

DUKART engineering &
production
Herrn S. Dukart
Robert-Gerwig-Str.10
D-78244 Gottmadingen

Sachverständigenbüro

Ansprechpartner:
PD Dr. Andreas Schwarzkopf
Tel.: 09708 70 596-0
Fax: 09708 70 596-860
a.schwarzkopf@institutschwarzkopf.de

07.11.2020

Hygieneprüfung von Luftreinigungsgeräten (DUKART) der Baureihe MY AIR PROTECTOR RM500 nach VDI 6022 vom 28/29.11.2018

Sehr geehrter Herr Dukart,

in oben genannter Angelegenheit beziehe ich wie nachfolgend Stellung.

1. Situation

Ein Luftdesinfektionsgerät von der Firma DUKART engineering & production wurde bei Institut SCHWARZKOPF in Verbindung mit dem Hygiene-Institut Mainfranken gem. VDI 6022 untersucht.

Die Luftaufbereitung wird bei diesem Gerät mittels UV-C Desinfektion und nicht durch Luftreinigung mit Filtersystemen durchgeführt.

Für die Luftdesinfektion wird in dem Gerät UV-C Technologie eingesetzt und durch die Lichtstrahlung (Wellenlänge 253,7nm) sollen Viren inaktiviert werden.

Die eingebauten Filter sind grobe Filter zum Schutz des Gerätes und Filterung von Grobpartikeln aus der Luft.

Auf Grund krankenhaushygienischer Überlegungen wird der Begriff „Luftreiniger“ nur vergeben, wenn das System mit einem H13-Filter und entsprechender Vorfilterung versehen ist.

Aus diesem Grund soll der Begriff „Luftwäscher“ verwendet werden.

2. Gerätedarstellung

2.1 Konstruktion

Die Prüfungen wurden für die Geräte AIR PROTECTOR UVC-Luftreinigungsgerät Aerosol Desinfektion Model RM500 – Baujahr 2020 – SN: D0101-01-000006, durchgeführt.

Das Luftwäschergerät verfügt über eine Filterstufe, nämlich einen G4 Partikelfilter. Dieser lässt sich in Bezug auf den Rückhalt verschieden großer Partikel wie folgt charakterisieren:

	0,1 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	3 µm	5 µm	10 µm
G 4	–	0 – 5	5 – 15	15 – 35	30 – 55	60 – 90	85 – 98

Die grau markierte Größe entspricht großen Tröpfchen oder Bakterien.

Das zur Überprüfung bereitgestelltes Gerät ist mit 1x UV-C Leuchtstoffröhre der Firma Philips und UV-C Leistung von 25W ausgestattet.

Die Raumluft wird an der Oberseite des Gerätes allseitig über den G4 Partikelfilter angesaugt und über die starren Schlitze am Unterteil des Gerätes, dem Gerätepotential entsprechend aufgereinigt, allseitig ausgeblasen.

Eine Filterdichtung gibt es nicht. Eine dichte Anpressung ist nur bedingt über den Luftstrom möglich. Der Ventilator liegt geschützt und unzugänglich im Gerät, sodass keine Unfallgefahr besteht.

2.2 Support

Ein Handbuch/Betriebsanleitung liegt in allgemeinverständlicher Form bei.

2.3 Leistungsmerkmale laut Hersteller:

Volumenstrom effektiv – stufenlos von 150 m³/h bis 420 m³/h regelbar
1x UVC-Strahler – 75W elektrisch und 25W UV-C (253,7 nm Wellenlänge)
Luftverteilung 360°

3. Eingesetzte Prüfgeräte:

Schallpegelmessgerät	PeakTech 8005
Luftkeimsammler	Holbach Aktive Keimsammlung
Partikel	LIGHTHOUSE SOLAIR 3100
Volumenstrom	Testo 417

4. Durchgeführte Prüfungen und Ergebnisse

Partikelmessung, Luftkeimmessung (Schimmelpilzsporen und Bakterien), Schallpegelmessung

4.1 Partikelmessungen:

Rohluft, Stufe 1 (25%), Stufe 2 (50%), Stufe 3 (75%), Stufe 4 (100%) jeweils 1 Minute

Beurteilung: Bei allen Leistungsstufen konnte keine Verschlechterung der Luft festgestellt werden.

4.2 Luftkeimbestimmung: Schimmelpilze

Rohluft, Stufe 1, Stufe 2, Stufe 3, Stufe 4, jeweils 200 Liter (berechnet 1m³)

Die Pilzzahlen aus der Rohluft sind nicht standardisiert. Da auch keine besondere Pilzspezies beaufschagt wurde, kamen die in der Luft vorhandenen Spezies zur Auswertung:

Alternaria sp.
Chrysonilia (Neurospora) sitophila
Cladosporium spp.
Hefen (Typ Rhodotorula)
Penicillium spp.

Beurteilung: In der Tendenz waren nach Nutzung des UV-C-Luftreinigers folgende Ergebnisse (Proben zur Inkubation bei 25 °C anzuzüchten) zu erheben:

Stufe eingestellt am Gerät (% Leistung)	Nachgewiesene tendenzielle Pilzreduktion
Stufe 1 (25 %)	Ca. 75 %
Stufe 2 (50 %)	Ca. 90 %
Stufe 3 (75 %)	Ca. 90 %
Stufe 4 (100%)	Ca. 90 %

Nach dem Durchlaufen des Luftreinigungsgerät sind diese nur noch in verringerter Anzahl lebensfähig oder einzelne Spezies gar nicht mehr nachweisbar.

Die angegebenen Faktoren zur Reduktion vitaler Pilze sind lediglich als Tendenz zu betrachten. Für eine statistische Absicherung sind weitere Studien erforderlich.

4.3 Gesamtsporenmessung:

Rohluft, Stufe 1, Stufe 2, Stufe 3, Stufe 4, jeweils 100 Liter (berechnet 1m³)

Beurteilung: Die Ergebnisse der Gesamtsporenbestimmung sind für sämtliche Proben als niedrig zu bewerten. Es ergeben sich durch den Luftwäscher keine relevanten Veränderungen.

4.4 Luftkeimbestimmung: Bakterien

Rohluft, Stufe 1, Stufe 2, Stufe 3, Stufe 4

jeweils 200 Liter (berechnet 1m³)

Stufen eingestellt am Gerät (% Leistung)	Nachgewiesene tendenzielle Bakterienreduktion
Stufe 1 (25 %)	Ca. 74 %
Stufe 2 (50 %)	Ca. 72 %
Stufe 3 (75 %)	Ca. 88 %
Stufe 4 (100 %)	Ca. 88 %

Beurteilung: Bei allen Leistungsstufen konnte eine leichte Reduktion der lebensfähigen Keime (exklusive aerobe Sporenbildner) festgestellt werden. Eine Reduktion im Keimspektrum ist zu verzeichnen (siehe folgend).

BEFUNDBOGEN: Luftkeimplatten

Untersuchte Einrichtung	Baumusterprüfung DUKART AIR PROTECTOR
Probennahmeort	UV-C Luftreiniger RM 500
Probennahme	14.10.2020
Probennehmer	HIM
Probeneingang	15.10.2020
Prüfbeginn	15.10.2020
Prüfende	22.10.2020
Untersuchungsart	kulturell, aerobe Bebrütung nach 48h bei 36±1°C
Keimdifferenzierung	Massenspektrometrie
Untersuchungsmaterial	Agarplatten

ID-Nr.	Entnahmeort	KBE/NB KBE = koloniebildende Einheiten NB = Nährboden	KBE/cm ² = [KBE/NB] : 10	Keimname
1	Rohluft je 200 l	162 5 4 4 3 3	18	Micrococcus luteus Staphylococcus spp. Aspergillus nidulans Penicillium notatum Aerobe Sporenbildner Staphylococcus haemolyticus MRS
2	Stufe 1 je 200l	45 2 1	5	Micrococcus luteus Aerobe Sporenbildner Penicillium notatum
3	Stufe 2 je 200l	49	5	Micrococcus luteus
4	Stufe 3 je 200l	>1000 22	102	Aerobe Sporenbildner Micrococcus luteus
5	Stufe 4 je 200l	20 1	2	Micrococcus luteus Aspergillus nidulans

HIM HYGIENE-INSTITUT MAINFRANKEN (Diese Untersuchung ist nicht akkreditiert)

23.10.2020
Ausgangdatum

Dr. C. Simon
Unterschrift Prüfer/ler

LABOKLIN
Labor für Mikrobiologie, Virologie & Co. AG
Steubenstr. 4 • 07618 Seemühl-Proflabor
Tel. (09 71) 7 20 20 • Fax (09 71) 6 85 48

Posteingang: 26.10.2020

Wie nicht anders zu erwarten, blieb von den Bakterien Micrococcus luteus übrig, da dieses Bakterium über einen UV-Schutz verfügt.

4.5 Schallpegel: Ausgangswert 30 dBA

Stufe 1 - 49 dBA (entsprechend Flüstern) , Stufe 2 - 56 dBA (entsprechend Regen) , Stufe 3 - 62 dBA (Gespräch in Zimmerlautstärke), Stufe 4 - 66 dBA (Fernseher auf Zimmerlautstärke) 1 Meter Abstand

Beurteilung: Die vorgegebenen Werte (Gebrauchsanweisung) werden eingehalten.

4.6 Volumenstrom:

Stufe 1-4
von 150 m³/h bis 420 m³/h

5. Zusammenfassung:

Konstruktionsbedingt durch das neue Konzept der Luftaufbereitung mit UV-C Desinfektion fand eine Filterung der angesaugten Luft nicht statt.

Die angesaugten Mikroorganismen und Partikel passierten frei, leicht abgebremst, die UV-C Einheit. Tendenziell fand eine Reduktion vitaler Pilze und Bakterien statt, die Partikelanzahl blieb gleich, da zwischen vitalen und inaktivierten Mikroorganismen und Viren nur kulturell unterschieden werden kann. Allerdings veränderte sich das Keimspektrum zu Ungunsten von Staphylokokken und – wie auch auf Grund der anderen Ergebnisse unter 4.2 zu erwarten – von Schimmelpilzen.

BEFUNDBOGEN: Luftkeimplatten

Untersuchte Einrichtung	Baumusterprüfung DUKART AIR PROTECTOR
Probennahmeort	UV-C Luftreiniger RM 500
Probennahme	14.10.2020
Probennehmer	HIM
Probeneingang	15.10.2020
Prüfbeginn	15.10.2020
Prüfende	22.10.2020
Untersuchungsart	kulturell, aerobe Bebrütung nach 48h bei 36±1°C
Keimdifferenzierung	Massenspektrometrie
Untersuchungsmaterial	Agarplatten

ID-Nr.	Entnahmeort	KBE/NB KBE = koloniebildende Einheiten NB = Nährboden	KBE/cm² = [KBE/NB] : 10	Keimname
1	Rohluft je 200 l	162 5 4 4 3 3	18	Micrococcus luteus Staphylococcus spp. Aspergillus nidulans Penicillium notatum Aerobe Sporenbildner Staphylococcus haemolyticus MRS
2	Stufe 1 je 200l	45 2 1	5	Micrococcus luteus Aerobe Sporenbildner Penicillium notatum
3	Stufe 2 je 200l	49	5	Micrococcus luteus
4	Stufe 3 je 200l	>1000 22	102	Aerobe Sporenbildner Micrococcus luteus
5	Stufe 4 je 200l	20 1	2	Micrococcus luteus Aspergillus nidulans

(Diese Untersuchung ist nicht akkreditiert)

HIM HYGIENE-INSTITUT
MAINFRANKEN

GF	HG	AG	SH	GW	AD	BS	KS
23.10.2020							
Ausgangsdatum							
R							T
							V
Posteingang: 26.10.2020							G

Simon
Dr. C. Simon
Unterschrift Prüferleiter

LABOKLIN
LABOR FÜR KLINISCHE CHEMIE, HÄMATOLOGIE UND COAG.
Steubenstr. 4 • 07689
Tel. (09 71) 7 20 20 • Fax (09 71) 6 65 46

Micrococcus luteus und *Bacillus species* erwiesen sich als stabil. Ersterer ist ein harmloser Hautkeim, der zweite ein umweltresistenter Staubkeim.

Bei Dauerbetrieb ist eine Reduktion an Mikroorganismen in der Raumluft zu erwarten.

Das geprüfte Gerät entspricht den Anforderungen nach VDI 6022. Ausgenommen ist die Filterung der Luft. Das neue Konzept der UV-C Desinfektion, besonders auf Coronaviren, kann im Rahmen der VDI 6022 nicht detailliert geprüft werden.

Ein tendenzieller Vergleich der UV-C-Strahlungsdosis Schimmelpilzen und Bakterien mit Coronaviren ist denkbar.

Hierbei wird die Absterbekinetik des Bakteriums *Micrococcus luteus* als Grundlage genommen für die Berechnung und Schlussfolgerung der Geräte-UVC-Dosis.

Micrococcus luteus benötigt 264 J/m² daraus ergibt sich eine Mindest-UV-C-Dosis von 137,1 J/m² im Gerät. Dies kann auf Grund derzeit aktueller Berechnungen wohl die Inaktivierung von SARS-CoV-2 übertragen werden.

Eine Filterung der angesaugten Luft fand konstruktionsbedingt nicht statt. Die angesaugten Mikroorganismen und Partikel passierten frei, möglicherweise leicht abgebremst, die UVC-Einheit.

Tendenziell fand eine Reduktion vitaler Pilze statt.

Bei Dauerbetrieb ist eine Reduktion an Mikroorganismen in der Raumluft wahrscheinlich.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung

Mit freundlichen Grüßen



PD Dr. med. A. Schwarzkopf

Facharzt für Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie

Öffentlich bestellter und beidigtiger Sachverständiger für Krankenhaushygiene