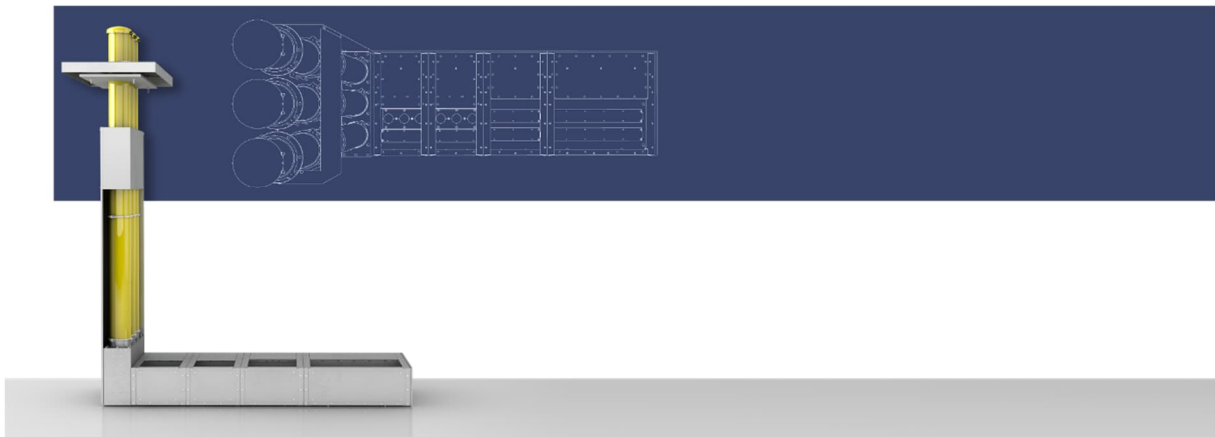




HORSTMANN & SCHWARZ

HS-D|U|C|T Aufbauanleitung



Horstmann & Schwarz D|U|C|T SF6 frei
Stand: September 2025

Horstmann & Schwarz GmbH & Co. KG

Heidestraße 11

42579 Heiligenhaus

Fon: +49 2056 9848-0

Fax: +49 2056 9848-48

E-Mail: info@horstmann-schwarz.de

<https://www.horstmann-schwarz.de>

Inhalt

1.	Allgemeines.....	3
2.	Anmerkungen.....	6
3.	Aufstellen und verbinden mehrerer Sockeleinheiten.....	7
3.1	Ausführung 1-teiliger Verbindungsrahmen.....	7
3.2	Sockelabschluss.....	7
4	Erdung und Potentialausgleich	8
5	Einsetzen der Kabeldurchführungen.....	8
6	Montage der Rohrelemente	9
7	Verwendung von Einschiebrohren.....	10
8	Rohrlängen.....	10
9	Wandausleitung	11
10	Wandvorbaukasten	11
11	Nach einem Störlichtbogenereignis.....	13
12	Recycling.....	13

Auswahl angewandeter Normen und Gesetze

DIN EN 62271-1 (VDE 0671-1)

Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen für Wechselstrom-Schaltgeräte und -Schaltanlagen (IEC 62271-1:2017 + ISH1:2021 + AMD1:2021);
Deutsche Fassung EN 62271-1:2017 + A1:2021

DIN EN IEC 62271-200 (VDE 0671-200)

Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 62271-200:2021);
Deutsche Fassung EN IEC 62271-200:2021

DIN EN IEC 62271-202 (VDE 0671-202)

Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 202: Fabrikfertige Wechselstrom-Stationen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 62271-202:2022 + COR1:2023);
Deutsche Fassung EN IEC 62271-202:2022 + AC:2023

DIN EN IEC 61936-1(VDE 0101-1)

Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV AC und 1,5 kV DC – Teil 1: Wechselstrom (IEC 61936-1:2021); Deutsche Fassung EN IEC 61936-1:2021

DIN EN 50522 (VDE 0101-2)

Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV;
Deutsche Fassung EN 50522:2022

Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR-Mittelspannung) VDE-AR-N 4110

SF₆-Anlagen und -Betriebsmittel DGUV Information 213-013

DGUV Vorschrift 3

Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Arbeitssicherheitsgesetz ASiG, Arbeitsschutzgesetz ArbSchG, jeweils in der aktuellen Fassung

1. Allgemeines

Diese Anleitung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen geprüften Schaltanlagen, und deren Kombinationen. Sie berücksichtigt nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung oder des Betriebs.

Der D|U|C|T unterliegt im Rahmen des technischen Fortschritts einer ständigen technischen Weiterentwicklung. Soweit auf den einzelnen Seiten dieser Anleitung nichts anderes vermerkt ist, bleiben Änderungen der angegebenen Werte und Abbildungen vorbehalten.

Der Inhalt dieser Anleitung ist nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses oder soll dieses abändern. Sämtliche Verpflichtungen von H&S ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Anleitung weder erweitert noch beschränkt.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Darstellungen sind vereinfacht und dienen dem grundsätzlichen Verständnis. Die Darstellungen können deshalb vom tatsächlichen Produkt abweichen.

1.1 Hinweiskonzept

Diese Anleitung enthält Hinweise, die zur persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden eingehalten werden müssen. Die in dieser Anleitung verwendeten Signalwörter „GEFAHR“, „WARNUNG“, „VORSICHT“ und „ACHTUNG“ beschreiben in absteigender Reihenfolge den Grad der Gefährdung, dem der Anwender ausgesetzt sein kann.



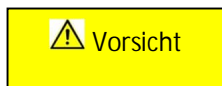
Weist auf eine lebensgefährliche Situation hin. Wenn diese Gefahrensituation nicht vermieden wird, werden Tod oder schwere Körperverletzungen die Folge sein.

⇒ Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung einhalten.



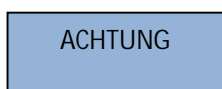
Weist auf eine lebensgefährliche Situation hin. Wenn diese Gefahrensituation nicht vermieden wird, können Tod oder schwere Körperverletzungen die Folge sein.

⇒ Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung einhalten.



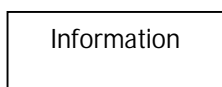
Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin. Wenn diese Gefahrensituation nicht vermieden wird, können leichte oder mittelschwere Körperverletzungen die Folge sein.

⇒ Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung einhalten.



Weist auf mögliche Sachschäden hin. Wenn diese Gefahrensituation nicht vermieden wird, können Sachschäden oder Umweltschäden die Folge sein.

⇒ Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung einhalten.



Weist auf eine wichtige Information oder Arbeitserleichterung hin.

⇒ Information beachten.

1.2 Allgemeine Hinweise

- Das Personal muss sich vor Arbeitsbeginn mit dieser Anleitung vertraut machen.
- Das Personal muss alle Sicherheitshinweise und Warnhinweise in dieser Anleitung einhalten und die Handlungsanweisungen befolgen.
- Diese Anleitung ist sorgfältig, und jederzeit für das Personal zugänglich, aufbewahren.

1.3 Änderungen am Produkt

Jede Veränderung am D|U|C|T kann zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche und zu Gefahr für Leib, Leben und anderer Rechtsgüter führen. Ggf. ist die Erfüllung der Typprüfungen nicht mehr gewährleistet. Jegliche Veränderung am Produkt muss vorab mit H&S abgestimmt werden.

1.4 Betreiberpflichten

Unabhängig von den Angaben in dieser Anleitung muss der Betreiber vor Ort geltende gesetzliche Regelungen zum sicheren Transport, Lagerung, Montage und Betrieb des D|U|C|T und darauf zu montierender Schaltanlage(n) kennen und einhalten. Dazu gehören auch die für die Schaltanlage anwendbaren Normen sowie z. B. Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und Umweltschutz.

1.5 Qualifiziertes Personal

Alle in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten müssen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Anleitung sind Personen, die mit Transport, Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung und Betrieb des D|U|C|T und der damit kombinierten Schaltanlage vertraut sind.

Sie verfügen über die für ihre Tätigkeit notwendigen Qualifikationen, wie z. B.:

- Ausbildung, Unterweisung ggf. Beauftragung zu den erforderlichen durchzuführenden Tätigkeiten.
- Unterweisung zu den einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und in Pflege und Gebrauch angemessener Transport- bzw. Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe und zum Verhalten bei möglichen Unfällen.

1.6 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Auch bei Einsatz des D|U|C|T muss die persönliche Schutzausrüstung abhängig von der an der Schaltanlage durchzuführenden Tätigkeit und der Störlichtbogenklassifikation der Schaltanlage vom Anlagenbetreiber festgelegt werden. Für die Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung müssen u. a. örtliche Gesetze und Vorschriften eingehalten werden.

Müssen an einer in Betrieb befindlichen Schaltanlage Abdeckungen geöffnet oder entfernt werden, ist die Störlichtbogenklassifikation gemäß IEC 62271-200 nicht mehr erfüllt.



⇒ Im Störlichtbogenfall ist dann auch mit persönlicher Schutzausrüstung kein vollständiger Personenschutz gegeben.

1.8 Gefahr- und Betriebsstoffe

Werden Gefahr- oder sonstige Betriebsstoffe für die durchzuführenden Arbeiten eingesetzt, sind die hierfür geltenden Sicherheitsdatenblätter und Betriebsanweisungen zu berücksichtigen.

1.9 Transport und Lagerung

Herabfallende oder kippende Transporteinheiten können beim Transport vom Hebezeug abrutschen oder kippen und zu schweren Verletzungen oder Tod führen.



⇒ Im Schwenk- oder Kippbereich der angehobenen Transporteinheiten dürfen sich keine Personen aufhalten.

⇒ Beim Bewegen von Hand persönliche Sicherheitsausrüstung und technische Hilfsmittel benutzen.

⇒ Sicherstellen, dass die verwendeten Hebezeuge und Transportmittel den Anforderungen an Aufbau und Belastbarkeit genügen.

⇒ Vor dem Transport lose mitgeliefertes Zubehör aus dem D|U|C|T entfernen.

Transporteinheit

Eine Transporteinheit besteht aus einem oder mehreren verpackten D|U|C|T -Modulen auf Transportpalette. Das zugehörige Material wie Druckentlastungsklappe, Rohre usw. sind in einer separaten Transporteinheit verpackt (siehe Lieferschein).

Lieferung prüfen

Überprüfen Sie unmittelbar beim Eintreffen der Packstücke, ob alle notwendigen Einzelteile in Anzahl und Ausführung vorhanden sind und den Planungen entsprechen. Insbesondere bei den Rohren ist darauf zu achten, ob Nenn- oder Fixlängen zum Einsatz kommen sollen.

Der Rohr-Hersteller unterscheidet bei den Rohren zwischen Standard- und Fixlängen. Standardlängen sind mit Nominal Maßen angegeben z.B. 1000mm, die reale Länge ist in diesem Fall aber nur 984mm.

Fixlängen werden nach Bestellung maßgenau gefertigt. Sind diese im Maß ähnlich den Standardlängen, kann es zu Verwechslungen kommen.

Information

⇒ Prüfen auf die richtige Anzahl von Standardlängen, sowie Anzahl und das Maß von benötigten Fixlängen.

Lagerung

Zum Projekt gehörendes Material wie D|U|C|T, Rohre und Zubehör zusammenhalten und trocken lagern.

1.10 Wartung/ Inspektion

Der D|U|C|T an sich ist dauerhaft wartungsarm.

Im Rahmen der vorgeschriebenen wiederkehrenden Prüfungen für elektrische Anlagen und Betriebsmittel, z. B. DGUV Vorschrift 3, VDE-Normen usw., ist der D|U|C|T ebenfalls zu prüfen. Im Allgemeinen ist eine Sichtkontrolle für den D|U|C|T ausreichend. Eine besondere Beachtung erfordert der Außenbereich an/ um die Wand- oder Decken- Ausleitung und den Wandvorbaukasten.

Vorsicht

⇒ regelmäßige Kontrolle der Ausleitklappe, bzw. Dachausleitung und deren Umgebung auf Änderungen der Umgebungsbedingungen, z.B. Bewuchs welcher die Funktionssicherheit beeinträchtigen kann. Wandvorbaukasten regelmäßig auf Verschmutzung prüfen und ggf. in spannungslosen Zustand der Anlage reinigen.

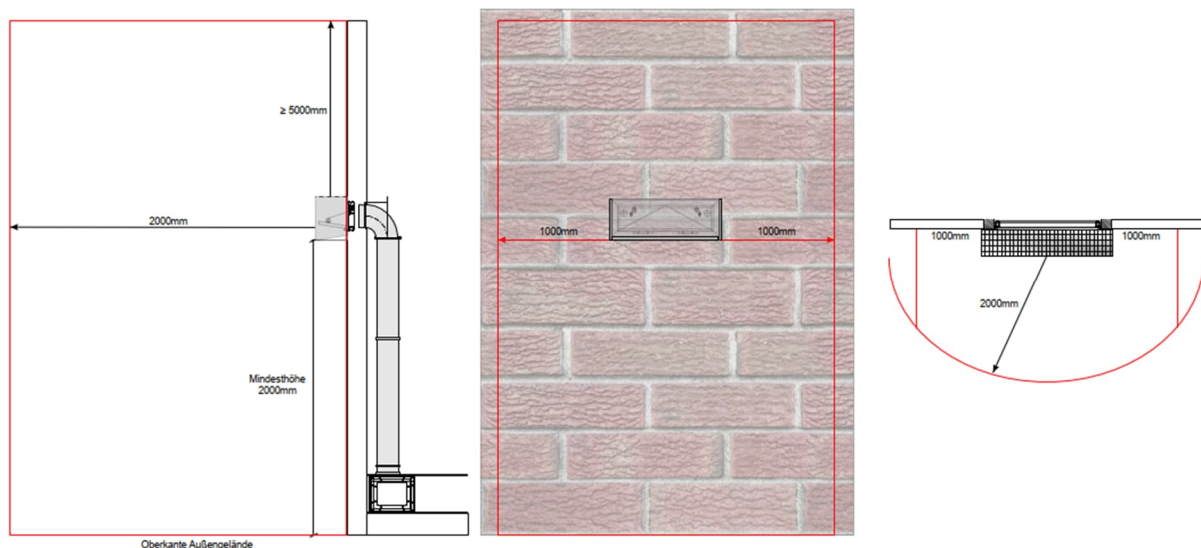
1.11 Aufenthalt und Arbeiten im Gefahrenbereich der Druckentlastungsklappe

Laut Statistik ereignen sich in Deutschland pro Jahr zwischen 500 und 600 meldepflichtige Stromunfälle; bei rund 25 % dieser Unfälle treten Störlichtbögen auf. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass in der Mittelspannung jährlich ein Störlichtbogenereignis je 10.000 Schaltfelder eintritt. Durch den Störlichtbogen kommt es unter anderem zu hohen Temperatur- und Druckanstiegen. Auch beim Einsatz modernster Anlagen kann das Auftreten eines Störlichtbogens nicht ausgeschlossen werden.

WARNUNG

⇒ bei allen Veränderungen, die die Zugänglichkeit der Ausleitung betreffen, sind eine erneute Gefährdungsbeurteilung und ggf. weitere Maßnahmen, z.B. Absperrung erforderlich.

Der Gefahrenbereich Wandausleitung ist definiert:
(gilt analog auch für zugängliche Dachausleitung)



2. Anmerkungen

Alle notwendigen Wand- oder Deckendurchbrüche, sowie die Rohrführung werden bauseitig festgelegt und erstellt. Diese Planung ist Grundlage für die Zusammenstellung der notwendigen Ausleitkomponenten.

Eine dauerhafte Abdichtung, notwendige Isolier- oder Brandschutzmaßnahmen der Wand- oder Deckenausleitung sind nach erfolgter Montage bauseitig durchzuführen.

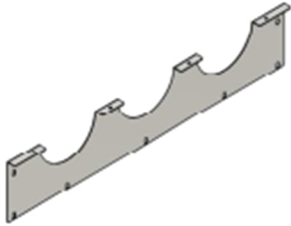
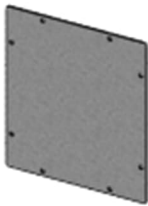
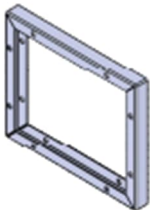

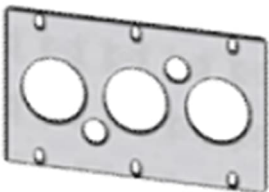

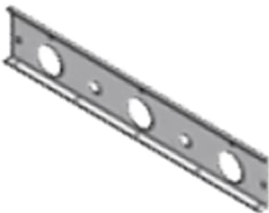
Notwendiges Werkzeug:

- Akku-Schrauber
- (Schlag-) Bohrmaschine inkl. Bohrer
- Drehmomentschlüssel (10-50Nm)
- Schlüssel & Steckschlüssel(-Einsätze) SW 8,10,13,17,19, TX30, Inbus 6mm. Bewährt haben sich Steckschlüssel mit Magneteinsatz
- ggf. Kernbohrgerät mit 190/ 200mm Bohrkronen

Notwendiges Material (nicht im Lieferumfang):

- Schrauben und Zubehör, für Betonboden/ Wand oder sonstige Tragkonstruktionen
- Silikon/ Acryl o. v. inkl. Kartuschen-Pistole, Isolier- Brandschutzmaterial

Entsprechend der geplanten Konfiguration wird die notwendige Anzahl Verbindungssätze geliefert

Wandabschlussblech		Verschlussblech	
4x M6x20		32x M8 gewindefurchende Schrauben für 4 Stück	
4x M6 Mutter			
8x M6 U-Scheibe			
Verbindungsrahmen		Stutzen	
8x M8x60		18x M5x20	
8x M8 Mutter mit Sperrverzahnung		18x M5 Mutter	
8x M8 Kontaktscheibe		36x M5 U-Scheibe für 3 Stück	
Kabelführungsblech 270		Kabelführungsblech 360/430	
6x M8 gewindefurchende Schrauben		6x M8 gewindefurchende Schrauben	
		2x M6x20	
		2x Mutter	
		2x U-Scheibe	
Kabelführungsblech 710		Befestigung MS-Felder auf D U C T	
10x M8 gewindefurchende Schrauben		je nach Schaltanlage. M6x12mm gewindefurchende Schraube inkl. M8 Karoseriescheiben	
4x M6x20		Wandvorbaukasten	
4x Mutter		11x 6,3mm selbstschneidende Schrauben	
8x U-Scheibe		3x M5x8mm Sechskantschrauben	

3. Aufstellen und verbinden mehrerer Sockeleinheiten

- Die Sockel sind entsprechend der vom Schaltanlagenhersteller vorgegebenen Ebenheitstoleranzen auf geradem und ebenem Untergrund aufzustellen und auszurichten.
- Prüfen Sie vor dem Einbringen der D|U|C|T-Module, ob der Doppelboden inkl. Grundrahmen die richtigen Abmessungen hat, und für den Aufbau die notwendige Tragfähigkeit besitzt.
- Für die Anwendung im Retrofit ist zu prüfen ob bestehende Konstruktionen ausreichen bzw. angepasst weiter genutzt werden können. Bei der direkten Aufstellung auf einem Betonboden ist im Vorfeld die Nutzbarkeit bestehender Durchbrüche zu prüfen. Wenn erforderlich, sind diese anzupassen oder durch Kernbohrungen zu ersetzen (Statik beachten).
- Es ist drauf zu achten das die Kabeleinführungen frei zugänglich sind und notwendige Biegeradien eingehalten werden.
- Die einzelnen Sockeleinheiten müssen ausreichend am Aufstellort befestigt werden. Wir empfehlen den Sockel eines Einzelfeldes an min. 2-4 Stellen zu befestigen. Sockel für 2 oder mehr Schaltfelder sollten min. 4-6, ggf. mehr, Befestigungspunkte erhalten. Im Bodenblech des D|U|C|T sind entsprechende Löcher vorgesehen.
- Die Befestigung der Schaltanlagenfelder am D|U|C|T muss mindestens entsprechend der jeweiligen Herstellervorgaben erfolgen. Zum Beispiel 2 Befestigungspunkte an den äußeren Seitenwänden, je 1 Punkt vorne und hinten in jedem Feld und ggf. 1 bis 2 Punkte für Feldtrennwände.
- Ergänzend zu den Herstellerangaben bezüglich der Befestigungspunkte sind konstruktiv abweichend, aber durch Typprüfung des D|U|C|T bestätigt, die Schraubverbindungen mit M6x12mm gemäß Beipackschrauben zugelassen.
- Trennstelle Zwischen Schaltanlage und Sockel vollständig mit Silikon abdichten.

3.1 Ausführung 1-teiliger Verbindungsrahmen

Zur Verbindung mehrerer Sockeleinheiten platzieren Sie die Verbindungsrahmen zwischen 2 Modulen und richten diese zueinander aus. Die Verbindung der Module zusammen mit dem Verbindungsrahmen erfolgt, wie dargestellt, mittels Sechskantschrauben M8x60, beidseitig in Verbindung mit Kontaktscheiben und Sechskantmutter M8, Anzugsmoment 24 Nm (Abb. 01).

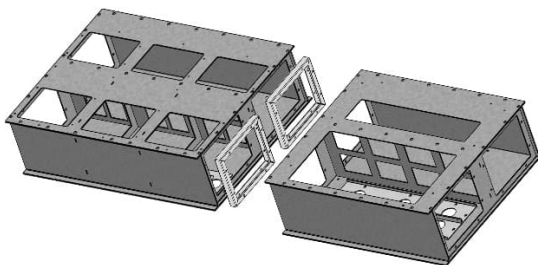


Abb. 1 a

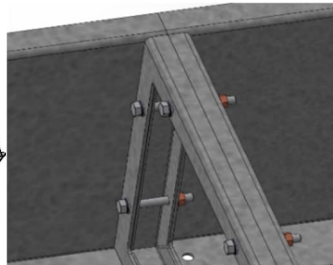


Abb. 1 b

3.2 Sockelabschluss

Am letzten Sockelelement wird an Stelle der Verbindungsrahmen jeweils ein Verschlussblech eingesetzt. Dieses ist von innen einzusetzen und von außen mittels gewindefurchender Schraube M8x20, Anzugsmoment 20 Nm zu montieren.



Abb. 2 a

4 Erdung und Potentialausgleich

Die Schaltanlage ist wie vom Hersteller vorgeschrieben an den dafür vorgesehenen Punkten zu erden. Bei durchgeführten Messungen zeigte sich, dass bei einem ordnungsgemäß zusammengebauten DUCT und der darauf montierten Anlage kein zusätzlicher Potentialausgleich zwischen Anlage und DUCT, bzw. den angereichten D|U|C|T -Sockeln untereinander erforderlich ist.

Aufgrund der geringen räumlichen Ausdehnung können das Rohrsystem, im Zusammenhang mit dem D|U|C|T und der darauf montierten Schaltanlage, keine wesentlichen Potentialunterschiede bilden.

Die Rohre werden durch die Spannringe ausreichend niederohmig miteinander verbunden, dass auch im Fehlerfall, das Rohrsystem keine gefährliche Berührungsspannung gegen die umgebenden Teile annehmen kann. Damit ist ein zusätzlicher Potentialausgleich zwischen den einzelnen Rohrteilen nicht notwendig.

Da das Rohrsystem als nicht (Blitz-)stromtragfähig anzusehen ist, darf es weder direkt noch indirekt für Potentialausgleichsmaßnahmen verwendet werden. Wand- oder Deckenausleitung dürfen aus Sicherheitsgründen nicht ohne Zusatzmaßnahmen in den örtlichen Blitzschutz einbezogen werden. Die Anpassung bestehender oder geplanter Blitzschutzanlagen müssen entsprechend der örtlichen Gegebenheiten von einer Fachfirma geplant und durchgeführt werden.

5 Einsetzen der Kabeldurchführungen

Verbinden Sie die geteilten Kabeleinführungsbleche und montieren die Kabeldurchführungen. im dafür vorgesehenen Bereich des unteren Sockels an (Abb. 3a/b). Bei Feldgröße 350mm nur Einteilig (Abb. 4a/b/c). Dieses ist von innen einzusetzen und mittels gewindefurchender Schraube M8x20, Anzugsmoment 20Nm zu montieren. Ergänzt werden die Bleche mit je 2 oder 4 Dichtungsstopfen M25. Diese sind für die Einführung von Erdungs-, Mess- oder Steuerleitungen vorgesehen.

Information

⇒ Bei Sockelgröße 550mm unterscheidet sich das Kabelführungsblech zwischen Leistungsschalterfeld Typ L und Transformatorfeld Typ T, durch die Position der Durchführung für Kabelstecker. Auch dies ist vor Arbeitsbeginn zu prüfen.

⇒ Bitte beachten Sie das durch die Konstruktion des D|U|C|T und die Feld-Geometrien der verschiedenen Anlagenhersteller unterschiedlich breite Bleche zum Einsatz kommen können.

⇒ Die Erfahrung zeigt das die Montage des Kabeleinführungsblechs vor dem Einführen der Kabel erfolgen sollte. Ein nachträglicher Austausch eines falsch eingesetzten Blechs bei eingeführten bzw. angeschlossenen Kabeln ist nur mit größter Mühe durchführbar.



Abb. 3 a



Abb. 3 b

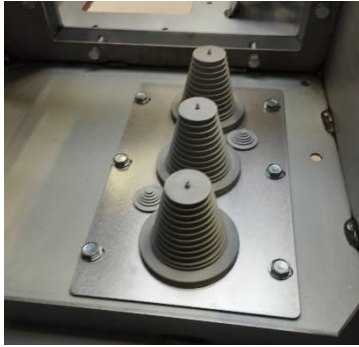


Abb. 4 a



Abb. 4 b

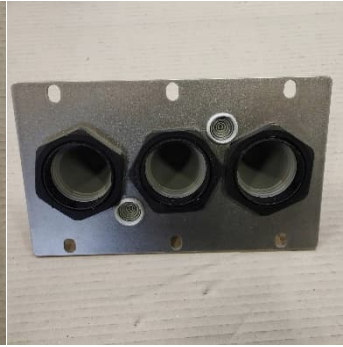


Abb. 4 c



Abb. 5 c

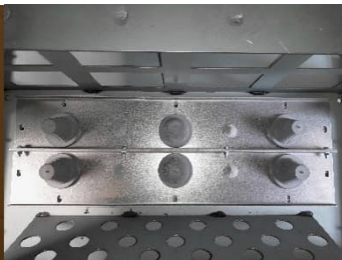


Abb. 5 d

6 Montage der Rohrelemente

Bringen Sie zunächst die Rohranschlussstutzen mit der hellen Flachdichtung an den dafür vorgesehenen Stellen an. Verwenden Sie dazu Schrauben M5x20, welche mit 10 Nm angezogen werden (Abb. 6a/b).

Information

Für die Abdichtung folgender Systemteile sind pro Verbindungsstelle ein (schwarzer) Bördel Dichtring erforderlich. Beim Aufziehen muss der Dichtring leicht gedehnt werden, die geriffelte Seite muss zum nächstfolgenden Teil gerichtet sein (Abb.5c).



Abb. 6 a

Abb. 6 b



Abb. 6 c

Setzen Sie nun auf den am Sockel angebrachten Anschlussstutzen die ersten Rohrelemente auf und richten diese aus. Dann die beiden Spannringshälften über die Verbindung legen, abwechselnd mit einem 6mm Inbusschlüssel die Schrauben festziehen. (Abb. 07a). Für explosionsdruckstoßfeste Verbindungen bis 3 bar ist ein Schraubenanzugsmoment von 20-25Nm erforderlich.

Information

Für eventuelle Nacharbeiten sollten die Schrauben der Spannringe zugänglich ausgerichtet werden.



Abb. 7 a

Abb. 7 b

Abb. 7 c

Danach verbinden Sie weitere Rohre oder Bögen in gleicher Weise mit Bördeldichtungen und Spannring über der Bördel kante (Abb. 07b/c).

7 Verwendung von Einschiebe Rohren

Die Rohrausleitung sollte im Vorfeld so geplant werden das vorrangig Standard- oder Fix-Längen genutzt werden. Ist dies nicht möglich, können mit sogenannten Einschiebrohren Anpassungen durchgeführt werden (Abb. 8a). Diese weisen im Gegensatz zu den „normalen“ Rohren nur eine Bördelkante auf und sind vom Durchmesser so ausgelegt, dass diese in die Standardrohre eingeschoben werden können. Vor der Montage ist die sogenannte Ringdichtung (2) auf das Einschiebrohr (1) aufzuschieben.

Die Verbindung an der Einstubstelle erfolgt mittels Standard-Spannring (3) und Einbeziehung der Bördelkante des folgenden Rohrelementes (4).

ACHTUNG

Die Mindesteinschubtiefe beträgt 30 cm.
Die Montage hat stets in Strömungs-
Richtung der Gase zu erfolgen.

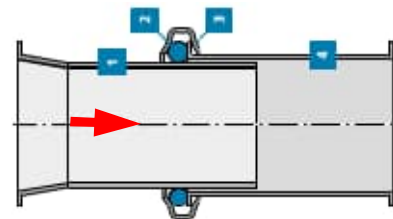


Abb. 8 a

8 Rohrlängen

Werden größere Distanzen mit Rohrleitungen horizontal überbrückt, sind die Rohre angemessen zu stützen/abzufangen. Die Verbindungsstellen dürfen nicht belastet werden. Als Richtwert können 2 Abfangungen für ein 2m langes Einzelrohr, für 2 verbundene Rohre je 1m sollten 3 Befestigungen angenommen werden usw. Einschiebe Rohre sollten in der Nähe der Einschubstelle gestützt werden. In der vertikalen sind bei mehr als 2 aneinandergereihten kurzen Rohrstücken ab einer Höhe von ca. 1,8m über dem D|U|C|T die Rohre zu befestigen. Der Abstand ist abhängig von der Gesamtlänge und der Anzahl verbauter Teilstücke. Die Abstützung kann, wie in Abb. 9a gezeigt mit Profilen und/ oder passenden Rohrschellen erfolgen.

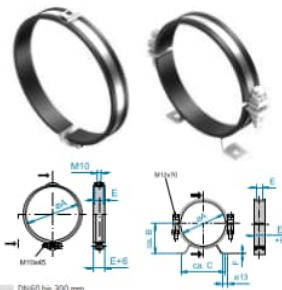


Abb. 9 a

Rohrschelle für Decken-/ Wandbefestigung

9 Wandausleitung

Für die Einbringung der Ausleitklappe (Abb. 10a) ist ein Wandausschnitt mit lichten Abmessungen von 80 x 25 cm zu schaffen. Die Klappe wird mittels der mitgelieferten Blechstreifen im Mauerwerk verankert und anschließend wetterfest abgedichtet.



Abb. 10 a

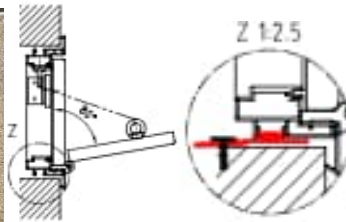


Abb. 10 b

Zur optischen Veranschaulichung ohne den Wandvorbaukasten dargestellt.

Im Innenraum wird der Wanddurchbruch mit 2 Abdeckblechen verschlossen (Abb. 10b).

Ist aus baulichen Gegebenheiten kein rechteckiger Ausschnitt in der Wand machbar, können ersatzweise 3xDN190 Kernbohrungen diesen ersetzen. In diesem Fall wird ein zusätzlicher Zwischenrahmen (Abb. 11a) auf die Wand montiert) in dem die Entlastungsklappe (Abb. 12b) mit Stahlnieten oder Schrauben montiert werden kann. Rahmen und Klappe sind nach erfolgter Montage ebenfalls dauerhaft abzudichten.

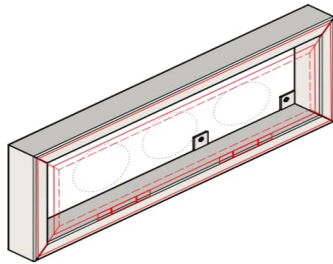


Abb. 12a



Abb. 12b

10 Wandvorbaukasten

Zusätzlich zur Klappe wird ein Wandvorbaukasten (Abb. 11a/b/c/d) benötigt. Der Wandvorbaukasten (VA) kann entweder direkt an der Wand (11Stk. 10mm Dübel u. 8mm Schraube) oder am Zwischenrahmen (11Stk. 6,3mm selbstschneidende Schrauben) montiert werden. Das Loch- Blech wird auf den Kasten montiert mit 3Stk. M5x 8mm Sechskantschrauben.



Abb. 11 a



Abb. 11 b



Abb. 11 c



Abb. 11 d

ACHTUNG

Im Wanddurchbruch dürfen keine brennbaren Konstruktionsteile offen liegen. Sind diese vorhanden ist der Mauerausschnitt innen feuerfest zu verkleiden.

⚠ Vorsicht

An der Gebäudeaußenseite muss die Klappenunterkante, bzw. Unterkante Wandvorbaukasten in mindestens 2 m Höhe oberhalb des fertigen Geländes liegen. Ist der Bereich um die Druckentlastungsklappe allgemein zugänglich wird eine größere Höhe (min. 2,5m) empfohlen.

⚠ WARNUNG

⇒ bei allen Veränderungen, die die Zugänglichkeit der Ausleitung betreffen, sind eine erneute Gefährdungsbeurteilung und ggf. weitere Maßnahmen, z.B. Absperrung erforderlich.

ACHTUNG

Der folgende Gefahrenhinweisaufkleber muss zwingend vor Inbetriebnahme der D|U|C|T Anlage durch den Errichter selbst auf den Wandvorbaukasten oder in unmittelbare Nähe des Wandvorbaukastens geklebt werden.



**Warnung
vor explosiv
austretenden Gasen**



**Den Bereich um
die Ausleitung
2 Meter freihalten**



**Oberhalb der
Ausleitung mindestens
5 Meter freihalten**

11 Nach einem Störlichtbogenereignis

Nach einem Störfallereignis sind alle Arbeiten und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der aktuellen anzuwendenden Regelwerke und Herstellerangaben zu planen und durchzuführen. z. B. DGUV Information 213-013, SF₆- Anlagen und -Betriebsmittel. Da es keine aktuellen Regelwerke gibt, kann diese analog für SF₆-freie Anlagen angewendet werden.

„3.6 Tätigkeiten in Anlagenräumen nach Störung mit Gasaustritt“

BGU 1/23

Firma: _____ Arbeitsbereich: _____ Verantwortlich: _____ Unterschrift: _____	Betriebsanweisung GEM. § 14 GEFSTOFFV Arbeitsplatz: _____ Tätigkeit: Arbeiten mit verunreinigtem Schwefelhexafluorid (SF ₆) Stand: B 34	 BG Elektro Textil Feinmechanik										
GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG												
Schwefelhexafluorid (SF₆) mit Zersetzungsprodukten (verunreinigtes SF₆) SF ₆ in elektrischen Anlagen kann durch Lichtbogeneinwirkung Zersetzungsprodukte enthalten: gasförmige Schwefelfluoride und Schwefeloxfluoride, feste (staubförmige) Metallfluoride, -sulfide und -oxide, Fluorwasserstoff, Schwefeldioxid.												
GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT												
<ul style="list-style-type: none"> - Zersetzungsprodukte können giftig /gesundheitsschädlich bei Einatmen, Verschlucken oder Berührung mit der Haut sein oder Augen, Atmungsorgane oder Haut reizen oder Verätzungen verursachen. Beim Einatmen größerer Mengen Gefahr einer Lungenschädigung (Lungenödem), die sich erst nach längerer Zeit bemerkbar machen kann. - Bei Gasaustritt Entwicklung Gefahr infolge Sauerstoffverdrängung, insbesondere am Boden und in tiefer gelegenen Räumen. SF₆ ist ein Treibhausgas, deshalb sind SF₆-Emissionen zu vermeiden. 												
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN												
Füllen, Entleeren oder Evakuieren von SF₆-Anlagen: <ul style="list-style-type: none"> - SF₆-Zustand prüfen (z.B. Feuchte, Luftanteil, Zersetzungsprodukte). - SF₆ nicht in die Atmosphäre ablassen, SF₆-Gas-Wartungsgerät _____ benutzen; nach dem Anschließen Verbindungen auf Dichtigkeit prüfen. - Verunreinigtes SF₆ nur in gekennzeichnete SF₆-Druckgasbehälter füllen. - Im Anlagenraum sind Arbeiten mit starker Wärmeentwicklung (z.B. Schweißarbeiten) verboten. 												
Öffnen von und Arbeiten an oder in geöffneten SF₆-Gasräumen (zusätzliche Maßnahmen, bitte ausfüllen, Unzutreffendes bitte streichen) <ul style="list-style-type: none"> - SF₆-Gasräume erst nach vollständigem Entleeren und Druckausgleich mit der Atmosphäre öffnen. - Für gute Lüftung sorgen. - Persönliche Schutzausrüstungen benutzen: 												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Schutzhandschuhe, säurebeständig _____</td> <td style="width: 50%;">Einweg-Schutzbrille _____</td> </tr> <tr> <td>Einweg-Schutzanzug mit Kapuze _____</td> <td>Überschuhe _____</td> </tr> <tr> <td>Atemschutzgerät (Filter oder Isoliergerät) _____</td> <td>Hautschutz _____</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitsschuhe _____</td> <td>Schutzhelm _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Staub mit Industriestaubsauger _____ anhaftende Zersetzungsprodukte mit _____ entfernen</td> </tr> </table>			Schutzhandschuhe, säurebeständig _____	Einweg-Schutzbrille _____	Einweg-Schutzanzug mit Kapuze _____	Überschuhe _____	Atemschutzgerät (Filter oder Isoliergerät) _____	Hautschutz _____	Sicherheitsschuhe _____	Schutzhelm _____	Staub mit Industriestaubsauger _____ anhaftende Zersetzungsprodukte mit _____ entfernen	
Schutzhandschuhe, säurebeständig _____	Einweg-Schutzbrille _____											
Einweg-Schutzanzug mit Kapuze _____	Überschuhe _____											
Atemschutzgerät (Filter oder Isoliergerät) _____	Hautschutz _____											
Sicherheitsschuhe _____	Schutzhelm _____											
Staub mit Industriestaubsauger _____ anhaftende Zersetzungsprodukte mit _____ entfernen												
<ul style="list-style-type: none"> - Vor Pausen und nach der Arbeit Gesicht, Hals, Arme und Hände gründlich reinigen. - Im Anlagenraum keine Nahrungsmittel aufbewahren und nicht rauchen, essen oder trinken. 												
VERHALTEN IM GEFAHRFALL												
Bei Gasaustritt oder Wahrnehmung eines auf SF ₆ -Zersetzungsprodukte hinweisenden unangenehmen, stechenden Geruchs (nach faulen Eiern) den Anlagenraum oder unter ihm liegende Räume nicht betreten bzw. unverzüglich verlassen; Betreten/Wiederbetreten erst nach gründlicher Lüftung oder mit Atemschutzgerät (Isoliergerät) _____.												
ERSTE HILFE												
<ul style="list-style-type: none"> - Bei auf die Haut oder in die Augen gelangten Zersetzungsprodukten sofort - Haut mit viel Wasser spülen. - Auge unter Schutz des unverletzten Auges ausgiebig mit Wasser spülen. - Bei Atembeschwerden den Verletzten aus dem Gefahrenbereich in frische Luft bringen, für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen, für unmittelbare ärztliche Behandlung sorgen (Gefahr eines toxischen Lungenödems). - Ersthelfer _____ 												
SACHGERECHTE ENTSORGUNG												
- Zersetzungsprodukte, Reinigungsflüssigkeiten und -material, Einweganzüge und Filter (z.B. aus SF ₆ -Anlagen, Wartungsgeräten, Industriestaubsaugern oder Atemschutzgeräten) nur in Abfallbehälter _____ geben.												

Muster-Betriebsanweisung für Arbeiten mit verunreinigtem SF₆-Gas

- ⇒ **Raum erst nach gründlicher Lüftung betreten und PSA benutzen (s. Anhang 4)**
- ⇒ **Nach einem Störlichtbogenereignis sind feste und gasförmige Zersetzungsprodukte im Raum zu erwarten. Diese können akut toxisch, d. h. giftig oder gesundheitsschädlich sein. Beim Einatmen, Verschlucken, oder bei Berührung können Reizungen von Haut, Augen oder Atmungsorganen, eventuell auch Verätzungen entstehen.**
- ⇒ **Nach einem Störlichtbogenereignis, mit oder ohne (SF₆-) Gasaustritt, sollten Anlagen- und D|U|C|T -Teile nicht mehr weiterverwendet werden, da eine Sicherstellung der Funktion nicht mehr gewährleistet ist.**

12 Recycling

Sowohl D|U|C|T, Rohre, Schellen und Klappe bestehen zum größten Teil aus Stahl oder Aluminium. Dichtungen und die eigentliche Klappe sind aus Kunststoff bzw. GFK gefertigt. Nach dem Ende der Lebensdauer können die verwendeten Materialien, sortenrein getrennt, dem Recycling zugeführt werden.