

Prüfbericht

Die Ergebnisse des vorliegenden Prüfberichtes sind Eigentum des Auftraggebers. Bei der auszugsweisen Vervielfältigung oder der Veröffentlichung der Ergebnisse ist die schriftliche Zustimmung des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung einzuholen.

Prüfung der Wirksamkeit eines Ionisators zur Luftdesinfektion anhand des Bakteriophagen Phi6 DSM 21518

Auftraggeber: SAMCO Autotechnik GmbH
Höhenhöfe 30
47918 Tönisvorst
Deutschland

Auftragsnummer: QL-1081-21

Prüfzeitraum: September-Oktober 2021

Datum des Berichts: 12.10.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die gewählten Prüfbedingungen

1 Hintergrund

Die SAMCO Autotechnik GmbH hat ein Gerät zur kontinuierlichen Luft- und Oberflächendesinfektion basierend auf dem Plasma Modul PL1001A (by ERDWELLE Technologies Inc.) entwickelt. Dieses soll zur Verbesserung der hygienischen Bedingungen in Räumen verschiedener Größe zur Anwendung kommen.

2 Zielsetzung

Ziel der nachfolgend beschriebenen Untersuchungen war es, die Desinfektionsleistung zweier auf dem "Plasma Modul PL1001A (by ERDWELLE Technologies Inc.)" basierenden Geräte mit unterschiedlicher Luftwechselrate von 40 m³/h und 80 m³/h gegenüber dem Bakteriophagen Phi6 DSM 21518 in der Luft als Aerosol zu quantifizieren und zu beurteilen.

3 Versuchsdurchführungen

Die Aerosolversuche zur Luftdesinfektion wurden in einem Krankentransportwagen mit einem Volumen von ca. 10 m³ durchgeführt (Abbildung 1). Der Krankentransportwagen befand sich bei den Versuchsdurchführungen im Freien. Es wurde während der Versuche keine Lüftung oder Klimaanlage betrieben. Die Temperatur im Wageninneren lagen je nach Witterungsverhältnissen zwischen 12°C und 22 °C.



Abbildung 1 Verwendeter Krankentransportwagen.

Die zu prüfenden Geräte zur Luftdesinfektion wurden im Krankentransportwagen auf einem Edelstahlrahmen in Deckennähe fixiert (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2 Versuchsaufbau im KTW. Der Ionisator befindet sich oben rechts auf dem Edelstahlrahmen.

Zur Prüfung der desinfizierenden Wirkung der beiden Geräte gegenüber luftgetragenen Viren wurden Bakteriophagen Phi6 im geschlossenen Krankentransportwagen (Volumen ca. 10 m³) für 10 min mit einem Aerosolerzeuger (Palas AGK2000) vernebelt. Ein Ventilator wurde durchgehend betrieben um eine homogene Verteilung der Phagen im Raum zu gewährleisten. Im Anschluss erfolgte nach einer definierten Zeitspanne eine Probenahme der Raumluft für 10 min mit einem Sartorius MD8 Luftkeimsammler. In dieser Zeitspanne (10 min/ 20 min/ 30 min) war das jeweils zu prüfende Desinfektionsgerät entweder ausgeschaltet (Referenzprobe) oder in Betrieb (Behandlung). Für jede Probenahme (Referenz oder Behandlung) wurde separat ein phagenhaltiges Aerosol erzeugt. Jeder Versuch bestand somit aus einer Referenzprobe und einer behandelten Probe. Anhand von Plaque-assays wurde die Anzahl infektiöser Phagen in den Referenzproben und den behandelten Proben bestimmt. Aus den erhaltenen Werten der Referenz und der behandelten Probe eines Versuchs wurde jeweils die logarithmische Reduktion der Zahl infektiöser Phagen berechnet. Jeder Versuch wurde unabhängig voneinander dreimal durchgeführt (n=3).

4 Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse hinsichtlich der Prüfung der Luftdesinfektion. Dargestellt sind die ermittelten logarithmischen Reduktion der Zahl infektiöser Phagen für die Luftwechselraten 40 m³/h und 80 m³/h von jeweils drei Versuchen bei jeweils drei Behandlungszeiten sowie die mittlere prozentuale Reduktion. Die ermittelte Reduktion der Zahl infektiöser Phagen erwies sich als unabhängig von der Luftwechselrate oder der Behandlungszeit. Die Mittelwerte der bestimmten logarithmischen Reduktionen infektiöser Phagen unterscheiden sich unter den gewählten Testbedingungen nicht signifikant voneinander ($\alpha=0,05$). Die Zahl infektiöser, luftgetragener Phagen wurde durch den Betrieb des Testgeräts in allen Fällen um mehr als 99,5 % reduziert.

Tabelle 1 Ergebnisse der Versuche zur Prüfung der Luftdesinfektion.

Luftwechselrate [m ³ /h]	Behandlungsdauer [min]	Logarithmische Reduktion der Zahl infektiöser Phagen				Reduktion der Zahl infektiöser Phagen [%]
		Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Mittelwert ± Stabw	
80	10	2,12	2,57	2,75	2,48^a ± 0,32	99,67
	20	2,09	3,53	3,05	2,89^a ± 0,73	99,87
	30	2,48	2,33	2,15	2,32^a ± 0,16	99,52
40	10	2,62	2,59	2,79	2,67^a ± 0,11	99,78
	20	2,70	2,40	2,63	2,57^a ± 0,16	99,73
	30	3,40	2,53	2,81	2,91^a ± 0,44	99,88

a: Die berechneten Mittelwerte unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($\alpha=0,05$).

5 Zusammenfassung

Die beiden geprüften Testgeräte (Luftwechselrate: 40 m³/h bzw. 80 m³/h), welche auf dem Plasma Modul PL1001A (by ERDWELLE Technologies Inc.) basieren, bewirkten eine signifikante Reduktion luftgetragener Phagen. Nach einer Laufzeit von 10 min konnte mit einer Luftwechselrate von 80 m³/h in einem Volumen von 10 m³ eine Reduktion infektiöser Phagen im Aerosol um 2,48 Zehnerpotenzen bzw. 99,67 % nachgewiesen werden. Bei einer Luftwechselrate von 40 m³/h wurde nach 10 min Laufzeit eine Reduktion infektiöser Phagen um 2,67 Zehnerpotenzen bzw. 99,78 % in einem Volumen von 10 m³ nachgewiesen.

Die durchgeführten Untersuchungen beinhalten keine Prüfung der Geräte hinsichtlich sicherheitsrelevanter Fragestellungen wie beispielsweise der Freisetzung von Ozon.

6 Unterschriften

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung
Freising, 12.10.2021

Dr. Ing. Peter Muranyi
(Stellvertretende Abteilungsleitung
Qualitätserhalt Lebensmittel)

M. Sc. Bernd Kramer
(Wissenschaftl. Mitarbeiter
Qualitätserhalt Lebensmittel)