

# FOGCO® Handbuch

Dieses Handbuch ist ein Leitfaden, der beim Überprüfen, Entwerfen und Einstellen von Systemen in einer ganzen Reihe von Anwendungen helfen soll. Die darin enthaltenen Informationen können zum Zeitpunkt des Erscheinens als korrekt angenommen werden, können sich aber ändern.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>EIN SYSTEM ENTWERFEN .....</b>	<b>3</b>
1.1.	SYSTEM-DESIGN-FORMULAR .....	4
<b>2.</b>	<b>ANWENDUNGEN .....</b>	<b>5</b>
2.1.	NEBELGESTALTUNG .....	5
2.2.	AUSSENKÜHLUNG .....	6
2.3.	INNENKÜHLUNG FÜR LAGERHÄUSER .....	8
2.4.	GLASHAUS-BEFEUCHTUNG .....	10
2.5.	STAUBBINDUNG - STAUBKONTROLLE .....	12
2.6.	GERUCHSKONTROLLE .....	14
<b>3.</b>	<b>TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN UND ANGABEN .....</b>	<b>15</b>
3.1.	DÜSEN .....	15
3.2.	TABELLE DER DÜSENDURCHFLUSSRATEN (LPM) .....	15
3.3.	ROHRE .....	16
3.4.	TABELLE DER ROHRDURCHFLUSSRATEN .....	17
<b>4.</b>	<b>FILTER .....</b>	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>PUMPEN .....</b>	<b>18</b>
<b>6.</b>	<b>SETS .....</b>	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>FEHLERBEHEBUNG .....</b>	<b>19</b>
<b>8.</b>	<b>SYSTEM-WARTUNG .....</b>	<b>20</b>
<b>9.</b>	<b>INSTALLATIONSANLEITUNG .....</b>	<b>21</b>



# 1. Ein System entwerfen

Wenn Sie damit beginnen, ein System zu entwerfen, ist es wichtig, alle Variablen zu berücksichtigen, die die Leistung des Systems beeinflussen. Im Folgenden finden Sie wichtige Überlegungen:

Sichten Sie zunächst die Umstände vor Ort: Halten Sie nach den umgebenden Strukturen Ausschau, der Ausrüstung und anderen Variablen, die das System beeinflussen könnten. Notieren Sie die Höhe und Gesamtgröße des Installationsbereichs. Berücksichtigen Sie die Anforderungen und Voraussetzungen des Systems bevor Sie den Entwurf für das System konzipieren.

Legen Sie den besten Platz für die Verrohrung (oder die Nebelgebläse) fest, indem Sie deren Anforderungen berücksichtigen. Für die Platzierung der Verrohrung müssen Überlegungen zur Montagehöhe und der Gesamtlänge der benötigten Nebelleitungen angestellt werden.

Ist die Platzierung der Rohre entschieden, wählen Sie die passende Düsengröße und legen Sie die Intervalle zwischen den Düsen und Leitungen fest. (Diese hängen von den örtlichen Gegebenheiten und dem Gesamtdesign des Systems ab. Der Abschnitt „Anwendungen“ gibt Ihnen dabei Einblick in die verschiedenen Umstände.)

Planen Sie das gesamte System und berechnen Sie die notwendige Wasserdurchflussmenge (Menge der Düsen x Düsendurchfluss – siehe Tabelle der Durchflussraten) und die Gesamtlänge der Rohre.

Verwenden Sie dies, um die benötigte Pumpengröße und Rohrgröße für die Nebelleitung zu ermitteln.

Wählen Sie anschließend die am besten passende Art der Pumpe (Direktantrieb oder Riemenscheibenantrieb) je nach Belastung und Erwartungen des Kunden.

Informieren Sie sich über den elektrischen Anschluss (Volt und Polung) und den Wasseranschluss (Wie viele Liter pro Minute sind möglich?). Verwenden Sie diese Informationen, um den idealen Platz für die Pumpe zu ermitteln. Dies wird normalerweise so nah wie möglich an der Stromversorgung sein. Es ist einfacher, Wasser zum Stromanschluss zu bringen als umgekehrt.

Ermitteln Sie die Länge und die Platzierung aller Haupt- und Zubringerleitungen vom Platz der Pumpe bis zu den Nebelleitungen. Addieren Sie diese Länge zu der Länge der Nebelleitungen, um die Gesamtröhrlänge des Systems zu erhalten. Verwenden Sie diese Länge, zusammen mit dem benötigten Durchfluss, um die erforderliche Dimensionierung der Hauptleitung und die möglichen Anforderungen für die Zubringerleitungen als Übergang zwischen der Hauptleitung und den Nebelleitungen zu errechnen (siehe „Genauere Angaben“).

Berücksichtigen Sie schließlich auch die Wasserqualität in TDS (Total Dissolved Solids=Summe gelöster Salze) und den Kalkgehalt in ppm (Parts Per Million). Ermitteln Sie das richtige Filtereinlagegehäuse und die Patrone. (Siehe Abschnitt „Filter“ für die maximalen Durchflussraten.) Ziehen Sie in Betracht, dass eventuell Wasserverbesserungs- oder Wasserreinigungsmaßnahmen getroffen werden müssen.

Eines der Fogco „System-Design-Formulare“ sollte dafür verwendet werden, die nötigen Informationen zu allen Projekten zu sammeln.

Es ist wichtig, sich dessen bewusst zu sein, dass man nicht sofort alle Variablen optimal mit einbeziehen kann, wenn man ein System neu anlegt. Es ist daher normal, dass das System eine gewisse Feinabstimmung nach der Installation braucht. Dies kann durch Austausch der Düsengrößen, Anpassung der Düsenausrichtung oder durch Hinzufügen oder Entfernen von Düsen geschehen.

Sehen Sie auf den genaueren Produktbeschreibungen von Fogco und den Anwendungsunterlagen für weitere Informationen nach. Zusätzliche ergänzende Teile sind ebenfalls erhältlich. Kontaktieren Sie Fogco für die letzten Neuerungen.

Im Anschluss sehen Sie hier ein Beispiel für ein Fogco System-Design-Formular. Dies sind die Dinge und Fragen, die vorher überlegt und abgeklärt werden müssen, wenn Sie beginnen einen Bereich für eine Installation zu untersuchen. Die Verwendung des Formulars bietet Ihnen die Sicherheit, dass die meisten Variablen, die sich auf dem Gelände ergeben können, abgecheckt wurden. Wie bereits erklärt, brauchen Sie diese Geländemerkmale in weiterer Folge, um die optimale Anordnung festzulegen, die Düsengröße, die Düsenabstände, die Dimensionierung der Rohre und die mögliche Miteinbeziehung von zusätzlichen Komponenten wie Nebelgebläse, Vorfilter, Systemkontrollgeräte, etc.



## 2. Anwendungen

### 2.1. Nebelgestaltung

Nebelgestaltung ist eine Verwendung des Nebelkonzepts, bei der das System in die eigentliche Landschaftsgestaltung eingebunden wird. Dies setzt voraus, dass der Graben für die Hauptleitung durch den gestalteten Bereich gezogen wird und Steigrohre für die Nebelgestaltung dort eingebaut werden, wo sie für den gewünschten Effekt gebraucht werden. Diese Steigrohre sind sowohl als 0,375"-Nylonschläuche mit Speicher als auch als 0,250"-Weichkupferrohre erhältlich.

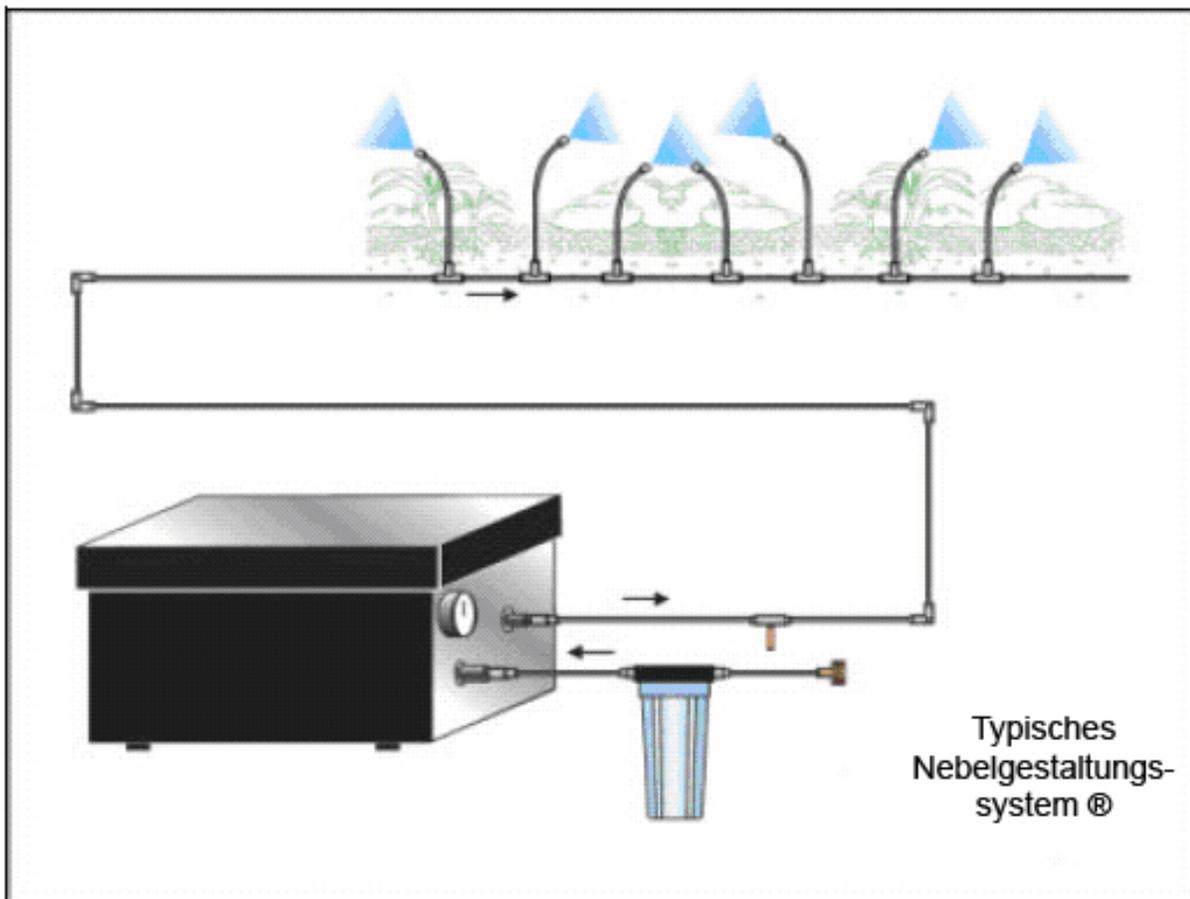
Die Steigrohre sind im Allgemeinen in der Gestaltung versteckt, was einen wogenden Nebeleffekt ermöglicht, ohne die Leitungen oder die Düsen sichtbar zu machen. Man kann mehrere Steigrohre in einem bestimmten Bereich gruppieren, um einen dichten Nebeleffekt zu erzeugen. Die Nebelgestaltung schafft eine einzigartige und mystische Atmosphäre für jedes Außenraumprojekt.

Positionierung des Systems: Im gesamten Landschaftsgestaltungsgelände.

Düsenintervalle: Hängen von Umfang und Möglichkeiten des Projekts ab.

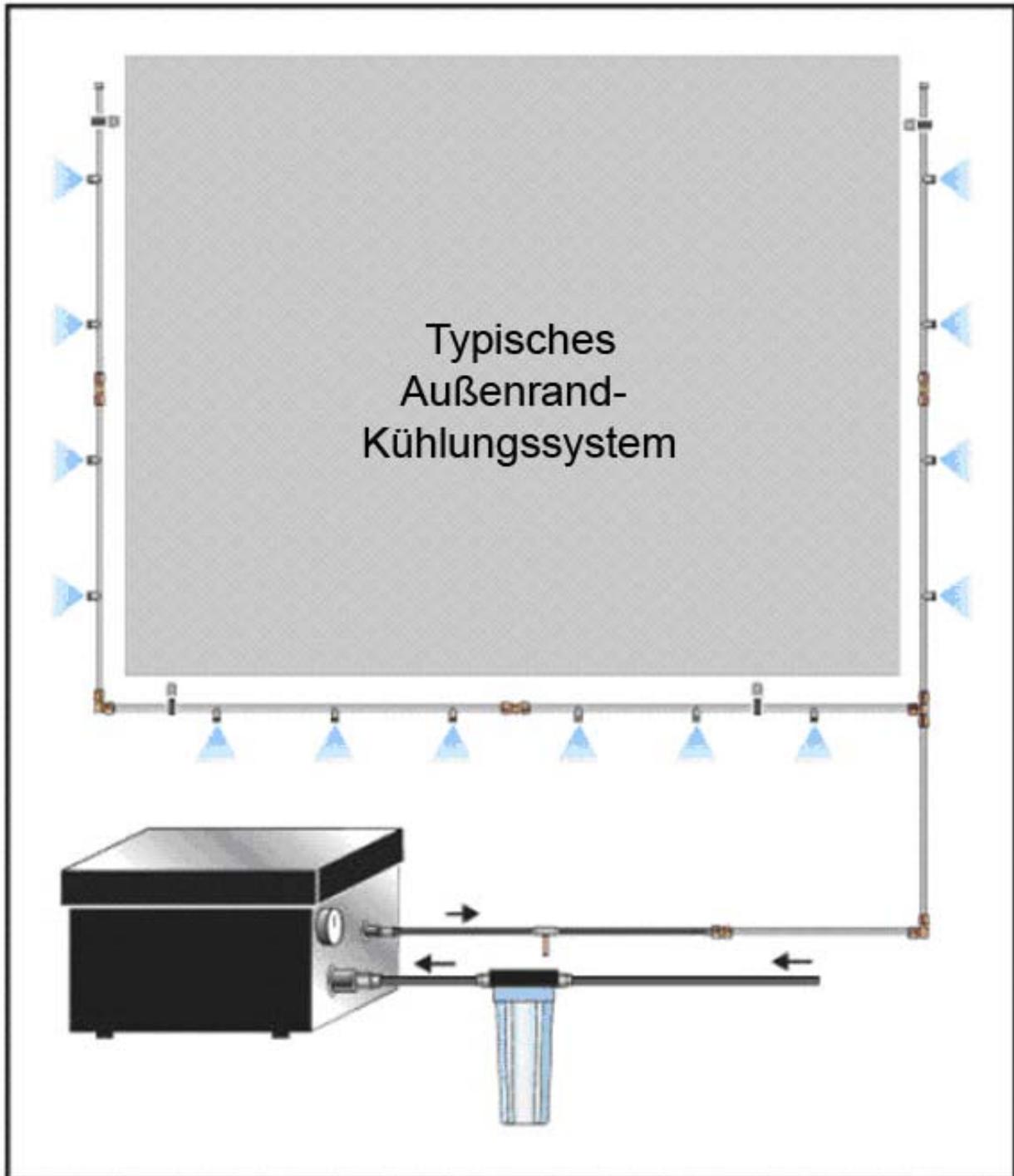
Düsengröße: 0,012", 0,015" oder 0,020"

Benötigte Ausrüstung: Nebelgestaltungs-Set oder eine Pumpe aus der Premium- oder Professional-Serie, Hauptleitung, selbst entwässernde Ventile und Nebelgestaltungs-Steigrohre. Das Nebelgestaltungs-Set kommt mit 0,012"-Düsen. Wenn größere Düsen notwendig sind, können diese separat gekauft werden.



## 2.2. Außenkühlung

Die Außenkühlung ist eine der bedeutendsten Verwendungen von Vernebelungssystemen. Ob es nun für Menschen oder Tiere, ob es im überdachten oder offenen Bereich verwendet wird, ein gut angelegtes Außenkühlungssystem kann entscheidende Temperatursenkungen erzeugen. Das System sollte alle offenen Seiten des zu kühlenden Gebietes umgeben.



Gestaltungsfaktoren, die sich auf die Düsenintervalle und Düsengrößen auswirken könnten, sind:

- Welche Temperatur hat die Umgebung?
- Wie hoch ist die relative Luftfeuchtigkeit?
- Ist der Bereich überdacht oder offen?
- In welcher Höhe wird die Leitung montiert?
- Gibt es Strukturen im umgebenden Bereich, die die Luftzirkulation verringern?
- Ist das Gelände nach Norden, Osten, Süden oder Westen ausgerichtet?
- Welche Windverhältnisse herrschen normalerweise?
- Was ist der gewünschte Effekt des Systems?

Ein typisches Terrassenkühlungssystem geht von einer Temperatur von 38° Celsius aus, 25% Luftfeuchtigkeit, einer überdachten Terrasse mit 4,6 m hoher Überdachung und einem Umfang von 6x12 m, drei offenen Seiten, keinen nennenswerten Luftzirkulationsminderungen und einer Süd-Ausrichtung mit minimalem Wind.

Diese Bedingungen würden folgende Systemwerte nach sich ziehen:

Positionierung des Systems: Entlang des Randes aller offenen Seiten des zu kühlenden Bereichs.

Montagehöhe: 3-3,6 m mit Düsen, die leicht nach unten und außen zeigen.

Düsenintervall: 76 cm

Düsengröße: 0,012"

3,8 Liter pro Minute pro 141 m<sup>3</sup>

Benötigte Ausrüstung: Bis 38 m Umfang ist das fertig zusammengestellte Riemenscheibenantriebs- oder Direktantriebs-Set die einfachste Lösung. Wenn ein spezielleres System benötigt wird, sind die dafür erforderlichen Komponenten zunächst ein Pumpenmodul der Premium- oder der Professional-Serie, entsprechende Länge der gewünschten Rohre für die Hauptleitung und die Nebelleitung, eine passende Filteranlage, selbst entwässernde Ventile und verschiedene Zubehörteile, bzw. Montageteile.

Der Einbau von Ventilatoren (Sockel-, Wand-, Stangen- oder Deckenmontage) erleichtert den Verdunstungsprozess und erlaubt einen höheren Düsenabstand. Wo keine Montagemöglichkeiten vorhanden sind, kann das System mittels eines rostfreien Stahlkabels am Außenrand des Bereichs entlang aufgehängt werden oder es können Ventilatoren mit Stangen- oder Wandmontage mit Nebelringen verwendet werden. Bei höheren Temperaturen, unbedeckten Bereichen, größerer Montagehöhe, Ausrichtung nach Westen oder Osten und starkem Wind könnte es nötig sein, die Düsenabstände zu verringern oder größere Düsenöffnungen zu wählen. Bei niedrigeren Temperaturen, höherer Luftfeuchtigkeit oder verminderter Luftzirkulation könnte es dagegen nötig sein, die Düsen weiter auseinander zu setzen oder kleinere Düsenöffnungen zu wählen.

### 2.3. Innenkühlung für Lagerhäuser

Innenkühlung für Lagerhäuser kann mit viel weniger Feuchtigkeit betrieben werden als die traditionellen Außensysteme. Das Wichtigste für alle Innensysteme ist eine ausreichende Luftzirkulation. Diese erreicht man durch Verwendung von Hochgeschwindigkeitsventilatoren, die an der Wand oder auf Stangen montiert werden.

Dabei ist es wichtig, dass die Ventilatoren so montiert werden, dass sie für den durch das System erzeugten Luftstrom ausreichend Spielraum lassen. Ein pendelndes Hochgeschwindigkeitsgebläse, das in 4,6 bis 6 m Höhe montiert ist, leicht nach oben zeigt und mindestens 9 m offenem Raum vor sich hat, kann 560 m<sup>2</sup> kühlen. Zusätzliche Luftzirkulation durch tragbare Ventilatoren und ausreichender Luftaustausch bestimmen schlussendlich die Effizienz des gesamten Kühlsystems.

Das System sollte pendelnde Gebläse verwenden, wenn lokale Kühlung benötigt wird. Für ein gesamtes Lagerhaus, können voreingestellte Richtungsgebläse verwendet werden, um einen Luftstrom zu schaffen, der das Lagerhaus umfasst und eine maximale Kühlung erlaubt. Beim Entwerfen des Systems ist es wichtig, der Platzierung der Gebläse eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, um offene Räume zu schaffen, die es der Feuchtigkeit ermöglichen, zu verdunsten und gleichmäßig im Gebäude verteilt zu werden. Die Zirkulation der gekühlten Luft wird schließlich von den Strukturen, der Ausrüstung und den Regalen beeinflusst.

Ein typisches Lagerhaus-Kühlsystem geht von einer Außentemperatur von 38°C aus, von 25% Luftfeuchtigkeit und einer 7,6m hohen Decke mit existierender Luftzufuhr und einer minimalen Ausrüstung oder minimalen Einstellungsbeschränkungen.

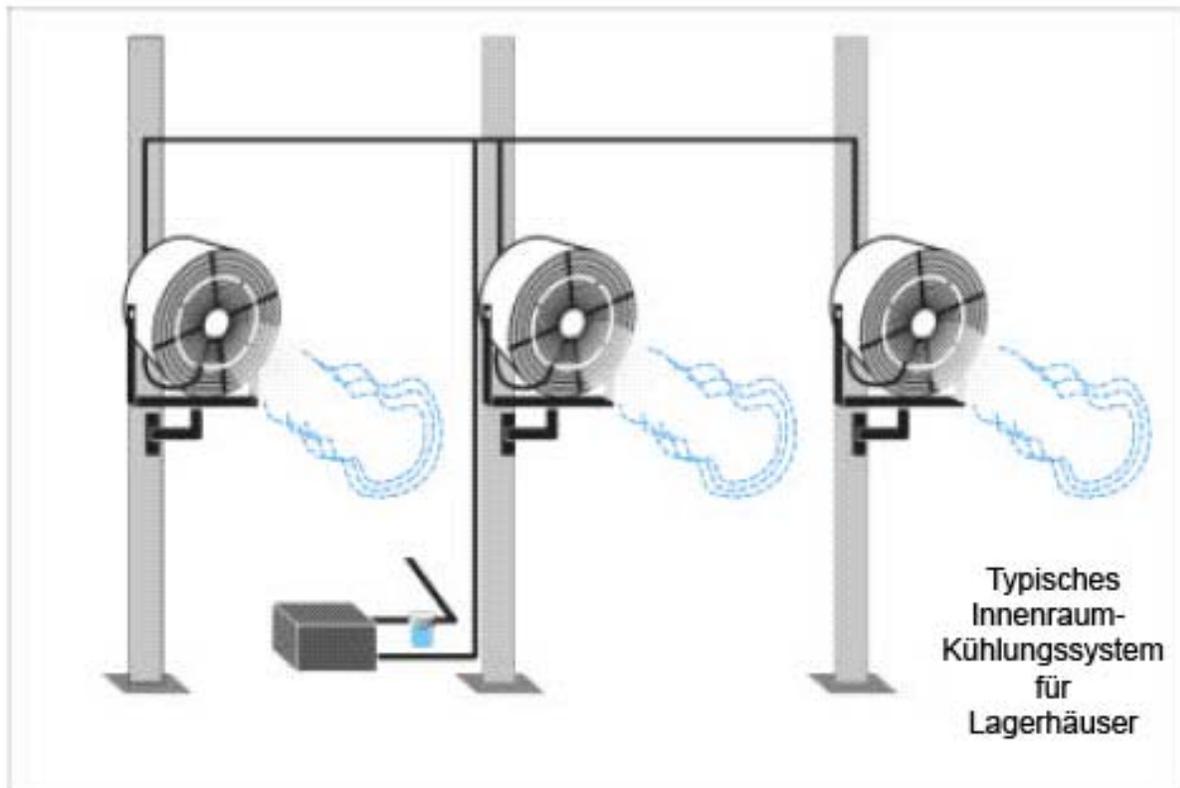
Positionierung des Systems: Platzieren Sie die Nebelgebläse strategisch im Lagerhaus. Verwenden Sie zusätzlich tragbare Ventilatoren um die Luftzirkulation zu erleichtern.

Montagehöhe: 4,6 bis 6m mit einem Freiraum von nicht weniger als 9 m

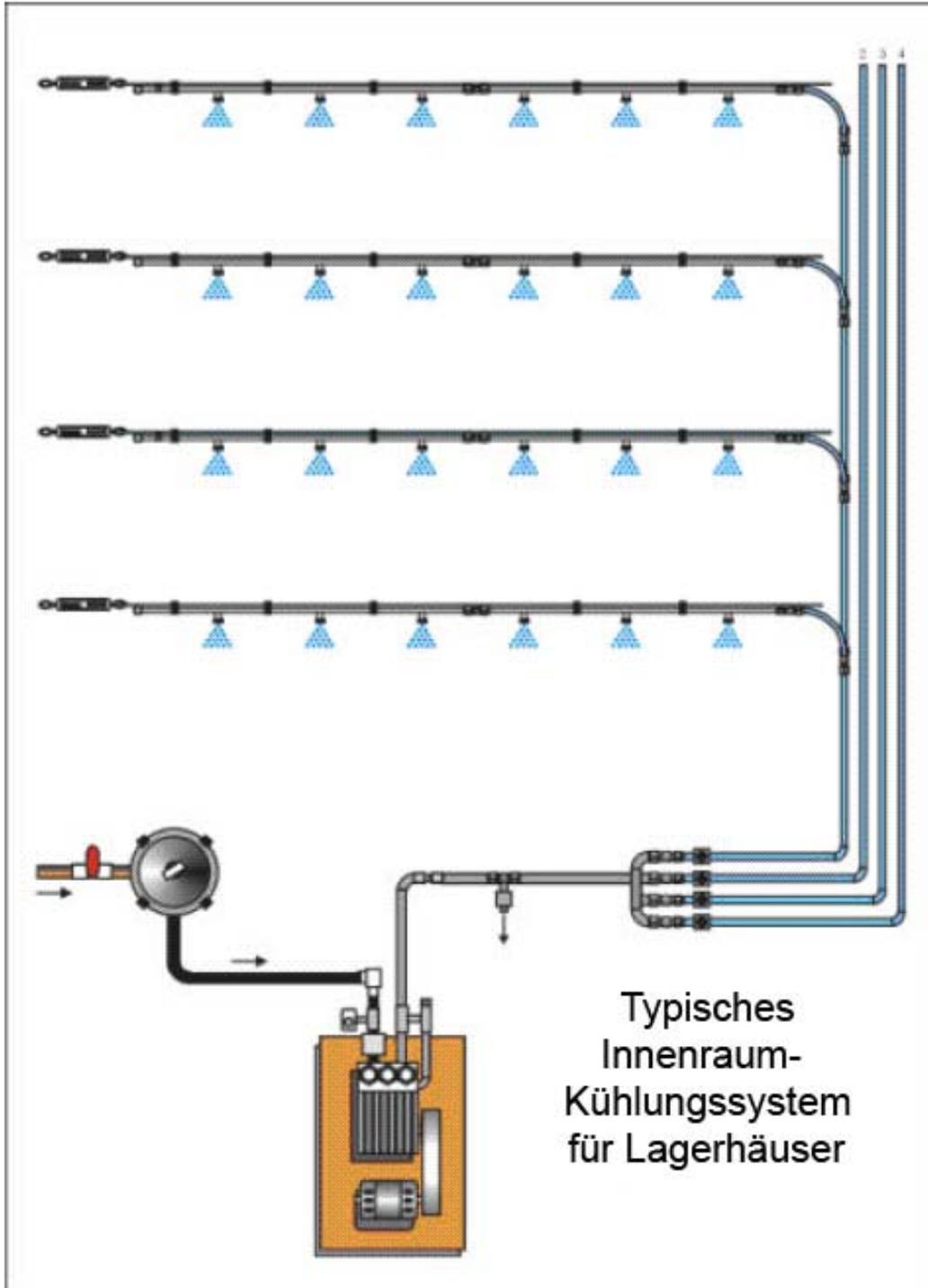
Düsengröße: 0,012"

3,8 Liter pro Minute für 4,8 m<sup>3</sup>

Um eine sofortige Entwässerung bei Abschaltung des Systems zu ermöglichen, sollten elektrische Hochdruck-Entwässerungsventile verwendet werden statt Entwässerungsventile mit einer Sprungfeder.



Obwohl bei Lagerhauskühlungen vorrangig Nebelgebläse verwendet werden, könnte für manche Anwendungen auch das traditionellere System mit Nebelrohren günstig sein. Für Bereiche mit extremer Hitze oder wo ein guter Luftaustausch gegeben ist, kann man die Effizienz eines Nebelgebläse-Systems dadurch verbessern, dass man Nebelrohre an der Decke anbringt. Man sollte besonders darauf achten, die benötigte Durchflussmenge möglichst niedrig zu halten, um die Kühlung zu verbessern und Feuchtigkeitsüberschüsse oder dramatisch ansteigende Feuchtigkeitswerte zu vermeiden.



## 2.4. Glashaus-Befeuchtung

Wenn Nebelsysteme in einen geschlossenen Bereich eingebaut werden, kann man mit ihnen sowohl Kühlung als auch erhöhte Luftbefeuchtung erzielen. Zunächst bringt das System Kühlung, da die Feuchtigkeit von der Atmosphäre aufgenommen wird. Sobald die Luft gesättigt ist, steigt die Luftfeuchtigkeit. Wenn der Luftaustausch gering gehalten wird, kann man Werte über 95% erreichen. Zusätzlich zu den oben genannten Variablen sollte man bei der Glashaus-Befeuchtung folgende Dinge beachten:

- Die Länge, Breite und Höhe des Glashauses
- Den vorhandenen Luftzug und die Belüftung
- Den vorhandenen Luftaustausch innerhalb des Glashauses
- Die Außentemperatur und –luftfeuchtigkeit und die gewünschte Innentemperatur und –luftfeuchtigkeit.
- Vorhandensein und Verwendung von Ventilatoren im Glashaus
- Vorhandensein von Gestellen oder Regalen, die die Luftzirkulation vermindern könnten
- Die Pflanzenarten, die in dem Glashaus gezogen werden
- Ob das Glashaus für Keimung, Gewebekulturen oder zum Anwurzeln verwendet wird.
- Wasserqualität, angegeben in Parts per Million (ppm) der gelösten Salze (TDS)
- Kalkgehalt, angegeben in Parts per Million (ppm)
- Vorhandener Stromanschluss, angegeben in Volt, Polung und Hertz.

Ein typisches Glashaus-Befeuchtungssystem geht von einer vorhandenen Belüftung und Ventilatoren aus, die den Luftaustausch im Glashaus an die jeweiligen Erfordernisse anpassen können, von einer Größe von 6X24 m mit einem Giebeldach mit 3 m Höhe bis 4,6 m am höchsten Punkt, außerdem von einer Außentemperatur von 38°C und einer Luftfeuchtigkeit von 25% mit einer gewünschten Innentemperatur von 26° C und 75% Luftfeuchtigkeit. Das Glashaus wird mit einem Minimum an Gestellen oder Regalen angenommen, die die Luftzirkulation beeinträchtigen könnten und die Wasserqualität entspricht weniger als 200 ppm gelösten Salzen (TDS) und weniger als 50 ppm Kalkgehalt.

Unter diesen Voraussetzungen ergeben sich folgende Empfehlungen:

Positionierung des Systems: Mehrere Leitungen (wenn das Glashaus breiter als 9m ist), wohlüberlegt angebracht, um eine gleichmäßige Verteilung über die gesamte Länge des Glashauses zu ermöglichen.

Montagehöhe: 3,6 bis 4,6 m mit Düsen, die bei einer einzelnen Leitung abwechselnd in verschiedene Richtungen zeigen und bei Anwendung mehrerer Leitungen in dieselbe Richtung zeigen.

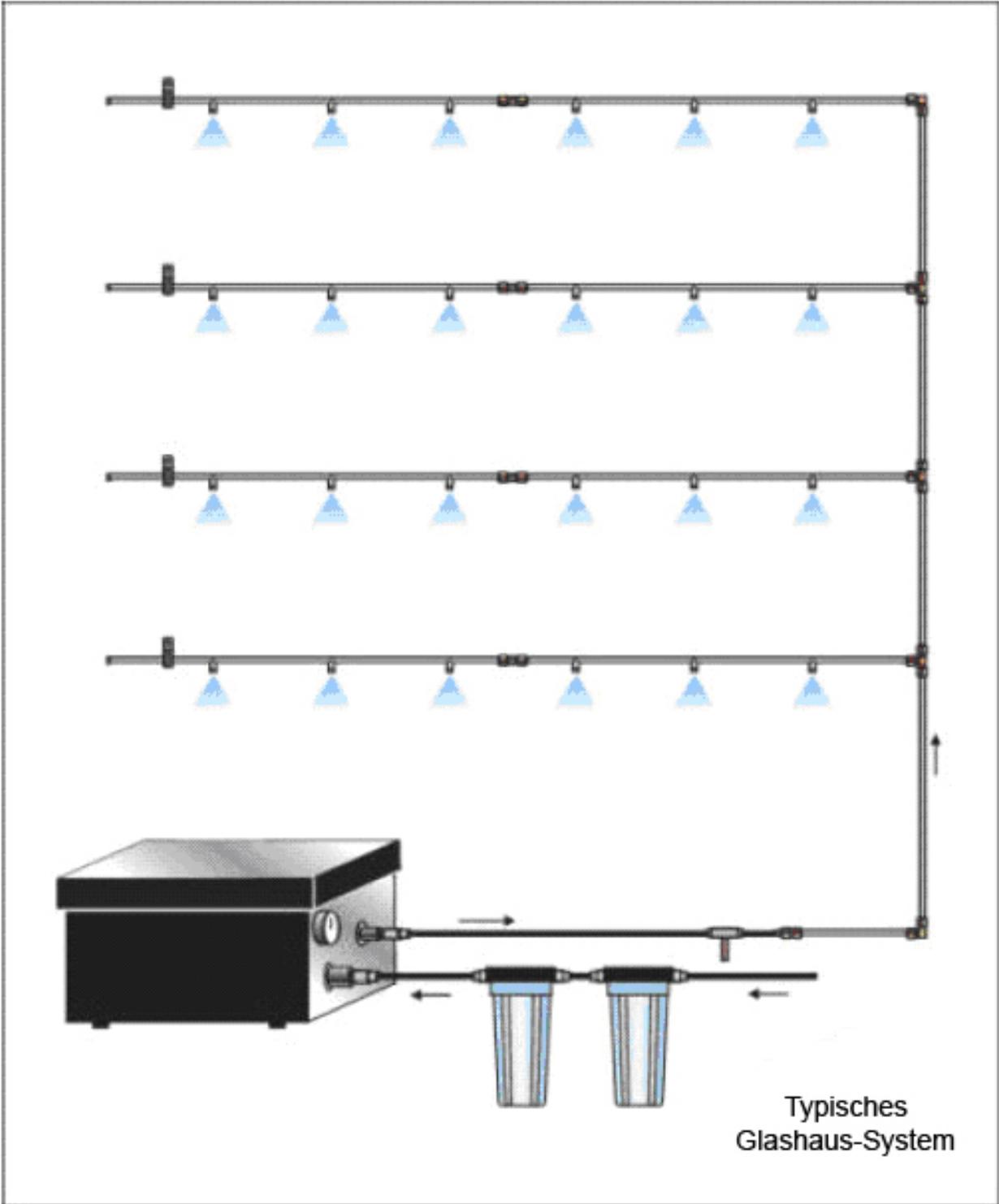
Düsenintervall: 122 cm

Düsengröße: 0,012"

3,8 Liter pro Minute für 707 m<sup>3</sup>

Benötigte Ausstattung: Für bis zu 38 m Kühlung ist das fertig zusammengestellte Riemenscheibenantriebspumpen- oder das Direktantriebspumpen-Set die einfachste Lösung. Wenn ein spezielleres System mit mehr als 76 cm Intervallen benötigt wird oder wenn das System 38 m übersteigt, sind die dafür erforderlichen Komponenten zunächst ein Pumpenmodul der Premium- oder der Professional-Serie, entsprechende Längen der gewünschten Rohre für die Hauptleitung und die Nebelleitung, eine passende Filteranlage, selbst entwässernde Ventile und verschiedene Zubehörteile, bzw. Montageteile. Ventilatoren zur Stangen- oder Wandmontage können ebenfalls mit einbezogen werden. Größerer Luftstrom verbessert immer die Kühlungs- und Befeuchtungsleistungen der Nebelanlage. Das System würde auch den Einbau von Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren erfordern, um das Funktionieren des Nebelsystems zu kontrollieren.

Für alle Glashausanwendungen gilt, dass aufbereitetes Wasser eine möglichst geringe Verstopfung der Düsen sicherstellt und mögliche ungünstige Veränderungen, die auf den Salz- oder Kalkgehalt des Wassers zurückzuführen sind, verhindert. Es sollten Wasserproben genommen und getestet werden, um die Wasserqualität zu bestimmen. Das Fogco „Glashaus-System-Design-Formular“ sollte verwendet werden, um alle nötigen Informationen zu sammeln und eine Hilfestellung beim Entwerfen des Systems zu haben.



## 2.5. Staubbindung.-Staubkontrolle

Anwendungen zur Staubkontrolle können je nach den gegebenen Umständen sehr unterschiedlich sein. Staubkontrolle im Außenbereich wird im Allgemeinen darin bestehen, einen Ring zu schaffen, aus dem der Staub nicht heraus kann. Dies unterscheidet sich von einer typischen Innenraumanwendung, wo der gesamte Bereich möglichst gleichmäßig benebelt wird, damit der Staub sich mit dem Nebel mischt und zu Boden sinkt.

Variablen, die den Entwurf des Systems beeinflussen, sind die Art des Staubes und die Quelle, die den Staub verursacht, das Gesamtausmaß des betroffenen Bereichs, ob die Staubkontrolle innen oder außen platziert ist, das Vorhandensein von Wind, die eventuelle Notwendigkeit das Nebelsystem zu transportieren und ob der Boden feuchtigkeitstauglich ist. Normalerweise wird angestrebt, dass der Staub gebunden wird oder so nah wie möglich an der Entstehungsquelle bleibt. Wenn der Staub nahe an seinem Entstehungspunkt bleibt, können großräumige Staubbegrenzungs-systeme vermieden werden.

Ein typisches Innenraum-Staubkontrollsystem geht von einer Anwendung bei einer Abfallverarbeitungseinrichtung aus mit geringer Luftzirkulation oder geringem Luftaustausch, einer Außentemperatur von 38° C und einer Luftfeuchtigkeit von 25% und Schwebepartikel, die durch einen Traktor oder Frontladermaschinen verursacht werden. Die Halle misst 50 m x 75 m und ist 12 m hoch. Es wird eine Halle mit einem Minimum an Regalen oder Gestellen angenommen, die die innere Luftzirkulation beschränken könnten.

Unter diesen Umständen wären folgende Empfehlungen zu beachten:

Positionierung des Systems: Mehrere Leitungen, wohlüberlegt angebracht, um eine gleichmäßige Verteilung über die gesamte Länge der Halle zu ermöglichen.

Montagehöhe: 10 bis 12 m

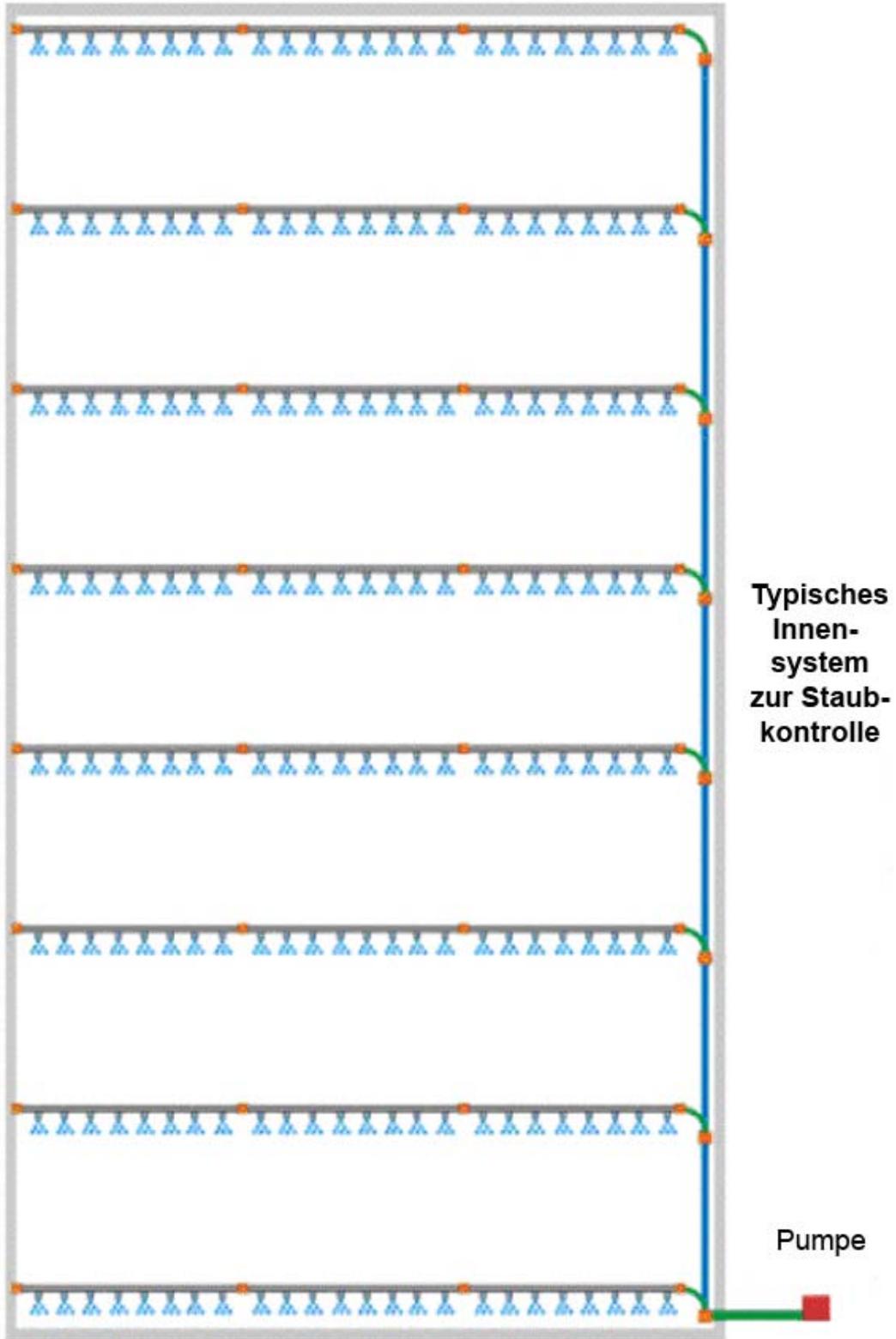
Düsenintervall: 122 cm bei 4,6 m Leitungsabstand

Düsengröße: 0,012"

3,8 Liter pro Minute für 2000 m<sup>3</sup>

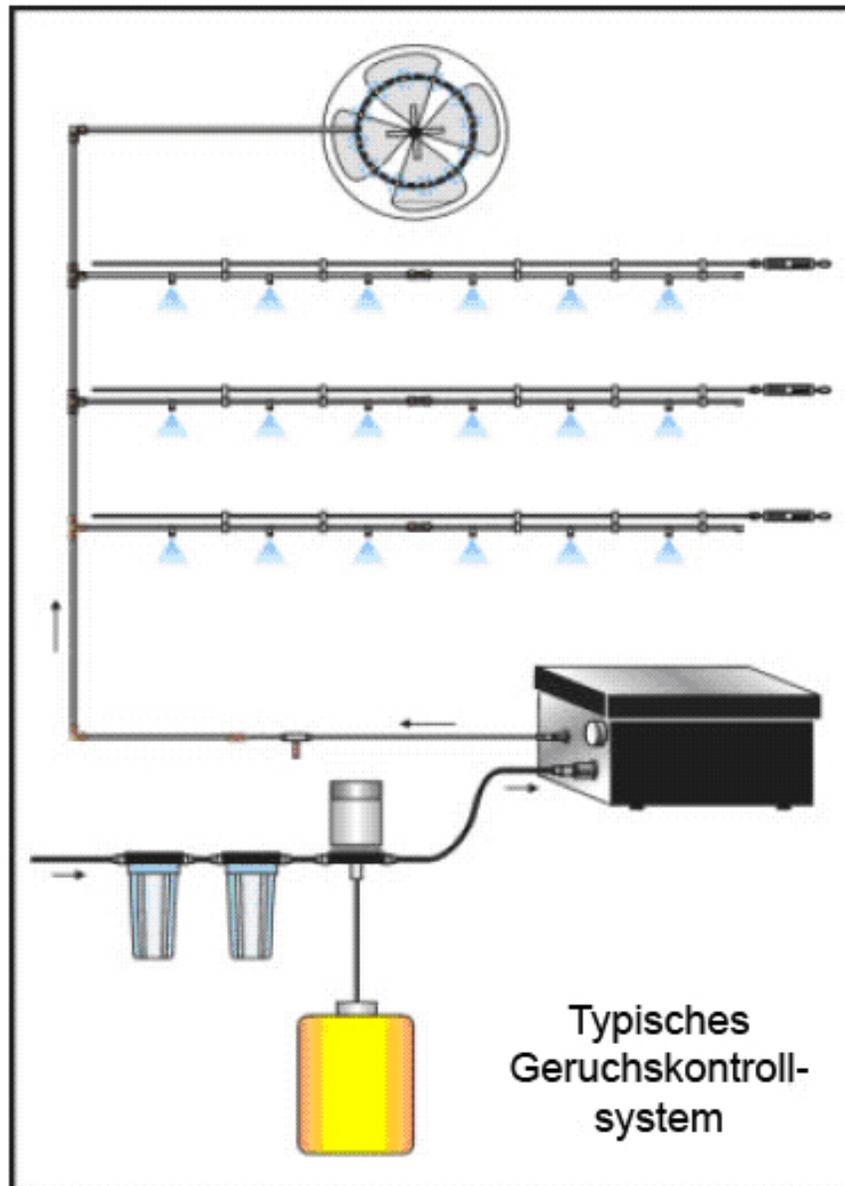
Benötigte Ausstattung: Für bis zu 38 m Staubkontrolle ist das fertig zusammengestellte Riemenscheibenantriebspumpen- oder das Direktantriebspumpen-Set die einfachste Lösung. Wenn ein längeres System benötigt wird, sind die dafür erforderlichen Komponenten zunächst ein Pumpenmodul der Premium- oder der Professional-Serie, entsprechende Längen der gewünschten Rohre für die Hauptleitung und die Nebelleitung, eine passende Filteranlage, selbst entwässernde Ventile und verschiedene Zubehörteile, bzw. Montageteile. Wenn lokalere Staubkontrolle gewünscht wird, kann es nötig sein, einzelne Zonen einzurichten.

Außen-Staubkontrollsysteme sind ganz anders, was den Aufbau des Systems betrifft. Im Allgemeinen wird durch die größere Luftzirkulation und den Luftaustausch eine wesentlich höhere Durchflussrate im System nötig sein, damit der Staub gebunden oder in Schach gehalten werden kann. Es ist wichtig, das System so zu bauen, dass der Nebel mit dem Staub in Wechselwirkung treten kann und zwar so nah wie möglich an der Entstehungsquelle des Staubes. Dies wird helfen, die Ausmaße der Anlage möglichst gering zu halten. Das ist wichtig, wenn man bedenkt, dass sogar relativ kleine Bereiche ein großes Nebelvolumen benötigen, um den Staub effektiv zu binden. Die benötigte Durchflussmenge kann entscheidend höher sein als bei vergleichbaren Innenanwendungen.



## 2.6. Geruchskontrolle

Anwendungen zur Geruchskontrolle werden im Allgemeinen in Nebelsysteme integriert, die primär zur Kühlung, Befeuchtung oder zur Staubkontrolle verwendet werden. Durch Hinzufügen eines Einspritzventils für Chemikalien und die entsprechende Chemikalie selbst kann jedes System zur Geruchskontrolle verwendet werden. Wegen der Winzigkeit der zerstäubten Tröpfchen und deren Fähigkeit über längere Zeit und über längere Strecken zu schweben und aufgrund der Fähigkeit dieser Tröpfchen, Moleküle von chemischen Überdeckungs- oder Neutralisierungsprodukten zu enthalten, sind Nebelsysteme extrem effizient was das Verdecken oder Entfernen von verschiedensten Gerüchen betrifft. Die meisten Anwendungen zur Geruchskontrolle sind einfache Veränderungen an bereits existierenden Nebelsystemen, damit diese eine doppelte Funktion erhalten. Chemikalieneinspritzventile und Chemikalienbehälter sind unter Umständen die einzigen notwendigen zusätzlichen Ausstattungsteile.



**Alle Vorschläge zu Systementwürfen und Informationen zu Durchschnittssystemen beruhen auf den genannten Bedingungen und können unter anderen Bedingungen sehr davon abweichen. Diese Information dient als allgemeine Richtlinie. Die Details jedes einzelnen Projekts bestimmen erst den optimalen Aufbau und den benötigten Wasserverbrauch des Systems.**

### 3. Technische Spezifikationen und Angaben

#### 3.1. Düsen

<b>Öffnungsgrößen:</b>	0,008", 0,012", 0,015", 0,020"
<b>Gewindegröße:</b>	10/24, 12/24
<b>Körper:</b>	Messing, Edelstahl
<b>Öffnung &amp; Flügelrad:</b>	Edelstahl

Die verschiedenen Düsenöffnungsgrößen werden für spezielle Anwendungen verwendet, je nach den Erfordernissen des Projekts. Die 0,008"-Düse ist die kleinste Standardöffnungsgröße, die erhältlich ist. Sie hat einen roten O-Ring. Bei 70 bar ist der arithmetische Durchschnittsdurchmesser eines Tröpfchens aus dieser Düsenöffnung 12,7 µm, wobei die Tröpfchen zwischen 1,4 bis 37,9 Mikrometer groß sind. Der Durchfluss für diese Düse ist 0,075 Liter pro Minute bei 70 bar. Diese Düsengröße ist ideal für Anwendungen, die einen geringen Durchfluss mit einer kleinen Tröpfchengröße verlangen, eine geringe Feuchtigkeit und völlige Verdunstung. Sie kann für Innenbefeuchtung und Außenkühlung verwendet werden, je nach den Bedingungen. Diese Düse ist nicht für einen Druck unter 17,5 bar gedacht.

Die 0,012"-Öffnung ist die gebräuchlichste und kann für die meisten Anwendungen verwendet werden. Sie hat einen schwarzen O-Ring. Bei 70 bar ist der arithmetische Durchschnittsdurchmesser eines Tröpfchens aus dieser Düsenöffnung 13,1 µm, wobei die Tröpfchen zwischen 1,6 bis 39,1 Mikrometer groß sind. Der Durchfluss für diese Düse ist 0,148 Liter pro Minute bei 70 bar. Sie bringt vergleichbare Ergebnisse wie die 0,008"-Düse aber mit einer höheren Durchflussrate. Sie kann sowohl für Innen- als auch Außenräume mit völliger Verdunstung verwendet werden.

Die 0,015"-Öffnung wird meistens für Außenanwendungen verwendet, wo ein ausreichender Luftzug und offener Raum für eine völlige Verdunstung sorgt und wo höhere Nebelmengen nötig sind. Sie hat einen braunen O-Ring. Bei 70 bar ist der arithmetische Durchschnittsdurchmesser eines Tröpfchens aus dieser Düsenöffnung 13,8 µm, wobei die Tröpfchen zwischen 3,8 bis 47,9 Mikrometer groß sind. Der Durchfluss für diese Düse ist 0,253 Liter pro Minute bei 70 bar.

Die 0,020"-Öffnung wird vor allem für Außenanwendungen verwendet, die einen großen Durchfluss benötigen aber wo die völlige Verdunstung nicht notwendig ist. Sie hat einen grünen O-Ring. Bei 70 bar ist der arithmetische Durchschnittsdurchmesser eines Tröpfchens aus dieser Düsenöffnung 15,2 µm, wobei die Tröpfchen zwischen 0,95 bis 49,9 Mikrometer groß sind. Der Durchfluss für diese Düse ist 0,306 Liter pro Minute bei 70 bar.

Alle Mikrometer-Angaben basieren auf Tests der Arizona State University unter Verwendung eines Phasen-Doppler-Partikel-Analysators.

#### 3.2. Tabelle der Düsendurchflussraten (in Litern pro Minute)

Öffnungsdurchm.	17,5 bar	56 bar	70 bar
0,008"	0,038	0,068	0,075
0,012"	0,075	0,121	0,148
0,015"	0,128	0,227	0,257
0,020"	0,151	0,272	0,310

### 3.3. Rohre

#### Nylon

- 0,375" Außendurchmesser; 0,225" Innendurchmesser;  
0,075" Wandstärke;  
7.6 LPM max. Durchfluss;  
bis zu 30 m Hauptleitung / 38 m Nebelleitung

#### Kupfer Typ L

0,0375" Außendurchmesser; 0,315" Innendurchmesser;  
0,030" Wandstärke  
15 LPM maximaler Durchfluss  
bis zu 46 m Hauptleitung / 76 m Nebelleitung  
- 0,500" Außendurchmesser; 0,400" Innendurchmesser;  
0,050" Wandstärke; 27 LPM maximaler Durchfluss  
bis zu 60 m Hauptleitung / 122 m Nebelleitung

#### Edelstahl Typ 316

- 0,375" Außendurchmesser; 0,305" Innendurchmesser;  
0,035" Wandstärke; 15 LPM maximaler Durchfluss  
bis zu 46 m Hauptleitung / 76 m Nebelleitung  
- 0,500" Außendurchmesser; 0,430"  
Innendurchmesser; 0,035" Wandstärke; 27 LPM maximaler  
Durchfluss  
bis zu 60 m Hauptleitung / 122 m Nebelleitung  
0,750" Außendurchmesser; 0,650"  
Innendurchmesser;  
0,050" Wandstärke; 45 LPM maximaler Durchfluss  
bis zu 122 m Hauptleitung  
- 1.00" Außendurchmesser; 0,900" Innendurchmesser;  
0,050" Wandstärke; 68 LPM maximaler Durchfluss  
bis zu 183 m Hauptleitung

**Nylon** hat einen kleineren Innendurchmesser und liefert eine geringere Durchflussrate als die Kupfer- und Edelstahlrohre. Es ist auf die Verwendung in kleineren Systemen beschränkt. Es hat einen Betriebsdruck von bis zu 70 bar. Es ist am besten, wenn Sie die von Fogco bereitgestellten Rohrschneider verwenden, um die Nylonrohre zu schneiden.

**Kupfer Typ L** hat eine dünnere Wand als Nylon und einen höheren Durchfluss. Es kann für Systeme bis etwa 27 LPM verwendet werden und hat einen Betriebsdruck von 70 bar.

**Edelstahl Typ 316** sorgt für einen vergleichbaren Durchfluss wie die 0,375" und 0,500" Kupferrohre. Die 0,750" Edelstahlrohre ermöglichen Hauptleitungsdurchflussraten bis zu 45 LPM und das 1" Edelstahlrohr ermöglicht Durchflussraten über 50 LPM. Alle Edelstahlrohre haben einen Betriebsdruck von 210 bar und sie sind die einzigen, die über einer Größe über 0,500" erhältlich sind. Ein standardmäßiger Kupferrohrschneider kann verwendet werden, um den Edelstahl zu schneiden. Verwenden Sie immer die Quetschverschraubung mit Doppelgewinde. Schrauben Sie das Fitting händisch am Rohr fest und machen Sie dann 1 ¼ zusätzliche Umdrehungen, um eine effektive Dichtwirkung zu erhalten. Ein einstellbarer Schraubenschlüssel kann dafür verwendet werden. Der Edelstahl kann auch um Ecken gebogen werden und als Finish pulverbeschichtet werden.

Drei Komponenten bestimmen die benötigte Rohrdimension für jeden Abschnitt des Systems:

- die Gesamtlänge von jedem Rohrleitungstyp
- die Gesamtlänge der Rohrleitungen
- der Wasserdurchfluss

**Hauptleitung** – Hochdruckleitung von der Pumpe zur Nebelleitung oder Zubringerleitung. Diese Leitung ist normalerweise das Rohr mit dem größten Außendurchmesser des gesamten Systems.

**Zubringerleitung** – Hochdruckleitung zwischen der Hauptleitung und der Nebelleitung. Zubringerleitungen werden nur bei großen Systemen verwendet, die mehrere Zonen haben.

**Nebelleitung** – Hochdruckleitung, die die Düsen enthält.

#### Im Folgenden finden Sie Tipps für die Verrohrung von Systemen in verschiedenen Größen:

##### Systeme mit 4 – 8 LPM

Nylon mit 0,375" Außendurchmesser kann als Hauptleitung und Nebelleitung verwendet werden für Systeme bis zu 8 LPM, solange die Gesamtlänge der Leitungen nicht über 68 m liegt (38 m Nebelleitung mit 30 m Hauptleitung). Für Systeme bis zu 8 LPM, deren Gesamtröhrlänge 68 m übersteigt, werden Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,375" Außendurchmesser für die Hauptleitung und Nylon-, Kupfer-, oder Edelstahlrohre mit 0,375" Außendurchmesser als Nebelleitungen empfohlen. Nylonrohre mit 0,375" Außendurchmesser können als Nebelleitung verwendet werden, solange die Gesamtlänge der Nebelleitung 38 m nicht übersteigt und der benötigte Durchfluss 8 LPM nicht übersteigt.

##### Systeme mit 8 – 16 LPM

Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,375" Außendurchmesser können als Hauptleitung und Nebelleitung verwendet werden für Systeme bis zu 16 LPM, solange die benötigte Gesamtröhrlänge 122 m (76 m Nebelleitung mit 46 m Hauptleitung) nicht übersteigt. Für Systeme bis 16 LPM mit einer Gesamtröhrlänge von mehr als 122 m, werden Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,500" Außendurchmesser für die Hauptleitung und Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,375" Außendurchmesser für die Nebelleitung empfohlen. Nylon mit 0,375" Außendurchmesser kann als „zonierte“ Nebelleitung verwendet werden, solange die benötigte Länge jeder Zone nicht über 38 m und der benötigte Durchfluss nicht über 8 LPM liegt.

### Systeme mit 16 – 28 LPM

Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,500" Außendurchmesser können als Hauptleitung und Nebelleitung für Systeme mit bis zu 28 LPM verwendet werden, solange die Gesamtlänge der benötigten Rohrleitungen 180 m nicht übersteigt (120 m Nebelleitung und 60 m Hauptleitung). Für Systeme bis zu 28 LPM mit einer Rohrgesamtlänge von mehr als 180 m werden Edelstahlrohre mit einem Außendurchmesser von 0,750" für die Hauptleitung und Kupfer- oder Edelstahlrohre mit einem Außendurchmesser von 0,500" für die Nebelleitung empfohlen. Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,375" Außendurchmesser können für „zonierte“ Nebelleitungen verwendet werden, solange die benötigte Länge jeder einzelnen Zone 76 m nicht überschreitet und die benötigte Durchflussrate nicht über 16 LPM liegt. Nylonrohre mit 0,375" Außendurchmesser können als „zonierte“ Nebelleitungen verwendet werden, solange die benötigte Länge jeder einzelnen Zone 38 m nicht übersteigt und die benötigte Durchflussrate nicht über 8 LPM liegt.

### Systeme mit 28 – 48 LPM

Edelstahlrohre mit 0,750" Außendurchmesser können als Hauptleitung für Systeme mit bis zu 48 LPM verwendet werden, solange die Gesamtlänge der benötigten Hauptleitung 150 m nicht übersteigt. Für Systeme mit bis zu 48 LPM mit einer benötigten Gesamtlänge von über 150 m für die Hauptleitung werden Edelstahlrohre mit einem Außendurchmesser von 1,00" für die Hauptleitung empfohlen. Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,500" Außendurchmesser können als „zonierte“ Nebelleitungen verwendet werden, solange die benötigte Länge jeder einzelnen Zone 120 m nicht überschreitet und die benötigte Durchflussrate nicht über 28 LPM liegt.

Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,375" Außendurchmesser können als „zonierte“ Nebelleitungen verwendet werden, solange die benötigte Gesamtlänge jeder einzelnen Zone 76 m nicht übersteigt und die benötigte Durchflussrate nicht über 16 LPM liegt. Nylonrohre mit 0,375" Außendurchmesser können als „zonierte“ Nebelleitungen verwendet werden, solange die benötigte Gesamtlänge jeder einzelnen Zone 38 m nicht übersteigt und die benötigte Durchflussrate nicht über 8 LPM liegt.

### Systeme mit 48 LPM und mehr

Edelstahlrohre mit 1,00" Außendurchmesser können als Hauptleitung für Systeme mit mehr als 48 LPM verwendet werden, solange die benötigte Gesamtlänge der Hauptleitung 250 m nicht überschreitet. Für Systeme mit über 48 LPM und mehr als 250 m Hauptleitung müssen mehrere Hauptleitungen gelegt werden. Kupfer- oder Edelstahlrohre mit 0,500" Außendurchmesser können als „zonierte“ Nebelleitungen verwendet werden, solange die benötigte Durchflussrate jeder einzelnen Zone 28 LPM nicht übersteigt. Kupfer- oder Edelstahlrohre können als „zonierte“ Nebelleitungen verwendet werden, solange die benötigte Durchflussrate jeder einzelnen Zone nicht über 16 LPM liegt.

### Anmerkungen:

Sofern es nicht anders angegeben wurde, betreffen all diese Empfehlungen ein geradliniges System ohne mehrfache Zonen oder mehrfache Zubringerleitungen und Nebelleitungen. Es kann aber notwendig sein, mehrere Zonen zu schaffen oder eine größere Hauptleitung mit mehreren Zubringerleitungen und/oder Nebelleitungen zu legen. Die obigen Empfehlungen sollten nur als allgemeine Richtlinien gesehen werden. Besondere Umstände können einzelne Projekte bestimmen. Kontaktieren Sie unser Kundenservice für eine Systementwurfsberatung.

## 3.4. Tabelle der Rohrdurchflussraten

Die Maße der Systemgröße beinhalten die Hauptleitungs-, Zubringerleitungs- und Nebelleitungslängen, außer bei den 0,750" und 1,00" Edelstahlrohren.

Bei größeren Systemen könnten mehrere Hauptleitungen oder Zubringerleitungen und einzelne zonierte Nebelleitungen nötig sein.

0,750" und 1,00" Edelstahlrohre werden nur für Hauptleitungen verwendet. Alle Nebelleitungen haben einen Durchmesser von 0,375" oder 0,500".

Systemgröße	Systemlänge	benötigte Rohre
4-8 LPM	weniger als 68 m	0,375" Nylon, Kupfer oder Edelstahl
4-8 LPM	mehr als 68 m	0,375" Kupfer oder Edelstahl
8-16 LPM	weniger als 120 m	0,375" Kupfer oder Edelstahl
8-16 LPM	mehr als 120 m	0,500" Kupfer oder Edelstahl
16-28 LPM	weniger als 180 m	0,500" Kupfer oder Edelstahl
16-28 LPM	mehr als 180 m	0,750" Edelstahl (nur Hauptleitung)
28-48 LPM	weniger als 150 m Hauptleitung	0,750" Edelstahl (nur Hauptleitung)
28-48 LPM	mehr als 150 m Hauptleitung	1,00" Edelstahl (nur Hauptleitung)
48 LPM und mehr	weniger als 250 m Hauptleitung	1,00" Edelstahl (nur Hauptleitung)

## 4. Filter

Wasseraufbereitung oder Filterung des ankommenden Wassers ist entscheidend für die Leistung des betriebenen Nebelsystems. Wegen der extrem niedrigen Toleranzgrenze der Nebeldüsen ist es sehr wichtig, dass alle Sedimente und Partikel aus dem Wasser entfernt werden, bevor sie das System erreichen. Filterungsoptionen beinhalten einen 12,7 cm oder 25,4 cm großen Kanister, einen Einzel- oder Doppelfilter, eine 1, 5, oder 25 Mikrometer Filterpatrone und eine Polyphosphatpatrone. Die Polyphosphatkristalle (nur in 25,4 cm erhältlich) entfernen nicht die gelösten Salze, aber sie umschließen die Moleküle der gelösten Salze, sodass sich diese nicht mehr an den Düsen anlegen und keine vorzeitige Verstopfung verursachen. Für einige Anwendungen könnte weitere Wasseraufbereitung nötig sein. Die Optionen beinhalten Wasserenthärter (um Kalk zu entfernen und es durch Natrium oder Magnesium zu ersetzen, die beide weichere Verbindungen sind als Kalk und weniger zu vorzeitiger Verstopfung der Düsen führen) oder Umkehrosmose (die dazu verwendet wird, alle gelösten Salze aus dem Wasser zu entfernen). Es wird empfohlen, immer Wasserproben analysieren zu lassen bevor man das endgültige Systemkonzept veranschlagt.

## 5. Pumpen

Die Hochdruckpumpen sind das Herz eines jeden Nebelsystems. Es ist wichtig, sich die verschiedenen Möglichkeiten vor Augen zu führen, um die richtige Pumpe für eine besondere Anwendung zu wählen.

**Riemenscheibenantriebspumpe der Premium-Serie.** Diese ist die hochwertigste unter den erhältlichen Nebelpumpen. Sie ist momentan die einzige UL®-zertifizierte Pumpe der Branche. Sie verwendet einen Riemenscheibenantrieb um mit möglichst wenig Umdrehungen pro Minute trotzdem die benötigten LPM und bar zu leisten. Durch die Überdimensionierung der Pumpe und gleichzeitige Verringerung der Geschwindigkeit und durch die Verwendung einer schwinggedämpften Motoraufhängung hält die Pumpe länger, läuft geräuschärmer und benötigt wesentlich weniger Wartung. Die Pumpe hat ein durchgehendes Gehäuse und ist sowohl für Innen- als auch Außenanwendungen zugelassen.

**Direktantriebspumpe der Professional-Serie.** Diese Pumpe enthält dieselben hochwertigen Komponenten wie die Pumpeneinheit der Premium-Serie, aber verwendet einen Direktantrieb. Das bedeutet, dass die Pumpe mit derselben Drehzahl wie der Motor läuft (1450 Umdrehungen pro Minute für die 50 Hz-Einheit) und so die nötigen LPM und bar leistet. Die Pumpen der Professional-Serie sind lauter und vibrieren stärker im Vergleich zur Palette der Premium-Serie. Sie benötigen auch häufigere Wartung wegen der höheren Geschwindigkeit der Pumpe. Diese Pumpeneinheiten kosten weniger und bringen effiziente Leistungen bei Anwendungen mit mittleren und geringen Anforderungen.

## 6. Sets

Viele kommerzielle und landwirtschaftliche Nebelsystem-Anwendungen sind klein genug, um fertig zusammengestellte Sets verwenden zu können. Diese Sets sind mit den Düsengrößen 25 und 50 erhältlich (ebenso als Nebelgestaltungsset (Mistscaping®) mit Düsengröße 25) und haben eine Länge von 19 m beziehungsweise 38 m. Sie enthalten alle nötigen Komponenten und bieten eine angenehme Alternative zum Bestellen von einzelnen Komponenten. Die Sets sind entweder mit der Riemenscheibenantriebspumpe der Premium-Serie oder mit der Direktantriebspumpe der Professional-Serie erhältlich. Sets sind ausschließlich mit 0,375"-Nylonrohren erhältlich.

Für zusätzliche Details siehe Produktbeschreibungshandbuch.

## 7. Fehlerbehebung

### Die Pumpe läuft normal aber erreicht nicht den vollen Druck.

- Die Düsen sind nicht richtig installiert und der notwendige Gegendruck wurde nicht erreicht. - Stellen Sie sicher, dass bei allen Düsenanschlüssen die eigentlichen Düsen völlig hineingeschraubt sind.
- Das System ist undicht. – Kontrollieren Sie alle Gewindeverbindungen auf undichte Stellen, vergewissern Sie sich, dass alle Düsen und alle Anschlüsse in der Nebelleitung dicht sind.
- Die Wasserzufuhr ist nicht ausreichend. – Kontrollieren Sie den Wasserzufluss zur Pumpe und erhöhen sie ihn, wenn nötig.
- Der Keilriemen oder die Riemenscheibe drehen durch. – Kontrollieren Sie, ob die Riemenscheiben fest sitzen und ob der Riemen an seinem Platz ist und nicht abgenützt ist. Richten Sie ihn ein oder tauschen Sie ihn aus, wenn nötig.
- Das Entlastungsventil ist nicht richtig eingestellt. - Für Hilfestellung kontaktieren Sie den Hersteller.
- Die Filterpatrone verringert den Wasserdurchfluss. – Säubern oder ersetzen Sie die Patrone.
- Die Pumpe ist für den Wasserdurchfluss zu klein dimensioniert. – Stecken Sie die nötige Anzahl an Düsen ab und ersetzen Sie sie durch kleinere Düsen oder wählen Sie eine größere Pumpe, die dem Wasserdurchfluss des Systems entspricht.
- Abgenützte Kolbendichtung – Kontrollieren Sie und ersetzen Sie sie, wenn nötig.
- Abgenützte Ventile – Kontrollieren Sie sie und reinigen oder ersetzen Sie sie, wenn nötig.

### Nach Abschalten der Pumpe fließt noch Wasser im System.

- Das Magnetspulventil funktioniert nicht richtig. – Kontrollieren Sie die Verkabelung, um sicherzustellen, dass es gut angeschlossen ist. Das Ventil sollte sich öffnen und schließen, wenn die Pumpe ein- und ausgeschaltet wird. Tauschen Sie das Magnetspulventil oder die Spule, wenn nötig.
- Das Magnetspulventil ist blockiert. – Entfernen Sie das Ventil, zerlegen Sie es und entfernen Sie Fremdkörper. Setzen Sie es wieder zusammen und bauen Sie es wieder ein.

### Das System bleibt unvermittelt stehen.

- Die Stromzufuhr zur Pumpe wurde unterbrochen. – Kontrollieren Sie die Stromzufuhr.
- Der Stromkreislauf ist überlastet. – Sorgen Sie für einen ausreichend dimensionierten und geeigneten Stromkreisunterbrecher und die korrekte Voltanzahl. Adaptieren Sie den Stromkreis oder ersetzen Sie ihn, wenn nötig.
- Der Überhitzungsschutz des Motors ist überlastet. – Sorgen Sie für die richtige Stromzufuhr, kontaktieren Sie den Hersteller für weitere Schritte.
- Die Pumpeneinheit hat versagt. – Kontrollieren Sie alle Pumpenkabel auf richtigen Kontakt, kontrollieren Sie alle Kontakte, um festzustellen, wo die Stromzufuhr endet. Kontaktieren Sie den Hersteller für weitere Hilfe.
- 

### Öl rinnt aus

- Der rote Transportverschluss wurde nicht durch den gelben Ölmesstab ersetzt. – Ersetzen Sie ihn.
- Die Ölablassschraube ist locker. – Ziehen Sie sie fester an, wenn nötig.
- Der gelbe Ölmesstab ist locker. – Ziehen Sie ihn fester an, wenn nötig.
- Die Öldichtung ist abgenützt. – Tauschen Sie sie aus, wenn nötig.

### Der Druck pulsiert

- Die Ventile sind abgenützt oder schmutzig. – Kontrollieren Sie sie und reinigen oder ersetzen Sie sie.
- Die Kolbendichtung ist abgenützt. – Kontrollieren Sie sie und ersetzen Sie sie, wenn nötig.
- Die Filterpatrone ist schmutzig. – Reinigen oder ersetzen Sie sie, wenn nötig.
- Die Wasserversorgung ist nicht ausreichend oder nicht gleichbleibend. – Sorgen Sie für eine angemessene und konstante Wasserversorgung. Erhöhen Sie die Wasserzufuhr, wenn nötig.

### Wasser tropft aus der Pumpe

- Die Fittings oder die Rohrverbindungen sind nicht gut abgedichtet. – Kontrollieren Sie die Schraubfittings auf Dichtheit, entfernen und installieren Sie die Rohre von neuem, um eine ordentliche Dichtwirkung zu erreichen.
- Die Fittings oder die Rohre haben ein Loch. – Überprüfen Sie die Fittings und die Rohre auf kleine Löcher oder Risse.
- Die Kolbendichtung, der Kolbenring, der Kolbenstößel oder der Kolbenhalter ist rissig oder abgenützt. – Überprüfen und ersetzen Sie sie, wenn notwendig.

### **Im Öl befindet sich Wasser**

- Die Kolbendichtung ist abgenutzt. – Überprüfen und ersetzen Sie sie, wenn nötig.
- Die Öldichtung ist abgenutzt. – Überprüfen und ersetzen Sie sie, wenn nötig.
- Kontaktieren Sie den Hersteller für weitere Hilfe.

### **Die Pumpe ist übermäßig laut**

- Die Wasserversorgung ist nicht ausreichend. – Prüfen Sie, ob die Wasserzufuhr zur Pumpe für die erforderliche Durchflussrate ausreichend ist. Erhöhen Sie die Wasserzufuhr, wenn nötig.
- Die Wasserzufuhr ist eingeschränkt. – Kontrollieren Sie, ob die Wasserzufuhr vom Filter nicht übermäßig eingeschränkt ist. Säubern oder ersetzen Sie die Patrone, wenn nötig. Kontrollieren Sie, ob das Wasserzubringerrohr ausreichend groß ist, um der Pumpe die nötige Menge zu liefern. Vergrößern Sie es, wenn nötig.
- Die Ventile oder die Lager sind abgenutzt. – Kontrollieren Sie sie auf Verschleißerscheinungen und ersetzen Sie sie, wenn nötig.
- Kontaktieren Sie den Hersteller für weitere Hilfe.

## **8. Systemwartung**

### **Pumpenöl**

Bevor Sie das Öl wechseln, lassen Sie die Pumpe 5 Minuten lang laufen, damit das Öl aufgewärmt und dadurch flüssiger wird. Entfernen Sie den gelben Lüftungsdeckel. Entfernen Sie die 1/8"- Ölablassschraube und lassen Sie das Öl in einen Altölbehälter abfließen. Füllen Sie die Pumpe auf, bis das Öl auf halber Höhe des Sichtfensters ist. Geben Sie den Lüftungsdeckel wieder hinauf. Das Öl sollte alle 250 Stunden bei Direktantriebspumpen und alle 500 Stunden bei Riemenscheibenantriebspumpen gewechselt werden.

### **Niederdruck-Dichtringe**

Es ist notwendig, diese Dichtringe auszutauschen ist, wenn Wasser von der Unterseite der Pumpe tropft, zwischen dem Kurbelgehäuse und dem Krümmer. Der Verschleiß dieser Dichtringe ist normal und ein Auswechseln verlängert die Lebensdauer der Pumpe. Diese Dichtringe sollten alle 500 Stunden bei Direktantriebspumpen und alle 1000 Stunden bei Riemenscheibenantriebspumpen ausgewechselt werden. Für weitere Anleitungen, siehe Gebrauchsanweisung.

### **Hochdruck-Dichtringe**

Diese Dichtringe sind innerhalb des Pumpengehäuses und sind dafür verantwortlich, den Hochdruck in der Pumpe zu erhalten. Diese Dichtringe sollten alle 1.000 Stunden bei Direktantriebspumpen und alle 2.000 Stunden bei Riemenscheibenantriebspumpen ausgewechselt werden. Für weitere Anleitungen, siehe Gebrauchsanweisung.

### **Einlass- und Auslass-Rückschlagventile**

Diese Ventile sollten sowohl für Direktantriebspumpen als auch Riemenscheibenantriebspumpen jeweils alle 2.000 Stunden ersetzt werden. Für weitere Anleitungen, siehe Gebrauchsanweisung.

### **Entlastungsventil**

Das Entlastungsventil ist für eine Betriebsdauer von bis zu 10.000 Zyklen gebaut. Bei normalem Betrieb sind dies 3.000 bis 5.000 Stunden. Für weitere Anleitungen siehe Gebrauchsanweisung.

### **Filter**

Drehen Sie die Wasserzufuhr ab. Öffnen sie den Filterbehälter und ersetzen Sie die Patrone. Wechseln Sie sie zu Beginn jeder Saison bei normaler Benützungintensität und einem Gemeindewasseranschluss. Hohe Benützungintensität oder Brunnenwasser erfordern häufigere Wechsel der Filterpatrone.

### **Keilriemen**

Der Keilriemen sollte jedesmal überprüft werden, wenn Öl gewechselt wird. Vergewissern Sie sich, dass keine sichtbaren Ausfransungen und keine außergewöhnlichen Abnützungerscheinungen zu sehen sind. Die Spannung des Riemens sollte nicht mehr als 2,5 cm Spiel nach oben und unten von seiner Normalposition zulassen.

### **Düsen**

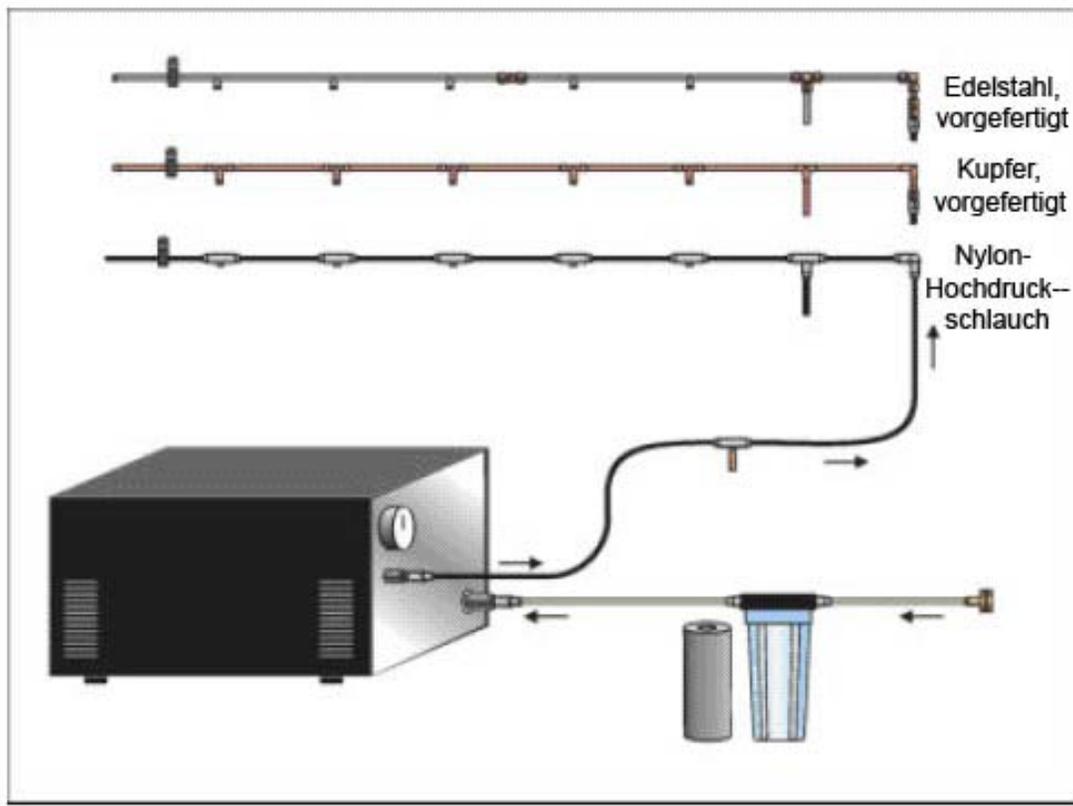
Die Düsen verlangen unter Umständen eine regelmäßige Reinigung, je nach der Qualität des verwendeten Wassers. Entfernen Sie die Düsen und legen Sie sie 30 Minuten in Fogco Düsenreiniger ein oder so lange bis alle Kalkablagerungen verschwunden sind. Wiederholen Sie den Vorgang, wenn nötig.

### Automatisches Abflussventil

Das automatische Abflussventil sollte bei jedem Ölwechsel kontrolliert werden. Dies verlangt ein Ein- und Ausschalten des Systems, damit das Funktionieren des Ventils geprüft werden kann. Wenn nötig, entfernen Sie das Ventil aus dem System und legen Sie es in Düsenreiniger ein. Die Innenteile des Ventils können entfernt und extra gesäubert werden, wenn nötig.

## Installationsanleitung

Die eigentliche Installation der meisten Nebelsysteme ist recht einfach. Das Hauptziel ist es, eine möglichst effiziente und gleichmäßige Verteilung des Nebels zu erreichen. Vorhandene Strukturen und Montagemöglichkeiten für das System sind die ersten Dinge, die in die Überlegungen mit einbezogen werden müssen. Darüber hinaus wird empfohlen, dass die Rohrleitungen immer von der Nebelleitung zur Pumpe bergab gelegt werden, damit das System sich komplett entleeren kann, wenn es ausgeschaltet wird. Dies erreicht man durch Einsetzen von automatischen Abflussventilen so tief wie möglich an strategischen Punkten in der Hauptleitung.



Zusätzliche Überlegungen zur Installation sollten folgende Punkte beinhalten:

- Es ist immer am besten, wenn die Pumpe so nahe wie möglich an der Stromversorgung platziert wird und das Wasser zu diesem Ort geleitet wird. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe mit einem ausreichend dimensionierten Stromkreisunterbrecher ausgestattet wird und sie ihren eigenen Stromkreislauf hat.
- Legen Sie das System zurecht, bevor Sie mit der Installation beginnen, um sicherzustellen, dass alle Komponenten vorhanden sind und auf alle Variablen eingegangen wurde.
- Versuchen Sie immer, die Nebeldüsen über Öffnungen und Torbögen zu zentrieren und vermeiden Sie es, Düsen dort zu platzieren, wo die Wahrscheinlichkeit von Kondensation sehr hoch ist.
- Wenn Sie ein „Slip-Lok-System“ zusammenbauen, ist es wichtig, dass die Rohre vollständig in die Fittings gesteckt werden, um eine effektive Dichtungswirkung zu erhalten. Um dies zu gewährleisten, markieren Sie zuerst die Rohre 2,2 cm von jedem Ende. Diese Markierung ist dann mit der Kante des Fittingrohrs bündig, wenn es vollständig hineingesteckt ist. Wenn die Markierung mehr als 0,15 cm von der Kante des Fittings entfernt ist, ist es nicht ganz drin. Drücken Sie das Rohr weiter in das Fitting hinein oder ziehen sie das Rohr noch einmal heraus und

- stecken Sie es noch einmal zusammen. Wenn Sie es richtig und vollständig zusammenstecken, können Sie fühlen, wie das Rohr am O-Ring vorbeirutscht.
- Aufgrund der Eigenschaften von „Slip-Lok“-Fittings, dehnt sich die Nebelleitung aus, sobald sie unter Druck ist. Um ein Durchhängen der Leitung zu verhindern wird empfohlen, dass das System zunächst mit lose hängenden Befestigungen installiert wird. Nachdem das System unter Druck gesetzt wurde, gehen Sie zum Beginn des Systems, ziehen Sie die Leitung gerade, indem Sie sich vom Anfang zum Ende des Systems vorarbeiten. Ziehen Sie die Befestigungen an, während das System unter Druck steht.
  - Montieren Sie die Nebelleitungen und die Hauptleitungen mit einem Gefälle in Richtung Pumpe.
  - Ist das System installiert, fluten Sie es, bevor Sie die Düsen oder die automatischen Abflussventile hineingeben, um eventuellen Schmutz aus den Leitungen zu entfernen. Sobald es völlig durchspült ist, setzen Sie die Düsen und automatischen Abflussventile ein.
  - Installieren sie einen flexiblen Auslass-Schlauch zwischen der Pumpe und der Hauptleitung, wenn Sie starre Verrohrungen verwenden.
  - Spülen Sie immer den Filter, bevor Sie ihn an die Pumpe anschließen.
  - Ist das System installiert und betriebsbereit, kontrollieren Sie den Druck am Messgerät, das an der Pumpe angebracht ist. Der Druck sollte 70 bar nicht übersteigen.