



Um Produktionsausfallzeiten zu reduzieren und trotzdem eine höchstmögliche Effizienz bei der Keimreduktion zu erreichen, verwenden bereits mehrere namhafte Unternehmen und Institute Trockennebel zur Desinfektion.

Schnell und effizient für Pharmareinräume

Zuverlässige Desinfektion mit Trockennebel



Sascha Rother ist Fachberater bei basan GmbH. Sein Spezialgebiet ist die Desinfektion mit Trockennebel.

Heutzutage werden verschiedenste Arten der Oberflächendesinfektion angewandt, mit mehr oder weniger Erfolg respektive Aufwand. Hierunter fallen z.B. die Wischdesinfektion, die Sprühdeseinfektion, thermische Verfahren und UV-Licht. Bei der Kaltsterilisation wird u.a. zwischen feuchtem und trockenem Nebel unterschieden. Das von der Firma Minntech hergestellte Dryfog-System in Kombination mit Minncare, einem Biozid auf Wasserstoffperoxid- und Essigsäurebasis, ist eine effiziente Alternative.

Was ist Trockennebel?

Trockennebel ist ein Aerosol, dessen Partikel kleiner als 10 µm sind (auch Ultra-Fine Atomization genannt). Mit dem Dryfog-Gerät erzeugte Aerosolteilchen haben eine Größe von ca. 7,5 µm. Welche Vorteile bringt das? Durch das geringe Gewicht verteilt sich der trockene Nebel besser als feuchter Nebel, dies führt wiederum zu mehr Oberflächenkontakt. Auch schwer zu erreichende Flächen werden dekontaminiert. Durch die geringe Tröpfchengröße ist die mögliche Kondensation gering, Geräte müssen nicht abgedeckt oder weggeräumt werden. Die Aerosolteilchen besitzen die physikalische Eigen-

schaft, dass sie, wenn sie auf ein Hindernis treffen, nicht kollabieren bzw. sich nicht mit anderen Aerosolteilchen verbinden und somit entsteht keine oder nur eine sehr geringe Kondensation.

Ein Gerät – viele Möglichkeiten

Ein Druckluftanschluss oder ein Stickstoffanschluss, der ca. 5 bar liefert, ist die einzige technische Voraussetzung für den Betrieb des Dryfog-Systems. Die Belüftung muss während der Nebelungsphase abgeschaltet sein. Kann die Druckluftzufuhr nicht von außerhalb geregelt werden, besteht optional die Möglichkeit, eine Fernbedienung einzusetzen. Je nachdem, wie (un-)dicht der Raum ist, sollten die Türen mit Klebeband versiegelt werden. Mit dem großen System lassen sich bis zu 1.000 m³ desinfizieren. Es können auch mehrere miteinander verbundene Räume gleichzeitig desinfiziert werden. Ein weiterer Bestandteil des Prozesses ist Wasser, hier kann nach eigenen Anforderungen entweder WFI oder deionisiertes Wasser eingesetzt werden. Ein wichtiger Vorteil des Systems ist seine Sparsamkeit. Pro Kubikmeter Raum werden nur 1,5 ml des Minncare-Konzentrats benötigt. Die Wassermenge, die hinzugefügt werden



muss, hängt von der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur ab. Damit lassen sich im Vergleich zu herkömmlichen Methoden, wie z. B. der Wischdesinfektion, erhebliche Kosten beim Materialeinsatz einsparen. Es besteht die Möglichkeit, das Plenum mit zu desinfizieren. Hierzu genügt es, den zusätzlichen Raum in die Kalkulation mit einzubeziehen und einige Deckenplatten zu entfernen. Eine weitere Option ist die Desinfektion der Lüftungsanlage im Reinraum, hierzu ist ein besonderes Prozedere notwendig. Die Nebelung bzw. das Ab- und Anschalten der Lüftung muss in Intervallen erfolgen. Dies stellt sicher, dass sich der Nebel in der Lüftungsanlage verteilt. Eine spezielle Software, die mit dem System geliefert wird, kalkuliert das optimale Mischverhältnis von Wasser und Minncare-Lösung. Unter Eingabe weniger Parameter wie Raumvolumen, relative Anfangsluftfeuchtigkeit und Temperatur wird ein optimaler Prozessablauf sichergestellt. Unter optimalen Bedingungen lässt sich mit einer Nebelung eine Keimreduktion um sechs Größenordnungen erreichen. Viren, Bakterien und Sporen haben keine Chance.

Die Effizienz wird durch die Größe der Tröpfchen, die relative Luftfeuchtigkeit im Raum, die Größe des Raumes sowie die Position der Maschine im Raum beeinflusst. Die Anfangsluftfeuchtigkeit sollte dabei unter 60 % liegen und während der Nebelung nicht über 80 % steigen. Eine optimale sporidische Aktivität findet zwischen 70 % und 80 % statt. Für kleine Räume, Desinfektionsschleusen, Isolatoren und Materialschleusen ist Mini Dry Fog, eine Kompaktversion des Systems, eine kostengünstige Option. Es arbeitet optimal in Räumen von 1 m³ bis 20 m³.

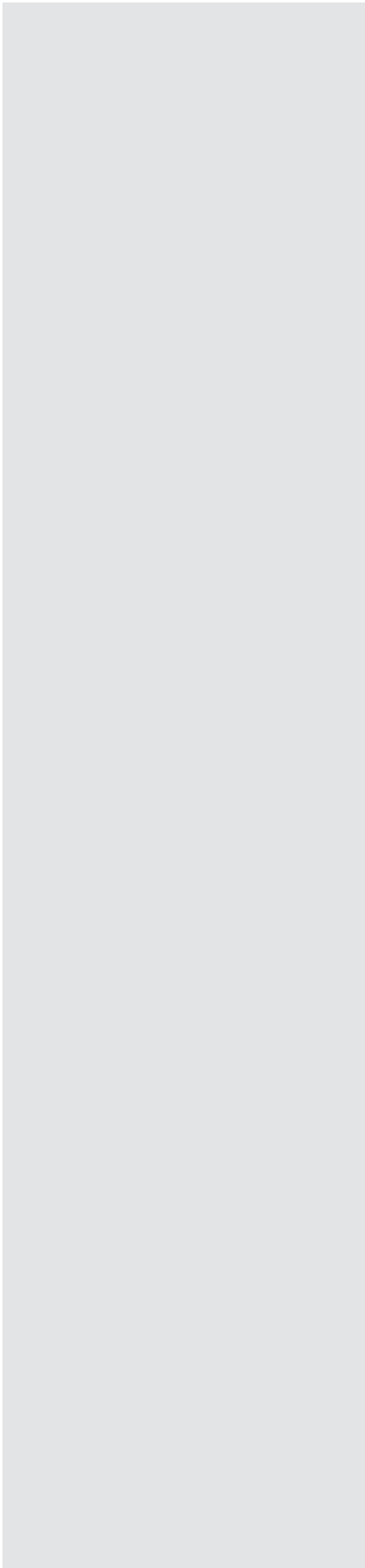
Eine Alternative zu Formaldehyd

Im direkten Vergleich mit der häufig angewandten Formaldehydbegasung lassen sich viele Vorteile feststellen. Der Produktionsausfall bei einer Formaldehydbegasung kann ein bis zwei Tage dauern, bei der Dryfog-Lösung hängt dies von der Raumgröße und dem Luftaustausch ab und beträgt lediglich zwei bis fünf Stunden. Zudem wurde in einer Vergleichsstudie festgestellt, dass die korrosive Wirkung der Minncare-Lösung deutlich niedriger ist als die von Formaldehyd. Dass die Korrosivität nicht so bedeutend ist, wie manchmal befürchtet, zeigt sich auch am Dryfog-System selbst, das überwiegend aus Edelstahl besteht und an dem noch nie Korrosion festgestellt wurde. Um Korrosion zu vermeiden, sollte auf Reinigungs-/Desinfektionsmittel mit Chlor verzichtet werden, da dies durch die in der Minncare-Lösung enthaltene Peressigsäure zu einer Reaktion führen könnte.

Weitere Vorteile sind, dass die Minncare-Lösung im Gegensatz zu Formaldehyd kein Gesundheitsrisiko für Menschen darstellt und dass man mit diesem Mittel auf ein zukünftiges Verbot von Formaldehyd bestens vorbereitet ist.

Rückstände? Welche Rückstände?

Welche Rückstände können nach einer Vernebelung verbleiben? Hierzu sollen noch mal die einzelnen Bestandteile von Minncare genannt



werden: Wasserstoffperoxid und Peressigsäure, weiterhin wird dem Konzentrat noch Wasser beigemischt. Minncare ist biologisch abbaubar und nach einer Vernebelung verbleiben nur Wasser, Sauerstoff und Essigsäure. Unter ungünstigsten Konditionen könnte ein Maximum von $< 0,00002$ ml Essigsäure pro m^2 übrig bleiben, das bereits sehr schwer nachzuweisen ist. Unter normalen Bedingungen ist der Rückstand wesentlich geringer. Für eine Rückstandsmessung nach einer Benebelung eignet sich z. B. eine Pumpe von Dräger mit entsprechenden Röhrchen für Wasserstoffperoxid und Essigsäure. Ebenfalls zu erwähnen ist, dass keine giftigen oder aldehydhaltigen Dämpfe im Raum verbleiben.

Das Dryfog-System ist sehr einfach und robust gestaltet, um größtmögliche Flexibilität zu gewährleisten und gleichzeitig Störungen zu eliminieren. Vergleichbare Systeme mit einer erweiterten technischen Ausstattung haben dementsprechend auch eine höhere Störunganfälligkeit und damit verbunden auch wesentlich höhere Wartungskosten. Ganz zu schweigen von den erheblich höheren Anschaffungskosten.

Kurze Prozessbeschreibung

Die Bedienung des Dryfog-Systems ist einfach. Das Gerät wird im Raum platziert und mit Druckluft verbunden. Die Lüftung wird ausgeschaltet. Danach wird ein Testlauf mit Wasser gestartet, um die einwandfreie Funktion zu prüfen. Die benötigte Menge an Wasser und Minncare-Lösung wird mit Hilfe der mitgelieferten Software kalkuliert. Danach wird die Benebelung eingeleitet, die je nach Raumgröße 15 bis 120 Minuten in Anspruch nimmt. Die so genannte Kontaktzeit oder auch Wirkzeit beträgt eine Stunde. Anschließend wird die Lüftung wieder eingeschaltet. Die Lüftungszeit beträgt in der Regel 30 bis 120 Minuten, abhängig von der Zeit, in der die Luft ausgetauscht wird. Damit beträgt die Gesamtzeit des Prozesses inklusive Lüften zwei bis fünf Stunden.

Die veranschlagte Prozesszeit ist ein eindeutiges Argument für die Anwendung, auch ist der Personalbedarf im Vergleich zu einer Formaldehydbegasung wesentlich geringer. Eine besondere Ausbildung des Personals für die Anwendung ist aufgrund der nicht toxischen Eigenschaften ebenso wenig gefordert.

KONTAKT

Basan GmbH, Kriftel
Tel.: 06192/9986-0 · Fax: 06192/9986-50
info@basan.com · www.basan.com