

- Elbrachtsweg 76 · 33332 Gütersloh
Telefon: (0 52 41) 3 07 20-0
Telefax: (0 52 41) 3 07 20-79
e-mail: info@biotec-gmbh.com
- Leipziger Straße 27
09648 Mittweida · Telefon/Fax: (0 37 27) 97 63 11
e-mail: biotec-GmbH@web.de



biotec Umwelt-Analytik-Beratung-Service GmbH · Elbrachtsweg 76 · 33332 Gütersloh

Umwelt - Analytik - Beratung -
Service GmbH

Endbericht

Vergleichsmessungen zwischen UV-Entkeimungsgeräten

Die Versuchsreihe dient der Überprüfung der Effektivität der einzelnen Geräte bezüglich ihrer keimreduzierenden Wirkung. Zum Vergleich wurden die Kriterien Umluftbetrieb (Messungen in einem hermetisch abgeschlossenen Raum bei mehrmaliger Passage) und Einmal-Passage herangezogen. Darüber hinaus soll im Rahmen der Versuchsreihe eine Bewertung/Beurteilung der Ansaugfähigkeit und Luftumwälzung der Geräte getroffen werden.

1. Vergleich der Geräte im geschlossenen Raum im Umluftbetrieb

A. Versuchsaufbau

Die Versuchsreihe im Umluftbetrieb erfolgte in einem hermetisch abgegrenzten Raum. Das UV-Entkeimungsgerät war zentral im Raum aufgestellt (siehe Abb.1).

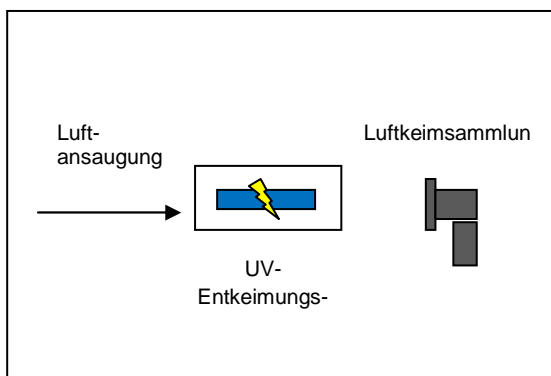


Abb.1: Versuchsaufbau Umluftbetrieb der UV-Entkeimungsgeräte

Die Luftkeimsammlung wurde mit dem Luftkeimsammler MD 8 der Fa. Sartorius durch Ansaugen von 1m^3 Luft durch einen Gelatinefilter (Porenweite $0,3\mu\text{m}$) durchgeführt. Der Gelatinefilter wurde anschließend aseptisch auf ein Nährmedium gelegt und bebrütet. Das Luftkeimspektrum nach 6-stündigem Betrieb wurde mit dem Anfangs-Luftkeimspektrum (t_0) verglichen. Parallel zu der Probenahme für die Mikrobiologie wurden zusätzlich die physikalischen Parameter aufgenommen.

In der folgenden Tabelle sind alle Messparameter zusammengefasst.

Tab.1: Messparameter

	Virobuster	Desar Kront	Airlife
Räumlichkeit	hermetisch abgegrenzt; Abmessungen: H=2,58 m, L=5,40 m, B=5 m		
Position der UV- Entkeimungsgeräte	zentral		
Geräteeinstellungen	Umluftbetrieb ¹ , Stufe 3	Umluftbetrieb ¹	Umluftbetrieb ¹
Mikrobiologische Untersuchungsparameter	Luftkeime(Bakterien und Schimmelpilze)		
Luftkeimsammler	Sartorius MD8 Luftmenge: 1m ³ Probenahmezeit: 10min Filtermaterial: Gelatine, Porenweite 0,3µm		
Physikalische Untersuchungsparameter	Temperatur Feuchte		
Höhe der Luftmessung (=Messpunkt)	Geräte-Auslass		
Probenahmeparameter des Luftkeimsammlers	Luftvolumen: 1m ³ Dauer: 10min		
Betriebszeiten der UV- Entkeimungsgeräte	0 Stunden (t ₀) 2 Stunden (t ₁) 6 Stunden (t ₂)		

B. Ergebnisse physikalische Parameter

Tab.2: Gemessenen Temperatur- und Feuchtwerte

	Virobuster		Desar Kront		Airlife	
	T [°C]	Feuchte [%]	T [°C]	Feuchte [%]	T [°C]	Feuchte [%]
t ₀	13,6	80	11,7	63,6	16,5	54,7
t ₂ [nach 6h]	14,5	75,3	12,8	62,0	14,0	66,3

¹ Beurteilung der Luftumwälzung siehe Punkt 3

C. Mikrobiologische Ergebnisse

Der Vergleich der Geräte nach 6-stündigem Umluftbetrieb zeigt, dass der Virobuster mit rund 93% die höchste Reduktion der Luftkeime aufweist, gefolgt von dem Gerät Airlife mit 50% und dem Desar Kront Gerät mit nur 8,1% (siehe Tabelle).

Tab.3: Keimzahlen der Luft nach UV-Entkeimung im Umluftbetrieb und ausgerechnete Abreicherungen

	Virobuster		Desar Kront		Airlife	
	Keimzahl [KBE/m ³]	Reduktion [%]	Keimzahl [KBE/m ³]	Reduktion [%]	Keimzahl [KBE/m ³]	Reduktion [%]
t ₀	322	-	322	-	410	-
t ₁ (nach 2h)	29	91,0	311	3,4	270	35,7
t ₂ (nach 6h)	23	92,9	296	8,1	210	50,0

KBE=Kolonie Bildende Einheiten



Abb.2: Keimspektren der Luft der Virobuster-Versuchsreihe; links: t₀ (Anfangskeimbelastung), rechts: t₂ (Keimbelastung nach 6-stündigem Betrieb)

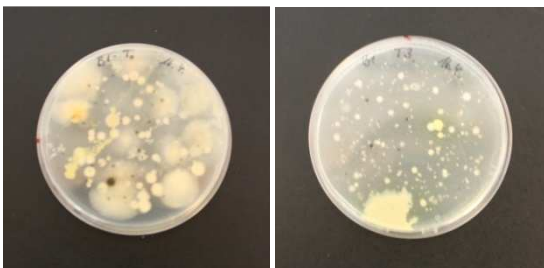


Abb.3: Keimspektren der Luft der Desar Kront-Versuchsreihe; links: t₀ (Anfangskeimbelastung), rechts: t₂ (Keimbelastung nach 6-stündigem Betrieb)

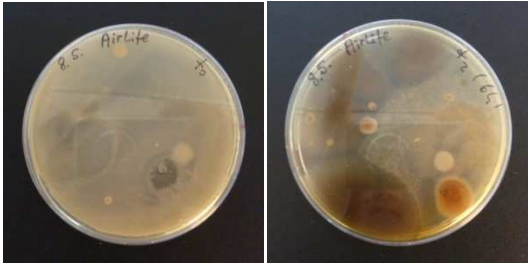


Abb.4: Keimspektren der Luft der Airlife-Versuchsreihe; links: t_0 (Anfangskeimbelastung), rechts: t_2 (Keimbelastung nach 6-stündigem Betrieb)

2. Vergleich der Geräte im offenem Raum bei Einmal-Passage

A. Mikrobiologische Ergebnisse² nach einmaliger Passage einer *Aspergillus niger* Suspension

Tab.4:

	Keimzahl ohne UV [KBE/m ³]	Keimzahl mit UV [KBE/m ³]	Reduktion [%]
Virobuster	490	81	84
Desar Kront	93	6	94
Airlife	86	60	30

3. Beurteilung der Umwälzleistung

Beim Vergleich der Umwälzleistung der beiden Geräte fällt auf, dass der Virobuster eine größere Ansaugleistung (siehe Abb. 1) hat als das Desar Kront und Airlife-Gerät und somit für eine stärkere Umwälzung der Luft im Raum sorgt. Dies belegen auch die aufgenommenen Luftgeschwindigkeiten jeweils am Ein- und Austritt der Geräte (siehe Tabelle 5).

Tab.5: Luftgeschwindigkeiten und Luftvolumenströme

	Luftgeschwindigkeit [m/s]	
	Einlass	Auslass
Virobuster¹	0,16	5,20
Desar Kront	0,04	0,17
Airlife	0,06	0,86

² Die zur Luftprobenahme verwendeten Gelatinefilter (Fa. Sartorius) wurden in Puffer gelöst und mikrobiologisch aufgearbeitet. Die Verdünnungsstufen wurden auf DG 18 Nährmedium ausplattiert und 5 Tage bei 30°C bebrütet. Anschließend erfolgte die Auszählung der Kolonien.

Die Abbildungen 5-7 demonstrieren die Ansaugleistungen der Geräte.

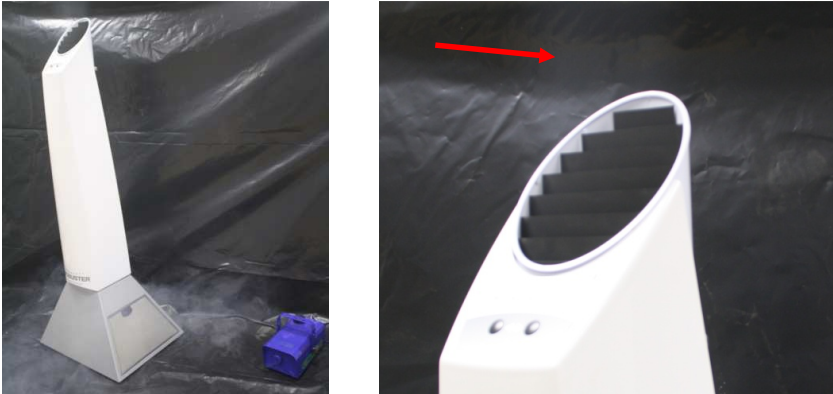


Abb.5: links: Ansaugung von Nebel in den Virobuster; Position des Verneblers ist quer zur Ansaugung; rechts: Nebel tritt aus dem Auslass des Virobusters aus (siehe roter Pfeil).



Abb.6: Desar Kront: geringe Ansaugleistung

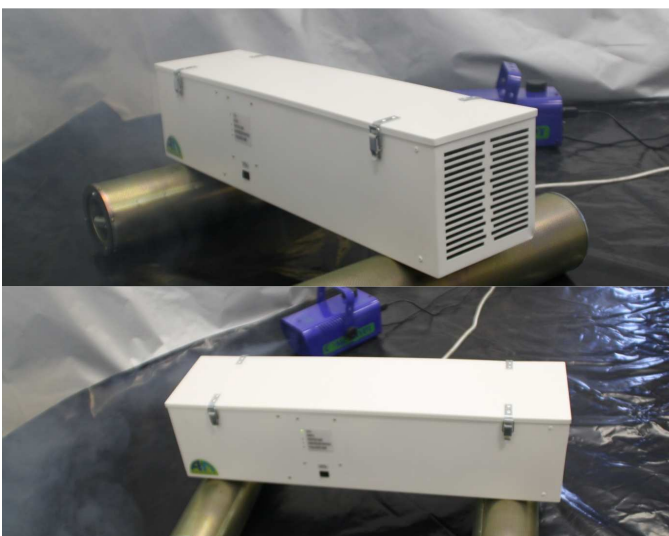


Abb.7: Airlife: geringe Ansaugleistung

Anmerkungen:

Es ist aufgefallen, dass beim Gerät Desar Kront eine Lichtfalle fehlt (siehe Abb.8), die verhindert, dass UV-Strahlung nach außen tritt und gegebenenfalls gesundheitliche Schäden verursacht.



Abb.8: Halb-offene UV-Strahlungsquelle des Desar Kront Gerätes

Fazit

Die Ergebnisse demonstrieren, dass das Virobuster-Gerät die effektivste Entkeimungsleistung im Raum aufweist währenddessen das Desar Kront zwar bei einmaliger Passage die höhere Entkeimungsleistung zeigt (94%), dieses Gerät aber eine wesentlich geringere Luftumwälzung aufweist. Das Airlife-Gerät ist aufgrund der geringen Inaktivierungsrate hinsichtlich *Aspergillus niger* und mäßigen Luftvolumenströmen wesentlich ineffektiver als die beiden genannten Geräte.

Fotodokumentation

Aspergillus niger Vernebelung



Abb.9: Vernebelung von *A.niger* ; links: Airlife-Gerät; rechts: Virobuster



Abb.10: Versuchsreihe: ohne UVC; Umwicklung der Brenner mit Alufolie



Abb.11: Experimenteller Aufbau bei der Vernebelung von *A.niger* in das Desar Kront Gerät