

PD Dr. Florian Daxböck

AEROSEAL AUSTRIA GMBH

Harrachstraße 52

4020 Linz

Z. Hd. Herr Ing. Jürgen ARZT

Geschäftsführender Gesellschafter

*Facharzt für Klinische Mikrobiologie und Hygiene
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter
Sachverständiger für Hygiene und Mikrobiologie*

Parkstraße 12

2340 Mödling

Tel.: +43 /650/5601421

dax.hygieniker@gmail.com

Mödling, am 02. August 2021

Betrifft: Verwendung von Aero seal[®] in Einrichtungen des Gesundheitswesens

Sehr geehrter Herr Ing. Arzt,

ich erlaube mir, Ihnen untenstehend mein hygienisches Gutachten zur Verwendung von Aero seal[®] zur Abdichtung von Luftleitungen in Einrichtungen des Gesundheitswesens zu übermitteln.

Gegenstand des Gutachtens

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist die hygienische Beurteilung der Verwendung von Aero seal[®] zur Abdichtung von Luftleitungen in Einrichtungen des Gesundheitswesens (Lüftungsanlagen im Anwendungsbereich der ÖNORM H6020:2019).

Andere als hygienische Aspekte bei der Verwendung von Aero seal[®] (z.B. Arbeitsmedizin, Brandschutz, Toxikologie) sind nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

Beurteilungsgrundlagen

Für die Erstellung dieses Gutachtens liegen die folgenden Unterlagen vor:

- Produktfolder Aero seal[®] (Aero seal Austria GmbH, 4020 Linz; 8 Seiten; undatiert)
- Zusammenfassung "Erlaubte Reinigungsmittel für die Desinfektion von mit Aero seal abgedichteten Lüftungsleitungen" (Aero seal Austria GmbH, 4020 Linz; 1 Seiten; vom 16.06.2021)
- Datenblatt Aero seal[®] / MEZ - Aero seal[®] (MEZ - Technik GmbH, D – 72770 Reutlingen; 2 Seiten; undatiert)

- Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 für Aeroseal® / MEZ - Aeroseal® (MEZ - Technik GmbH, D – 72770 Reutlingen; 8 Seiten; Stand 13.12.2017)
- Prüfbericht zur mikrobiellen Verstoffwechselbarkeit von Aeroseal® / MEZ - Aeroseal® (Institut für Lufthygiene Berlin, D – 10785 Berlin; Prüfbericht BM 10/14-7; 5 Seiten; vom 12.11.2014)
- Testergebnis zur Emission von VOC durch Aeroseal® / Aeroseal® Duct Seal (Berkeley Analytical, Richmond, CA 94804, USA; 1 Seite / Zusammenfassung; vom 05.09.2018)
- Referenzliste mit Objekten mit Einsatz von Aeroseal® (1 Seite, formlos, Stand März 2021)
- Fotodokumentation zum Einsatz von Aeroseal® (insgesamt 5 Fotos mit Beschriftung, formlos)
- Ihre zusätzlichen Angaben zur Funktionsweise von Aeroseal® (per Textemail vom 12.06.2021, formlos)

Kurzbeschreibung von Aeroseal®

Beschaffenheit und Inhaltsstoffe

Bei Aeroseal® handelt es sich um Partikel von Polyvinylacetat (PVA) mit einer Korngröße zwischen 4,0 und 10,0µm.

Polyvinylacetat (PVA) ist ein thermoplastischer Kunststoff. Beim Abkühlen werden Makromoleküle (Polymere) ausgebildet, durch welche auch die gewünschte abdichtende Wirkung in Luftleitungen erzielt wird.

Die Glasübergangstemperatur liegt zwischen 18,0°C und 45,0°C, sodass auspolymerisiertes Polyvinylacetat (PVA), je nach Polymerisationsgrad, in diesem Temperaturbereich noch in gummielastischer, nicht spröder Form vorliegt.

Polyvinylacetat (PVA) ist geruchlos. Humantoxische Eigenschaften sind derzeit nicht bekannt.

Polyvinylacetat (PVA) wird unter anderem als Bindemittel in Anstrichen und Lacken, als Bestandteil in Kaugummis, sowie für die Beschichtung von Käse oder Wurst verwendet.

Geschichte von Aeroseal®

Die Methode zur Abdichtung von Luftleitungen durch Einbringen kleiner Partikel von Polyvinylacetat (PVA) wurde vor ca. 30 Jahren in den USA entwickelt.

Seit dem Jahr 2015 wird das Produkt Aeroseal® in Europa durch die MEZ - Technik GmbH, D – 72770 Reutlingen, in Europa verkauft bzw. angewendet.

Ebenfalls seit 2015 wird Aeroseal® in Österreich durch die Aeroseal Austria GmbH, 4020 Linz, verkauft bzw. angewendet.

Funktionsweise von Aero seal®

Für die Abdichtung mit Aero seal® müssen zunächst die "Primäröffnungen" der Luftleitung (z.B. Luftdurchlässe, Anschluss an den Bestand, abzweigende Luftleitungen) dicht abgedeckt werden.

Dann wird Aero seal® über eine Einspritzvorrichtung mit integriertem Ventilator über einen PVC – Schlauch in die abzudichtende Luftleitung eingespritzt. Die Polyvinylacetat (PVA) – Partikel werden für diesen Vorgang erhitzt.

Durch den hohen Druck, welche die Einspritzvorrichtung mit integriertem Ventilator erzeugt, werden die Polyvinylacetat (PVA) – Partikel in bzw. durch die bestehenden Undichtigkeiten der Luftleitung gedrückt. Durch die Anlagerung an den Undichtigkeiten und die nachfolgende Polymerisation (durch Abkühlung) werden die Undichtigkeiten mit einer zusammenhängenden, gummiartigen Masse verschlossen.

An glatten Flächen, z.B. an einem intakten Blechkanal, können sich die Polyvinylacetat (PVA) – Partikel schlechter bzw. gar nicht ablagern.

Laut Herstellerangaben können mit Aero seal® Undichtigkeiten / Löcher in Luftleitungen mit einem maximalen Durchmesser von 15mm abgedichtet werden.

Laut Herstellerangaben müssen die Luftleitungen vor der Abdichtung mit Aero seal® bestimmte Anforderungen an die Sauberkeit erfüllen. Gemäß vorliegendem Datenblatt soll die Dicke der Staubschicht maximal 3,0 mm betragen. Im Produktfolder Aero seal® (Aero seal Austria GmbH) wird eine maximale Dicke der Staubschicht von 1,0mm angegeben. Die abzudichtende Luftleitung muss weiters öl- bzw. fettfrei sein.

Weitere Produkteigenschaften

Aufgrund der Angaben der Aero seal Austria GmbH, 4020 Linz, weist Aero seal® die folgenden Produkteigenschaften auf:

- Eignung für unterschiedliche Arten von Luftleitungen, wie z.B. verzinkte Blechleitungen, Kunststoff, Promat und Beton
- Erhalt der Funktion für ≥ 30 Jahre
- Dauerhaft flexibel
- Reinigbarkeit der abgedichteten Luftleitungen mittels Kunststoffbürsten

Angaben zur mikrobiellen Verstoffwechselbarkeit

Gemäß dem vorliegenden Prüfbericht vom 12.11.2014 aus dem Institut für Lufthygiene Berlin, D – 10785 Berlin, ist Aero seal® nicht bzw. nur in geringem Ausmaß mikrobiell verstoffwechselbar.

Herstellerangaben zu den zulässigen Flächendesinfektionsmitteln

Gemäß Herstellerangaben sind die folgenden Flächendesinfektionsmittel für die Desinfektion von auspolymerisiertem Aeroseal[®] zulässig:

- Melsept[®] SF (B. Braun Medical AG, CH – 6204 Sempach) mit einer Konzentration von 2,0% (v/v) und einer Einwirkzeit von 240 Minuten
- Incidin[®] Plus (Ecolab Deutschland GmbH, D – 40789 Monheim am Rhein) mit einer Konzentration von 8,0% (v/v) und einer Einwirkzeit von 240 Minuten

Hygienische Anforderungen der ÖNORM H6020:2019

Gemäß ÖNORM H6020:2019, Abschnitt 6.14.6 bzw. ÖNORM H6020:2019, Abschnitt 6.1, müssen Dichtmittel, welche in Lüftungsanlagen für Einrichtungen des Gesundheitswesens verwendet werden, im Wesentlichen die folgenden hygienischen Eigenschaften aufweisen:

- Leicht zu reinigen
- Erforderlichenfalls desinfizierbar
- Keine offenporige Struktur
- Kein Nährboden für Mikroorganismen
- Kein Aufnehmen von Feuchtigkeit
- Kein Abgeben von Gerüchen

Weitere Anforderungen der ÖNORM H6020:2019 beziehen sich auf toxikologische und arbeitsmedizinische Eigenschaften, diese fallen nicht in das Fachgebiet der Hygiene und Mikrobiologie.

HYGIENEFACHÄRZTLICHES GUTACHTEN

Das vorliegende hygienische Gutachten zur Verwendung von Aero seal[®] zur Abdichtung von Luftleitungen in Einrichtungen des Gesundheitswesens (Lüftungsanlagen im Anwendungsbereich der *ÖNORM H6020:2019*) gliedert sich in die folgenden Abschnitte:

- (1) Hygienische Gesamtbeurteilung
- (2) Anmerkung zu den Einsatzmöglichkeiten von Aero seal[®]
- (3) Hygienische Hinweise zur Verwendung von Aero seal[®]

(1) Hygienische Gesamtbeurteilung

Die hygienischen Anforderungen an Dichtmittel gemäß *ÖNORM H6020:2019, Abschnitt 6.14.6* bzw. *ÖNORM H6020:2019, Abschnitt 6.1*, sind erfüllt.

Aus hygienischer Sicht besteht gegen die Verwendung von Aero seal[®] zur Abdichtung von Luftleitungen in Einrichtungen des Gesundheitswesens (Lüftungsanlagen im Anwendungsbereich der *ÖNORM H6020:2019*) kein Einwand.

(2) Anmerkung zu den Einsatzmöglichkeiten von Aero seal[®]

Gemäß *ÖNORM H6020:2019, Abschnitt 6.14.8*, ist bei Zu- und Abluftleitungen für medizinisch genutzte Räume die Dichtheitsklasse ATC 3 nach *ÖNORM EN 16798-3* einzuhalten (entsprechend der Dichtheitsklasse C gemäß *ÖNORM EN 13779*).

Die Dichtheitsklasse der Luftleitungen ist ein Prüfpunkt bei der technischen Abnahme von Lüftungsanlagen gemäß *ÖNORM H6020:2019* (vgl. *ÖNORM H6020:2019, Abschnitt 9.2.2.2*).

Die Verwendung von Aero seal[®] zur Abdichtung von Luftleitungen wird in der Praxis in erster Linie dann in Betracht kommen, wenn Bestandsanlagen aufgrund einer Adaptierung der Lüftungsanlage selbst oder des versorgten medizinischen Bereichs neuerlich gemäß *ÖNORM H6020:2019* abzunehmen sind.

(3) Hygienische Hinweise zur Verwendung von Aero seal®

Sauberkeit der Luftleitungen vor der Abdichtung mit Aero seal®

Gemäß Herstellerangaben müssen die Luftleitungen vor der Abdichtung mit Aero seal® weitgehend sauber sein (Dicke der maximal zulässigen Staubschicht: 1,0mm laut Produktfolder, 3,0mm laut Datenblatt). Die abzudichtende Luftleitung muss ferner öl- bzw. fettfrei sein.

Eine Staubschicht von 1,0mm bzw. 3,0mm kann bei älteren Bestandsleitungen in der Praxis durchaus im Einzelfall überschritten werden.

Auf die Einhaltung der Herstellerangaben ist zu achten.

Wenn die optische Inspektion der Luftleitung kein eindeutiges Ergebnis ergibt, sollte eine Staubflächenmessung gemäß *ÖNORM EN 15780, Anhang A.4* oder *VDI 6022, Blatt 1, Abschnitt 8.5.1 (Ausgabe 2018)* zum Nachweis der Sauberkeit ("Besenreinheit") durchgeführt werden.

Zulässige Reinigungsverfahren für die abgedichteten Luftleitungen

Gemäß Herstellerangaben ist eine Reinigbarkeit der abgedichteten Luftleitungen "mittels Kunststoffbürsten" gegeben.

Andere Reinigungsverfahren wie z.B. eine Nassreinigung, müssen gemäß Herstellerangaben "im Detail geklärt werden".

Das häufigste Reinigungsverfahren für Luftleitungen bei Lüftungsanlagen im Anwendungsbereich der *ÖNORM H6020:2019* ist in der Praxis die Reinigung mittels rotierender Bürste.

Es sollte im Vorfeld der Abdichtung mit Aero seal® geprüft werden, mit welchen Verfahren eine allfällige zukünftige Reinigung der Luftleitung erfolgen wird. Die vorgesehene Reinigungsmethode sollte mit der Aero seal Austria GmbH abgestimmt werden. Das gilt auch bei einer vorgesehenen Bürstenreinigung (Art der Bürste, Rotationsfrequenz).

Desinfektion der abgedichteten Luftleitungen

Herstellerseitig wurden 2 zulässige Flächendesinfektionsmittel getestet (Melsept® SF mit einer Konzentration von 2,0% v/v, und Incidin® Plus mit einer Konzentration von 8,0% v/v).

Beide Flächendesinfektionsmittel sind aktuell VAH – gelistet, und somit für die Verwendung in Gesundheitseinrichtungen grundsätzlich geeignet.

Die getesteten Konzentrationen für die Desinfektion von Aero seal® – Abdichtungen liegen jedoch weit über den von der VAH geprüften Konzentrationen.

Für Melsept® SF sind in der VAH – Liste Konzentrationen von 0,25%, 0,5% und 1,0% angegeben (für Aroseal® laut Herstellerangaben: 2,0%).

Für Incidin® Plus sind in der VAH – Liste Konzentrationen von 0,5%, 1,0% und 2,0% angegeben (für Aroseal® laut Herstellerangaben: 8,0%).

Bei den angegebenen hohen Konzentrationen kann es, bei der Anwendung in Zuluftleitungen, zu einem relevanten Eintrag von Inhaltsstoffen der Flächendesinfektionsmittel in die Raumluft kommen.

Insbesondere bei Melsept® SF, welches unter anderem Aldehyde enthält (Glutaral 4,5 g pro 100 g, Glyoxal 3,2 g pro 100 g) ist dieser Punkt zu berücksichtigen.

Eine Desinfektion der abgedichteten Luftleitungen soll deshalb, bei Bedarf, mit den Konzentrationen gemäß VAH – Liste erfolgen.

Generell soll eine Desinfektion von Lüftungsanlagen in Gesundheitseinrichtungen, einschließlich der Luftleitungen, nur in begründeten Ausnahmefällen erfolgen.

ZUSAMMENFASSUNG

Aus hygienischer Sicht ist das Produkt Aeroseal[®] zur Abdichtung von Luftleitungen in Einrichtungen des Gesundheitswesens (Lüftungsanlagen im Anwendungsbereich der *ÖNORM H6020:2019*) geeignet.

Die Hinweise aus dem vorliegenden Gutachten sind zu beachten.

Mit freundlichen Grüßen

Priv.-Doz. Dr. Florian Daxböck

Facharzt für Klinische Mikrobiologie und Hygiene