Entnehmen Sie die Bedingungen einer optionalen, feldübergreifenden Verriegelung den Auftragsunterlagen.

4.1.1 Hinweise zum Erden eines Abgangs oder Anlagenabschnitts



Nach dem Erden des Abgangs oder Anlagenabschnitts durch Betätigen des Erdungs- und Leistungsschalters (Abb. 4.1.1 und 4.1.3 bis 4.1.8) sichern Sie gegen Enterden wie folgt:

Schalten Sie die Sicherungsautomaten für den Leistungsschalterauslösekreis und für den Dreistellungsschalter-Motorantrieb des betreffenden Schaltfeldes aus.

Schließen Sie die Geräteschranktür oder gegebenenfalls den mechanischen AUS-Taster des Leistungsschalters ab.

Kennzeichnen Sie das Schaltfeld hinsichtlich der vorgenommenen Erdung.

Abb. 4.1.1: Erden eines Abgangsfeldes und Aufhebung der Erdung

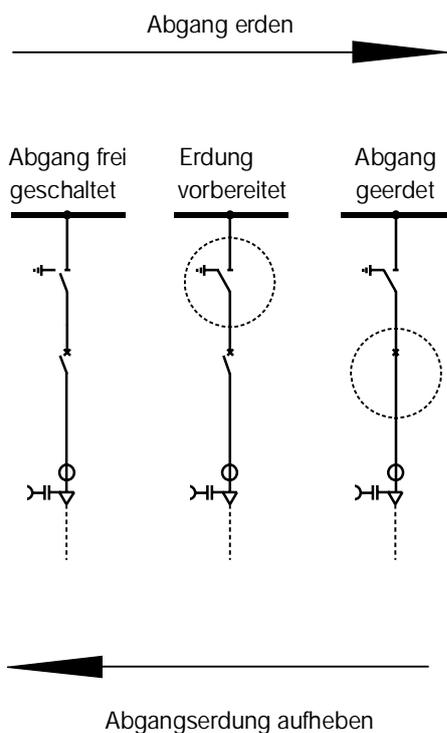


Abb. 4.1.2: Einschalten und Freischalten eines Abgangsfeldes

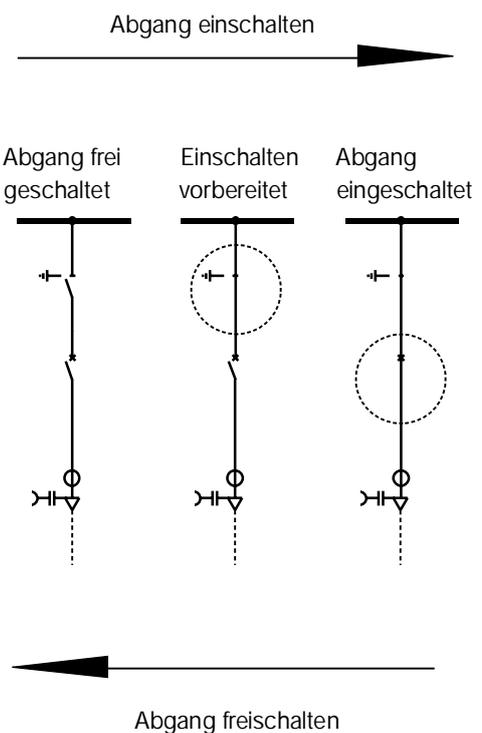


Abb. 4.1.3: Beispielschaltanlage, bestehend aus zwei Sammelschienenabschnitten, in Betrieb

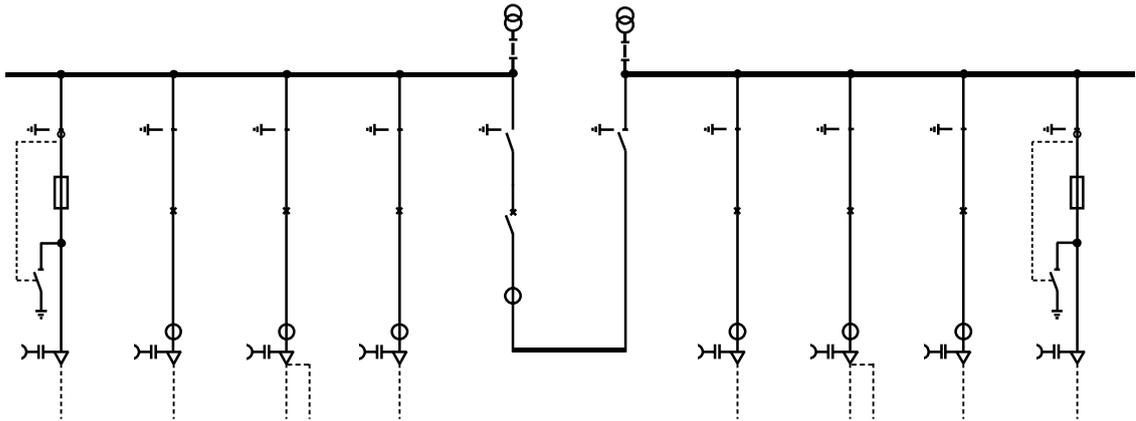


Abb. 4.1.4: Öffnen der Leistungsschalter der Abgangsfelder im Bereich des zu erdenden Sammelschienenabschnitts

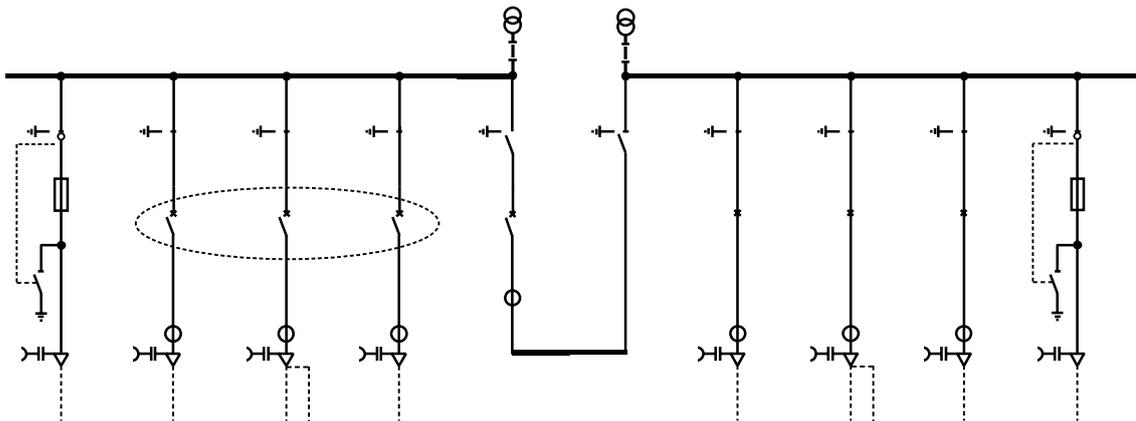


Abb. 4.1.5: Öffnen der Trennschalter und Lasttrennschalter der Abgangsfelder im Bereich des zu erdenden Sammelschienenabschnitts

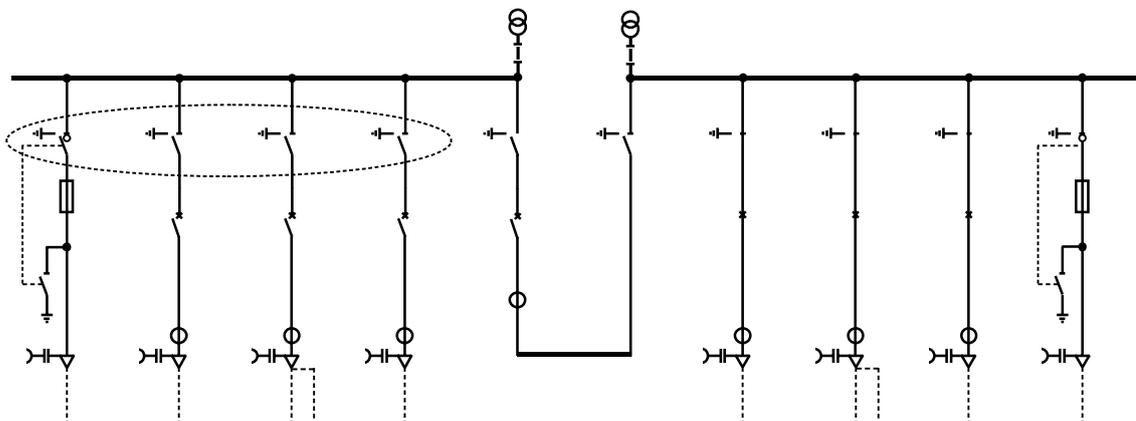


Abb. 4.1.6: Schließen des Trennschalters der Kupplung

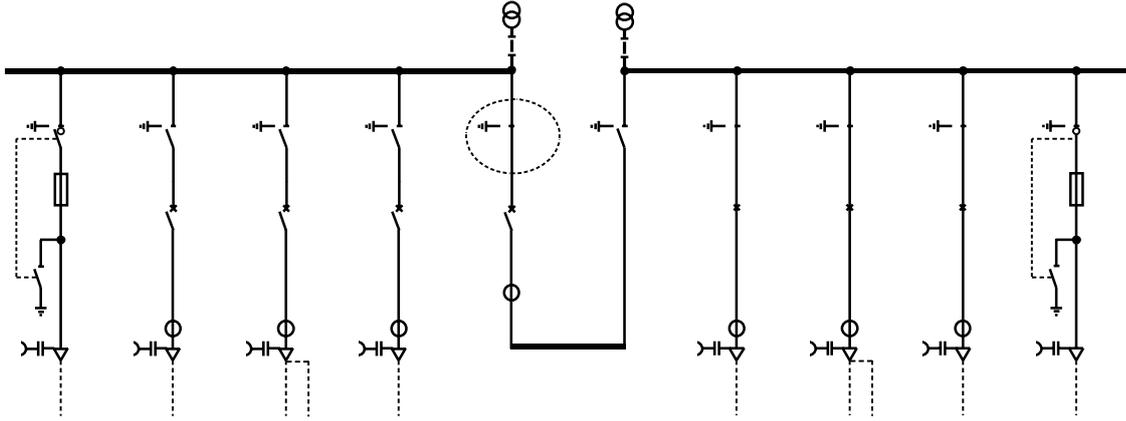


Abb. 4.1.7: Schließen des Erdungsschalters des Hochführfeldes

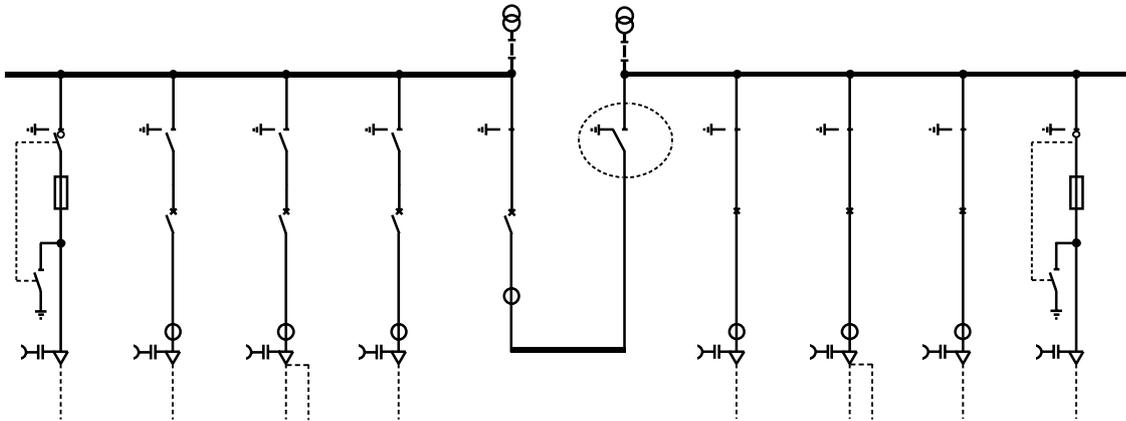
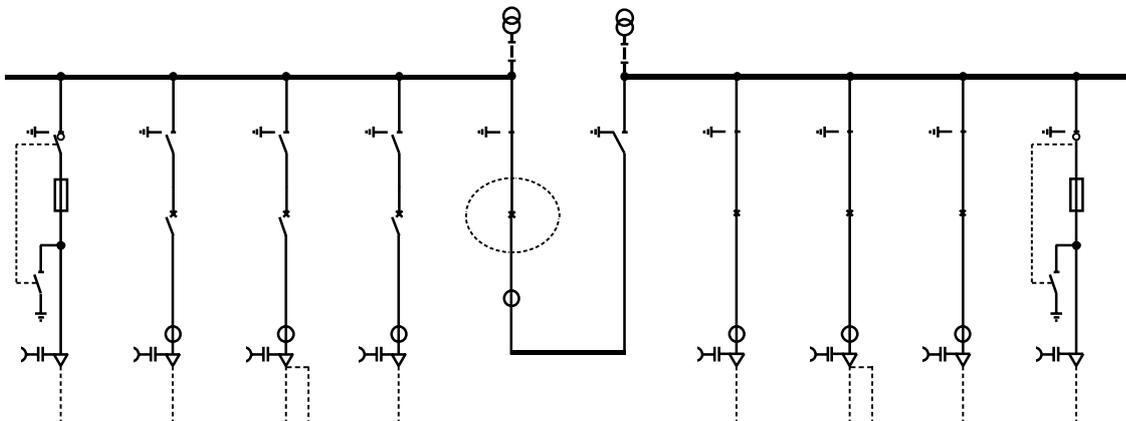


Abb. 4.1.8: Schließen des Leistungsschalters des Kuppelfeldes, linke Sammelschiene geerdet



4.1.2 Betätigung des Leistungsschalters

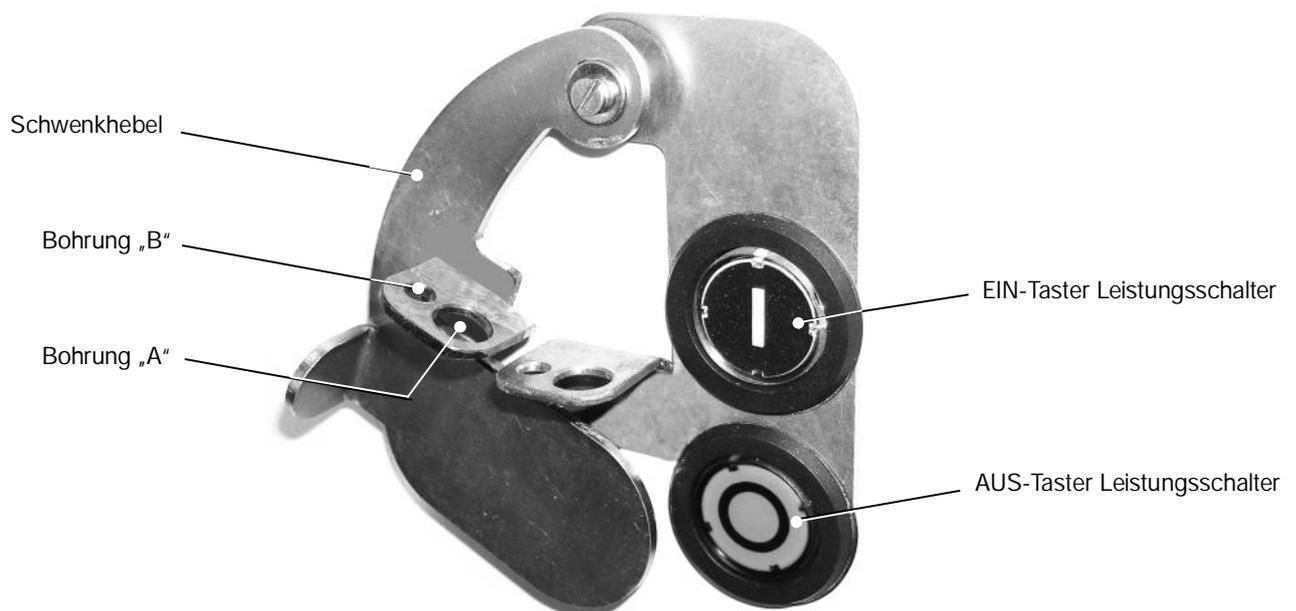
Das Betätigen des Leistungsschalters kann, abhängig von der Ausführung der Schaltanlage, ferngesteuert (Schaltwarte) oder vor Ort erfolgen. Am Schaltfeld kann die Bedienung am Leistungsschalterantrieb manuell oder bei Vorhandensein von elektrischen Bedienelementen (z.B. Bedieneinheit eines Steuergerätes) elektrisch erfolgen.

Hinweis zur Verriegelung „Sichern gegen Enterden“



Die Verriegelung weist zwei verschiedene Bohrungen für Bügelschlösser auf. Verwenden Sie ausschließlich Bügelschlösser mit einem Bügeldurchmesser von 10 mm für die Bohrungen „A“ in Abb. 4.1.2.1 und ausschließlich Bügelschlösser mit einem Bügeldurchmesser von 5 mm für die Bohrungen „B“.

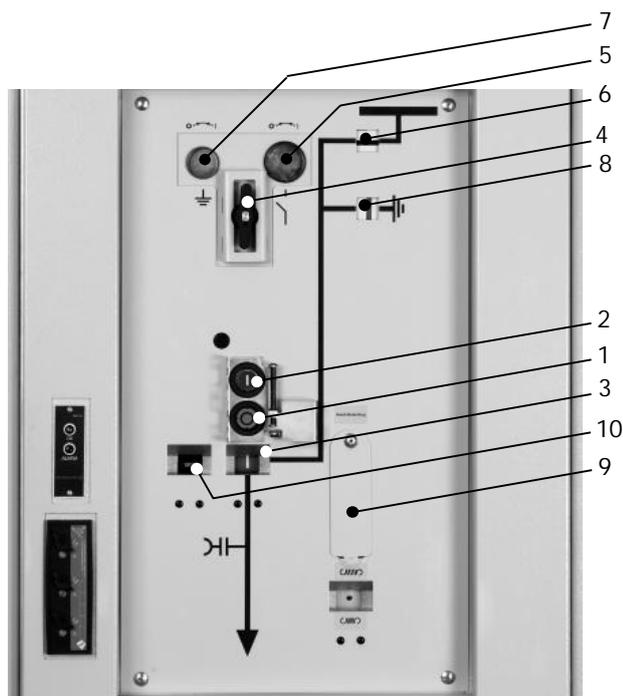
Abb. 4.1.2.1: Verriegelung „Sichern gegen Enterden“ im unverriegelten Zustand



4.1.2.1 Manuelle Betätigung des Leistungsschalters

- Die mechanische Schaltstellungsanzeige erfolgt über ein Schauzeichen (3 in Abb. 4.1.2.1.1) in der Blende des Bedienbereichs.
- Heben Sie eine eventuell vorhandene Verriegelung des jeweiligen Tasters durch Entfernen des Vorhängeschlosses oder durch Freigabe eines Schlüsseltasters mit einem Schlüssel auf.
- Um den Schaltzustand des Leistungsschalters zu ändern, betätigen Sie den mechanischen AUS-Taster (1) oder den mechanischen EIN-Taster (2).

Abb. 4.1.2.5.1: Anzeige- und Bedienelemente des Leistungs- und Dreistellungsschalterantriebs ¹⁾



- 1 AUS-Taster Leistungsschalter
- 2 EIN-Taster Leistungsschalter
- 3 Schaltstellungsanzeige Leistungsschalter
- 4 Vorwahlhebel
- 5 Öffnung für Trennerbetätigung
- 6 Schaltstellungsanzeige Trenner
- 7 Öffnung für Erderbetätigung
- 8 Schaltstellungsanzeige Erder
- 9 Abdeckung des Zugangs zum manuellen Spannen des Federspeichers
- 10 Schaltspielzählwerk

¹⁾ Alternativ können das Blindschaltbild und die Position der Schaltstellungsanzeige des Erders von der Abbildung abweichen. Auf die Bedienung und die Funktion des Antrieb hat dies keine Auswirkung.

4.1.2.2 Hand-Notbetätigung des Leistungsschalters

Bei Ausfall der Hilfsspannung ist jederzeit das Ausschalten des Leistungsschalters über den mechanischen AUS-Taster möglich. Voraussetzung für das Einschalten des Leistungsschalters mit dem mechanischen EIN-Taster ist ein gespannter Federspeicher. Der Zustand des Federspeichers wird mechanisch angezeigt (10 in Abb. 4.1.2.2.1).

Bei Ausfall der Hilfsspannung oder des Federspeicheraufzugs des Leistungsschalterantriebs kann der Spannvorgang von Hand ausgeführt oder beendet werden.

Die Aufnahme des Spannhebels für den Federspeicheraufzug ist bei Schaltfeldern in den Breiten 600, 900, 1200 mm durch eine drehbare Klappe (Abb. 4.1.2.5.2) und bei Schaltfeldern in der Breite 450 mm durch einen Schieber abgedeckt.

Manuelles Spannen des Federspeichers

- Je nach Ausführung drehen Sie die Klappe zur Seite oder bewegen Sie den Schieber nach oben. Stecken Sie den

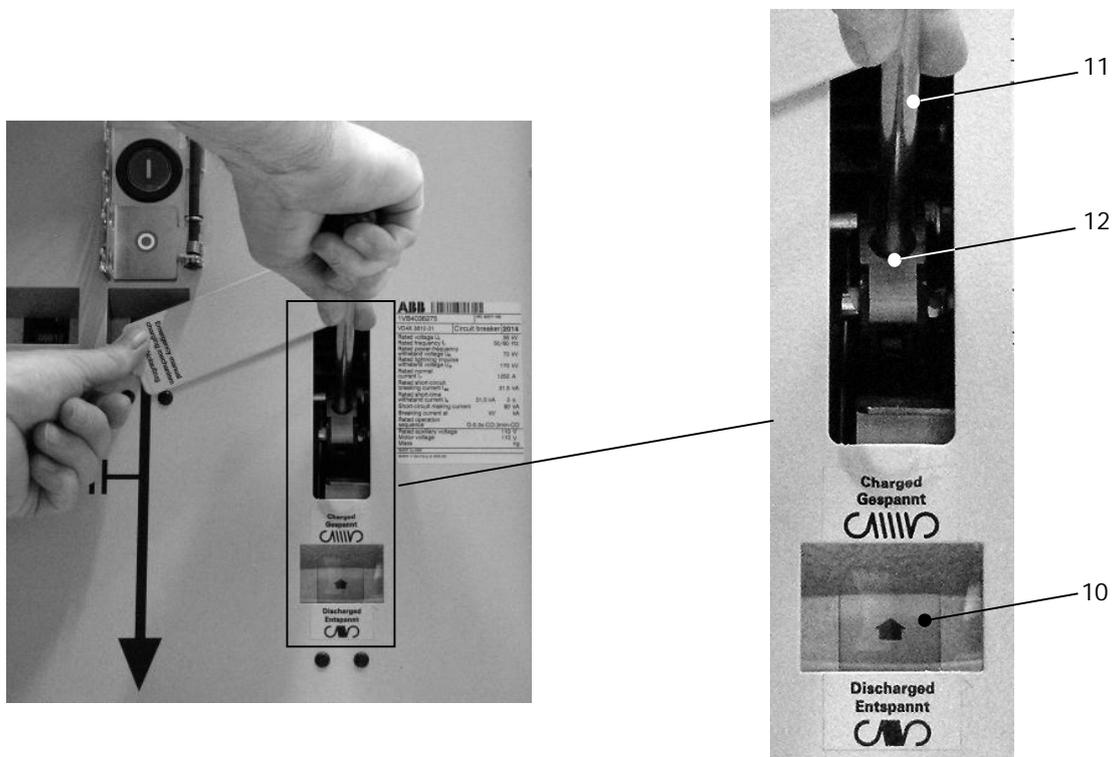
Spannhebel (11) in die Aufnahme (12) und führen Sie etwa 25 Hübe aus, bis der Gespanntzustand (10) angezeigt wird.

Mit dem Erreichen des Gespanntzustandes wird der Spannmeechanismus ausgeklinkt. Weitere Spannhebelbewegungen sind ausgeschlossen.

Ausstattung des Leistungsschalterantriebs mit optionalem Sperrmagnet -RLE1

Der Sperrmagnet -RLE1 verriegelt den mechanischen EIN-Taster des Leistungsschalters in bestimmten Situationen. Bei Ausfall der Hilfsspannung ist diese Verriegelung aktiv. Das Entriegeln des Sperrmagneten erfordert einen Eingriff in den Leistungsschalterantrieb und darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den ABB-Service.

Abb. 4.1.2.5.2: Manuelles Spannen des Federspeichers



- 10 Spannungszustandsanzeige
- 11 Spannhebel
- 12 Aufnahme für Spannhebel

4.1.3 Betätigung des Dreistellungs-Trennschalters

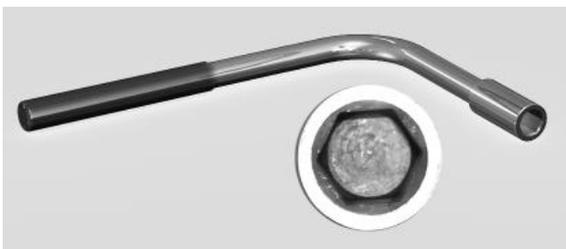
Das Betätigen des Dreistellungs-Trennschalters kann, abhängig von der Ausführung der Schaltanlage, ferngesteuert (Schaltwarte) oder vor Ort erfolgen. Am Schaltfeld kann die Bedienung am Dreistellungs-Trennschalterantrieb manuell oder bei Vorhandensein eines Antriebsmotors und elektrischen Bedienelementen (z.B. Bedieneinheit eines Steuergerätes) elektrisch erfolgen.

4.1.3.1 Manuelle Betätigung des Dreistellungs-Trennschalters (Handantrieb)

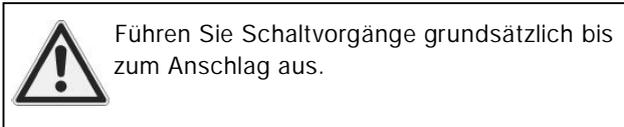
Durch das Drehen des Vorwahlhebels (4) gibt eine Schieberblende die Öffnung (5 oder 7) für den Schalthebel des Trenn- oder des Erdungsschalters frei. Der Schalthebel für den Erdungsschalter (Abb. 4.1.3.1.1) ist mit einem Innensechskant ausgestattet und rot gekennzeichnet, der Schalthebel für den Trennschalter (Abb. 4.1.3.1.2) ist mit einem Innenvielkeil ausgestattet und schwarz gekennzeichnet.

Das Drehen des Vorwahlhebels ist nur bei ausgeschaltetem Leistungsschalter möglich. Das Drehen des Vorwahlhebels in Richtung Erdungsschalterbetätigung ist nur bei ausgeschaltetem Trennschalter und in Richtung Trennschalterbetätigung nur bei ausgeschaltetem Erdungsschalter möglich.

Abb. 4.1.3.5.1: Schalthebel mit Sechskant für die Betätigung des Erdungsschalters mit rotem Griff



- Der Vorwahlhebel kann mit einem Vorhängeschloss blockiert werden. Drücken Sie hierzu den Vorwahlhebel in Richtung Blende.
- Die mechanische Schaltstellungsanzeige erfolgt über Schauzeichen (6 und 8) in der Blende des Bedienbereichs.



Wurde der Anschlag durch die manuelle Schaltbewegung nicht erreicht, lässt sich der Schalthebel zwar abziehen, der Vorwahlhebel gelangt jedoch nicht in die senkrechte Ausgangslage und die jeweilige Öffnung (5 oder 7) wird nicht verschlossen. Der Leistungsschalter ist blockiert.

- Beim Drehen der Schalthebel ist nach einer Drehbewegung von ca. 30° eine erhöhte Gegenkraft spürbar, die überwunden werden muss, um die Endlage (Anschlag) zu erreichen.

Abb. 4.1.3.5.2: Schalthebel mit Vielkeil für die Betätigung des Trennschalters mit schwarzem Griff



Betätigung des Trennschalters

- Drehen Sie den Vorwahlhebel (4 in Abb. 4.1.3.1.3) gegen den Uhrzeigersinn und halten ihn fest.
- Stecken Sie den Schalthebel durch die freigegebene Öffnung (5) auf die Vielkeilwelle.

Trenner AUS ⇒ EIN

- Drehen Sie den Schalthebel im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (< 90°).
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.
- Drehen Sie den Vorwahlhebel mit geringem Kraftaufwand in die senkrechte Position.

Trenner EIN ⇒ AUS

- Drehen Sie den Schalthebel gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (< 90°).
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.
- Drehen Sie den Vorwahlhebel mit geringem Kraftaufwand in die senkrechte Position.

Betätigung des Erdungsschalters

- Drehen Sie den Vorwahlhebel (4) im Uhrzeigersinn und halten ihn fest.
- Stecken Sie den Schalthebel durch die freigegebene Öffnung (7) auf den Sechskant.

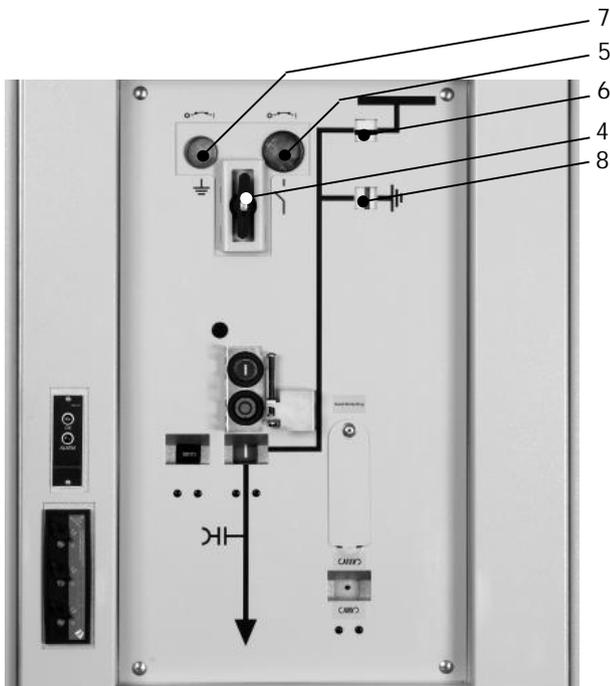
Erder AUS ⇒ EIN

- Drehen Sie den Schalthebel im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (< 70°).
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.
- Drehen Sie den Vorwahlhebel mit geringem Kraftaufwand in die senkrechte Position.

Erder EIN ⇒ AUS

- Drehen Sie den Schalthebel gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (< 70°).
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.
- Drehen Sie den Vorwahlhebel mit geringem Kraftaufwand in die senkrechte Position.

Abb. 4.1.3.5.3: Betätigung des Dreistellungs-Trennschalters ¹⁾



- 4 Vorwahlhebel
- 5 Öffnung für Trennerbetätigung
- 6 Schaltstellungsanzeige Trenner
- 7 Öffnung für Erder
- 8 Schaltstellungsanzeige Erder

¹⁾ Alternativ können das Blindschaltbild und die Position der Schaltstellungsanzeige des Erders von der Abbildung abweichen. Auf die Bedienung und die Funktion des Antriebs hat dies keine Auswirkung.

4.1.3.2 Betätigung des Dreistellungs-Trennschalters mit Motorantrieb

Der motorbetriebene Dreistellungs-Trennschalterantrieb entspricht prinzipiell dem manuellen Antrieb. Der Antrieb verfügt zusätzlich über einen Antriebsmotor. Der Dreistellungs-Trennschalter kann somit motorisch oder alternativ auch manuell betätigt werden.

Der Dreistellungs-Trennschalter ist gegen den eingeschalteten Leistungsschalter mechanisch verriegelt. Das Betätigen des Erdungsschalters ist nur bei ausgeschaltetem Trennschalter und umgekehrt möglich.

Motorbetätigung

Eine Motorbetätigung des Dreistellungstrennschalters ist bei Einsatz von elektrischen Bedienelementen (z.B. Bedienelemente eines Steuergerätes) am Schaltfeld möglich. Betätigen Sie die entsprechenden Bedienelemente zum Ein- und Ausschalten des Dreistellungs-Trennschalters. Die Schaltstellungsanzeige erfolgt im Display des Steuergerätes und mechanisch an den Antrieben.

Manuelle Betätigung

Betätigung des Trennschalters

- Drehen Sie den Vorwahlhebel (4 in Abb. 4.1.3.1.3) gegen den Uhrzeigersinn und halten ihn fest.
- Stecken Sie den Schalthebel durch die freigegebene Öffnung (5) auf die Vielkeilwelle.

Trenner AUS ⇒ EIN

- Drehen Sie den Schalthebel mit erhöhtem Kraftaufwand langsam im Uhrzeigersinn um ca. 20° und danach gegen den Uhrzeigersinn um ca. 20°, um den Motor vom Antrieb zu entkoppeln.
- Drehen Sie den Schalthebel im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (< 90°).
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.
- Drehen Sie den Vorwahlhebel mit geringem Kraftaufwand in die senkrechte Position.

Trenner EIN ⇒ AUS

- Drehen Sie den Schalthebel mit erhöhtem Kraftaufwand langsam gegen den Uhrzeigersinn um ca. 20° und danach im Uhrzeigersinn um ca. 20°, um den Motor vom Antrieb zu entkoppeln.

- Drehen Sie den Schalthebel gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (< 90°).
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.
- Drehen Sie den Vorwahlhebel mit geringem Kraftaufwand in die senkrechte Position.

Betätigung des Erdungsschalters

- Drehen Sie den Vorwahlhebel (4) im Uhrzeigersinn und halten ihn fest.
- Stecken Sie den Schalthebel durch die freigegebene Öffnung (7) auf den Sechskant.

Erder AUS ⇒ EIN

- Drehen Sie den Schalthebel mit erhöhtem Kraftaufwand langsam im Uhrzeigersinn um ca. 20° und danach gegen den Uhrzeigersinn um ca. 20°, um den Motor vom Antrieb zu entkoppeln.
- Drehen Sie den Schalthebel im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (< 70°).
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.
- Drehen Sie den Vorwahlhebel mit geringem Kraftaufwand in die senkrechte Position.

Erder EIN ⇒ AUS

- Drehen Sie den Schalthebel mit erhöhtem Kraftaufwand langsam gegen den Uhrzeigersinn um ca. 20° und danach im Uhrzeigersinn um ca. 20°, um den Motor vom Antrieb zu entkoppeln.
- Drehen Sie den Schalthebel gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (< 70°).
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.
- Drehen Sie den Vorwahlhebel mit geringem Kraftaufwand in die senkrechte Position.

4.1.3.3 Hand-Notbetätigung des Dreistellungs-Trennschalters mit Motorantrieb

Tritt ein Defekt des Antriebsmotors oder ein Ausfall der Hilfsspannung in einer Zwischenstellung des Dreistellungs-Trennschalters auf, ist eine manuelle Betätigung nur durch einen Eingriff in den Antrieb möglich. Dieser Eingriff darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den ABB-Service.

Befindet sich der Dreistellungs-Trennschalter bei Ausfall der Hilfsspannung nicht in einer Zwischenstellung, kann der Antrieb auch ohne Hilfsspannung betätigt werden wie unter 4.1.3.1 beschrieben. Bei Verwendung von Sperrmagneten für den Vorwahlhebel kann der Antrieb nur von qualifiziertem Personal entriegelt werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den ABB-Service.

4.2 Schaltfelder mit Dreistellungs-Lasttrennschalter und HH-Sicherungen

- Die drei Schaltstellungen des Dreistellungs-Lasttrennschalters „Verbinden“, „Trennen“ und „Erden“ werden durch den mechanischen Aufbau des Schalters eindeutig vorgegeben.
- Eine Sicherungsauslösung hat das automatische Ausschalten des Lasttrennschalters zur Folge.
- Die jeweilige Schalterstellung wird mechanisch über Schauzeichen (7) in der Blende des Bedienbereichs (Abb. 4.2.1) angezeigt.
- Der Lasttrennschalter wird ausschließlich manuell betätigt.
- Es werden beide Erdungsschalter (vor und hinter den Sicherungen) parallel betätigt.
- Der Antrieb kann mit einem Vorhängeschloss am Vorwahlschieber (6) gesichert sein.



Entnehmen Sie die Bedingungen einer Verriegelung den Auftragsunterlagen.

4.2.1 Hinweise zum Erden eines Abgangs oder Anlagenabschnitts

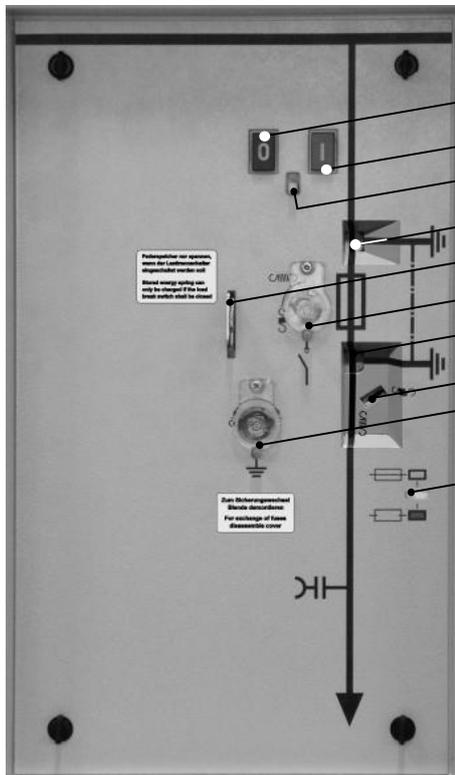


Nach dem Erden des Abgangs oder Anlagenabschnitts sichern Sie gegen Erterden wie folgt:

Vorriegeln Sie den Vorwahlschieber mit einem Vorhängeschloss.

Kennzeichnen Sie das Schaltfeld hinsichtlich der vorgenommenen Erdung.

Abb. 4.2.1: Dreistellungs-Lasttrennschalterantrieb (mit HH-Sicherung):



- 1 Mechanischer AUS-Taster für den Lasttrennschalter
- 2 Mechanischer EIN-Taster für den Lasttrennschalter
- 3 Spannwellen für den Federspeicher des Lasttrennschalters
- 4 Spannzustandsanzeige des Federspeichers
- 5 Schieber für Freigabe der Spannwellen
- 6 Vorwahlschieber
- 7 Schaltstellungsanzeige
- 8 Anzeige für Sicherungsauslösung
- 9 Welle für Erderbetätigung

4.2.2 Betätigung des Dreistellungs- Lasttrennschalters mit Sicherungen

Die Betätigung des Schalters erfolgt mittels Schalthebel. Es sind drei verschiedene Schalthebel lieferbar:

- Schalthebel für die Spannweite des Federspeichers und für die Betätigungswelle der Erdungsschalter (Abb. 4.2.2.1)
- Kodierter Schalthebel mit schwarzer Markierung auf der Welle zum Spannen des Federspeichers (Abb. 4.2.2.2)
- Kodierter Schalthebel mit roter Markierung auf der Welle zum Betätigen der Erdungsschalter (Abb. 4.2.2.3)

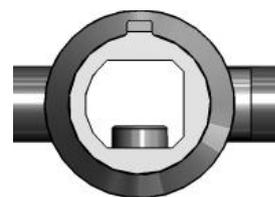
Abb. 4.2.2.1: Schalthebel ohne Kodierung



Abb. 4.2.2.2: Aufnahme des kodierten Schalthebels für die Betätigung der Spannweite des Federspeichers (schwarze Markierung auf der Welle)



Abb. 4.2.2.3: Aufnahme des kodierten Schalthebels für die Betätigung der Erdungsschalter (rote Markierung auf der Welle)



Betätigung der Erdungsschalter

- Entfernen Sie ein eventuell vorhandenes Vorhängeschloss vom Vorwahlschieber.
- Drücken Sie den Vorwahlschieber nach oben und stecken Sie den Schalthebel auf die Welle für Erderbetätigung (Abb. 4.2.2.4 und 4.2.2.5)

Erdungsschalter AUS \Rightarrow EIN

- Drehen Sie den Schalthebel ca. 180° rechts herum.
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.

Erdungsschalter EIN \Rightarrow AUS

- Drehen Sie den Schalthebel ca. 180° links herum.
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.

Abb. 4.2.2.4: Aufsetzen des Schalthebels auf die Welle für Erderbetätigung



Abb. 4.2.2.5: Betätigung der Erdungsschalter



Betätigung des Lasttrennschalters

- Entfernen Sie ein eventuell vorhandenes Vorhängeschloss vom Vorwahlschieber.
- Das Einschalten des Lasttrennschalters setzt einen gespannten Federspeicher voraus. Entnehmen Sie den Zustand des Federspeichers der Spannzustandsanzeige (Abb. 4.2.2.6).



Der Einschaltvorgang beginnt mit dem Spannen des Federspeichers.

- Das Ausschalten des Lasttrennschalters ist ohne Spannen des Federspeichers möglich.

Spannen des Federspeichers



Spannen Sie den Federspeicher nur, wenn der Lasttrennschalter eingeschaltet werden soll.

- Drücken Sie den Schieber zur Freigabe der Spannwellenachse nach oben und stecken Sie den Schalthebel auf die Spannwellenachse (Abb. 4.2.2.7).
- Spannen Sie den Federspeicher, indem Sie den Schalthebel ca. 90° bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn drehen.
- Ziehen Sie den Schalthebel ab.

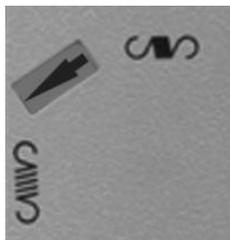
Lasttrennschalter AUS ⇔ EIN

- Drücken Sie den mechanischen EIN-Taster

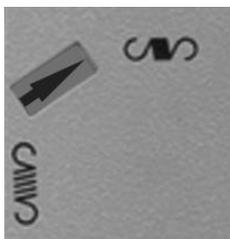
Lasttrennschalter EIN ⇔ AUS

- Drücken Sie den mechanischen AUS-Taster

Abb. 4.2.2.6: Spannzustandsanzeige



Federspeicher gespannt



Federspeicher entspannt

Abb. 4.2.2.7: Aufsetzen des Schalthebels auf die Spannwellenachse



4.2.3 Wechseln von HH-Sicherungen

Eine Sicherungsauslösung wird per Meldung mechanisch angezeigt (Abb. 4.2.3.1).

Eine Sicherungsauslösung hat das automatische Ausschalten des Lasttrennschalters zur Folge. Die Schaltstellungsanzeige zeigt die AUS-Stellung des Lasttrennerschalters an.

Voraussetzungen für den Sicherungswechsel:



Erden Sie den Abgang des betreffenden Schaltfeldes entsprechend Kapitel 4.1.

- Halten Sie die Sicherheitsregeln nach VDE 0105 (EN 50110) ein.
- Sichern Sie den Arbeitsbereich gemäß Kapitel 4 und der Vorschrift VDE 0105 (EN 50110).

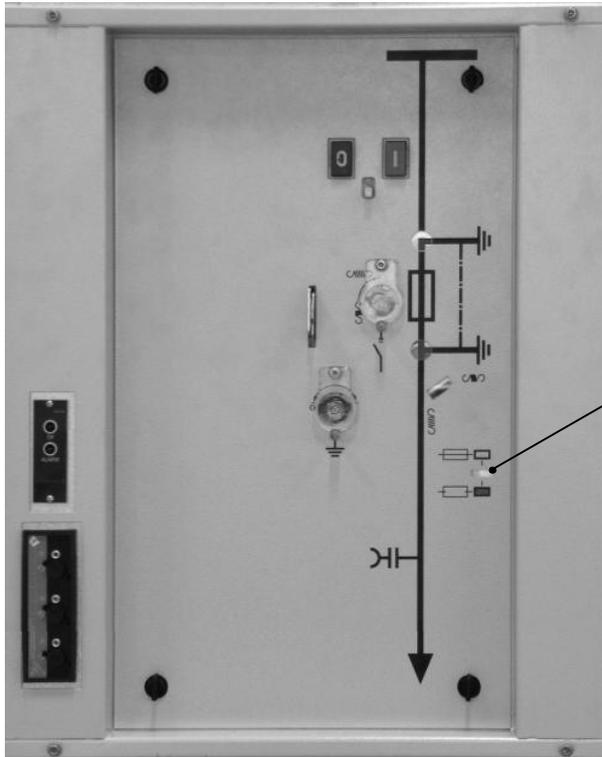


Wechseln Sie grundsätzlich alle drei Sicherungen eines Schaltfeldes, auch wenn nur eine oder zwei Sicherungen ausgelöst haben.



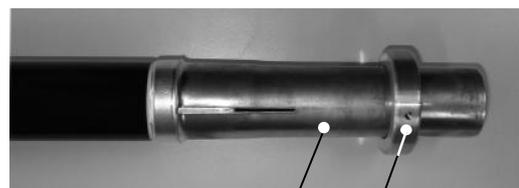
Verwenden Sie Sicherungen von ABB oder der Firma Siba gemäß Tabellen 4.2.3.1 und 4.2.3.2. Die Sicherungsbehälter sind ausgelegt für eine maximale Sicherungslänge von 442 mm und einen maximalen Sicherungsdurchmesser von 67 mm. Verwenden Sie Adapter bei kleineren Abmessungen (siehe Abb. 4.2.3.2 und Zubehörliste).

Abb. 4.2.3.1: Anzeige einer Sicherungsauslösung



Bei ausgelöster Sicherung:
Rote Anzeige im Sichtfenster

Abb. 4.2.3.2: Längenadapter (1) und Adapter für Sicherungsdurchmesser 53 mm (2)



1 2

Sicherungswechsel

- Entfernen Sie die Blende der Antriebsnische durch Lösen der Kunststoffverschlüsse in den Ecken der Blende.
- Betätigen Sie den Drehriegel (Abb. 4.2.3.3) und schieben Sie den vor der Klappe befindlichen Schieber nach oben. Die Sicherungsklappe schwenkt darauf folgend selbstständig nach vorn (Abb. 4.2.3.4).
- Ziehen Sie den Deckel mit der auszutauschenden Sicherung aus dem Behälter (Abb. 4.2.3.5). Drehen und leichtes Rütteln des Deckels erleichtert das Herausziehen.
- Entnehmen Sie den Deckel mit der montierten Sicherung.
- Lockern Sie das Spannband und trennen Sie die Sicherung vom Deckel

Abb. 4.2.3.3: Öffnen des Sicherungsdeckels 1

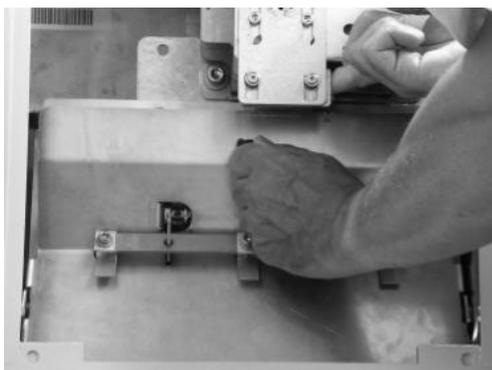


Abb. 4.2.3.4: Herausziehen des Deckels mit Sicherung

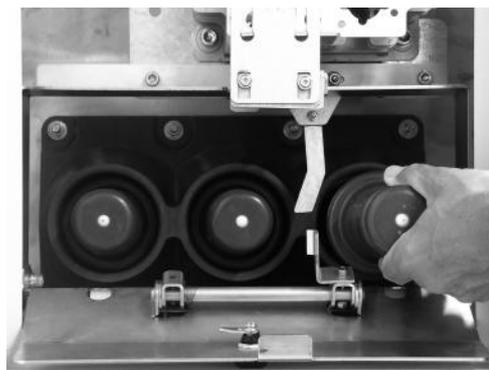
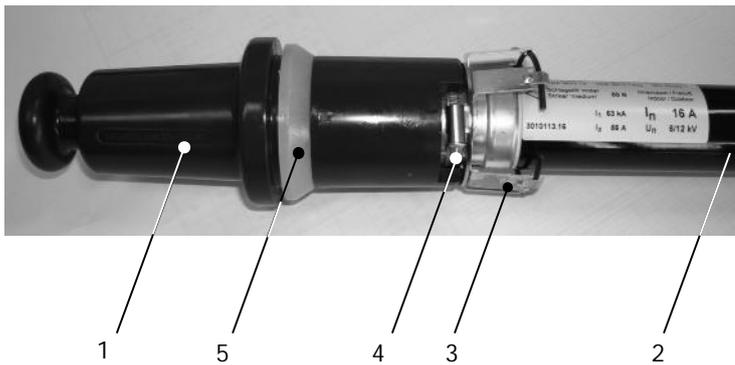


Abb. 4.2.3.5: Öffnen des Sicherungsdeckels 2



- Reinigen Sie die Dichtmanschette (Abb. 4.2.3.6) des Deckels mit Intensivreiniger M.X.T. forte.
- Setzen Sie die neue HH-Sicherung so in den Deckel, dass der Schlagstift zum Deckel zeigt.
- Ziehen Sie das Spannband an (Abb. 4.2.3.7). Achten Sie dabei darauf, dass die Kontaktfinger des Ringkontaktes nicht verformt werden.
- Schieben Sie die Sicherung bis zum Anschlag in den Sicherungsbhälter.
- Wechseln Sie die weiteren Sicherungen in gleicher Weise.
- Schwenken Sie die Sicherungsklappe nach oben und arretieren Sie diese mit dem Drehriegel.
- Montieren Sie die Blende des Bedienbereichs und arretieren Sie die Blende mit den Kunststoffverschlüssen.

Abb. 4.2.3.6: Deckel mit montierter Sicherung



- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Deckel |
| 2 | Sicherung |
| 3 | Ringkontakt |
| 4 | Schraube des Spannbandes |
| 5 | Dichtmanschette |

Abb. 4.2.3.7: Anziehen des Spannbandes



Tabelle 4.2.3.1: Auswahltablelle HH-Sicherungen, Hersteller ABB

Betriebsspannung	Trafoleistung	Kurzschluss- spannung u_k	Trafonennstrom	Typ	Bemessungsstrom der HH-Sicherung	
					min. [A]	max. [A]
[kV]	[kVA]	[%]	[A]			
6 ... 7,2	50	4	4,8	CEF-TCU	16	16
	75	4	7,2	CEF-TCU	16	16
	100	4	9,6	CEF-TCU	20	20
	125	4	12,0	CEF-TCU	20	20
	160	4	15,4	CEF-TCU	25	31,5
	200	4	19,2	CEF-TCU	31,5	40
	250	4	24,1	CEF-TCU	40	40
	315	4	30,3	CEF-TCU	50	63
	400	4	38,5	CEF-TCU	63	63
10 ... 12	50	4	2,9	CEF-TCU	10	10
	75	4	4,3	CEF-TCU	10	10
	100	4	5,8	CEF-TCU	16	16
	125	4	7,2	CEF-TCU	16	16
	160	4	9,2	CEF-TCU	20	20
	200	4	11,5	CEF-TCU	20	25
	250	4	14,4	CEF-TCU	25	31,5
	315	4	18,2	CEF-TCU	31,5	40
	400	4	23,1	CEF-TCU	40	40
	400	6	23,1	CEF-S-TCU	50	50
	500	4	28,9	CEF-TCU	50	50
630	4	36,4	CEF-TCU	63	63	
13,8	75	4	3,1	CEF-TCU	10	10
	100	4	4,2	CEF-TCU	10	10
	125	4	5,2	CEF-TCU	16	16
	160	4	6,7	CEF-TCU	16	16
	200	4	8,4	CEF-TCU	16	16
	250	4	10,5	CEF-TCU	20	20
	315	4	13,2	CEF-TCU	25	31,5
	400	4	16,7	CEF-TCU	31,5	40
	400	6	16,7	CEF-S-TCU	40	40
	500	4	20,9	CEF-TCU	40	40
	15 ... 17,5	75	4	2,9	CEF-TCU	10
100		4	3,8	CEF-TCU	10	10
125		4	4,8	CEF-TCU	16	16
160		4	6,2	CEF-TCU	16	16
200		4	7,7	CEF-TCU	16	16
250		4	9,6	CEF-TCU	20	20
315		4	12,1	CEF-TCU	20	25
400		4	15,4	CEF-TCU	31,5	31,5
500		4	19,2	CEF-TCU	31,5	40
500		6	19,2	CEF-TCU	31,5	31,5
630		4	24,2	CEF-TCU	40	40
630	6	24,2	CEF-TCU	40	40	
24	100	4	2,9	CEF-TCU	10	10
	125	4	3,6	CEF-TCU	10	10
	160	4	4,6	CEF-TCU	10	10
	200	4	5,8	CEF-TCU	16	16
	250	4	7,2	CEF-TCU	16	20
	315	4	9,1	CEF-TCU	20	20
	400	4	11,5	CEF-TCU	20	25
	500	4	14,4	CEF-TCU	25	25
	630	4	18,2	CEF-TCU	40	40
	630	6	18,2	CEF-S-TCU	40	40

Tabelle 4.2.3.2: Auswahltabelle HH-Sicherungen (U_r bis 13,8 kV), Hersteller Siba

Betriebsspannung	Trafoleistung	Kurzschluss- spannung u_k	Trafonennstrom	Typ	Bemessungsstrom der HH-Sicherung	
					min. [A]	max. [A]
[kV]	[kVA]	[%]	[A]			
6 ... 7,2	50	4	4,8	HHD-B	16	16
	75	4	7,2	HHD-B	16	20
	100	4	9,6	HHD-B	20	25
	125	4	12,0	HHD-B	20	31,5
	160	4	15,4	HHD-B	31,5	40
	200	4	19,2	HHD-B	40	50
	250	4	24,1	HHD-B	40	50
	315	4	30,3	HHD-B	50	63
	400	4	38,5	HHD-B	63	63
	400	6	38,5	HHD-B	63	63
	500	4	48,1	HHD-B	80	80
	500	6	48,1	HHD-BSSK	100	100
10 ... 12	50	4	2,9	HHD-B	10	10
	75	4	4,3	HHD-B	10	10
	100	4	5,8	HHD-B	16	16
	125	4	7,2	HHD-B	16	16
	160	4	9,2	HHD-B	20	25
	200	4	11,5	HHD-B	20	31,5
	250	4	14,4	HHD-B	25	40
	315	4	18,2	HHD-B	31,5	50
	400	4	23,1	HHD-B	40	50
	400	6	23,1	HHD-B	40	40
	500	4	28,9	HHD-B	50	63
	500	6	28,9	HHD-B	50	50
	630	4	36,4	HHD-B	63	63
	630	6	36,4	HHD-BSSK	80	80
800	6	46,2	HHD-BSSK	80	80	
1000	6	57,7	HHD-BSSK	100	100	
13,8	75	4	3,1	HHD-B	10	10
	100	4	4,2	HHD-B	10	10
	125	4	5,2	HHD-B	16	16
	160	4	6,7	HHD-B	16	16
	200	4	8,4	HHD-B	20	20
	250	4	10,5	HHD-B	20	25
	315	4	13,2	HHD-B	25	31,5
	400	4	16,7	HHD-B	31,5	40
	400	6	16,7	HHD-B	31,5	31,5
	500	4	20,9	HHD-B	40	50
	630	4	26,4	HHD-B	50	63
800	6	33,5	HHD-BSSK	63	63	

Tabelle 4.2.3.3: Auswahltablelle HH-Sicherungen (U_r bis 24 kV), Hersteller Siba

Betriebsspannung [kV]	Trafoleistung [kVA]	Kurzschluss- spannung u _k [%]	Trafonennstrom [A]	Typ	Bemessungsstrom der HH-Sicherung	
					min. [A]	max. [A]
15 ... 17,5	75	4	2,9	HHD-B	10	10
	100	4	3,8	HHD-B	10	10
	125	4	4,8	HHD-B	16	16
	160	4	6,2	HHD-B	16	16
	200	4	7,7	HHD-B	20	20
	250	4	9,6	HHD-B	20	25
	315	4	12,1	HHD-B	20	31,5
	400	4	15,4	HHD-B	31,5	40
	500	4	19,2	HHD-B	40	50
	630	4	24,2	HHD-B	40	63
	630	6	24,2	HHD-B	40	40
	800	6	30,8	HHD-BSSK	63	63
	1000	6	38,5	HHD-BSSK	80	80
20 ... 24	100	4	2,9	HHD-B	10	10
	125	4	3,6	HHD-B	10	10
	160	4	4,6	HHD-B	10	16
	200	4	5,8	HHD-B	16	16
	250	4	7,2	HHD-B	16	16
	315	4	9,1	HHD-B	20	25
	400	4	11,5	HHD-B	20	31,5
	400	6	11,5	HHD-B	20	20
	500	4	14,4	HHD-B	25	40
	500	6	14,4	HHD-B	25	25
	630	4	18,2	HHD-B	31,5	50
	630	6	18,2	HHD-B	31,5	31,5
	800	6	23,1	HHD-B	40	40
1000	6	28,9	HHD-B	50	50	
1250	6	36,1	HHD-BSSK	63	63	

4.3 Gasüberwachung mit Dichtesensoren

Die Hochspannungsräume müssen während des Betriebs einen ausreichenden SF₆-Druck aufweisen (Die Druckwerte entnehmen Sie bitte der Tabelle „Technische Daten“ - Kapitel 10). Die SF₆-Isoliergasdichte wird während des Betriebs mittels Dichtesensoren (temperaturkompensierter Drucksensor) überwacht.

Sinkt der Gasdruck unter den Pegel für Warnmeldung ab, erfolgt eine Meldung zum Nachfüllen von Isoliergas. Die Meldung erfolgt per Warnlampe (Abb. 4.3.1) im Bedienbereich oder an einem Feldleitgerät.

Beim Freischalten von Anlagen über einen längeren Zeitraum halten Sie die Hilfsspannungsversorgung aufrecht, um die Isoliergasdichte zu überwachen.

Abb. 4.3.1: Meldeleuchte für Gasdichte



4.4 Betätigung der Abtrennvorrichtung für Spannungswandler



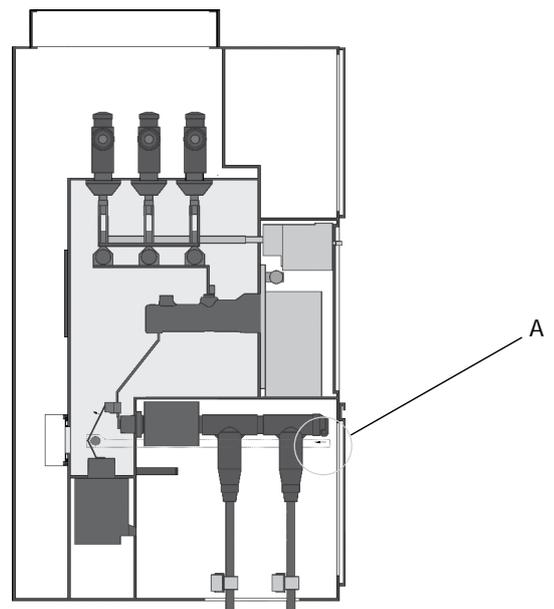
Schalten Sie vor dem Abtrennen oder Zuschalten von Spannungswandlern den betreffenden Abgang frei.

- Halten Sie die Sicherheitsregeln nach VDE 0105 (EN 50110) ein.
- Prüfen Sie den Abgang gemäß Kapitel 5.1 auf Spannungsfreiheit.
- Erden Sie den Abgang und sichern Sie den Arbeitsbereich gemäß der Vorschrift VDE 0105 (EN 50110).
- Schalten Sie die Sicherungsautomaten der betreffenden Antriebe aus, so dass ein ferngesteuertes Einschalten des Anlagenabschnitts verhindert wird.

Der Betätigungsmechanismus der Spannungswandler-Abtrennvorrichtung befindet sich im Kabelanschlussraum auf der rechten Seitenwand (Abb. 4.4.1).

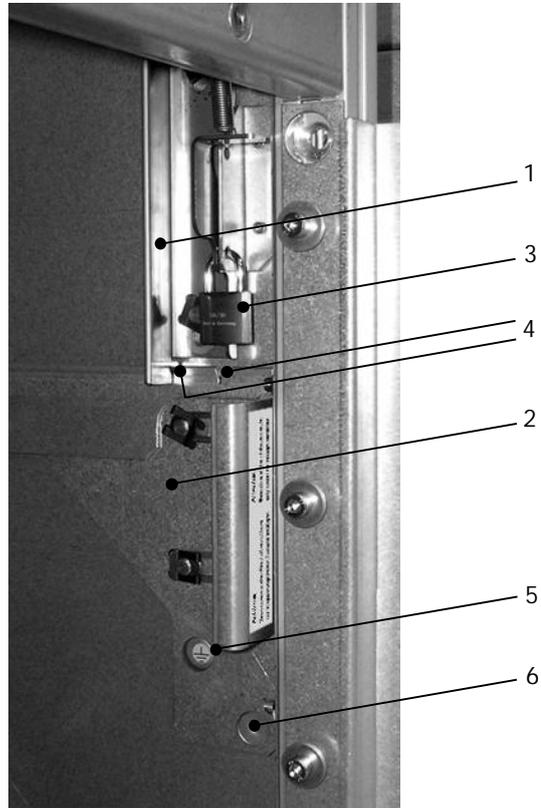
Demontieren Sie die Blende des Kabelanschlussraumes. Hierzu entfernen Sie die beiden Schrauben oberhalb der Blende und ziehen die Blende nach oben.

Abb. 4.4.1: A) Lage der Betätigungselemente der Spannungswandler-Abtrennvorrichtung (Beispielausführungen)



Die Betätigungs- und Anzeigeelemente der Spannungswandler-Abtrennvorrichtung finden Sie in Abb. 4.4.2. Kontrollieren Sie die Schaltstellungsanzeige (5 und 6). Die Abtrennvorrichtung kann mit einem Vorhängeschloss (3) gesichert sein. Entfernen Sie das Vorhängeschloss vor der Betätigung.

Abb. 4.4.2: Betätigungs- und Anzeigeelemente der Spannungswandler-Abtrennvorrichtung



- 1 Verriegelungsblech
- 2 Betätigungsblech
- 3 Vorhängeschloss (optional)
- 4 Einrastnut
- 5 Schaltstellungsanzeige „Spannungswandler geerdet“
- 6 Öffnung für Schaltstellungsanzeige „Spannungswandler zugeschaltet“

Abtrennen und Erden der Spannungswandler

Zum Abtrennen und Erden der Spannungswandler schieben Sie das Verriegelungsblech (1) nach oben und ziehen das Betätigungsblech (2) bis zum Anschlag nach vorn. Lassen Sie das Verriegelungsblech in die entsprechende Einrastnut (4) des Betätigungsblechs gleiten (Abb. 4.4.3).



Durch das Einrasten des Verriegelungsblechs in der Einrastnut des Betätigungsblechs wird die dielektrische Festigkeit der Abtrennvorrichtung sichergestellt.

Sichern Sie die Abtrennvorrichtung mit einem Vorhängeschloss.

Zuschalten der Spannungswandler

Zum Zuschalten der Spannungswandler schieben Sie das Verriegelungsblech (1) nach oben und drücken das Betätigungsblech (2) bis zum Anschlag nach hinten. Lassen Sie das Verriegelungsblech in die entsprechende Einrastnut (4) des Betätigungsblechs gleiten (Abb. 4.4.3).



Durch das Einrasten des Verriegelungsblechs in der Einrastnut des Betätigungsblechs wird die Stromtragfähigkeit der Abtrennvorrichtung sichergestellt.

Sichern Sie die Abtrennvorrichtung mit einem Vorhängeschloss .

Abb. 4.4.3: Betätigung der Spannungswandler-Abtrennvorrichtung



5 Prüfvorgänge

5.1 Prüfen auf Spannungsfreiheit

Die kabelseitige Spannungsfreiheit wird mittels der kapazitiven Spannungsanzeige (Abgriff am Außenkonus) geprüft. Es können drei Systeme zum Einsatz kommen:

- LRM-System,
- KVDS-System oder
- CAVIN-System.



Beachten Sie die Gebrauchsanleitung des eingesetzten Systems.

- Prüfen Sie unmittelbar vor seiner Verwendung das Gerät auf Funktionstüchtigkeit. Die optische Anzeige muss eindeutig wahrnehmbar sein!
- Die Buchsen der kapazitiven Anzeige dürfen, außer im Fall einer Spannungsprüfung der Anlage, keinesfalls kurzgeschlossen werden.

5.1.1 LRM-System

Die Prüfung auf Spannungsfreiheit erfolgt mit einem steckbaren Anzeigegerät (Ausführung nach VDE 0682, Teil 415) an den drei Messbuchsenpaaren (Abb. 5.1.1.1).



Führen Sie Wiederholungsprüfungen des Systems gemäß VDE 0682, Teil 415 (EN 61243-5, IEC 61243-5) z.B. mit dem Schnittstellenprüfer KSP durch. Beachten Sie die Gebrauchsanleitung des Schnittstellenprüfers.

5.1.2 KVDS- und CAVIN-System

Die Prüfung auf Spannungsfreiheit erfolgt durch die Anzeige am Gerät. (Abb. 5.1.2.1 und 5.1.2.2). Es ist kein zusätzliches Anzeigegerät erforderlich.

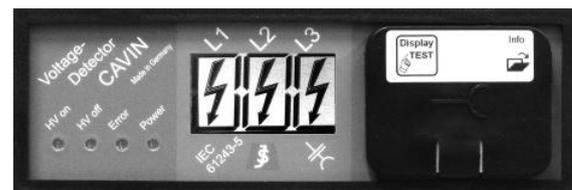
Abb. 5.1.1.1: LRM-System mit Anzeigegerät



Abb. 5.1.2.1: KVDS-System



Abb. 5.1.2.2: CAVIN-System



5.2 Prüfen auf Gleichphasigkeit

Eine Prüfung auf Gleichphasigkeit, z.B. bei Vorhandensein von mehr als einer Einspeisung, kann mit einem geeigneten Phasenvergleichsgerät an den Messbuchsen des kapazitiven Spannungsanzeigesystems erfolgen.

Der Phasenvergleichsgerät muss DIN VDE 0682 Teil 415 (EN 61243-5, IEC 61243-5) entsprechen und der technischen Auslegung des eingesetzten Anzeigesystems genügen.

 Beachten Sie die Gebrauchsanleitung des Phasenvergleichsgeräts.

5.3 Hochspannungsprüfungen

Zur Durchführung von Hochspannungsprüfungen ist der direkte Zugriff zu den Leitern über die montierten Kabelstecker möglich. Das Aufbringen der Prüfspannung erfolgt über geeignete Prüfgarnituren für das eingesetzte Außenkonusstecksystem.

5.3.1 Kabelprüfung mit Gleichspannung

 Überschreiten Sie nicht die maximalen Prüfspannungswerte und die maximale Prüfdauer entsprechend IEC 60502-2.

 Halten Sie die Sicherheitsregeln nach VDE 0105 (EN 50110) ein.

- Schalten Sie das Schaltfeld, dessen Kabel geprüft werden sollen, gemäß Kapitel 4 frei.
- Prüfen Sie den Abgang gemäß Kapitel 5.1 auf Spannungsfreiheit.
- Erden Sie den Abgang und sichern Sie den Arbeitsbereich gemäß Kapitel 4 und der Vorschrift VDE 0105 (EN 50110).
- Schalten Sie die Sicherungsautomaten der betreffenden Antriebe aus, so dass ein ferngesteuertes Einschalten des Anlagenabschnitts verhindert wird.

- Demontieren Sie die Blende des betreffenden Kabelanschlusses.

 Trennen Sie eventuelle Spannungswandler des betreffenden Schaltfeldes durch Betätigung der Abtrennvorrichtung (siehe Kapitel 4.4) ab.

 Demontieren Sie eventuell vorhandene Überspannungsableiter gemäß Gebrauchsanleitung des Herstellers.

 Schließen Sie die Buchsen der kapazitiven Anzeige des entsprechenden Schaltfeldes mit dem Kurzschlussstecker kurz.

- Montieren Sie die Hochspannungsprüfgarnitur gemäß Gebrauchsanweisung des Herstellers,
- Bauen Sie die Prüfschaltung gemäß Herstelleranleitung des Prüfgerätes auf.
- Erden Sie den zu prüfenden Anlagenabschnitt vor dem Einschalten der Prüfspannung, indem Sie den Leistungsschalter öffnen.
- Führen Sie die Kabelprüfung gemäß Herstelleranleitung des Prüfgerätes durch.
- Erden Sie den Anlagenabschnitt nach erfolgter Teilprüfung und nach Abschluss der Prüfung, indem Sie den Leistungsschalter schließen.
- Demontieren Sie die Hochspannungsprüfgarnitur.
- Montieren Sie eventuelle Überspannungsableiter.
- Verschließen Sie freie Außenkonen mit spannungsfesten Blindsteckern gemäß Herstelleranleitung.
- Entfernen Sie die Kurzschlussstecker der kapazitiven Anzeige.
- Schalten Sie zuvor abgetrennte Spannungswandler gemäß Kapitel 4.4 ein.
- Montieren Sie die Blende des Kabelanschlusses.

5.3.2 Spannungsprüfung der Hauptstrombahn

Führen Sie nach der Montage eine Spannungsprüfung der Sammelschiene durch. Wir empfehlen, die Prüfspannung über ein Einspeise- oder ein Abgangsfeld einzuspeisen. Verwenden Sie hierzu Hochspannungsprüfgarnituren für die Außenkonen.

Die Einspeisung der Prüfspannung kann auch direkt zur Sammelschienen erfolgen. In diesem Fall werden spezielle Prüfstecker zum Anschluss an die Sammelschienenadapter eines beliebigen Schaltfeldes benötigt.



Die Prüfspannung wird im Prüfverlauf der Reihe nach an jeden Leiter der Hauptstrombahn angeschlossen, wobei die anderen Leiter geerdet sind. Die Prüfspannung sollte mindestens 80 % der Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung (U_p) gemäß dem Leistungsschild betragen. Eine Prüfung mit 100 % der Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung gemäß Typenschild ist möglich. Beachten Sie die Prüfbedingungen entsprechend VDE 0671-200.



Halten Sie die Sicherheitsregeln nach VDE 0105 (EN 50110) ein.

- Schalten Sie den zu prüfenden Anlagenabschnitt gemäß Kapitel 4 frei.
- Prüfen Sie die Anlagenabschnitte gemäß Kapitel 5.1 auf Spannungsfreiheit.
- Erden Sie den Anlagenabschnitt und sichern Sie den Arbeitsbereich gemäß der Vorschrift VDE 0105 (EN 50110).
- Schalten Sie die Sicherungsautomaten der betreffenden Antriebe aus, so dass ein ferngesteuertes Einschalten des Anlagenabschnitts verhindert wird.



Falls abtrennbare Spannungswandler oder hierfür vorgesehene Buchsen innerhalb des zu prüfenden Anlagenabschnitts vorhanden sind, trennen Sie diese durch Betätigen der Abtrennvorrichtung ab (siehe Kapitel 4.4).



Demontieren Sie Sammelschienen Spannungswandler innerhalb des zu prüfenden Anlagenabschnitts und verschließen Sie alle Kreuz- und Endadapter spannungsfest mit dafür vorgesehenen Schraubeinsätzen (siehe Kapitel 2.3.3).

- Demontieren Sie eventuell vorhandene Überspannungsableiter innerhalb des zu prüfenden Anlagenabschnitts gemäß Gebrauchsanleitung des Herstellers.
- Schließen Sie die Buchsen der kapazitiven Anzeige des betreffenden Anlagenabschnitts mit dem Kurzschlussstecker kurz.
- Montieren Sie die Hochspannungsprüfgarnitur an das

(Außenkonus-) Stecksystem des Schaltfeldes, in das die Prüfspannung eingespeist werden soll oder montieren Sie Prüfstecker an die Sammelschienenadapter eines Schaltfeldes gemäß Gebrauchsanleitung des Herstellers

- Verbinden Sie den Prüftransformator mit der Hochspannungsprüfgarnitur einer Phase und erden Sie die beiden anderen Phasen der Hauptstrombahn.
- Verbinden Sie den zweiten Anschluss des Prüftransformators mit der Anlagenerde.
- Schalten Sie den Trennschalter und den Leistungsschalter des Schaltfeldes ein, über das die Prüfspannung zugeführt wird. Die Trennschalter und Leistungsschalter der restlichen Schaltfelder werden ausgeschaltet. Falls die Prüfspannung über die Sammelschiene eingespeist wird, schalten Sie alle Leistungsschalter und Trennschalter aus.
- Führen Sie die Hochspannungsprüfung durch.
- Erden Sie den Anlagenabschnitt nach erfolgter Teilprüfung und nach Abschluss der Prüfung.
- Demontieren Sie die Hochspannungsprüfgarnituren.
- Montieren Sie eventuelle Überspannungsableiter und Spannungswandler.
- Verschließen Sie freie Außenkonen mit spannungsfesten Blindsteckern gemäß Herstelleranleitung.
- Heben Sie eine eventuelle Trennung von Spannungswandlern gegebenenfalls wieder auf.
- Entfernen Sie die Kurzschlussstecker der kapazitiven Anzeigen.

5.4 Sekundärseitige Schutzprüfung



Halten Sie die Sicherheitsregeln nach VDE 0105 (EN 50110) ein.

- Schalten Sie den zu prüfenden Abgang gemäß Kapitel 4 frei.
- Prüfen Sie den Abgang gemäß Kapitel 5.1 auf Spannungsfreiheit.
- Erden Sie den Abgang und sichern Sie den Arbeitsbereich gemäß Kapitel 4 und der Vorschrift VDE 0105 (EN 50110).
- Schalten Sie die Sicherungsautomaten der betreffenden Antriebe aus, so dass ein ferngesteuertes Einschalten des Abgangs verhindert wird.



An der AUS-Auslösespule des Leistungsschalters (Ausschaltauslöser) darf nur über eine Zeit von 1000 ms Spannung anliegen. Wird die Zeit überschritten, führt dies zu einem Verbrennen der Spule. Aus diesem Grund muss die Schutzprüfeinrichtung über den AUS-Befehl abgesteuert werden oder der Ausschaltauslöser muss abgeklemmt werden.



Soll während der Prüfung der Leistungsschalter mitgeprüft werden, berücksichtigen Sie, dass beim Öffnen des Schalters die Erdung über den Leistungsschalter aufgehoben wird. Trennen Sie anderenfalls vor der Prüfung die Auslösespule ab.



Beachten Sie, dass bei einer feldübergreifenden Verwendung der Spannungssignale der Spannungswandler des zu prüfenden Schaltfeldes die Signale während der Arbeiten nicht zur Verfügung stehen. Hierbei können feldübergreifende Funktionsbeeinträchtigungen entstehen.

- Erstellen Sie den Prüfaufbau gemäß Herstelleranleitung des Schutzprüfgerätes und führen Sie die Prüfung durch.

5.5 Schutzprüfung mittels Primärstromeinprägung

Zur Durchführung von Schutzprüfungen mittels Primärstromeinprägung ist der direkte Zugriff zu den Leitern über die montierten Kabelstecker möglich. Das Aufbringen des Prüfstroms erfolgt über geeignete Prüfgarnituren für das eingesetzte Kabelstecksystem.



Halten Sie die Sicherheitsregeln nach VDE 0105 (EN 50110) ein.

- Schalten Sie den zu prüfenden Anlagenabschnitt gemäß Kapitel 4 frei.
- Prüfen Sie den Anlagenabschnitt gemäß Kapitel 5.1 auf Spannungsfreiheit.
- Erden Sie den Anlagenabschnitt und sichern Sie den Arbeitsbereich gemäß Kapitel 4 und der Vorschrift VDE 0105 (EN 50110).
- Schalten Sie die Sicherungsautomaten der betreffenden Antriebe aus, so dass ein ferngesteuertes Einschalten des Anlagenabschnitts verhindert wird.
- Beachten Sie die Prüfschaltung in Abb. 5.5.1.



Soll während der Prüfung der Leistungsschalter mitgeprüft werden, berücksichtigen Sie, dass beim Öffnen des Schalters die Erdung über den Leistungsschalter aufgehoben wird. Trennen Sie anderenfalls vor der Prüfung die Auslösespule ab.

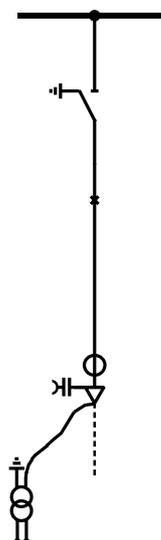


Beachten Sie, dass bei einer feldübergreifenden Verwendung der Spannungssignale der Spannungswandler des zu prüfenden Schaltfeldes die Signale während der Arbeiten nicht zur Verfügung stehen. Hierbei können feldübergreifende Funktionsbeeinträchtigungen entstehen.



Überschreiten Sie nicht die maximalen Werte der Prüfgarnitur (siehe Herstellerangaben).

Abb. 5.5.1: Prüfschaltung



Prüftransformator

- Demontieren Sie die Blende des Kabelanschlussraums des betreffenden Schaltfeldes.
- Montieren Sie die Prüfgarnitur gemäß Gebrauchsanleitung des Herstellers.
- Erstellen Sie den Prüfaufbau und führen Sie die Schutzprüfung gemäß Herstelleranleitung des Schutzprüfgerätes durch.
- Erden Sie den Anlagenabschnitt nach erfolgter Prüfung.
- Demontieren Sie die Prüfgarnitur.
- Montieren Sie die spannungsfesten Abschlüsse der Kabelstecker gemäß Herstelleranleitung.
- Montieren Sie die Blende des Kabelanschlussraums.

6 Instandhaltung

6.1 Inspektion und Instandhaltung der Schaltanlage

- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen den bestimmungsgemäßen Zustand des Schaltanlagenraums und der Schaltanlage.
- Überprüfen Sie in erster Linie auf Verschmutzung, Korrosion und Feuchtigkeit.



Stellen Sie einen nicht ordnungsgemäßen Zustand der Schaltanlage fest, leiten Sie entsprechende Maßnahmen ein, z.B. Reinigen der Schaltanlage, Beseitigung der Korrosion, Beseitigung der Ursache der Feuchtigkeit.

6.2 Instandhaltung der Schaltgeräte und deren Antriebe

Die Maßnahmen und Intervalle entnehmen Sie bitte den entsprechenden Gebrauchs- und Betriebsanleitungen. Alle unter SF₆ befindlichen Bauteile sind wartungsfrei.

Der handbetätigte Dreistellungs-Trennschalter und der handbetätigte Dreistellungs-Lasttrennschalter sind innerhalb von 1000 Schaltspielen wartungsfrei; der motorbetriebene Dreistellungs-Trennschalter ist innerhalb von 2000 Schaltspielen wartungsfrei.

7 Maßnahmen am Ende der Lebensdauer

Für die Außerbetriebnahme und den Rückbau der Schaltanlage kann ABB beauftragt werden. Die Schaltanlage wird dabei durch ABB fachgerecht demontiert und das im Regelfall wieder verwendbare SF₆ entnommen, bevor die Schaltanlage in die verbleibenden Bauteile zerlegt wird.

Weitere Hinweise zur Außerbetriebnahme am Ende der Lebensdauer der Schaltanlage finden Sie im Materialbeiblatt BA 509.

8 Übersicht der Sammelschienen-einzelteile und -Baugruppen

Es stehen drei verschiedene Sammelschienen-ausführungen zur Verfügung:

- 1250 A, bis 24 kV, Leiterdurchmesser 32 mm,
- 1250 A, bis 36 kV, Leiterdurchmesser 32 mm,
- 2500 A, bis 36 kV, Leiterdurchmesser 50 mm.

Die Sammelschienen werden in den erforderlichen Längen montagefertig geliefert. Endadapter und Kreuzadapter können in jeweils vier Ausführungen geliefert werden:

- Sammelschiene und Abgang 1250 A, bis 24 kV
- Sammelschiene und Abgang 1250 A, bis 36 kV
- Sammelschiene 2500 A und Abgang 1250 A, bis 36 kV
- Sammelschiene und Abgang 2500 A, bis 36 kV

Schaltfelder an den Enden der Schaltanlage, Kupplungen und Hochführungen müssen mit Endadaptern ausgestattet werden. Endadapter und Kreuzadapter werden zusammen mit allen erforderlichen Einzelteilen und dem Montagefett satzweise verpackt (je 3 Stück) angeliefert. Eine Liste der Einzelteile liegt der Lieferung bei. Die Baugruppen der End- und Kreuzadapter und die Sammelschienen sind mit den entsprechenden Identnummern versehen. Mit Hilfe der nachfolgenden Listen erhalten Sie einen Überblick über die für den jeweiligen Anwendungsfall zu verwendenden Endadapter, Kreuzadapter und Sammelschienen.

8.1 Sammelschiene 1250 A

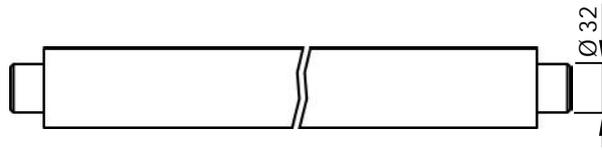


Tabelle 8.1.1: Sammelschienen für einen Sammelschienenstrom bis 1250 A

Bemessungs- Spannung [kV]	Bezeichnung	Schaltfeldbreiten der zu verbindenden Schaltfelder [mm]	Länge [mm]	Anzahl	Lieferanten- Identnummer	ABB-Identnummer
24	SS 1250 A 436	450 - 450	436	1 Stück	2645069	1VB8001281R1141
	SS 1250 A 471	450 - 600 450 - 600 (Übergabefeld)	471	1 Stück	2660150	1VB8001281R1142
	SS 1250 A 551	600 - 450	551	1 Stück	2660135	1VB8001281R1143
	SS 1250 A 381	600 (Übergabefeld) - 450	381	1 Stück	Auf Anfrage	1VB8001281R1144
	SS 1250 A 416	600 (Übergabefeld) - 600	416	1 Stück	2645056	1VB8001281R1101
	SS 1250 A 586	600 - 600	586	1 Stück	2645016	1VB8001281R1102
36	SS 1250 A 586	600 - 600	586	1 Stück	2645116	1VB8001281R3102

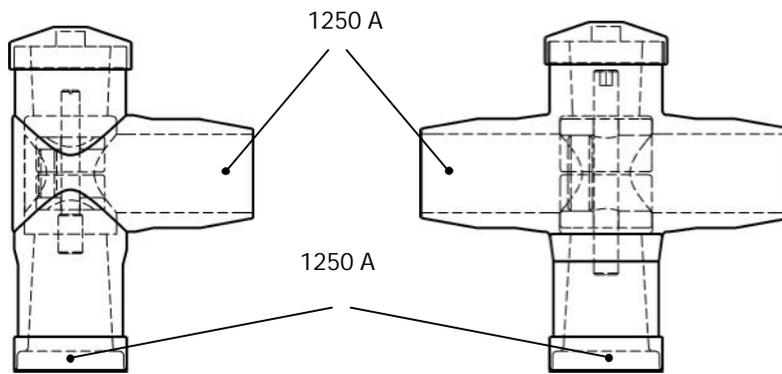


Tabelle 8.1.2: End- und Kreuzadapterbaugruppen für einen Sammelschienenstrom bis 1250 A

Bemessungs- Spannung [kV]	Bezeichnung	Anzahl	Lieferanten- Identnummer	ABB- Identnummer
24	Endadapter 1250 A	1 Satz (3 Stück)	2612972	1VB8001283R1112
	Kreuzadapter 1250 A	1 Satz (3 Stück)	2612973	1VB8001283R1111
36	Endadapter 1250 A	1 Satz (3 Stück)	2621932	1VB8001283R3112
	Kreuzadapter 1250 A	1 Satz (3 Stück)	2621933	1VB8001283R3111

8.2 Sammelschiene 2500 A

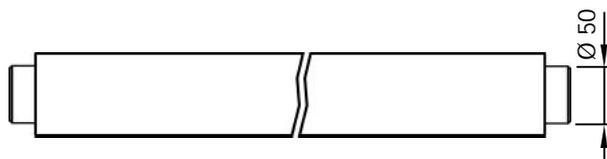


Tabelle 8.2.1: Sammelschienen für einen Sammelschienenstrom bis 2500 A

Bezeichnung	Schaltfeldbreiten der zu verbindenden Schaltfelder [mm]			Länge [mm]	Anzahl	Lieferanten-Identnummer	ABB-Identnummer
SS 2500 A 432	450 - 450			432	1 Stück	2648432	1VB8001281R0131
SS 2500 A 467	450 - 600			467	1 Stück	Auf Anfrage	1VB8001281R0132
SS 2500 A 617	450 - 900			617	1 Stück	Auf Anfrage	1VB8001281R0134
SS 2500 A 767	450 - 1200			767	1 Stück	Auf Anfrage	1VB8001281R0136
SS 2500 A 547	600 - 450			547	1 Stück	2648440	1VB8001281R0133
SS 2500 A 582	600 - 600			582	1 Stück	2648401	1VB8001281R0102
SS 2500 A 697	900 - 450			697	1 Stück	Auf Anfrage	1VB8001281R0135
SS 2500 A 847	1200 - 450			847	1 Stück	Auf Anfrage	1VB8001281R0137
SS 2500 A 732	600 - 900	900 - 600		732	1 Stück	2648307	1VB8001281R0103
SS 2500 A 882	900 - 900	1200 - 600	600 - 1200	882	1 Stück	2648302	1VB8001281R0104
SS 2500 A 1032	900 - 1200		1200 - 900	1032	1 Stück	2648305	1VB8001281R0105
SS 2500 A 1182	1200 - 1200			1182	1 Stück	2648304	1VB8001281R0106

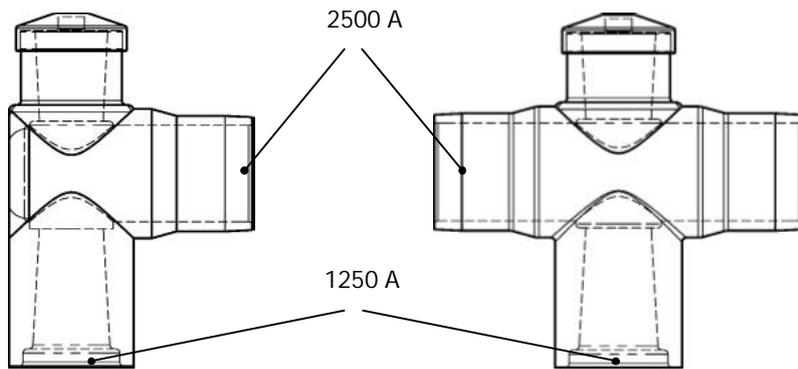


Tabelle 8.2.2: End- und Kreuzadapterbaugruppen für einen Sammelschienenstrom bis 2500 A / Abgangsstrom 1250A

Bezeichnung	Schaltfeldbreiten [mm]	Anzahl	Lieferanten- Identnummer	ABB-Identnummer
Endadapter 1250 A / 2500 A	600	1 Satz (3 Stück)	2652688	1VB8001283R0112
Kreuzadapter 1250 A / 2500 A	600 nicht in Kupplung und Hochführung	1 Satz (3 Stück)	2652689	1VB8001283R0111

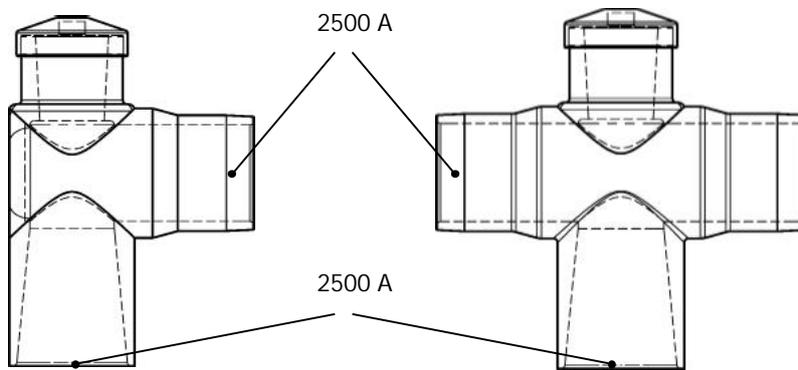


Tabelle 8.2.3: End- und Kreuzadapterbaugruppen für einen Sammelschienenstrom bis 2500 A / Abgangsstrom 2500 A

Bezeichnung	Schaltfeldbreiten [mm]	Anzahl	Lieferanten- Identnummer	ABB- Identnummer
Endadapter 2500 A / 2500 A	900 1200	1 Satz (3 Stück)	2612988	1VB8001283R0114
Kreuzadapter 2500 A / 2500 A	1200	1 Satz (3 Stück)	2612989	1VB8001283R0113

9 Werkzeugliste

Die notwendigen Werkzeuge für die Montage der Schaltanlage finden Sie in der nachfolgenden Liste. Das Werkzeug ist nicht Bestandteil des ABB-Lieferumfangs.

Alle aufgelisteten Werkzeuge müssen den Sicherheitsbestimmungen des betreffenden Landes entsprechen.

- 1 Temperaturkompensiertes Manometer mit Kupplung, für Anlagen bis 24 kV, nicht für Schaltfelder mit Lasttrennschalter und Sicherungen (ABB-Teilenummer: GCE0905091P0101, Abb. 2.3.1.1.4)
- 1 Temperaturkompensiertes Manometer mit Kupplung, für Anlagen mit einer Bemessungsspannung über 24 kV bis 36 kV und für Schaltfelder mit Lasttrennschalter und Sicherungen (bis 24 kV) (ABB-Teilenummer: GCE0905091P0102, Abb. 2.3.1.1.4)
- 1 Satz Gabelschlüssel SW 8 bis 19
- 1 Satz Ringschlüssel SW 8 bis 19
- 1 Knarre 3/8" mit Verlängerungen und Steckeinsätzen SW 8 bis 19 und Inbuseinsätzen SW 4 bis 8
- 1 Knarre 1/2" mit Verlängerungen und Steckeinsätzen SW 10 bis 19 und Inbuseinsätzen SW 4 bis 10
- 1 Steckeinsatz 1/2", SW 19, min. 82 mm lang (Sammelschienenmontage, Sammelschienenstrom 1250 A)
- 1 Steckeinsatz 1/2", SW 24, min. 82 mm lang (Sammelschienenmontage, Sammelschienenstrom 2500 A)
- 1 Satz Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben Gr.1 bis Gr.3
- 1 Satz Elektrikerzangen (Seitenschneider, Spitzzange, Flachzange, Abisolierzange)
- 1 Gummihammer
- 1 Satz Schlosserhammer
- 1 Nivelliergerät
- 1 Senklot
- 1 Richtschnur
- 1 Reißnadel
- 1 Körner
- 1 Anschlagwinkel
- 1 Rollmaß
- 1 Messschieber
- 1 Durchgangsprüfer
- 1 Kombimesegerät (Spannung, Strom, Widerstand)
- 1 Drehmomentschlüssel 0 – 40 Nm, kalibriert
- 1 Drehmomentschlüssel 15 – 100 Nm, kalibriert
- 1 Verlängerung 230 V, 15 m lang
- 1 Kabeltrommel 230 V/16 A, 50 m
- 1 Winkelschleifer, klein
- 1 Handbohrmaschine, Bohrfutter bis 13 mm
- 1 Bohrhammer
- 1 Schweißgerät + Zubehör
- 1 Satz Stahlbohrer 1 bis 13 mm
- 1 Satz Betonbohrer 6 bis 12 mm
- 1 Stehleiter, 8-sprossig
- 2 Hubwagen (empfohlene Tragkraft: 2 t) oder
- 2 Hydraulischer Rollheber (empfohlene Tragkraft: 3,5 t pro Paar)
- 4 Transportseil 0,75 m, empfohlene Tragkraft: 1 t
- 4 Transportseil 1,5 m, empfohlene Tragkraft: 1 t
- 4 Schäkel, Tragkraft 1 t
- 2 Knippstange
- 5 Transportrohr
- 2 Kettenzug 0,25 t inkl. Kette
- 1 Baustellenbeleuchtung
- 1 Taschenlampe
- 1 Handlampe
- 1 Staubsauger
- Mehrere Holzbohlen
- Mehrere Kanthölzer
- Weiche, nicht fusselfnde Putzlappen, Haushaltreiniger, Reinigungsvlies für Kupfer

10 Betriebs-, Hilfsstoffe und Zubehör

Betriebs-, Hilfsstoffe und Zubehör sind nach Vereinbarung im Lieferumfang enthalten.

10.1 Betriebsstoffe

ABB-Teilenummer

Isoliertgas SF₆

Druckverflüssigtes Gas in Stahlflaschen,

Füllmenge: 5 kg

Füllmenge: 40 kg

GCE0990258P0102

GCE0990253P0102

Qualität nach IEC 60376 / VDE 0373



Beachten Sie die Musterbetriebsanweisung des Handbuchs HB 605.

In der Regel sind die Feldmodule werkseitig mit Isoliertgas befüllt. Aus diesem Grund werden keine Gasflaschen mitgeliefert. In der Regel sind Gasflaschen nicht Bestandteil des ABB-Lieferumfangs.

Im Fall eines Lufttransports werden die Feldmodule werkseitig mit vermindertem Isoliertgasdruck befüllt, so dass Nachfüllen der Feldmodule mit SF₆ auf der Baustelle notwendig ist. In diesem Fall wird SF₆ in Gasflaschen benötigt. Weitere Informationen zur Handhabung von SF₆ finden Sie im Handbuch HB 605.

Sind für die Lagerung der SF₆-Gasflaschen, auch bei Transport oder vorübergehender Aufbewahrung im Freien unter Sonneneinstrahlung, extreme Temperaturen ≥ 50 °C nicht auszuschließen, so sehen Sie bei der Bestellung aus Sicherheitsgründen einen verminderten Füllfaktor von 0,75 kg/l vor.

10.2 Hilfsstoffe

Schmiermittel: Isoflex Topas NB 52,

Füllmenge 1 kg

GCE0007249P0100

Montagepaste für Silikonisierteile,

Füllmenge 40 g

1VB0000207P0100

Reinigungsmittel für Silikonisierteile, Gießharzdurchführungen, Außenknoten, Sicherungs-Dichtmanschetten:

Intensivreiniger M.X.T. 60 forte, Füllmenge 1 l

1VB0000240P0100

Lackierung, Standardfarbton RAL 7035

Farbdose, Füllmenge 1 kg

GCE9014060R0103

10.3 Zubehör

ABB-Teilenummer

Zubehör für das manuelle Spannen des Federspeichers des Leistungsschalters

Spannhebel für VD4 X - Antrieb GCE9477394R0101

Zubehör für die manuelle Betätigung der Dreistellungs-Trennschalter

Schalthebel für Erdungsschalter (Abb. 4.1.3.1.1) 1VB8002443R0102

Schalthebel für Trennschalter (Abb. 4.1.3.1.2) 1VB8002443R0101

Zubehör für die Betätigung der Dreistellungs-Lasttrennschalter mit Sicherungen

Schalthebel ohne Kodierung (Abb. 4.2.2.1) 1VB8004061R0101

Schalthebel mit Kodierung für die Betätigung der Erdungsschalter (Abb. 4.2.2.3) 1VB8004062R0101

Schalthebel mit Kodierung für die Betätigung der Spannweile (Abb. 4.2.2.2) 1VB8004062R0102

Zubehör für HH-Sicherungen

Längenadapter für Sicherungslänge 292 mm
und Durchmesser 53 mm (Abb. 4.2.3.2) GCE9015980R0101

Adapter für Sicherungsdurchmesser 53 mm (Abb. 4.2.3.2) GCE9015982R0101

Sicherungseinsätze (Fa. Siba):

HH-Sicherungseinsätze für Innenraum-
anlagen mit Schlagstift 80 N

und Temperatur-Begrenzer,

Nennmaß „e“: 442 mm (oder 292 mm mit Adapter)

Nennmaß „d“: 67 mm (oder 53 mm mit Adapter)

auf Anfrage, je nach
Nennspannung und
Nennstrom

Zubehör für kapazitive Anzeige, System LRM

Anzeigegerät (Abb. 5.1.1.1) GCE0931333P0101

Schnittstellenprüfer GCE0900052P0102

Kurzschlussstecker GCE0909005P0101

Sonstiges Zubehör

Doppelbartschlüssel für Doppelbartzylinder der Schaltfeldtür GCE0990108P0100

Wandhalterung für Zubehör 1VB8000533R0111

Wandhalterung für drei HH-Sicherungen GCE9016382P0102

Adapter zwischen Füllventil des Feldmoduls und dem
Schlauchanschluss eines DILO-Füllwagens

(siehe Handbuch HB 605) 1VB8000532R0101

11 Technische Daten

Die technischen Daten der Schaltanlage finden Sie auf dem Leistungsschild. Das Leistungsschild des Schaltfeldes befindet sich oben auf der rechten Seitenwand des geöffneten Niederspannungsschranks. Weitere Leistungsschilder finden Sie in unmittelbarer Nähe der bezeichneten Geräte.

Tabelle 11.1: Technische Daten des Schaltfeldes

Bemessungs-Spannung / höchste Betriebsspannung	U_r	kV	12	17,5	24	36 ¹⁾
Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselfspannung	U_{gr}	kV	28	38	50	70 ¹⁾
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	U_p	kV	75	95	125	170 ¹⁾
Bemessungs-Frequenz ²⁾	f_r	Hz	50			
Sammelschienen-Bemessungsstrom	I_r	A	... 1250, ... 2500			
Bemessungs-Betriebsstrom	I_r	A	... 630 (Schaltfeldbreite 450 mm)			
			... 630, ... 1250 (Schaltfeldbreite 600 mm)			
			... 1600, ... 2000, ... 2500 (Schaltfeldbreite 900 mm und 1200 mm)			
Bemessungs-Kurzzeitstrom	I_k	kA	... 25 (Schaltfeldbreite 450 mm)			
			... 31,5 (Schaltfeldbreite 600 mm, 900 mm und 1200 mm)			
Bemessungs-Stoßstrom	I_p	kA	... 63 (Schaltfeldbreite 450 mm)			
			... 80 (Schaltfeldbreite 600 mm, 900 mm und 1200 mm)			
Bemessungs-Kurzschlussdauer	t_k	s	... 3			
Isoliergassystem ^{3) 4)}						
Pegel für Warnmeldung für Isolation	p_{ge}	kPa ⁵⁾	120 ⁶⁾		140	
Bemessungs-Fülldruck für Isolation	p_{re}	kPa	130 ⁷⁾		150	
Mindestfülldruck für Schalten ⁸⁾	p_{mm}	kPa	140		-	
Bemessungs-Fülldruck für Schalten ⁸⁾	p_{sw}	kPa	150		-	
Schutzgrad der unter Hochspannung stehenden Teile			IP65			
Schutzgrad des Niederspannungsschranks und der Antriebsnische ⁹⁾			IP3X			

¹⁾ Ausgenommen: Schaltfelder mit Lasttrennschalter, Übergabefeld, Schaltfeld mit einer Breite von 450 mm

²⁾ Bemessungsstrom für 60 Hz auf Anfrage

³⁾ Isoliergas: SF₆ (Schwefelhexafluorid)

⁴⁾ Alle Druckangaben sind auf 20° C bezogene Absolutwerte

⁵⁾ 100 kPa = 1 bar

⁶⁾ Dreistellungs-Lasttrennschalter: 140 kPa

⁷⁾ Dreistellungs-Lasttrennschalter: 150 kPa

⁸⁾ Gilt nur für Lasttrennschalter

⁹⁾ Höhere Schutzgrade auf Anfrage

Tabelle 11.2: Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur, Höchstwert	°C	+40
Umgebungstemperatur, Höchstwert des 24 h-Mittels ¹⁾	°C	+35
Umgebungstemperatur, Tiefstwert ²⁾	°C	-5
Aufstellungshöhe ³⁾	m	...1000
Mittelwert der über 24 h gemessenen Luftfeuchte ⁴⁾	%	≤ 95
Mittelwert der relativen Luftfeuchte über einen Monat ⁴⁾	%	≤ 90
Umgebungsluft	Die Umgebungsluft ist nicht wesentlich durch Staub, Rauch, korrodierende oder entzündliche Gase oder Salze verunreinigt.	

Tabelle 11.3: Schaltfeldgewichte

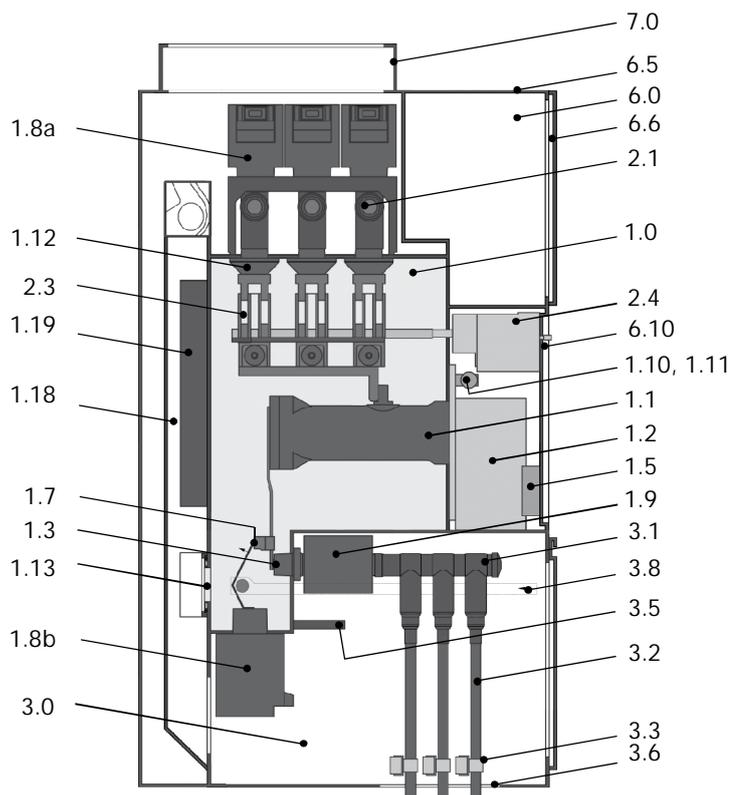
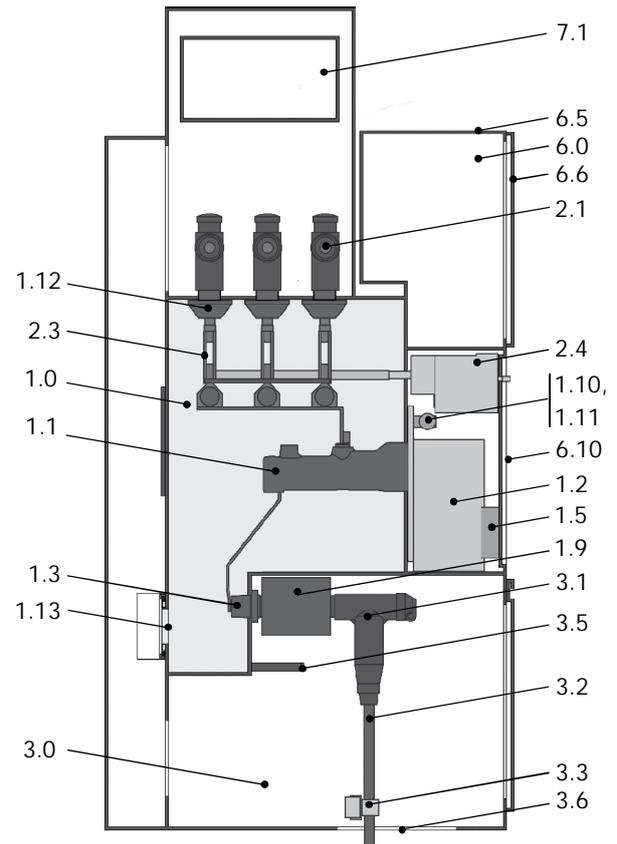
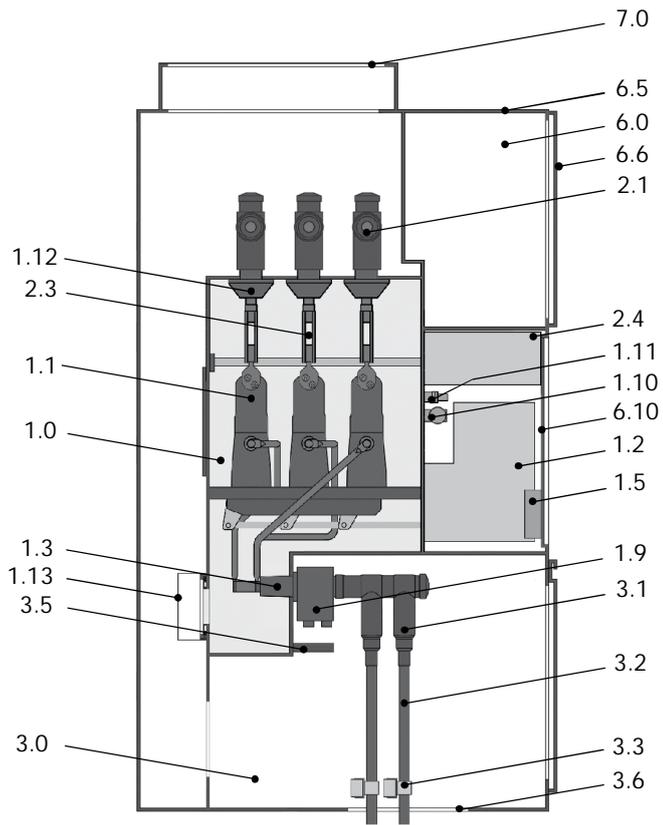
Schaltfeldausführung	Schaltfeldbreite [mm]	Bemessungsstrom [A]	Gewicht, max. [kg]
Abgangsfeld mit Dreistellungs- Lasttrennschalter und Sicherungen	600	Abhängig von den Sicherungen	600
Abgangsfeld	450	630	450
Abgangsfeld	600	1250	900
Kuppelfeld	600	1250	900
Hochführfeld	600	1250	700
Übergabefeld	600	1000 (1250)	800
Einspeisefeld	1200	2500	2200
Kuppelfeld	900	2500	1600
Hochführfeld	900	2500	1200

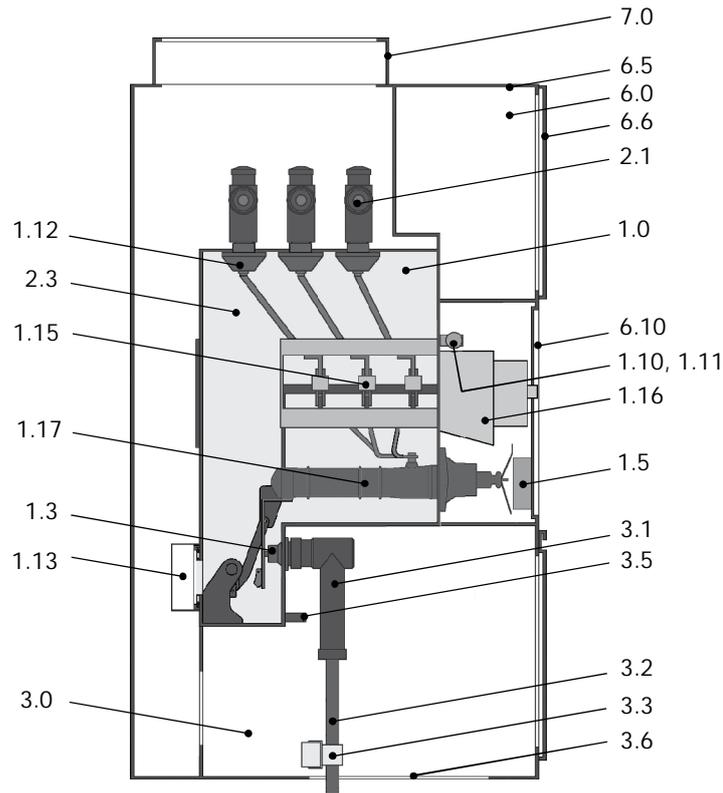
¹⁾ Höhere Umgebungstemperatur auf Anfrage

²⁾ Schaltfelder ohne Hilfsspannung: -25 °C

³⁾ Größere Aufstellungshöhen auf Anfrage

⁴⁾ Vermeiden Sie durch geeignete Maßnahmen Kondensation im Niederspannungsschrank





- | | | | |
|------|---|------|---|
| 1.0 | Feldmodul | 2.1 | Sammelschiene |
| 1.1 | Leistungsschalterpol | 2.3 | Dreistellungs-Trennschalter |
| 1.2 | Leistungsschalterantrieb | 2.4 | Antrieb für Dreistellungs-Trennschalter |
| 1.3 | Außenkonus | 3.0 | Kabelanschlussraum |
| 1.5 | Buchsen für kapazitives Spannungsanzeigesystem | 3.1 | Kabelstecker |
| 1.7 | Abtrennvorrichtung für Spannungswandler | 3.2 | Hochspannungskabel |
| 1.8a | Spannungswandler für Sammelschienenmessung (optional) | 3.3 | Kabelhalterung |
| 1.8b | Spannungswandler für Abgangsmessung (optional) | 3.5 | Haupt-Erdungsschiene |
| 1.9 | Stromwandler | 3.6 | Bodenblech |
| 1.10 | Gasdichtesensor | 3.8 | Betätigungsmechanismus der Abtrennvorrichtung für Spannungswandler (optional) |
| 1.11 | Füllventil | 6.0 | Niederspannungsschrank |
| 1.12 | Gießharzdurchführung zur Sammelschiene | 6.5 | Sekundärkabeleinführung |
| 1.13 | Druckentlastungsscheibe | 6.6 | Tür des Niederspannungsschranks |
| 1.15 | Dreistellungs-Lasttrennschalter | 6.10 | Antriebsnische |
| 1.16 | Antrieb für Dreistellungs-Lasttrennschalter | 7.0 | Sammelschienenabdeckung |
| 1.17 | Sicherungsbehälter | 7.1 | Druckentlastungskanal |
| 1.18 | Leitblech für Kühlung | | |
| 1.19 | Kühlkörper | | |

 Isoliergas SF₆

Kontakt



Ihr Ansprechpartner im Vertrieb: www.abb.com/contacts
Weitere Produktinformationen: www.abb.com/productguide

Hinweis: Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.

Copyright © 2010 ABB
Alle Rechte vorbehalten

© Copyright ABB. 1VBA 680 603 P0101 (01.2015 - ABB)