



**HORSTMANN
& SCHWARZ**

HS-D|U|C|T 2.0

Aufbauanleitung

Revision 01 Februar 2026

Walvatker Yonel
Yonel.walvatker@horstmann-schwarz.de

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	3
1.1 Hinweiskonzept.....	3
1.2 Allgemeine Hinweise.....	4
1.3 Änderungen am Produkt	4
1.4 Betreiberpflichten	4
1.5 Qualifiziertes Personal	4
1.6 Persönliche Schutzausrüstung.....	4
1.7 Gefahr- und Betriebsstoffe	5
1.8 Transport und Lagerung.....	5
1.9 Wartung / Inspektion	6
1.10 Aufenthalt und Arbeiten im Gefahrenbereich der Ausleitung	6
2. Anmerkungen	7
3. Aufstellen und verbinden mehrerer Sockeleinheiten.....	8
3.1 Ausführung 1-teiliger Verbindungsrahmen.....	8
3.2 Sockelabschluss	9
4. Erdung und Potenzialausgleich	9
5. Einsetzen der Kabeldurchführungen.....	10
6. Montage der Rohrelemente	11
6.1 Verwendung von Einschubrohren	12
6.2 Rohrlängen	12
7. Wandausleitung	13
7.1 Wandvorbaukasten	13
8. Nach einem Störlichtbogenereignis	15
9. Recycling	16
Anhang	17
a. Änderungsstand.....	17
b. Abkürzungsverzeichnis	17
c. Normen und Gesetze.....	17

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.





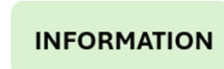
Der D|U|C|T unterliegt im Rahmen des technischen Fortschritts einer ständigen technischen Weiterentwicklung. Soweit auf den einzelnen Seiten dieser Anleitung nichts anderes vermerkt ist, bleiben Änderungen der angegebenen Werte und Abbildungen vorbehalten.

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.

- | | |
|---|--|
|  | <p>Weist auf eine lebensgefährliche Situation hin. Wenn diese Gefahrensituation nicht vermieden wird, werden Tod oder schwere Körperverletzungen die Folge sein.</p> <p>⇒ Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung einhalten.</p> |
|  | <p>Weist auf eine lebensgefährliche Situation hin. Wenn diese Gefahrensituation nicht vermieden wird, können Tod oder schwere Körperverletzungen die Folge sein.</p> <p>⇒ Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung einhalten.</p> |
|  | <p>Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin. Wenn diese Gefahrensituation nicht vermieden wird, können leichte oder mittelschwere Körperverletzungen die Folge sein.</p> <p>⇒ Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung einhalten.</p> |
|  | <p>Weist auf mögliche Sachschäden hin. Wenn diese Gefahrensituation nicht vermieden wird, können Sachschäden oder Umweltschäden die Folge sein.</p> <p>⇒ Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung einhalten.</p> |
|  | <p>Weist auf eine wichtige Information oder Arbeitserleichterung hin.</p> <p>⇒ Information beachten.</p> |

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 aufzubewahren.

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

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.



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

1.7 Gefahr- und Betriebsstoffe

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

1.8 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/Packliste).

Lieferung prüfen

Überprüfen Sie unmittelbar beim Eintreffen der Lieferung, ob alle notwendigen Einzelteile in Anzahl und Ausführung vorhanden sind und den Planungen entsprechen.

INFORMATION

- ⇒ Insbesondere bei den Rohren ist darauf zu achten, ob Nenn- oder Fixlängen zum Einsatz kommen sollen. In letztem Fall müssen alle Rohrteile genau gemessen werden.

Lagerung

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

1.9 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.



⇒ 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.

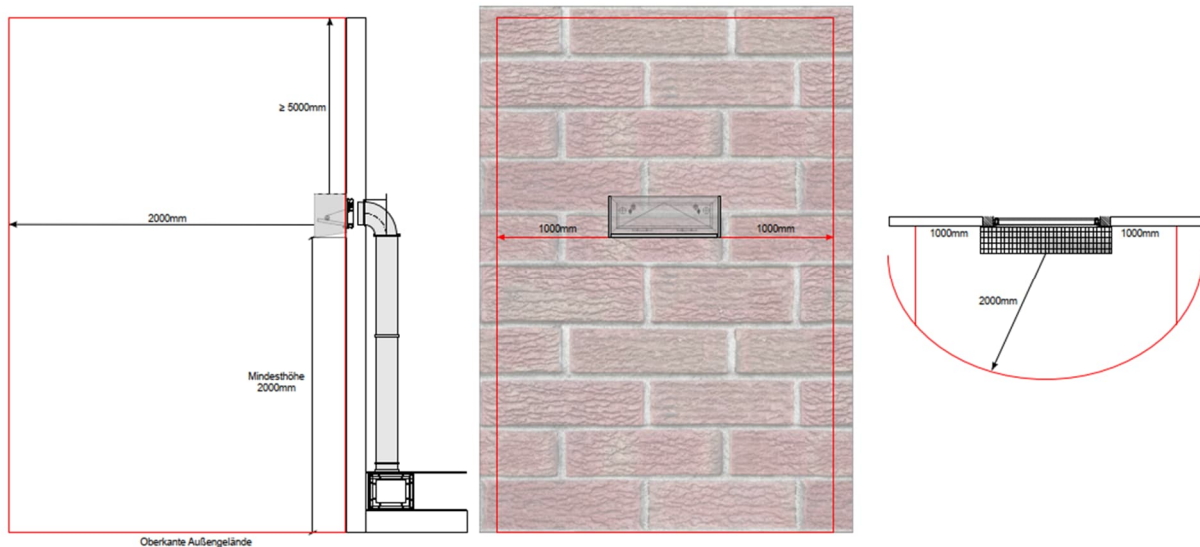
1.10 Aufenthalt und Arbeiten im Gefahrenbereich der Ausleitung

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 also das Auftreten eines Störlichtbogens nie ausgeschlossen werden.



⇒ 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.


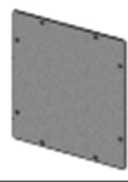
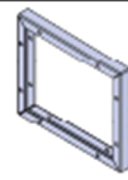

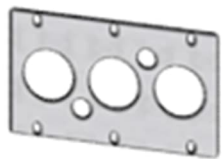

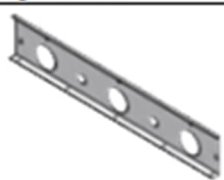
Notwendiges Werkzeug:

- 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 4x M6x20 4x M6 Mutter 8x M6 U-Scheibe 		Verschlussblech 32x M8 gewindefurchende Schrauben für 4 Stück 	
Verbindungsrahmen 8x M8x90 8x M8 Mutter mit Sperrverzahnung 8x M8 Kontaktscheibe 		Stutzen 18x M5x20 18x M5 Mutter 36x M5 U-Scheibe für 3 Stück 	
Kabelführungsblech 270 6x M8 gewindefurchende Schrauben 		Kabelführungsblech 360/430 6x M8 gewindefurchende Schrauben 2x M6x20 2x Mutter 2x U-Scheibe 	
Kabelführungsblech 710 10x M8 gewindefurchende Schrauben 4x M6x20 4x Mutter 8x U-Scheibe 		Befestigung MS-Felder auf D U C T je nach Schaltanlage. M8x12mm Sechskantschrauben inkl. M8 Karoseriescheiben Wandvorbaukasten 11x 6,3mm selbstschneidende Schrauben 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). Innerhalb der Durchbrüche oder Kernbohrungen muss das Material geprüft werden, um den Brandschutz zu gewährleisten.
- 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. Für die Montage des Messfelds müssen alle Befestigungspunkte genutzt werden.
- Trennstelle zwischen Schaltanlage und Sockel vollständig mit Silikon abdichten.

3.1 Ausführung 1-teiliger Verbindungsrahmen

Zur Verbindung mehrerer Sockeleinheiten platzieren Sie die 2 Verbindungsrahmen zwischen 2 Modulen und richten diese zueinander aus. Die Verbindung der Module zusammen mit dem Verbindungsrahmen erfolgt, wie dargestellt, mittels Sechskantschrauben M8x90, beidseitig in Verbindung mit Kontaktscheiben und Sechskantmuttern M8, Anzugsmoment 24 Nm (Abb. 1 a-b).

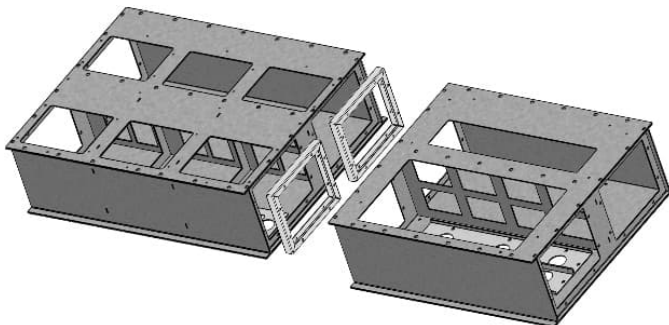


Abb. 1 a

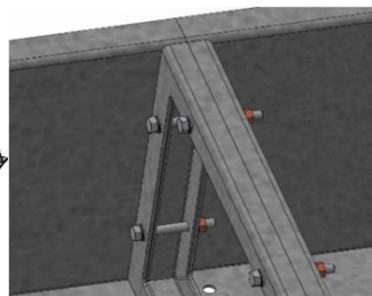


Abb. 1 b

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).



Abb. 2 a

4. Erdung und Potenzialausgleich

Die Schaltanlage ist wie vom Hersteller vorgeschrieben an den dafür vorgesehenen Punkten zu erden. Bei durchgeführten Messungen zeigte sich, dass bei einem ordnungsgemäß zusammengebauten D|U|C|T und der darauf montierten Anlage kein zusätzlicher Potentialausgleich zwischen Anlage und D|U|C|T, 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 Sie die Kabeldurchführungen im dafür vorgesehenen Bereich des unteren Sockels an (Abb. 3a/b). Bei Feldgröße 350mm nur einteilig (Abb. 3c/d/e). 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, dass 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, dass 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

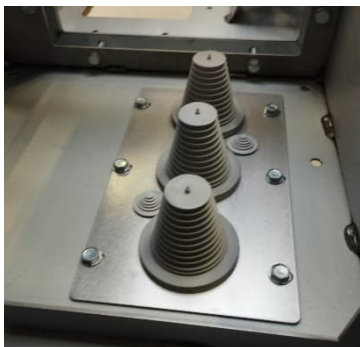


Abb. 3 c



Abb. 3 d



Abb. 3 e



Abb. 3 f KFB Messfeld

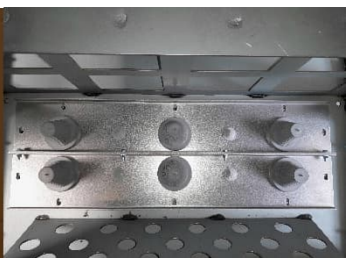


Abb. 3 g

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. 4a/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.4c).

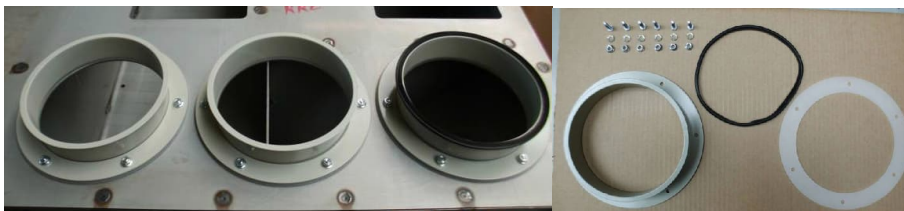


Abb. 4 a

Abb. 4 b



Abb. 4 c

Setzen Sie nun auf den am Sockel angebrachten Anschlussstutzen die ersten Rohrelemente auf und richten diese aus. Dann die beiden Spannringhälften über die Verbindung legen, abwechselnd mit einem 6mm Inbusschlüssel die Schrauben festziehen. (Abb. 05a). 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. 5 a

Abb. 5 b

Abb. 5 c

Danach verbinden Sie weitere Rohre oder Bögen in gleicher Weise mit Bördeldichtungen und Spannring über der Bördelkante (Abb. 05b/c).

6.1 Verwendung von Einschubrohren

Die Rohrausleitung sollte im Vorfeld so geplant werden, dass vorrangig Standard- oder Fix-Längen genutzt werden. Ist dies nicht möglich, können mit sogenannten Einschubrohren Anpassungen durchgeführt werden (Abb. 6a). 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 Einschiebe-Rohr (1) aufzuschieben.

Die Verbindung an der Einschubstelle 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.

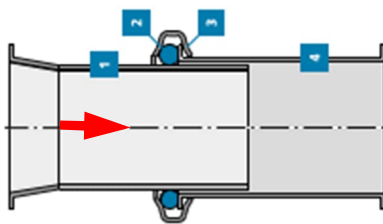


Abb. 6 a

6.2 Rohrlängen

Werden größere Distanzen mit Rohrleitungen horizontal überbrückt, sind die Rohre angemessen zu stützen/abzufangen. Die Verbindungsstellen dürfen nicht belastet werden. Als Richtwert können 3 Abfangungen für ein 2m langes Einzelrohr, für 2 verbundene Rohre jeweils mit mindestens einer Befestigung angenommen werden usw. Einschieberohre 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 empfohlene Abstand ist je 500mm. Die Abstützung kann mit Profilen und/ oder passenden Rohrschellen (Abb. 7a) erfolgen.

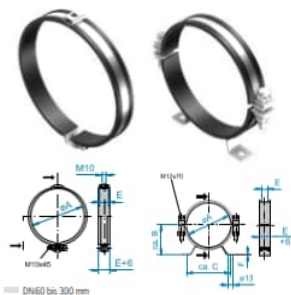


Abb. 7 a

7. Wandausleitung

Für die Einbringung der Ausleitklappe (Abb. 8a) 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.

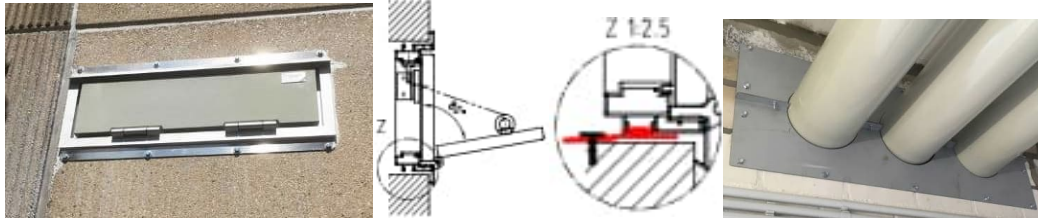


Abb. 8 a

Abb. 8 b

Zur optischen Veranschaulichung ohne den Wandvorbaukasten dargestellt.

Im Innenraum wird der Wanddurchbruch mit 2 Abdeckblechen verschlossen (Abb. 8b).

Ist aus baulichen Gegebenheiten kein rechteckiger Ausschnitt in der Wand machbar, können ersatzweise 3xDN190 Kernlochbohrungen diesen ersetzen. In diesem Fall wird ein zusätzlicher Zwischenrahmen (Abb. 9a) auf die Wand montiert, in dem die Entlastungsklappe (Abb. 9b) mit Stahlrieten oder Schrauben montiert werden kann. Rahmen und Klappe sind nach erfolgter Montage ebenfalls dauerhaft abzudichten.

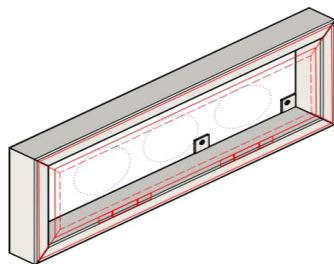


Abb. 9 a



Abb. 9 b

7.1 Wandvorbaukasten

Zusätzlich zur Klappe wird ein Wandvorbaukasten (Abb. 10a/b/c/d) benötigt. Der Wandvorbaukasten kann entweder direkt an der Wand oder am Zwischenrahmen mittels der beigefügten Befestigungsschrauben montiert werden.



Abb. 10 a



Abb. 10 b



Abb. 10 c



Abb. 10 d

ACHTUNG

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



VORSICHT

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



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 Gefahrenhinweis aufkleber 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**

8. 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“

Blatt 1/3

Firma: _____ Arbeitsbereich: _____ Verantwortlich: _____ Unterschrift	Betriebsanweisung GEM. § 14 GEFSTOFFV Arbeitsplatz: _____ Tätigkeit: Arbeiten mit verunreinigtem Schwefelhexafluorid (SF ₆)	 Stand: _____ B 34										
GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG												
Schwefelhexafluorid (SF₆) mit Zersetzungsprodukten (verunreinigtes SF₆) <small>SF₆ in elektrischen Anlagen kann durch Lichtbogenwirkung Zersetzungsprodukte enthalten: gasförmige Schwefelfluoride und Schwefeloxifluoride, feste (staubförmige) Metallfluoride, -sulfide und -oxide, Fluorwasserstoff, Schwefeldioxid.</small>												
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 Erstickengefahr 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>Staub mit Industriestaubsauger _____</td> <td>anhängende Zersetzungsprodukte mit _____ entfernen</td> </tr> </table> <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. 			Schutzhandschuhe, säurebeständig _____	Einweg-Schutzbrille _____	Einweg-Schutzanzug mit Kapuze _____	Überschuhe _____	Atemschutzgerät (Filter oder Isoliergerät) _____	Hautschutz _____	Sicherheitsschuhe _____	Schutzhelm _____	Staub mit Industriestaubsauger _____	anhängende Zersetzungsprodukte mit _____ entfernen
Schutzhandschuhe, säurebeständig _____	Einweg-Schutzbrille _____											
Einweg-Schutzanzug mit Kapuze _____	Überschuhe _____											
Atemschutzgerät (Filter oder Isoliergerät) _____	Hautschutz _____											
Sicherheitsschuhe _____	Schutzhelm _____											
Staub mit Industriestaubsauger _____	anhängende Zersetzungsprodukte mit _____ entfernen											
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 <ul style="list-style-type: none"> - 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). 												
Notruf: _____												
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, wird von der weiteren Verwendung von Anlagen- und D|U|C|T -Teilen abgeraten.**

Bei den zuletzt durchgeführten Prüfungen hat sich herausgestellt, dass die ursprünglich eingesetzten Druckentlastungskappen eine Verschmutzung nicht betroffener Anlagenteile so gut wie nicht verhindern. Im Einzelfall muss entschieden werden ob nach intensiver Reinigung eine Anlagenprüfung analog einer Erstprüfung durchgeführt wird. Deren Ergebnisse können einen Hinweis auf einen (Not-)Weiterbetrieb geben.

9. 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 Gebrauchsdauer können die verwendeten Materialien, sortenrein getrennt, dem Recycling zugeführt werden.

Anhang

a. Änderungsstand

Version / Datum	Kapitel	Änderung
Rev01 / 21.01.2026	Alle	MA Kommentare / Formatierung

b. Abkürzungsverzeichnis

c. Normen und Gesetze

- 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