

# humiFog multizone

Verteilungssysteme

# CAREL



## GER Technisches Handbuch

**ANWEISUNGEN LESEN  
UND AUFBEWAHREN**  
**READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS**

  **NO POWER  
& SIGNAL  
CABLES  
TOGETHER**  
READ CAREFULLY IN THE TEXT!



HINWEISE



Die Befeuchter von CAREL INDUSTRIES Hq sind nach dem neuesten Stand der Technik gebaute Geräte, deren Betriebsanleitung in der beiliegenden technischen Dokumentation enthalten ist oder - auch vor dem Kauf - von der Internetseite [www.carel.com](http://www.carel.com) heruntergeladen werden kann. Jedes Produkt von CAREL INDUSTRIES Hq benötigt in Abhängigkeit seines Technologiestandes eine Prüf-/Konfigurations-/Programmier-Phase, damit es an die spezifische Anwendung adaptiert werden kann. Die Unterlassung dieser Phase kann, wie im Benutzerhandbuch angegeben, zu Funktionsstörungen der Endprodukte führen, für welche CAREL INDUSTRIES Hq nicht verantwortlich gemacht werden kann.

Der Kunde (Hersteller, Planer oder Installateur der Anlagenendausstattung) übernimmt jegliche Haftung und Risiken in Bezug auf die Produktkonfiguration zur Erzielung der bei der Installation und/oder spezifischen Endausstattung vorgesehenen Resultate. CAREL INDUSTRIES Hq kann bei Bestehen spezifischer Vereinbarungen als Berater für eine korrekte Installation, Inbetriebnahme und Verwendung des Gerätes eingreifen, in keinem Fall jedoch für die Betriebstüchtigkeit des Befeuchters und der Anlage verantwortlich gemacht werden, falls die Hinweise oder Empfehlungen dieses Handbuchs oder jeglicher weiteren technischen Dokumentation nicht eingehalten wurden. Insbesondere sind bei Verpflichtung zur Einhaltung der genannten Hinweise oder Empfehlungen für eine korrekte Verwendung des Produktes die folgenden Anweisungen zu beachten:

- **STROMSCHLAGEGFAHR**
- Der Befeuchter enthält spannungsführende Bauteile. Bei allen Wartungs- oder Installationsarbeiten und allgemein vor der Berührung der internen Bauteile muss die Netzspannung abgetrennt werden.
- **GEFAHR DES WASSERAUSTRITTS**
- Im Befeuchter wird ständig und automatisch Wasser eingespeist und abgeschlämmt. Defekte Anschlüsse oder Funktionsstörungen des Befeuchters können zu Wasseraustritten führen.
- **Bei isothermen Befeuchtern: VERBRENNUNGSGEFAHR**
- Der Befeuchter enthält heiße Oberflächen (100°C/212°F).
- **Bei isothermen Gasbefeuchtern: GEFAHR DES GASAUSTRITTS**
- Der Befeuchter ist an das Gasnetz angeschlossen. Defekte Anschlüsse oder Funktionsstörungen des Befeuchters können zu Gasaustritten führen.
- Das Produkt muss mit Erdungsanschluss installiert werden (gelb-grüne Klemme auf der Klemmleiste des Befeuchters).
- Die Umgebungsbedingungen und Versorgungsspannung müssen den auf den Geräteetiketten angegebenen Werten entsprechen.
- Das Produkt dient ausschließlich der direkten Raumbefeuchtung oder Luftkanalbefeuchtung. Außerdem ist für die adiabatischen Hochdruckzerstäuber auch die Befeuchtung mittels Düsenstock vorgesehen.
- Die Installation, Verwendung und Wartung müssen von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, das sich der notwendigen Vorsichtsmaßnahmen bewusst ist und die Arbeiten sachgemäß erledigen kann.
- Für die Dampfproduktion darf ausschließlich Wasser mit der in diesem Handbuch angegebenen Beschaffenheit verwendet werden.
- Achtung, im Falle von adiabatischen Hochdruckzerstäubern MUSS entmineralisiertes Trinkwasser verwendet werden (wie im Handbuch spezifiziert). Außerdem müssen die nicht von der Luft absorbierten Wassertropfen anhand der Tropfenauffangwanne (im Befeuchtungsteil) und des Tropfenabscheiders (am Ende der Befeuchtungsstrecke) eingesammelt werden.
- Alle Arbeiten müssen nach den in diesem Handbuch spezifizierten und auf den Geräteetiketten angegebenen Anleitungen erfolgen. Vom Hersteller nicht erlaubte Verwendungen/Änderungen gelten als missbräuchlich. CAREL INDUSTRIES Hq übernimmt keinerlei Haftung für missbräuchliche bzw. nicht erlaubte Verwendungen/Änderungen.
- Der Befeuchter darf auf keine andere Weise als im Handbuch beschrieben geöffnet werden.
- Es gilt die am Installationsort des Befeuchters herrschende Gesetzgebung.
- Der Befeuchter muss außerhalb der Reichweite von Kindern und Tieren installiert werden.
- Das Gerät darf nicht in der Nähe von Gegenständen installiert und verwendet werden, die im Kontakt mit Wasser (oder Kondensat) Schaden nehmen könnten. CAREL INDUSTRIES Hq übernimmt keinerlei Haftung für direkte oder indirekte Schäden infolge von eventuellen Wasseraustritten.
- Es dürfen keine ätzenden chemischen Produkte oder aggressiven Lösungsmittel für die Reinigung der internen und externen Bauteile des Befeuchters verwendet werden, außer bei entsprechenden, im Handbuch enthaltenen Anweisungen.
- Das Herunterfallen oder eine Erschütterung des Befeuchters können die internen Bauteile und die Verkleidung irreparabel beschädigen.
- Für adiabatische Hochdruckzerstäuber: Die Verteilung des Zerstäubungswassers muss mit dem Zerstäuberdüsenstock oder mit den von CAREL IN-

DUSTRIES Hq vorgesehenen Verteilungssystemen erfolgen.

- Für isotherme Befeuchter: Sie produzieren Dampf bei atmosphärischem Druck, keinen Hochdruckdampf. CAREL INDUSTRIES Hq übernimmt keinerlei Haftung im Falle der Verwendung von anderen Verteilungssystemen als den vorgesehenen bzw. rät davon ab.

Die Produkte von CAREL INDUSTRIES Hq unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung, weshalb sich CAREL das Recht vorbehält, an jedem im vorliegenden Handbuch beschriebenen Gerät ohne Vorankündigung Änderungen und Besserungen anbringen zu können. Die im Handbuch enthaltenen technischen Daten können ohne Vorankündigung Änderungen unterzogen werden.

Die Haftung von CAREL INDUSTRIES Hq für die eigenen Produkte ist von den allgemeinen Vertragsbedingungen (siehe Internetseite [www.carel.com](http://www.carel.com)) und/oder von spezifischen Vereinbarungen mit den Kunden geregelt; in Anwendung der geltenden Gesetzgebung haften CAREL INDUSTRIES Hq, seine Mitarbeiter oder Niederlassungen/Tochtergesellschaften keinesfalls für eventuelle Gewinn- oder Verkaufsausfälle, Daten- und Informationsverluste, Warenkosten oder Ersatzdienstleistungen, Sach- oder Personenschäden, Betriebsunterbrechungen oder eventuelle, auf jegliche Art verursachte direkte, indirekte, unbeabsichtigte Schäden, Vermögensschäden, Versicherungsschäden, Strafschäden, Sonder- oder Folgeschäden, sei es vertragliche, nicht vertragliche Schäden oder solche, die auf Fahrlässigkeit oder eine andere Haftung infolge der Installation und Verwendung des Produktes zurückzuführen sind, auch wenn CAREL INDUSTRIES Hq oder seine Niederlassungen/Tochtergesellschaften von der möglichen Beschädigung benachrichtigt wurden.

ENTSORGUNG



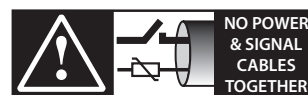
Der Befeuchter besteht aus Metall- und Kunststoffteilen. In Bezug auf die Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rats vom 27. Januar 2003 sowie auf die einschlägigen nationalen Durchführungsbestimmungen informieren wir:

1. Die Bestandteile der elektrischen und elektronischen Geräte dürfen nicht als Siedlungsabfälle entsorgt werden, und somit muss das Verfahren der Mülltrennung zur Anwendung kommen.
2. Für die Entsorgung müssen die von der örtlichen Gesetzgebung vorgesehenen öffentlichen oder privaten Entsorgungssysteme benutzt werden. Außerdem kann das Gerät beim Einkauf eines neuen Produktes dem Händler rückerstattet werden.
3. Dieses Gerät kann gefährliche Substanzen enthalten: Ein nicht sachgemäßer Gebrauch oder eine nicht korrekte Entsorgung können negative Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt mit sich bringen.
4. Das auf dem Produkt/auf der Verpackung angebrachte und in den Gebrauchsanweisungen enthaltene Symbol (durchgestrichener Abfallcontainer auf Rädern) weist darauf hin, dass das Gerät nach dem 13.08.05 auf den Markt gebracht wurde und somit nach dem Verfahren der Mülltrennung zu entsorgen ist.
5. Im Falle einer nicht vorschriftsmäßigen Entsorgung der elektrischen und elektronischen Abfälle werden die von den örtlichen Entsorgungsnormen vorgesehenen Strafen auferlegt.

**Materialgarantie:** 2 Jahre (ab Produktions-/Lieferdatum, Verschleißteile ausgenommen).

**Bauartzulassung:** Die Qualität und Sicherheit der Produkte von CAREL INDUSTRIES Hq werden durch das ISO 9001-Zertifikat für Bauart und Produktion sowie durch die Zeichen (die spezifischen Marken hier einfügen) garantiert.

ACHTUNG: Die Kabel der Fühler und digitalen Eingänge soweit wie möglich von den Kabeln der induktiven Lasten und Leistungskabeln zur Vermeidung von elektromagnetischen Störungen trennen. Die Leistungs- und Signalkabel nie in dieselben Kabelkanäle stecken (einschließlich Schaltschrankkanäle).



NO POWER & SIGNAL CABLES TOGETHER

READ CAREFULLY IN THE TEXT!



# Index

<b>1. BAUTEILE DES VERTEILUNGSSYSTEMS</b>	<b>7</b>
1.1 Düsenstockbauteile für die Luftkanal-Installation.....	7
1.2 Nenndaten des Düsenstocks.....	7
1.3 Merkmale der Tropfenabscheider .....	7
1.4 Bauteile des Raumverteilungssystems.....	8
1.5 Nenndaten des Raumverteilungssystems .....	8
<b>2. INSTALLATION: ARBEITEN, MATERIAL UND GERÄTE, FÜR DIE LUFTKANAL- ODER LA-INSTALLATION NÖTIGE DATEN</b>	<b>10</b>
2.1 Planung der Arbeiten.....	10
2.2 Material und Geräte .....	10
2.3 Nötige Daten: Konfiguration des Düsenstocks .....	10
<b>3. MONTAGE DES DÜSENSTOCKS</b>	<b>12</b>
3.1 Zerstäubungskreise .....	12
3.2 Wahl der Position der Elektroventile, geraden Anschlüsse, horizontalen Verteilerrohre, Düsen und Verschlüsse.....	12
3.3 Montage der Hauptstruktur .....	13
3.5 Montage der Verteilerrohre .....	16
3.6 Montage der Verteilerrohre im Düsenstock.....	16
3.7 Montage des Düsenstocks: Checkliste .....	17
<b>4. INSTALLATION DES DÜSENSTOCKS IM LUFTKANAL</b>	<b>18</b>
4.1 Anschluss vom Steuerkasten zum Düsenstock .....	18
4.2 Abzweigungsbox .....	18
4.3 Installation des Düsenstocks in Luftkanal/LA.....	19
4.4 Checkliste für die Installation des Düsenstocks im Luftkanal .....	19
<b>5. PRÄVENTIVE WARTUNG DES VERTEILUNGSSYSTEMS</b>	<b>20</b>
5.1 Service-Menü.....	20
5.2 Präventive Wartung des Zubehörs.....	20
<b>6. ARBEITEN, MATERIAL UND GERÄTE, FÜR DIE RAUMINSTALLATION DES VERTEILUNGSSYSTEMS NÖTIGE DATEN</b>	<b>21</b>
6.1 Material und Geräte für die Rauminstallation.....	21
6.2 Montage des Raumverteilungssystems.....	21



# 1. BAUTEILE DES VERTEILUNGSSYSTEMS

## 1.1 Düsenstockbauteile für die Luftkanal-Installation

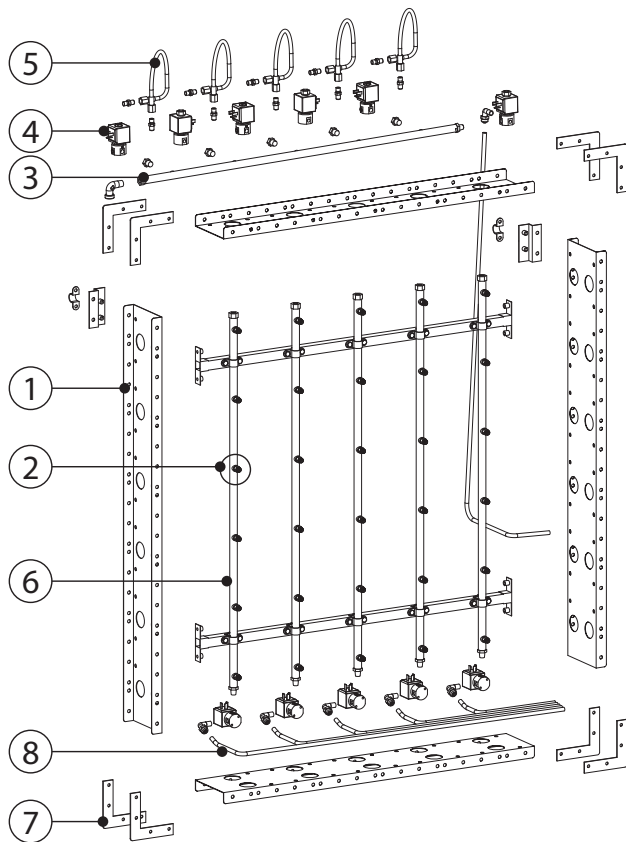


Fig. 1.a

**Legende:**

1	Struktur aus rostfreiem Edelstahl
2	Position der Düsen/Verschlüsse
3	Horizontales Verteilerrohr
4	Elektroventil
5	Gerader Anschluss
6	Biegsamer Anschluss
7	Vertikales Verteilerrohr
8	Montagewinkelstück
9	Abschlammleitungen

## 1.2 Nenndaten des Düsenstocks

Der Düsenstock besteht aus Verteilerrohren, Elektroventilen, Düsen, Leitungen und verschiedenen Verbindungsstücken.

Parameter	Spezifikationen
Material	Rostfreier Edelstahl
Breite (mm/in)	573...2853 / 22.56... 112.32 (Mindestabstand 152mm/6in)
Höhe (mm/in)	538...2818 / 21.18... 110.94 (Mindestabstand 152mm/6in)
Tiefe (mm/in)	200 / 7.87 (mit horizontalem Verteilerrohr)
Elektroventil NC	24 V 50 Hz; 1 zentraler Eingang (IN) G1/8" Innengewinde und 2 seitliche Ausgänge G1/8" Innengewinde: rechts, links. Max. Durchfluss bei DP= 1 Bar 90 l/h; Betriebsdruck 100 Bar
Elektroventil NO	4 V 50Hz; 1 zentraler Eingang (IN) G1/8" Innengewinde und 2 seitliche Ausgänge G1/8" Innengewinde: rechts, links. Max. Durchfluss bei DP= 1 Bar 90 l/h; Öffnungsdruck ≤15 Bar; Betriebsdruck 100 Bar
Einlass-Wasseranschlüsse	G1/4" Innengewinde
Wasserablauf	TFN-Leitung 6X8 Nylon weiß (von CAREL geliefert, Installation zu Lasten des Kunden)
Elektroventile NO	

Tab. 1.a

**NB:** Aufgrund der Beschaffenheit der Bauteile kann der Düsenstock im Luftkanal in einen Luftstrom von max. 60 °C Temperatur eingefügt werden.

## 1.3 Merkmale der Tropfenabscheider

Die beiden Arten von Tropfenabscheidern mit Düsenstock aus rostfreiem Edelstahl AISI 304 unterscheiden sich durch das verwendete Filtermaterial:

- Fiberglas;
- Stahlwolle aus rostfreiem Edelstahl AISI304.

Nur die Versionen mit AISI304-Filtermaterial entsprechen den VDI6022-Normen.

Die Tropfenabscheider sind in 9 verschiedenen Größen verfügbar; sie decken untereinander kombiniert dieselben Querschnitte der Düsenstücke für die Luftkanalverteilung ab.

Die Abmessungen der Tropfenabscheider sind Vielfache von 152 mm.

Für einen besseren Wasserablauf:

- müssen die Bohrungen für den Wasserablauf frei sein und muss das verstopfende Filtermaterial eventuell verlagert werden.
- müssen die Bohrungen für den Wasserablauf vor dem Filtermaterial positioniert sein.
- muss der Wasserablauf durch die Halterungen wie in den Abbildungen dargestellt erleichtert werden.

Mit Material, das sich für Luftkanal-Anwendungen eignet (nicht von CAREL geliefert), die Hohlräume zwischen den Abscheidern versiegeln, um einen Wasseraustritt über die Tropfenabscheider hinaus zu vermeiden.

Eventuelle Zwischenräume zwischen dem von den Filtern abgedeckten Querschnitt und dem Kanalquerschnitt müssen geschlossen werden, damit die befeuchtete Luft nicht über die Tropfenabscheider hinausströmt; das verwendete Material muss sich für Luftkanal-Anwendungen eignen (nicht von CAREL geliefert).

In Luftkanälen, in denen die Luftgeschwindigkeit 2.5 m/s übersteigt, empfiehlt sich eine Doppelschicht von Tropfenabscheidern.

Bei der Verwendung von zwei Tropfenabscheider-Schichten:

- muss ein Mindestabstand zwischen den beiden Schichten von 2 cm vorgesehen werden;
- darf der untere Teil zwischen den beiden Tropfenabscheider-Schichten nicht geschlossen werden, damit das Wasser in die Tropfenauffangwanne ablaufen kann;
- müssen eventuelle Zwischenräume zwischen dem von den Tropfenabscheidern abgedeckten Querschnitt und dem Kanalquerschnitt auf dem vorderen und hinteren Tropfenabscheider geschlossen werden; das verwendete Material muss sich für Luftkanal-Anwendungen eignen (nicht von CAREL geliefert).

CAREL liefert modulare Edelstahl-Stützstrukturen für die Tropfenabscheider, bestehend aus Wanne, Schultern und Rahmen.

Die Größe der Struktur und die Anzahl der Bauteile werden vom Düsenstock-Dimensionierungsprogramm berechnet.

**NB:** Auch in diesem Fall müssen die Hohlräume zwischen den Abscheidern und den verschiedenen Strukturbauteilen mit geeignetem Material für Luftkanal-Anwendungen versiegelt werden, um einen Wasseraustritt über die Abscheider hinaus zu vermeiden.

### Mit Filtermaterial aus Fiberglas

Code	Abmess. LxHxD	Düsenstock-material	Filter-material	NB
UAKDS33000	456x456x70	AISI304	Fiberglas	Detail 3 Fig. 1.b
UAKDS34000	456x608x70			
UAKDS35000	456x760x70			
UAKDS43000	608x456x70			
UAKDS44000	608x608x70			
UAKDS45000	608x760x70			
UAKDS53000	760x456x70			
UAKDS54000	760x608x70			
UAKDS55000	760x760x70			

Mit Filtermaterial aus Stahlwolle

Code	Abmess. LxHxD	Düsenstockmaterial	Filtermaterial	NB
UAKDS33001	456x456x70	AISI304	Stahlwolle aus Edelstahl AISI304	Detail 3 Fig. 1.b
UAKDS34001	456x608x70			
UAKDS35001	456x760x70			
UAKDS43001	608x456x70			
UAKDS44001	608x608x70			
UAKDS45001	608x760x70			
UAKDS53001	760x456x70			
UAKDS54001	760x608x70			
UAKDS55001	760x760x70			

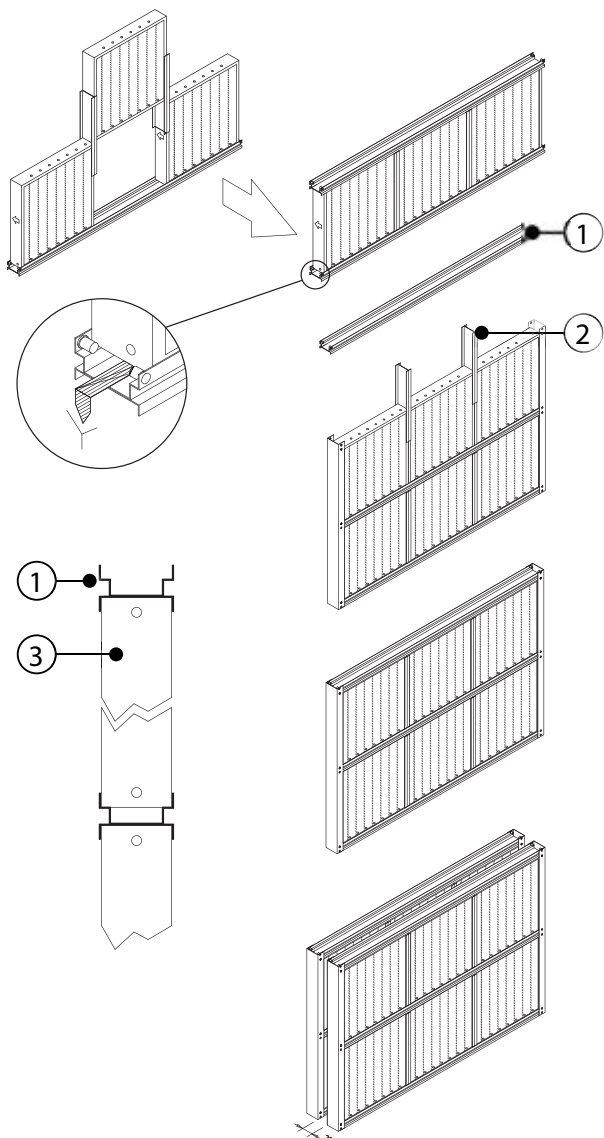
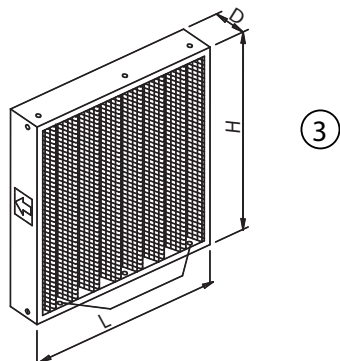


Fig. 1.b

Legende:

1. Abschlammkanal
2. Tropfenabscheider der Module
3. Tropfenabscheidermodul

## 1.4 Bauteile des Raumverteilungssystems

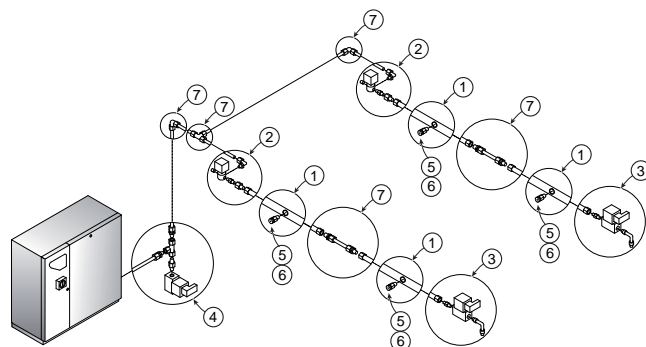


Fig. 1.c

Legende:

1.	Verteilerrohre aus rostfreiem Edelstahl
2.	Absperrventile NC
3.	Abschlammventile für Verteilerrohre NC
4.	Zentrales Abschlammventil NO
5.	Düsen
6.	Verschlüsse
7.	Druckringverbindungen

## 1.5 Nenndaten des Raumverteilungssystems

Das Verteilungssystem besteht aus Verteilerrohren, Elektroventilen, Düsen, Leitungen und verschiedenen Verbindungsstücken.

Bauteil	Material	Anschl.	Elektrische Daten	NB
Verteilerrohre 4 Bohrungen L=2,4 m Bohrabstand 608 mm	Rostfreier Edelstahl	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " Inneng.	---	4 Bohrungen für Düsen NPT1/8" Innengewinde
Verteilerrohre 7 Bohrungen L=2,4 m Bohrabstand 304 mm	Rostfreier Edelstahl	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " Inneng.	---	4 rechte + 3 linke Bohrungen für Düsen NPT1/8" Innengewinde
Elektroventile NC in Messing	Rostfreier Edelstahl	G <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " Inneng.	24 V 50 Hz	1 zentraler Eingang und 2 seitliche Ausgänge für eine rechtsseitige, linksseitige oder zentrale Verwendung. Max. Durchfluss bei DP= 1 Bar 90 l/h; Betriebsdruck 100 Bar
Elektroventile NO aus rostfreiem Edelstahl	Rostfreier Edelstahl	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " Inneng.	24 V 50 Hz	Für Wasser mit Leitfähigkeit von 50 µS/cm bis 30 µS/cm. Max. Durchfluss bei DP= 1 Bar 150 l/h; Betriebsdruck 100 Bar, Öffnungsdruck ≤15 Bar
Rohre	Rostfreier Edelstahl	Ext. Ø 10 mm sp1 mm	---	
Verbindungsstücke	Rostfreier Edelstahl		---	
Verschlüsse	Rostfreier Edelstahl	NPT <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " Außeng.	---	

Tab. 1.b



**Düsen**

Modell 1.45 kg/h [kg/h / cfh]	1.45 / 0.05 bei 70 Bar / 7 MPa / 1010 PSI mit Filter 60 µm
Modell 2.80 kg/h [kg/h / cfh]	2.80 / 0.10 bei 70 Bar / 7 MPa / 1010 PSI mit Filter 60 µm
Modell 4.0 kg/h [kg/h / cfh]	4.0 / 0.13 bei 70 Bar / 7 MPa / 1010 PSI mit Filter 60 µm

**Tab. 1.c**

**NB:** Aufgrund der Beschaffenheit der Bauteile kann der Düsenstock im Luftkanal in einen Luftstrom von max. 60 °C Temperatur eingefügt werden.

## 2. INSTALLATION: ARBEITEN, MATERIAL UND GERÄTE, FÜR DIE LUFTKANAL- ODER LA-INSTALLATION NÖTIGE DATEN

### 2.1 Planung der Arbeiten

Die Installation sollte wie nachstehend beschrieben ausgeführt werden (die geschätzten Zeiten sind annähernde Werte):

Kap.	Arbeit	Geschätzte Zeit	NB
3	Montage des Düsenstocks (wenn nicht bereits montiert)	6 Stunden (3 + 3)	3 Stunden für die Montage; 3 Stunden für die Erhärtung des Flüssigteflons
5	Hydraulische Installation des Steuerkastens		
6	Positionierung des Steuerkastens	1 Stunde	Für Luftkanal-Installationen kann die Tätigkeit während der 3 Stunden der Erhärtung des Teflons ausgeführt werden
7	Elektrische Installation des Steuerkastens		
9	Konfiguration des Reglers	---	Ist das Verfahren der Parametereingabe und -änderung bereits bekannt, weiter zu Kapitel 8
10	Abnahme und Inbetriebnahme der Anlage	1 Stunde	
8	Installation des Düsenstocks in Luftkanal/LA	---	In Abhängigkeit des Luftkanals/LA-Querschnitts

Tab. 2.a

### 2.2 Material und Geräte

#### Material

- FLÜSSIGTEFLON für die Hochdruckwasseranschlüsse (max. 10 MPa, 100 Bar, 1450 PSI) bei Speisung mit entmineralisiertem Wasser. NB: Die Grenzwerte für das entmineralisierte Wasser sind im Kapitel TECHNISCHE DATEN angeführt.
- Mindestens 2 Halterungen (oder Winkelprofile oder äquivalente Teile) für die Installation des Düsenstocks im Luftkanal/LA-Querschnitt.

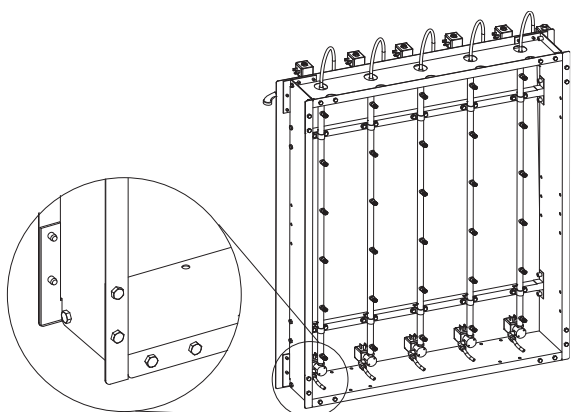


Fig. 2.a

#### Legende:

1. Winkelstück aus Stahl

#### Geräte

- Druckluftpistole
- Schlüsselsatz
- Schlitz- und Kreuzschlitzschraubendrehersatz Philips
- Gummihammer
- Zwinde (empfohlen)
- Geräte für die mechanischen, hydraulischen und elektrischen Arbeiten.

### 2.3 Nötige Daten: Konfiguration des Düsenstocks

#### ⚠ Achtung:

- Die Tabelle 2.b enthält die für eine korrekte Montage des Düsenstocks erforderlichen Daten.
- Jede Zeile wird in den nachstehenden Absätzen erläutert.

#### Vom Anlagenplaner obligatorisch zu liefernde Daten

##### Konfiguration des Düsenstocks

Daten	Wert	NB
Nenndurchfluss Düsenstock (kg/h)		
Max. Betriebsdruck (Bar)		
Min. Betriebsdruck (Bar)		
Anzahl der Zerstäubungskreise:	1. Kreis: Anzahl der Verteilerrohre	
	1. Kreis: Anzahl der Düsen	
	2. Kreis: Anzahl der Verteilerrohre	
	2. Kreis: Anzahl der Düsen	
	3. Kreis: Anzahl der Verteilerrohre	
	3. Kreis: Anzahl der Düsen	
	4. Kreis: Anzahl der Verteilerrohre	
	4. Kreis: Anzahl der Düsen	

Tab. 2.b

#### Vom Anlagenplaner zusätzlich zu liefernde Daten

Die folgenden zusätzlichen Daten, die der Installateur vom Anlagenplaner erhalten muss, ergänzen die bereits angegebenen Informationen:

2. Position des Düsenstocks im Befeuchtungsteil des Luftkanals/LA-Querschnitts;
3. Position der Elektroventile (EV) / der geraden Anschlüsse (RD);
4. Position aller Verteilerrohre jedes Zerstäubungskreises im Düsenstock;
5. Winkel jedes Verteilerrohres zu seiner Achse;
6. Position der Düse und des Verschlusses auf jedem Verteilerrohr.

Stehen diese zusätzlichen Daten zur Verfügung, sind sie in die folgende Positionstabelle einzutragen.

humiFog-System (Kundennummer und Düsenstocknummer) \_\_\_\_\_

Positionstabelle der vertikalen Verteilerrohre, EV, Düsen, Verschlüsse

Verteilerrohr																		
Kreis																		
Winkel <																		
Module	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		

Tab. 2.c

**Regeln beim Ausfüllen der Tabelle:**

- Die Tabelle stellt einen Düsenstock mit 18 Verteilern x 18 Düsen dar (1974 x 2642 mm)
- Jede Zeile stellt ein vertikales Verteilerrohr dar
- Jede Zelle "Düsen/Verschlüsse" stellt eine Düse oder einen Verschluss dar
- Die Daten sind in die Zeilen und Spalten des eigenen Düsenstocks einzutragen
- Cn: Zerstäubungskreis, zu dem das vertikale Verteilerrohr gehört. 1, 2, 3 oder 4 angeben. NB: 1= Ohne EV; 2, 3, 4= Mit EV
- -: Den Winkel des Verteilerrohrs angeben (-30°, -15°, 0°, +15°, +30°)
- Düsen/Verschlüsse: "U" angeben, wenn eine Düse vorhanden ist, "T" angeben, wenn ein Verschluss vorhanden ist.

**Mit dem Düsenstock gelieferter mechanischer Schaltplan**

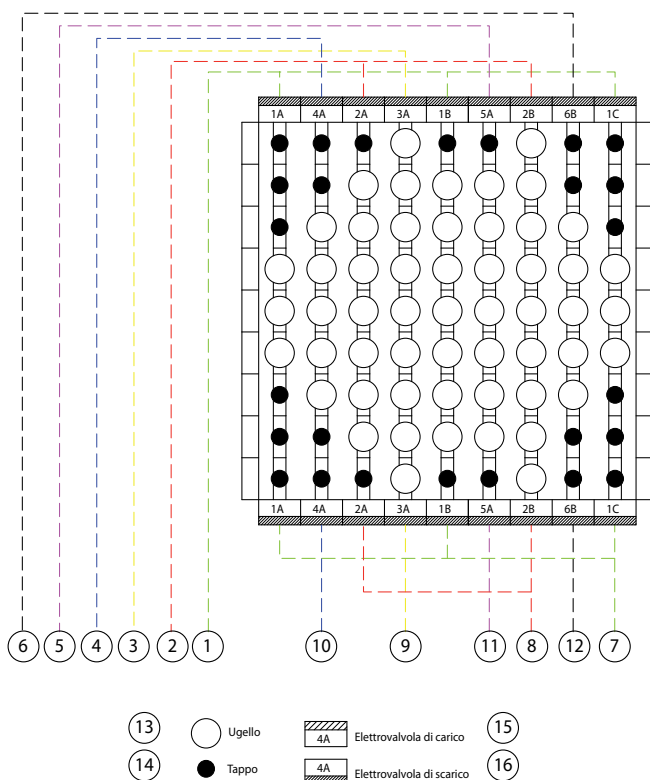


Fig. 2.b

**Legende**

- |    |                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Elektroventil NC des Wasserkreises C1, (1A 1B...) an die humiFog-Klemmen NC1 anschließen |
| 2  | Elektroventil NC des Wasserkreises C2, (2A 2B...) an die humiFog-Klemmen NC2 anschließen |
| 3  | Elektroventil NC des Wasserkreises C3, (3A 3B...) an die humiFog-Klemmen NC3 anschließen |
| 4  | Elektroventil NC des Wasserkreises C4, (4A 4B...) an die humiFog-Klemmen NC4 anschließen |
| 5  | Elektroventil NC des Wasserkreises C5, (5A 5B...) an die humiFog-Klemmen NC5 anschließen |
| 6  | Elektroventil NC des Wasserkreises C6, (6A 6B...) an die humiFog-Klemmen NC6 anschließen |
| 7  | Elektroventil NO des Wasserkreises C1, (1A 1B...) an die humiFog-Klemmen NO1 anschließen |
| 8  | Elektroventil NO des Wasserkreises C2, (2A 2B...) an die humiFog-Klemmen NO2 anschließen |
| 9  | Elektroventil NO des Wasserkreises C3, (3A 3B...) an die humiFog-Klemmen NO3 anschließen |
| 10 | Elektroventil NO des Wasserkreises C4, (4A 4B...) an die humiFog-Klemmen NO4 anschließen |
| 11 | Elektroventil NO des Wasserkreises C5, (5A 5B...) an die humiFog-Klemmen NO5 anschließen |
| 12 | Elektroventil NO des Wasserkreises C6, (6A 6B...) an die humiFog-Klemmen NO6 anschließen |
| 13 | Düse                                                                                     |
| 14 | Verschluss                                                                               |
| 15 | Zulaufventil                                                                             |
| 16 | Abschlämmventil                                                                          |

### 3. MONTAGE DES DÜSENSTOCKS

Der Düsenstock kann in 3 Konfigurationen bestellt werden:

1. **Nicht montiert:** Siehe die nachstehenden Montageanleitungen.
  2. **Halb montiert:** Düsen, Verschlüsse und Elektroventile sind bereits auf den Verteilerrohren montiert und unter Hochdruck getestet. Die restlichen Düsenstockteile (Schultern, vertikale Halterungen, etc.) sind nicht montiert. Die Anleitungen für die Fertigstellung der Montage sind in den nächsten Absätzen enthalten: Dabei sind die Montageanleitungen für die Verschlüsse, Düsen und Elektroventile auf den horizontalen Verteilerrohren natürlich zu überspringen.
- Montiert:** Der Düsenstock ist vollständig montiert, installationsfertig und unter Hochdruck getestet. In diesem Fall können die Absätze von 3.3 bis 3.13 zu Informationszwecken gelesen werden.

**Achtung:**

- Die Absätze 3.1 und 3.2 sind aufmerksam zu lesen.
- Alle Wasseranschlüsse dürfen nur mit Flüssigteflon für die Hochdruckanschlüsse versiegelt werden: Um Düsenverstopfungen zu verhindern, nicht übermäßig Flüssigteflon verwenden; andere Abdichtungsmethoden (z.B. Teflonband, Hanffaserband, etc.) sind zu vermeiden.
- Einen SW10-Schlüssel zum Zu-/Aufschrauben der Bolzen verwenden.
- Nach der Montage die entsprechende Checkliste ausfüllen.
- Nach der Ausfüllung der Checkliste die Abnahme zur Überprüfung etwaiger Wasseraustritte und der korrekten Öffnungs-/Schließsequenz der Elektroventile durchführen (siehe Kapitel 3.1). Verläuft die Abnahme des Düsenstocks erfolgreich, kann der Düsenstock im Luftkanal/LA-Querschnitt installiert werden.

#### 3.1 Zerstäubungskreise

Die nachstehenden Anleitungen sind sorgfältig zu lesen!

Für eine korrekte Montage des Düsenstocks müssen die in diesem Abschnitt beschriebenen Begriffe vollständig klar sein!

Das Lesen dieses Abschnittes ist kein Zeitverlust!

**DEFINITION** von Zerstäubungskreis:

1. Der Zerstäubungskreis besteht aus horizontalen Verteilerrohren.
2. Alle Verteilerrohre eines Zerstäubungskreises starten/stoppen die Zerstäubung gleichzeitig.

**MERKMALE:**

3. Jeder Zerstäubungskreis wird unabhängig von den anderen Kreisen angesteuert.
4. Ist die Pumpe auf konstante Druckregelung eingestellt, kann jeder einzelne Düsenstock maximal 6 Zerstäubungskreise umfassen. In der Konfiguration der Durchflussregelung kann der Düsenstock maximal 4 Zerstäubungskreise umfassen:

- C1:
- Immer vorhanden
  - Alle Verteilerrohre sind mit Elektroventilen NC abgesperrt (ab nun mit "EV NC" angegeben)
  - Jedes Verteilerrohr des Kreises ist mit einem Abschlämmentil ausgerüstet, das auf der Gegenseite des Elektroventils NC angeschlossen ist (ab nun mit "EV NO angegeben)
  - Der Start/Stop der Zerstäubung stimmt mit dem Start/Stop der Kolbenpumpe des Steuerkastens überein
  - Maximaler Durchfluss jedes Verteilerrohrs: 90l/h
  - Maximaler Durchfluss jeder Stufe: 120 l/h
  - Alle EV werden gleichzeitig von der Steuerung des Steuerkastens geöffnet/geschlossen
- C2:
- Muss nicht vorhanden sein
  - Alle EV werden gleichzeitig von der Steuerung des Steuerkastens geöffnet/geschlossen
- C3:
- Siehe C2
- C4:
- Siehe C2
- C5:
- Siehe C2 (nur für Versionen mit konstantem Druck)
- C6:
- Siehe C2 (nur für Versionen mit konstantem Druck).

**NB:** Eine einzige Anlage kann nicht mehr als 22 Elektroventile enthalten.

Siehe Kap. 3, Absatz 3.5 des Handbuchs "Pumpenstation" für die korrekte Verteilung der Elektroventile.

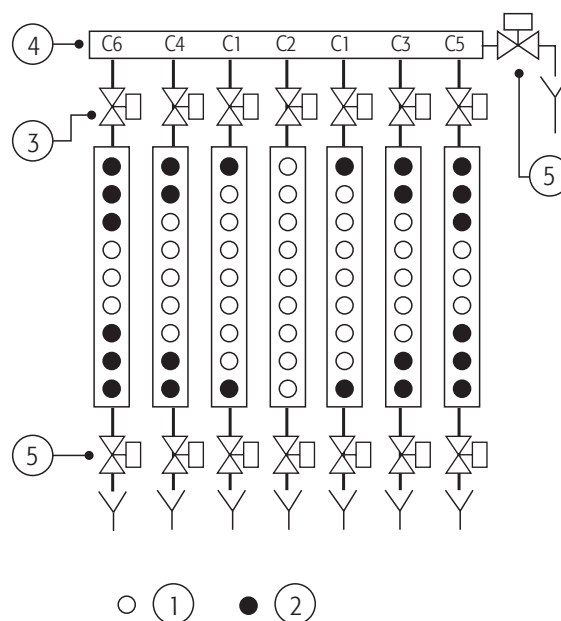


Fig. 3.a

Legende:

1.	Düsen
2.	Verschlüsse
3.	Elektroventil NC (EV NC)
4.	Von der Pumpe
5.	Elektroventil NO (EV NO)

#### 3.2 Wahl der Position der Elektroventile, geraden Anschlüsse, horizontalen Verteilerrohre, Düsen und Verschlüsse

Die Positionen sind vor dem Montieren des Düsenstocks zu wählen!

Nur fortfahren, wenn die Erläuterungen des vorherigen Absatzes vollkommen klar sind!

Die nachstehenden Anleitungen sind sorgfältig zu lesen!

Das Lesen dieses Abschnittes ist kein Zeitverlust!

**Worin besteht die "Wahl" der Positionen?**

Die Wahl der Positionen der Elektroventile, geraden Anschlüsse, horizontalen Verteilerrohre, Düsen und Verschlüsse im Düsenstock besteht in der genauen Angabe:

1. der Position des Düsenstocks im Luftkanal/LA-Querschnitt, wenn der Düsenstock geringere Abmessungen besitzt (zum Beispiel zentral positioniert);
2. der Position aller Verteilerrohre jedes Zerstäubungskreises im Düsenstock;
3. des Winkels jedes Verteilerrohrs zu seiner Achse;
4. der Positionen der Düsen und Verschlüsse jedes Verteilerrohrs (Fig. 3.b).

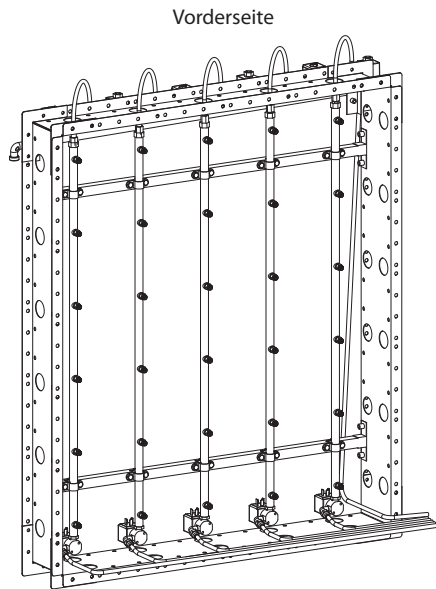


Fig. 3.b

In welchen Fällen hat der Installateur die Positionen zu "wählen"?

5. Wurde die "Wahl" bereits vom Anlagenplaner getroffen?
  - JA: Der Installateur hat sich an die Wahl zu halten und hat die Konfiguration des Düsenstocks und die Positionstabelle vom Anlagenplaner zu erhalten (siehe Absatz 2.3); anschließend sind die Anleitungen des Absatzes 3.3 zu befolgen.
  - NEIN: Der Installateur hat die Positionen zu "wählen": Die nachstehend beschriebenen Anleitungen befolgen.

Wie wird eine Position "gewählt"?

6. Der Installateur muss vom Anlagenplaner die Konfiguration des Düsenstocks erhalten, die im Absatz 2.3.1 detailliert beschrieben ist. Die für die Montage des Düsenstocks nötigen Informationen sind:
  - Anzahl der Zerstäubungskreise;
  - Anzahl der Verteilerrohre pro Kreis;
  - Anzahl der Düsen pro Kreis.
7. Der Installateur hat die Position der EV NC, Verteilerrohre, Düsen und Verschlüsse im Düsenstock nach folgenden Kriterien zu "wählen":
  - Absolute Übereinstimmung mit der vom Anlagenplaner gelieferten Konfiguration des Düsenstocks (EV NC, EV NO, Verteilerrohre, Düsen und Verschlüsse dürfen weder hinzugefügt noch entfernt werden);
  - gleichmäßige Zerstäubung innerhalb des Luftkanals/LA-Querschnitts;
  - die Zerstäubung gegen eventuelle Hindernisse unter dem Befuchtungsteil vermeiden, auch wenn sich diese nicht in der Nähe des Düsenstocks befinden;
  - einfache Installation und Wartung;
  - nach der Installation müssen die EV NC in VERTIKALER Position mit Spule an der Oberseite bleiben.
8. Empfehlungen (siehe nachstehende Abbildung):
  - Hat der Düsenstock geringere Abmessungen als der Luftkanal/LA-Querschnitt, sollte er zentral positioniert werden;
  - um eventuellen Hindernissen unterhalb des Befuchtungsteils vorzubeugen und nasse Kanalwände zu vermeiden, können die Verteilerrohre um -30°, -15°, +15° und +30° um ihre Achsen geneigt werden. Siehe Absatz 3.4, Punkt 10;
  - die Verteilerrohre jedes Kreises symmetrisch im Düsenstock positionieren (zur horizontalen Achse des Düsenstocks);
  - die Düsen jedes Kreises symmetrisch im Düsenstock positionieren (zur horizontalen und vertikalen Achse des Düsenstocks);
  - die Düsen jedes Kreises so positionieren, dass die eventuellen Hindernisse unter dem Befuchtungsteil vermieden werden.
9. Die geeignetste Verteilung gemäß der vom Anlagenplaner gelieferten Konfiguration des Düsenstocks wählen und die Positionstabelle, wie im Absatz 2.3.2 beschrieben, ausfüllen.
10. Die Positionstabelle kommt während der Montage des Düsenstocks zum Einsatz.

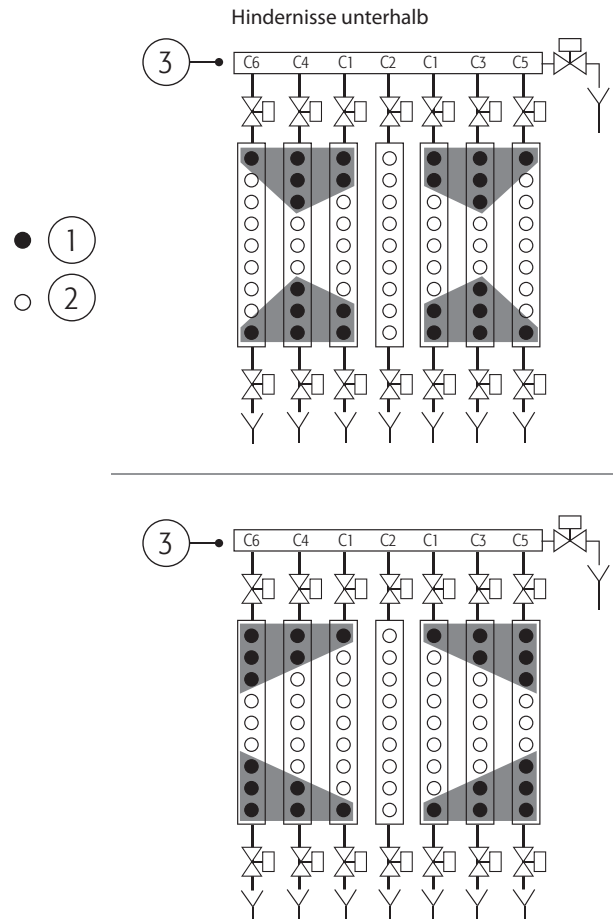


Fig. 3.c

**Legende:**

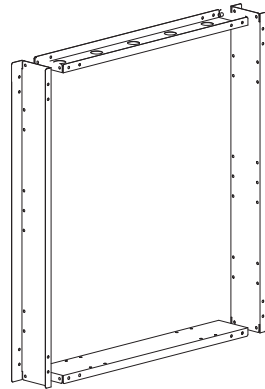
1.	Düsen
2.	Verschlüsse
3.	Elektroventil NC (EV NC)

**3.3 Montage der Hauptstruktur**

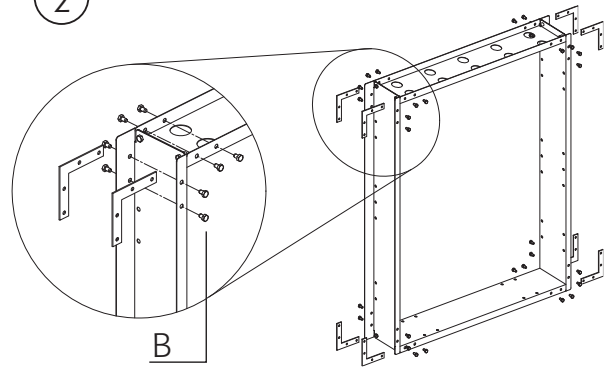
Die Hauptstruktur des Düsenstocks besteht aus den folgenden Bauteilen:

- Oberseite;
  - Unterseite;
  - Rechte und linke Schulter;
  - Verteilerrohrhalterung;
  - Winkelverstärkungen;
  - Bolzen M6.
1. Die vier Seiten montieren:
    - Die 4 zu montierenden Profile nebeneinander setzen.
  2. Die "L"-Halteungen an den vier Ecken montieren:
    - Die Schrauben B anziehen.
  3. Die Halteungen des Verteilerrohrs montieren:
    - Die seitlichen Bohrungen F müssen nach oben gerichtet sein;
    - die Schrauben C anziehen.
  4. Die Hauptstruktur ist montiert.

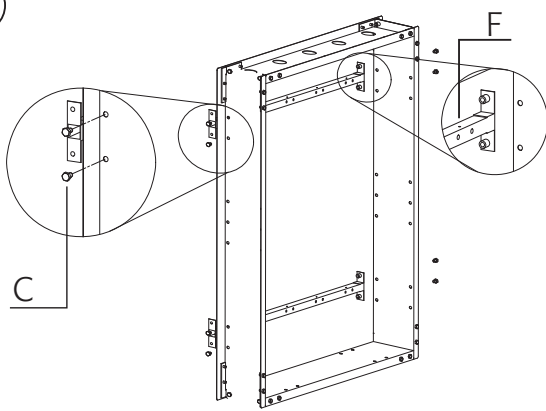
1



2



3



4

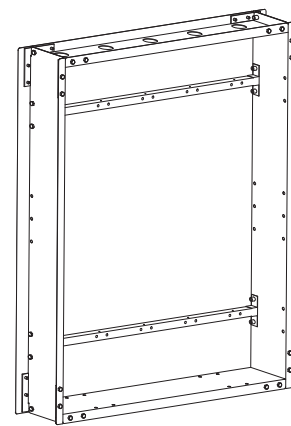


Fig. 3.d

### 3.4 Montage der EV NC/NO und Schläuche

#### Achtung:

Es gibt zwei Arten von Elektroventilen:

- Normalerweise geschlossene Elektroventile (NC)
- Normalerweise offene Elektroventile (NO)

Die Unterscheide zwischen den beiden Elektroventilen sind:

- Anders geformter Pilot
- Andere Feststellschrauben zwischen Spule und Pilot
- Spule mit anderer zentraler Bohrung

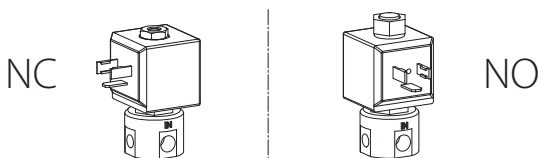


Fig. 3.e

#### Normalerweise geschlossene Elektroventile (EV NC)

Diese Elektroventile werden direkt auf dem horizontalen Verteilerrohr montiert und mittels Schlauch an das vertikalen Verteilerrohr angeschlossen.

Sie besitzen drei Anschlüsse G1/8" Innengewinde; der zentrale Anschluss "IN" wird mit einem Nippel G1/8" direkt an das horizontale Verteilerrohr angeschlossen. Die restlichen links- und rechtsseitigen Anschlüsse sind zwei Ausgänge, die unterschiedslos je nach Anordnung des Elektroventils

im Düsenstock verwendet werden können. Einen der beiden Ausgänge an den Schlauch anschließen, den anderen mit einem Verschluss G1/8" Außengewinde schließen.

Für einen korrekten Betrieb müssen diese Elektroventile mit Spule in vertikaler Position und nach oben gerichtet montiert werden.

#### Montage der EV NC:

1. Die Spule vom Elektroventil NC abnehmen
  - Einen SW13-Schlüssel verwenden.
2. Die seitliche, nicht verwendete Ausgangsbohrung schließen
  - Einen Verschluss G1/8" Außengewinde benutzen;
  - Flüssigteflon (nicht übermäßig) verwenden;
  - nicht übermäßig festziehen.
3. Die nicht verschlossene Ausgangsbohrung anschließen
  - Einen Nippel G1/8" Außengewinde x M12x1.5 verwenden (im Lieferumfang des Schlauchs 1/8" enthalten);
  - Flüssigteflon (nicht übermäßig) verwenden;
  - nicht übermäßig festziehen.
4. Anschluss an das horizontale Verteilerrohr
  - Einen Nippel G1/8" verwenden;
  - an den Ausgang anschließen (zentrale Bohrung);
  - Flüssigteflon (nicht übermäßig) verwenden;
  - nicht übermäßig festziehen.

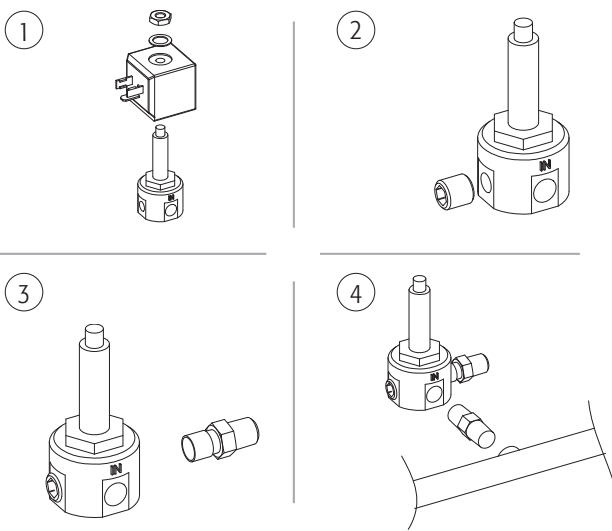


Fig. 3.f

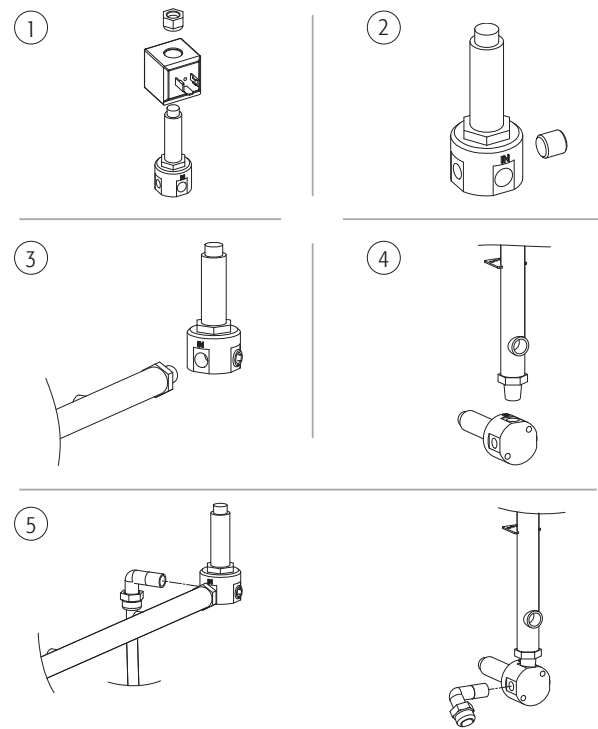


Fig. 3.g

**Normalerweise offene Elektroventile EV NO**

Diese Elektroventile werden sowohl im horizontalen Verteilerrohr als auch in den vertikalen Verteilerrohren montiert.

Im horizontalen Verteilerrohr werden sie in vertikaler Position montiert, wobei der Eingang des Elektroventils an das Verbindungsstück G1/8" Außengewinde angeschlossen wird. Die Ausgänge müssen an einen Ablauf angeschlossen oder können zusammen oder einzeln verwendet werden; der nicht verwendete Ausgang muss verschlossen werden.

In den vertikalen Verteilerrohren werden sie in horizontaler Position montiert, wobei der Eingang des Elektroventils an das Verbindungsstück G1/8" Außengewinde angeschlossen wird. Die Ausgänge müssen an einen Ablauf angeschlossen oder können zusammen oder einzeln verwendet werden; der nicht verwendete Ausgang muss verschlossen werden.

Für eine vereinfachte Anordnung der Ausgänge für den Wasserablauf jedes Elektroventils werden Kniestücke G1/8" Außengewinde für Rilsan-Leitungen 6x8 (im Lieferumfang enthalten) bereitgestellt.

**Montage der EV NO**

1. Die Spule vom Elektroventil NO abnehmen
  - Einen SW13-Schlüssel verwenden.
2. Die seitliche, nicht verwendete Ausgangsbohrung schließen
  - Einen Verschluss G1/8" Außengewinde benutzen;
  - Flüssigteflon (nicht übermäßig) verwenden;
  - nicht übermäßig festziehen.
3. Das Elektroventil NO an den Anschluss G1/8" Außengewinde des horizontalen Verteilerrohrs anschließen
  - Flüssigteflon (nicht übermäßig) verwenden;
  - nicht übermäßig festziehen.
4. Das Elektroventil NO an den Anschluss G1/8" Außengewinde der vertikalen Verteilerrohre anschließen
  - Flüssigteflon (nicht übermäßig) verwenden;
  - nicht übermäßig festziehen.
5. Den Ablauf an den Ausgang des Elektroventils NO anschließen
  - Das Kniestück G1/8" Außen-/Innengewinde anschließen;
  - Teflon oder Dichtungsmasse für Niederdruckwasser verwenden.

**Schläuche**

Für die Verbindung zwischen den Elektroventilen NC/Winkelanschlüssen und den vertikalen Verteilerrohren werden Schläuche 1/8" mit kegelförmigen Adapternippeln G1/8"x M12.5x1 verwendet.

Die beiden Nippel werden unterschiedslos einer an den Ausgang des Elektroventils NC/Winkelanschlusses und der andere an den Eingang des vertikalen Verteilerrohrs angeschlossen.

Nach der Positionierung der Verteilerrohre auf dem Düsenstock wird der restliche Teil des Schlauchs an die entsprechenden Adapternippel angeschlossen.

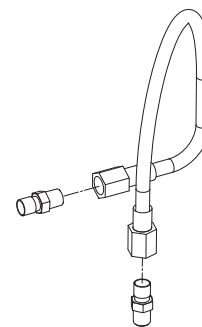


Fig. 3.i



### 3.5 Montage der Verteilerrohre

#### Montage des horizontalen Verteilerrohrs

**Achtung:** In dieser Phase kommt die Positionstabelle wie im Absatz 2.3.2 beschrieben zum Einsatz.

**NB:** Die linke Seite wurde als Standardseite für den Eingang verwendet, während auf der rechten Seite das EV NO montiert wird. Sollten die Standardpositionen aus besonderen Bedürfnissen umgekehrt werden müssen (Eingang rechts und Elektroventil links), muss dies in dieser Phase erfolgen; zu einem späteren Zeitpunkt würde das horizontale Verteilerrohr neu montiert werden müssen.

- Die Versorgung an das EV NO am Verteilerrohrende mit Anschluss G1/8" Außengewinde anschließen; die Endposition des Elektroventils muss vertikal und auf der rechten Seite des horizontalen Verteilerrohrs sein.
- Den gebogenen Anschluss G1/4" Außen-/Innengewinde an das linke Ende des Verteilerrohrs mit Anschluss G1/4" Innengewinde anschließen.
- Die EV NC gemäß Positionstabelle anschließen.
- Die Winkelanschlüsse gemäß Positionstabelle anschließen.
- Die nicht verwendeten Bohrungen mit den Verschlüssen G1/8" verschließen.

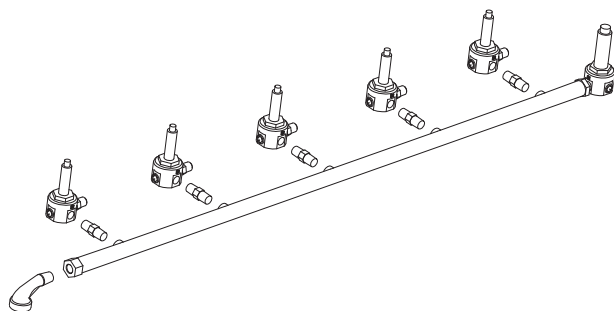


Fig. 3.j

#### Montage der vertikalen Verteilerrohre

**Achtung:** In dieser Phase kommt die Positionstabelle wie im Absatz 2.3.2 beschrieben zum Einsatz.

- Die Düsen gemäß Positionstabelle anschließen.
- Die nicht verwendeten Bohrungen mit den Verschlüssen G1/8" verschließen.
- Die Versorgung des EV NO an das Verteilerrohrende mit Anschluss G1/4" Außengewinde anschließen.
- Den Anschluss für den Schlauch 1/8 an das Verteilerrohrende mit Anschluss G1/8" Innengewinde anschließen.

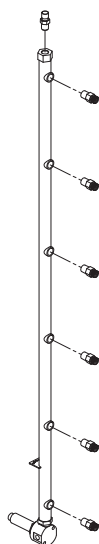


Fig. 3.k

### 3.6 Montage der Verteilerrohre im Düsenstock

#### Montage der vertikalen Verteilerrohre im Düsenstock

**Achtung:** In dieser Phase kommt die Positionstabelle wie im Absatz 2.3.2 beschrieben zum Einsatz.

**NB:** Bei Hindernissen vor den Düsen, welche zur Kondensation des zerstäubten Wassers führen, kann der Verteiler um  $\pm 30^\circ$  im  $15^\circ$ -Takt gedreht werden. Der Winkel ist, falls vorgesehen, in der Positionstabelle angeführt.

- Das Verteilerrohr frontal in den Düsenstock einfügen.
- Die Winkelregulierungshalterung oberhalb der unteren Befestigungsstange positionieren und darauf ablegen (Fig. 3.n).
- Das Verteilerrohr mit den S-Bügeln an den horizontalen Befestigungsstangen fixieren.
- Die Bolzen D anziehen, jedoch nicht endgültig festschrauben und darauf achten, dass die Winkelregulierungshalterung korrekt auf der unteren Befestigungsstange aufliegt.
- Beträgt der Winkel des Verteilerrohrs (gemäß Positionstabelle)  $0^\circ$ , die Schraube P (mit einem Schraubendreher PH0) in der zentralen Bohrung der Winkelregulierungshalterung fixieren und die Bolzen D endgültig festschrauben (Fig. 3.o).
- Ist der Winkel des Verteilerrohrs (gemäß Positionstabelle) ungleich  $0^\circ$ , die Schraube P (mit einem Schraubendreher PH0) in der Bohrung des gewünschten Winkels fixieren und die Bolzen D endgültig festschrauben (Fig. 3.p).

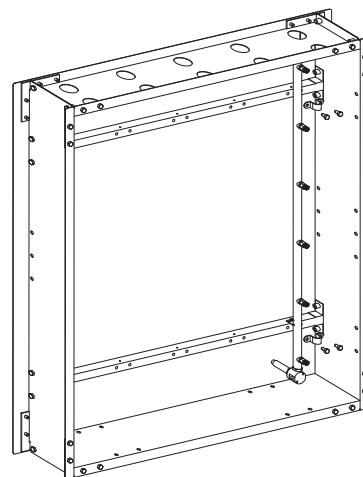


Fig. 3.l

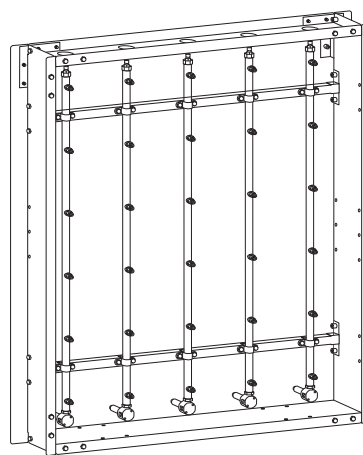


Fig. 3.m



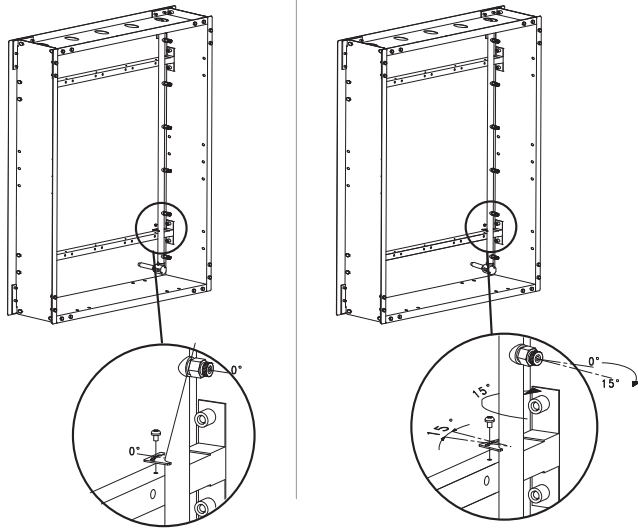


Fig. 3.n

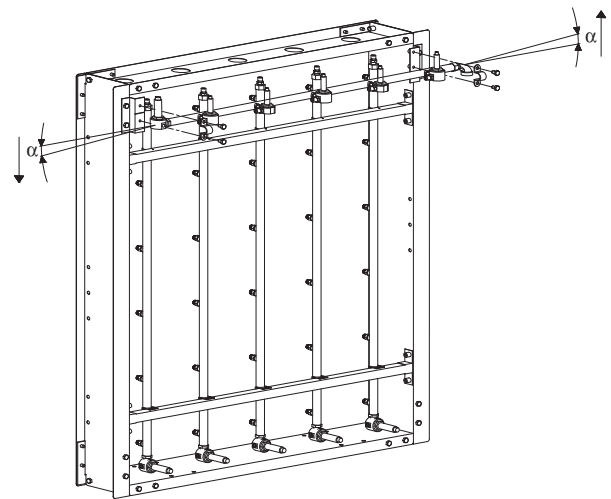


Fig. 3.p

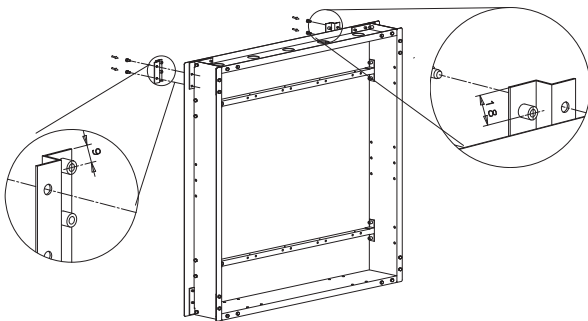


Fig. 3.o

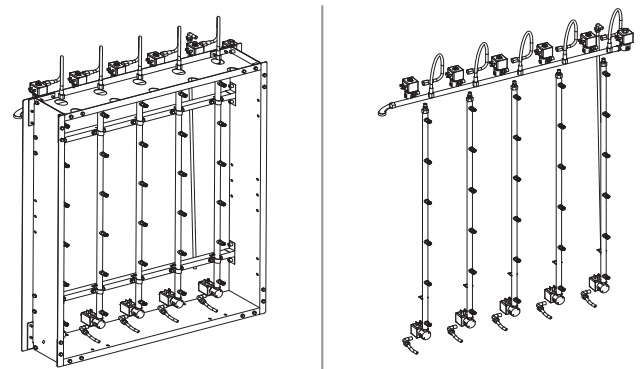


Fig. 3.q

### Montage des horizontalen Verteilerrohrs am Düsenstock

Das horizontale Verteilerrohr wird im hinteren Teil des Düsenstocks mit zwei Halterungen und den entsprechenden Bügeln installiert. Für die Abschlammung muss der Verteiler geneigt werden; die Neigung wird durch eine besondere Konformation der Halterungen erzielt. Wird die Position des Abschlammventils umgekehrt, müssen auch die Halterungen umgekehrt werden (Fig. 3.q).

#### Montagesequenz:

- Die Halterungen am Düsenstück mit den Schrauben der Winkelstücke fixieren;
- den Verteiler an den Halterungen mit den Bügeln befestigen;
- die Neigung gegen das EV NO (Fig. 3.r) überprüfen (das Ventil muss höher als der Eingang zum horizontalen Verteiler liegen);
- die Schläuche zwischen den EV NC, Winkelanschlüssen und vertikalen Verteilerrohren durch die Bohrungen der Düsenstockoberseite führen und anschließen.

### 3.7 Montage des Düsenstocks: Checkliste

NAME des humiFog-Systems: \_\_\_\_\_

✓	Beschreibung	NB
	Elektroventile NC und NO: Korrekt mit ihren Spulen positioniert	
	Elektroventile NC: An das horizontale Verteilerrohr mit den zentralen Eingängen angeschlossen	
	Elektroventile NC: Spule in vertikaler Position	
	Elektroventil NO: An die horizontalen und vertikalen Verteilerrohre mit den zentralen Eingängen angeschlossen	
	Befestigungsstangen der Verteilerrohre: Die Bohrungen liegen an der Oberseite	
	Anordnung des Düsenstocks: Gemäß Positionstabelle oder mechanischem Schaltplan	
	Die TFN-Abschlammleitungen an die Elektroventile NO anschließen	

## 4. INSTALLATION DES DÜSENSTOCKS IM LUFTKANAL

### 4.1 Anschluss vom Steuerkasten zum Düsenstock

#### Achtung:

- Der Anschluss muss einem Betriebsdruck von mindestens 100 Bar standhalten (10 MPa, 1450 PSI).
- Es muss mindestens 1 m Schlauch vorhanden sein.
- Alle Metallteile müssen aus rostfreiem Edelstahl hergestellt sein.

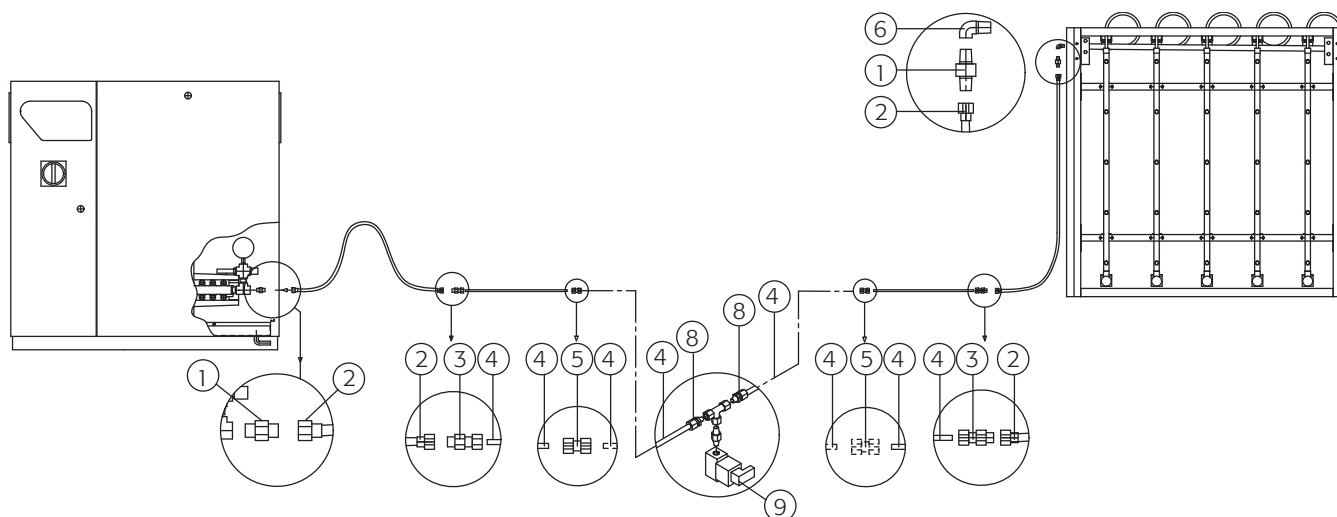


Fig. 4.a

#### Legende:

1.	Adaptornippel G3/8" x M16X 1.5 (im Lieferumfang der Pumpe enthalten und mit CAREL-Anschluss-Bausätzen zu verwenden)
2.	Schlauch L=2 m mit Anschlüssen M16X1.5 Innengewinde mit O-Ring (im Lieferumfang der Bausätze UAKT100000; UAKT200000; UAKT400000) enthalten
3.	Gerade Druckringverbindung G1/4" Außengewinde x Ø 10 (im Lieferumfang der Bausätze UAKTD14000; UAKTD30000 enthalten)
4.	Rohr Ø10 in AISI 304 L= 1.5...3 m (im Lieferumfang der Bausätze UAKTD30000; UAKT030000; UAKT030000; UAKT012000; UAKT018000 enthalten)
5.	Gerade Druckringverbindung für Rohr Ø 10 (im Lieferumfang der Bausätze UAKTD00000; UAKTD30000 enthalten)
6.	Gebogener Anschluss G1/4" Innengewinde (im Lieferumfang des Düsenstocks enthalten)
7.	Adaptornippel G1/4" x M16X1.5 (im Lieferumfang der Bausätze UAKT100000; UAKT200000; UAKT400000 enthalten).
<b>NB: ALLE BAUTEILE SIND FÜR 100 BAR ZUGELASSEN.</b>	
8.	Adapter-Bausatz G 1/4" Außengewinde für Rohr Ø10
9.	Bausatz für NAL-Ventil für Wasserablauf

#### 1. Bausatz für CAREL-Leitungen:

- Bei der Verwendung von Bausätzen für CAREL-Leitungen ist nur für den Anschluss Flüssigteflon erforderlich (Teile "8" und "9" in Fig.4.a);
- nicht übermäßig festziehen.

#### 2. Nicht spezifizierte Leitungen und Adapter:

- Flüssigteflon für die gewindegebohrten Anschlüsse verwenden;
- kein Flüssigteflon für nicht gewindegebohrte Anschlüsse und Anschlüsse mit O-Ring verwenden;
- den Leitungsanschluss sorgfältig (jedoch nicht zu stark) anziehen.

#### 3. Der Adaptornippel (Teil "1") ist im Lieferumfang des humiFog-Steuerkastens enthalten; mit den von CAREL gelieferten Anschluss-Bausätzen verwenden; bei anderen Anschlüssen ist die Kompatibilität zu überprüfen.

#### 4. Die 90°-Biegung (Teil "6") gehört zum Standard-Düsenstock.

### 4.2 Abzweigbox

#### 1. Anschluss der Elektroventile:

Die optionale Abzweigbox verwenden, um die Elektroventile im selben Zerstäubungskreis parallel zu schalten.

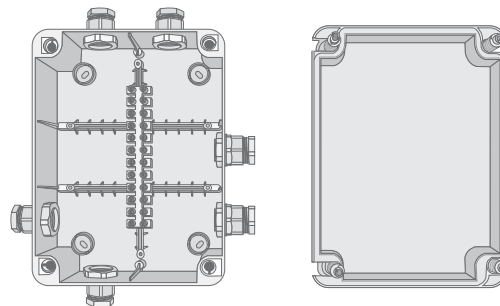


Fig. 4.b

### 4.3 Installation des Düsenstocks in Luftkanal/LA

- Den Düsenstock mit mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten am Luftkanal/LA-Querschnitt befestigen.
- Die Winkelstücke am Düsenstock fixieren (es können Bolzen wie in der nachstehenden Zeichnung verwendet werden) oder den Düsenstock in zwei rostfreien U-Edelstahlprofilen laufen lassen.

**NB:** Die Winkelstücke oder rostfreien U-Edelstahlprofile werden nicht von CAREL geliefert.

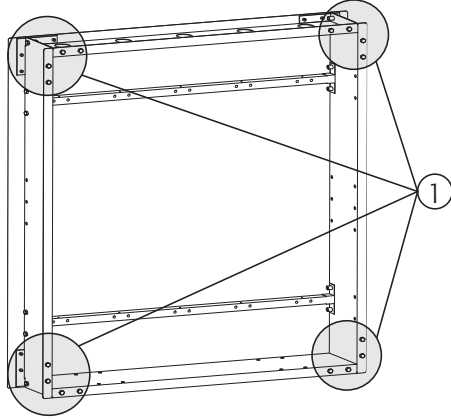


Fig. 4.c

Legende:

1. Bolzen

### 4.4 Checkliste für die Installation des Düsenstocks im Luftkanal

Name des humiFog-Systems: \_\_\_\_\_

√	Beschreibung	NB
	Anschlussleitungen: Alle Teile sind für 100 Bar zugelassen. Schlauch ist vorhanden	
	Metallteile aus rostfreiem Edelstahl	
	Anschlussleitung: Zwischen Steuerkasten und Düsenstock angeschlossen	
	Abzweigungsbox: Installiert und korrekt angeschlossen (falls vorhanden)	
	Der Düsenstock ist am Luftkanal/LA-Querschnitt mit mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten befestigt	
	Tropfenauffangwanne unter dem gesamten Befeuchtungsteil installiert	
	Tropfenabscheider am Ende des Befeuchtungsteils installiert	

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift des Ausfüllenden: \_\_\_\_\_

## 5. PRÄVENTIVE WARTUNG DES VERTEILUNGSSYSTEMS

Die Lüftungsanlagen- oder Luftkanalinstallationen müssen der örtlichen Gesetzgebung im Bereich der Wartung entsprechen (ASHRAE 12-2000, VDI 6022, etc.).

Bei der präventiven Wartung soll das Gerät auf seinen korrekten Betrieb überprüft werden, um:

- eventuelle Wasseraustritte ausfindig zu machen;
- eventuelle verstopfte Düsen ausfindig zu machen;
- eventuelle gesperrte Ventile ausfindig zu machen.

Hierfür muss das System manuell gestartet werden, siehe nachfolgenden Absatz.

Für das Verfahren des manuellen Starts siehe Absatz "Untermenü 4. Manuelles Verfahren" des Handbuchs "Pumpenstation".

### 5.1 Service-Menü

Achtung: Die in diesem Menü beschriebenen Operationen dürfen ausschließlich von Fachpersonal ausgeführt werden.

Im Hauptfenster die folgenden Tasten drücken:

- PRG für den Zugriff auf das Hauptmenü;
- DOWN für die Verlagerung auf das Service-Menü;
- ENTER für die Verlagerung auf das Passwort;
- UP/DOWN für die Eingabe des Passwortes "77";
- ENTER für den Zugang zum gewählten Menü;
- UP oder DOWN zur Verlagerung zwischen den Untermenüs;
- ENTER für die Wahl des Parameters und die Verlagerung zwischen den Parametern;
- UP/DOWN für die Änderung des Parameters;
- ENTER zur Bestätigung des gewählten Parameters und zum Übergang zum nächsten;
- ESC zur Rückkehr zum vorherigen Menü.

Installateur-Menüfenster:

#### Displayanzeige

1. Wiederherst. Konf.
2. System-Info
3. Ist-Messungen
4. Manuelles Verfahren
5. Info Anlagenzustand
6. Stundenzähler
7. Alarmspeicher

#### Untermenü 4. Manuelles Verfahren

Lässt die Ausgänge von humiFog einzeln manuell einstellen. Die angezeigten Parameter entsprechen den Etiketten der humiFog-Klemmen. Außerdem kann die zu erzeugende Leistung einer Zone oder der gesamten Anlage eingestellt werden.

Displayanzeige	Beschreibung	Bereich	M.E.
Manuelles Verfahren	Titel		
Anford. Anlagensprod.	Einstellung der Leistung, welche die Anlage zu erzeugen hat. Bsp.: Bei einer Einstellung auf 30% erzeugen alle Zonen 30% der Höchstleistung	0...100	%
Anford. Zonenprod.	Einstellung der Leistung, welche die Zone zu erzeugen hat. Bsp.: Bei einer Einstellung auf 30% erzeugt die Zone 30% der Höchstleistung	0...100	%
Manuelle Steuerung aller E/A	Manuelle Einstellung aller Ein- und Ausgänge von humiFog		

Tab. 5.a

### 5.2 Präventive Wartung des Zubehörs

#### Tropfenauffangwanne

- Muss so installiert werden, dass sie den gesamten Befeuchtungsquerschnitt abdeckt. Sie muss eine negative Neigung zum Ablauf haben, um unmittelbar das gesamte Wasser abzuschlämmen und eine Anstauung zu vermeiden. Bei Bedarf alle Mineralienablagerungen aus der Wanne entfernen.
- Bei der Entleerung der Wanne muss das gesamte, nicht von der Luft absorbierte Wasser unmittelbar abgeschlämmt werden.
- Für einen besseren Wasserablauf eine 1°-Neigung vorsehen.

#### Tropfenabscheider

- Muss in korrekter Position installiert werden und den gesamten Befeuchtungsteil abdecken.
- Kontrollieren, dass der Druckabfall am Tropfenabscheider nicht hoch ist. Ist der Druckabfall viel höher als bei der Installation, muss der Tropfenabscheider ausgetauscht werden.
- Für einen besseren Wasserablauf eine 1°-Neigung vorsehen.

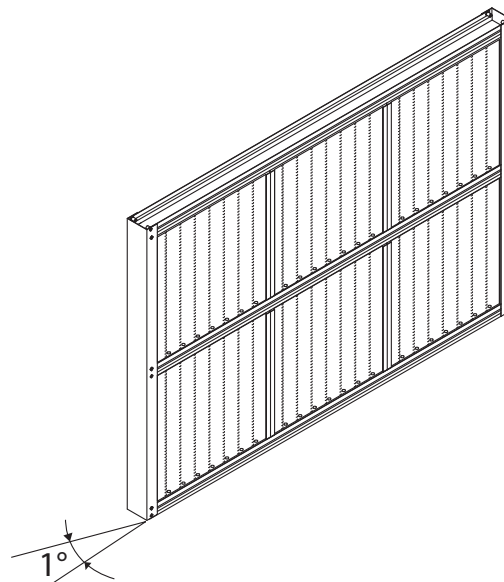


Fig. 5.b

## 6. ARBEITEN, MATERIAL UND GERÄTE, FÜR DIE RAUMINSTALLATION DES VERTEILUNGSSYSTEMS NÖTIGE DATEN

Die Installation sollte wie nachstehend beschrieben ausgeführt werden (die geschätzten Zeiten sind annähernde Werte).

Kap. (Handbuch Pumpenstation)	Arbeit	Geschätzte Zeit	NB
4	Montage des Verteilungssystems	---	Abhängig von der Größe
12	Hydraulische Installation des Steuerkastens		
	Positionierung des Steuerkastens	1 Stunde	
13	Elektrische Installation des Steuerkastens		
19	Konfiguration des Reglers		Ist das Verfahren der Parametereingabe und -änderung bereits bekannt, weiter zu Kapitel 10
16	Abnahme und Inbetriebnahme der Anlage	1 Stunde	Den Düsenstock oder das Verteilungssystem anschließen und die hydraulische Dichtigkeit und den korrekten Betrieb überprüfen

Tab. 6.a

### 6.1 Material und Geräte für die Rauminstallation

- FLÜSSIGTEFLON für die Hochdruckwasseranschlüsse (max. 10 MPa, 100 Bar, 1450 PSI) bei Speisung mit entmineralisiertem Wasser. NB: Die Grenzwerte für das entmineralisierte Speisewassers sind in Tab. 9.1.1 des Handbuches "Technische Daten" angegeben.
- 1 externer Wasserhahn für das entmineralisierte Wasser, an den Anschluss im Eingang des Steuerkastens anzuschließen (empfohlen). NB: Der Anschluss im Eingang des Steuerkastens besteht in der Verbindung mit dem Eingang des Druckreglers (für die Abmessungen der Anschlüsse siehe Tab. 11.c und 11.d des Handbuchs "Pumpenstation").
- Halterungen für die Wand- oder Deckenmontage des Systems der Verteilerrohre und Ringleitungen mit Druckschrauben o.ä.

### 6.2 Montage des Raumverteilungssystems

#### Daten für die Festlegung der Bauteile

Hauptregeln für die Verteilung des Durchflusses auf die einzelnen Abzweigungen:

1. Die Summe der Durchflüsse der Zerstäuberrohre muss  $\geq 50\%$  der Pumpenleistung betragen;
2. die immer offene Abzweigung, die nicht von Elektroventilen NC abgesperrt wird, muss einen Durchfluss von  $\geq 25\%$  der Pumpenleistung haben;
3. jedes Abschlämmventil kann nicht mehr als 300 l/h führen ( $\Delta P = 4$  Bar).

Der Anlagenplaner müsste einen Plan mit der physischen Anordnung des Befeuchtungssystems im zu befeuchtenden Raum und den einzelnen Positionen der Düsen mit ihrem Winkel und der Zerstäubungsrichtung liefern. Ansonsten wird empfohlen, einen solchen vor der Installation gemäß Art und Einrichtung des Raums anzufertigen: Beleuchtungsobjekte, Säulen und andere Strukturen müssen im Düsenpositionierungsplan berücksichtigt werden.

Der Freiraum vor den Düsen muss mindestens 2,5 m betragen; die Wahl deren Position hängt aber stark von eventuellen Hindernissen ab, die sich in der Flugbahn des zerstäubten Wassers befinden können. Fig. 6.a (typische Anordnung der Düsen) kann als Leitfaden für die Festlegung der verschiedenen Bauteile verwendet werden. Diese Pläne sollten die

Liste der Bauteile enthalten, deren klare Erkennung mit Produktnamen und eventuell Produktcode ermöglichen, die Freiräume für die Montage angeben, die Zone erkenntlich machen und Anmerkungen zur Position der Düsen enthalten.

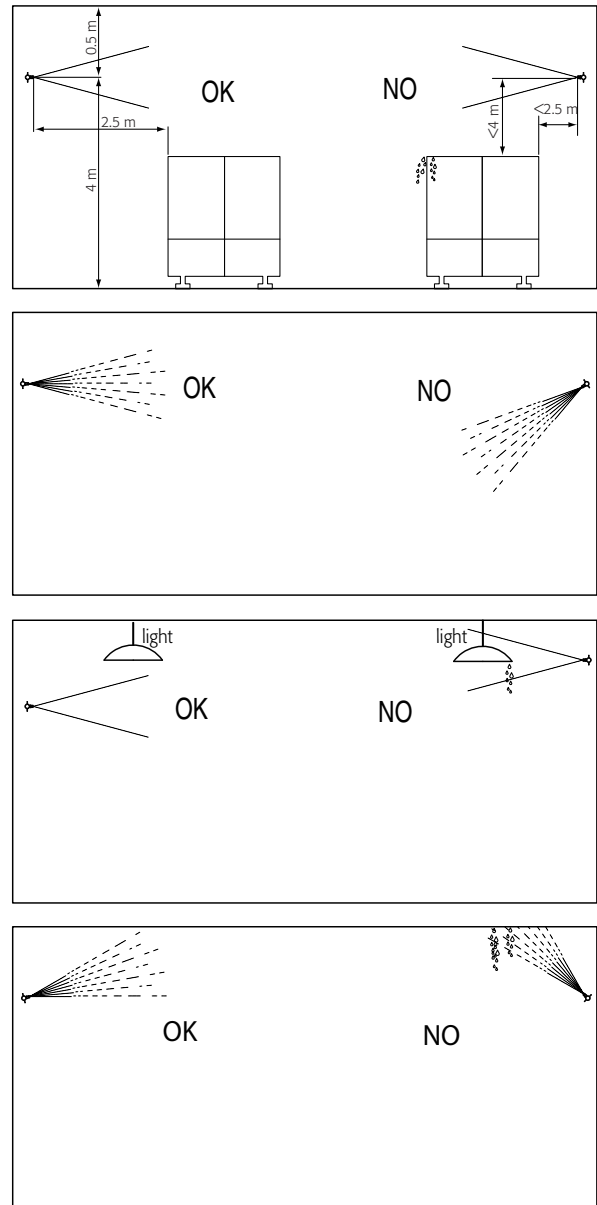


Fig. 6.a

#### Erforderlich für die Installation sind:

- Die Positionen für die Anschlusshalterungen an den Wänden, Decken o.a., wo das Verteilungssystem im Raum installiert wird, mit einer Bodenhöhe von mindestens 4,0 m\* und einem Deckenabstand von mindestens 0,5 m;
- hydraulische Anschlüsse der Pumpe und der Systembauteile (siehe Tab. 11.c, 11.d und 11.j des Handbuchs "Pumpenstation");
- Elektroanschlüsse der Pumpe und der Systembauteile (siehe Tab. 11.f, 11.g und 11.j des Handbuchs "Pumpenstation");
- Schnitt und Anschluss der rostfreien Edelstahlleitungen mit den nötigen Standard-Systemen und -Geräten.
- Der Installateur muss alle Geräte und die nötige Fachkompetenz für die Ausführung der hydraulischen und elektrischen Arbeiten für die korrekte Montage der Anlage besitzen.

\*: Durchschnittswert mit Feuchtesollwert von 60 %rH bei 20 °C; bei höheren Feuchtesollwerten empfiehlt sich ein höherer Bodenabstand.

## Zerstäubungskreise

Der Zerstäubungskreis besteht aus den Verteilerrohren, Düsen, Elektroventilen, Druckringverbindungen und Anschlussleitungen. Alle Düsen eines selben Zerstäubungskreises starten/stoppen die Zerstäubung gleichzeitig.

### Nicht abgesperrter Zerstäubungskreis

Ein nicht abgesperrter Zerstäubungskreis ist ein Kreis ohne Absperrventile; die Zerstäubung der Düsen dieses Kreises beginnt bei Pumpenstart und endet bei Pumpenstillstand.

Diese Art von Kreis wird verwendet:

- in einfachen Installationen mit einem einzigen Zerstäubungskreis;
- in Installationen mit mehreren Zerstäubungskreisen, in denen er den ersten, nicht abgesperrten Zerstäubungskreis darstellt.

**NB:** In diesem Kreis sind immer Abschlämmventile am Leitungsende vorhanden, um die automatische Abschlammung/Spülung der Leitungen zu ermöglichen.

### Abgesperrter Zerstäubungskreis

Ein abgesperrter Zerstäubungskreis ist ein Kreis mit Absperrventilen; die Zerstäubung der Düsen dieses Kreises beginnt bei der Öffnung des Absperrventils und endet bei dessen Schließung.

Diese Art von Kreis wird in den Installationen mit mehreren Zerstäubungskreisen verwendet.

**NB:** In diesem Kreis sind immer Abschlämmventile am Leitungsende vorhanden, um die automatische Abschlammung/Spülung der Leitungen zu ermöglichen.

### Bauteile des Zerstäubungskreises

Für die Realisierung des Verteilungssystems sind die folgenden Bauteile verfügbar:

- **Verteiler aus rostfreiem Edelstahl** Ø 16 mm (1/2") mit einseitigen Gewindebohrungen für den Anschluss von bis zu 4 Düsen und der Endstücke G1/4" Innengewinde für die Verbindung mit dem nächsten

Verteilerrohr oder mit Abschlamm- oder Absperrventilen. Die Verteilerrohre haben eine Länge  $L=2,5$  m; sie reduzieren die Anzahl der Anschlüsse und nötigen Montagen und vereinfachen die Installation. Die zusätzlichen Verteilerrohre können mittels Hochdruckanschlüssen verbunden werden, die als Zubehör erhältlich sind;

- **Verteilerrohre aus rostfreiem Edelstahl** Ø 16 mm (1/2") mit beidseitigen Gewindebohrungen für den Anschluss von bis zu 7 Düsen (4 rechts und 3 links) und der Endstücke G1/4" Innengewinde für die Verbindung mit dem nächsten Verteilerrohr oder mit Abschlamm- oder Absperrventilen. Die Verteilerrohre haben eine Länge  $L=2,5$  m; sie reduzieren die Anzahl der Anschlüsse und nötigen Montagen und vereinfachen die Installation. Die zusätzlichen Verteilerrohre können mittels Hochdruckanschlüssen verbunden werden, die als Zubehör erhältlich sind;
- **Bausatz für Leistungsregelventile NC aus rostfreiem Edelstahl** 24V 50 HZ mit 1 Fronteingang G1/8" Innengewinde und 2 seitlichen Ausgängen, mit Anschluss G1/8" Innengewinde. Nenndurchfluss 90 l/h mit  $\Delta P=1$  Bar. Der Bausatz umfasst: Elektroventile, Anschlüsse aus rostfreiem Edelstahl für die direkte Verbindung mit den Verteilerrohren und DIN-Stecker für den Elektroanschluss;
- **Abschlammventil-Bausatz für Verteilerrohr NO in Messing** 24V 50 HZ mit Anschlüssen G1/4" Innengewinde. Nenndurchfluss 150 l/h mit  $\Delta P=1$  Bar. Der Bausatz umfasst: Elektroventil, Anschlüsse aus rostfreiem Edelstahl für die direkte Verbindung mit den Verteilerrohren, Abschlammkniestück für den Anschluss der Rilsan-Leitung 8x6 und DIN-Stecker für den Elektroanschluss;
- **Abschlammventil-Bausatz für Verteilerrohr NO aus rostfreiem Edelstahl (für sehr aggressives Wasser)** 24 V 50 HZ mit Anschlüssen G1/4" Innengewinde. Nenndurchfluss 150 l/h mit  $\Delta P=1$  Bar. Der Bausatz umfasst: Elektroventil, Anschlüsse aus rostfreiem Edelstahl für die direkte Verbindung mit den Verteilerrohren, Abschlammkniestück für den Anschluss der Rilsan-Leitung 8x6 und DIN-Stecker für den Elektroanschluss;
- **Verschiedene Druckringverbindungen aus rostfreiem Edelstahl für Rohr Ø10;**
- **Düsen** für die Verteilung des zerstäubten Wassers;
- **Verschlüsse 1/8"NPT**, falls weniger Düsen als Bohrungen auf den Verteilerrohren verwendet werden;
- **Nippel G 1/4"** für die direkte Verbindung von zwei Verteilerrohren;
- **Bausatz für Anschlussrohre Ø10 mm**, lieferbar in Rohrschüssen zu 3 m mit Packungen von 1 Rohr, 3 Rohren, 4 Rohren, 6 Rohren (Verlängerungen, auf denen keine Düsen montiert werden können).

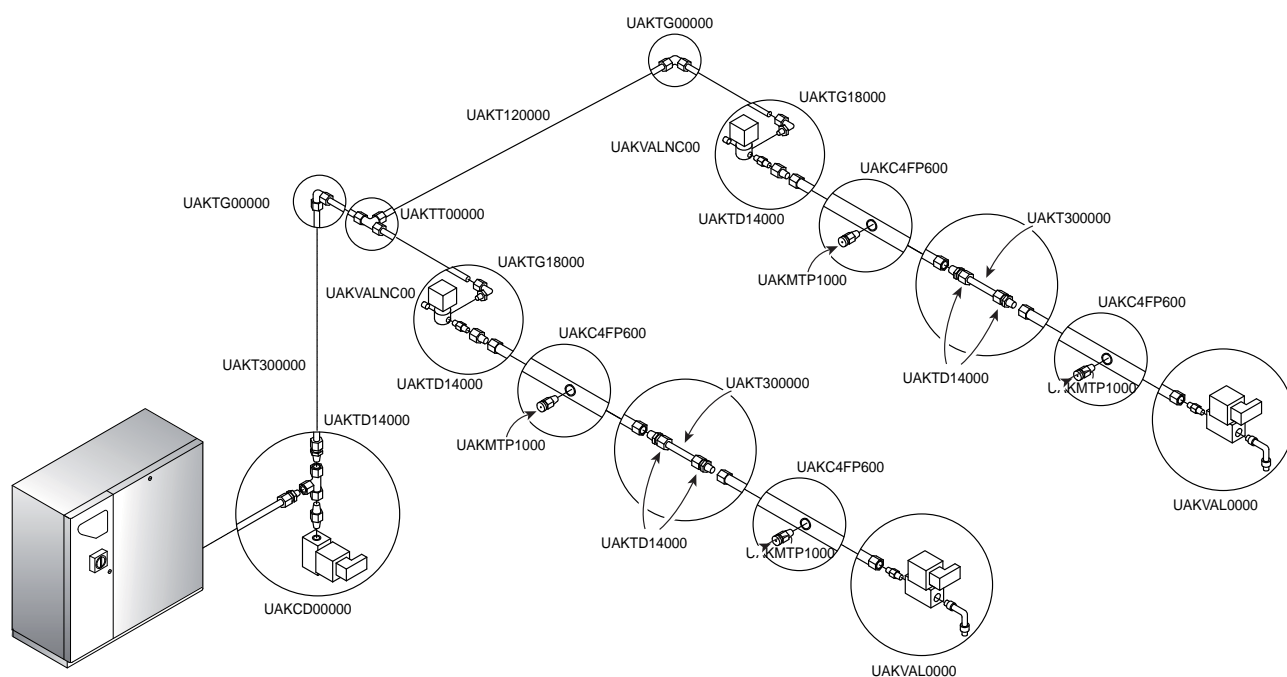


Fig. 6.b



### Installation des Verteilungssystems

Die Speisewasserleitungen müssen sauber und frei von Verstopfungen sein.

Die Wasserleitungen müssen auf der richtigen Höhe entlang der Wände, an Säulen oder von der Decke abfallend installiert werden.

Die Leitungen dürfen nicht oberhalb von Geräten oder schwierig zugänglichen Zonen installiert werden.

Die Speisewasserleitungen müssen mit der geeignetsten Methode verlegt werden; dies kann auch eine Hängeinstallation der Leitungen mittels gewindegebohrten Stäben bedeuten; die Leitungen sind fest und sicher anzubringen.

Die Luftsäcke in den Verteilerrohren verursachen bei Pumpenstopp ein langsames Ablassen des Drucks und lassen die Düsen tropfen. Aus diesem Grund wird die Verwendung der in den verschiedenen Bausätzen enthaltenen Abschlammventile empfohlen.

In den Düsenversorgungsleitungen muss bei der Verwendung von Druckringverbindungen darauf geachtet werden, Anschlüsse und Leitungen aus demselben Material zu verwenden (nie Anschlüsse aus Messing mit Edelstahl-Leitungen verwenden, weil damit keine perfekte Dichtigkeit gewährleistet wird). Bei der Hängeinstallation der Versorgungsleitungen sind alle örtlichen Bauvorschriften zu beachten. Bei der Installation der Leitungen zwischen einer Halterung und der anderen sollte der Abstand nicht mehr als 1,5 m betragen; es sind an den Leitungsdurchmesser angepasste Klemmen zu verwenden, um Drehungen oder Biegungen zu vermeiden.

**NB:** Vor der Montage des Verteilungssystems müssen alle Leitungen gereinigt werden; Verunreinigungen und Staubpartikel müssen mit Druckluft entfernt werden.

Für die Verbindung der Verteilerrohre werden genormte Druckringverbindungen für Hochdruckleitungen Ø10 mm der Stärke 1 mm geliefert (es empfiehlt sich, immer Anschlüsse mit denselben Merkmalen zu verwenden).

Für eine korrekte Montag der im Lieferumfang enthaltenen Anschlüsse sind die nachstehenden Anleitungen zu befolgen:

1. Die Leitung in den Anschluss bis zum richtigen Sitz einfügen; die Klemmmutter bis zur Sperre (nicht zu stark) festschrauben;
2. die Klemmmutter markieren;
3. den Anschluss mit einem Schlüssel blockieren; die Mutter um ¼ Umdrehung drehen.

**NB:** Beim Abmontieren genügt es, die Mutter um ¼ Umdrehung zu lockern.

Für die 10-mm-Leitung: Bei der Montage den Anschluss für eine hohe Dichtigkeit gut zudrehen.

In den seitlichen Abbildungen sind Beispiele für Raumverteilungssysteme dargestellt.

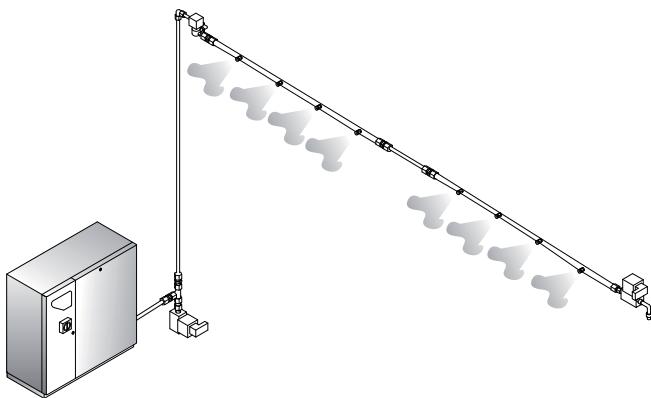


Fig. 6.c

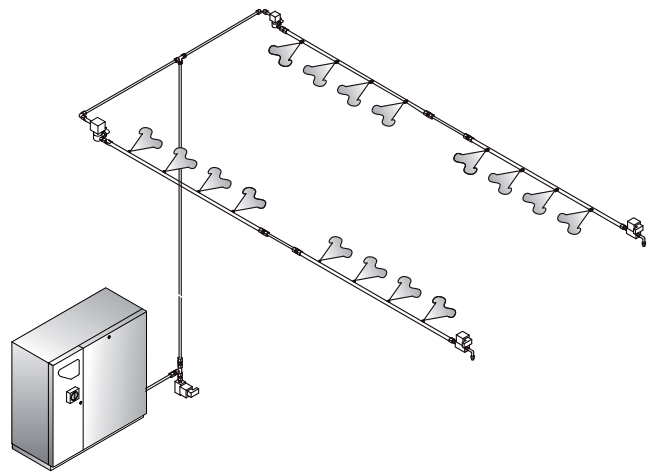


Fig. 6.d

### Anschluss des Steuerkastens des Verteilungssystems

#### Achtung

- Der Anschluss muss einem Betriebsdruck von mindestens 100 bar standhalten (10 Mpa, 1450 Psi).
- Es muss mindestens 1 m Schlauch vorhanden sein.

#### 1 Bausatz CAREL-Leitungen

- Bei der Verwendung von CAREL-Leitungsbausätzen muss Flüssigteflon für die Anschlüsse und gewindegebohrten Leitungen verwendet werden.
- Kein Flüssigteflon für nicht gewindegebohrte Anschlüsse und O-Ring-Anschlüsse verwenden.
- Für die Befestigung der Druckringverbindungen siehe Kap. 6.2.6.
- Siehe das Ersatzteil-Handbuch für die Liste der verfügbaren Schläuche und Rohre.

### Elektrischer Anschluss der Elektroventile

Für den Anschluss der Elektroventile an das Verteilungssystem sind im Schaltschrank Klemmen für die Elektroventile jedes abgesperrten Zerstäubungskreises vorhanden.

- **Klemme NC1:** Das Leistungsregelventil NC des ersten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NC2:** Das Leistungsregelventil NC des zweiten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NC3:** Das Leistungsregelventil NC des dritten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NC4:** Das Leistungsregelventil NC des vierten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NC5:** Das Leistungsregelventil NC des fünften Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NC6:** Das Leistungsregelventil NC des sechsten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NO1:** Das Leistungsregelventil NO des ersten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NO2:** Das Leistungsregelventil NO des zweiten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NO3:** Das Leistungsregelventil NO des dritten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NO4:** Das Leistungsregelventil NO des vierten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NO5:** Das Leistungsregelventil NO des fünften Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NO6:** Das Leistungsregelventil NO des sechsten Zerstäubungskreises an diese Klemme anschließen;
- **Klemme NOL:** Das Abschlammventil der Hauptwasserleitung zwischen Pumpenstation und Verteilungssystem anschließen;
- **GOB:** Die Nullleiter aller Elektroventile anschließen.

Siehe Kapitel 3.5 "Anschluss der Elektroventile für Verteilungssystem" des Handbuchs "Pumpenstation".











# CAREL

CAREL INDUSTRIES - Headquarters  
Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)  
Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600  
e-mail: carel@carel.com - www.carel.com

Agenzia / Agency: