OFI Technologie & Innovation GmbH
Firmensitz: 1030 Wien, Franz-Grill-Straße 5, Objekt 213
t: +43 1 798 16 01 - 0 | office@ofi.at | www.ofi.at

Prüfbericht

Berichtsnr.:	**2100920 / 13951**	**Datum:** 2021-05-10
Auftraggeber:	HBL Haidinger GesmbH Quarzstraße 3 4611 Buchkirchen	
Gegenstand:	AIR L.O.G pro Ausbringung durch die HBL HYGENIA durch den Luftstrom	
Inhalt:	Desinfektionswirkung, Ausbringung Biozid mittels HBL HYGENIA in die Raumluft	
Auftrag:	lt. Bestellung von 2021-04-08	
Datum der Probenahme:	2021-04-21	
Ort der Probenahme:	Testraum auf LKW Anhänger am Gelände der OFI Technologie & Innovation GmbH, 1030 Wien, Franz-Grill-Straße 5, Objekt 213	
Eingang der Proben:	2021-04-21	

1 AUFGABENSTELLUNG

Auftragsgemäß sollte die Desinfektionswirkung von AIR L.O.G pro mit Hilfe eines ausgewählten Testkeimes (Pseudomonas Phage phi6 DSM 21518 (*Pseudomonas Phage phi6*)) in einem vom Kunden bereitgestelltem Testraum auf einem LKW-Anhänger für unterschiedliche Einwirkzeiten (30 min, 60 min, 120 min sowie 240 min) überprüft werden. Das Probenhandling wurde in Anlehnung an ISO 18184 und ISO 21702 (abweichend davon wurde der phi6 Phage verwendet) durchgeführt.

2 GELTUNGSBEREICH

Die im vorliegenden Prüfbericht enthaltenen Ergebnisse wurden unter den besonderen Bedingungen der jeweiligen Prüfung erhalten. Sie stellen in der Regel nicht das einzige Kriterium zur Bewertung des Produktes und seiner Eignung für den spezifischen Anwendungsbereich dar.

3 PROBEMATERIAL

Vom Auftraggeber wurden uns für die Untersuchungen folgende Materialien/Geräte zur Verfügung gestellt:

- Testraum auf LKW Anhänger, mit eingebauter Lüftungsanlage zum Einbringen von vernebeltem Biozid, durch HBL HYGENIA
- Messgeräte für Luftfeuchtigkeit, Temperatur, H_2O_2 Wert

Sonstige vom Auftraggeber übermittelte Unterlagen:

- Verwendetes Biozid – AIR L.O.G pro (Inhaltsstoffe: 1,5 bis 1,8 % H_2O_2, 0,2 bis 0,25% Ameisensäure, 0,03 bis 0,05 % Pflanzenextrakte, Rest: Wasser)
- Ausbringmenge - 0,1 ml/m³/h
- Beaufschlagtes Raumvolumen – 83 m³
- Luftwechselrate LW = 2, daher umgewälzte Luftvolumenstrom = 166 m³/h = ausgebrachte Menge an Wirkstoff-Aerosol betrug somit 16 ml/h

4 PRÜFUNGEN

Die gegenständlichen Untersuchungen erfolgten vom 2021-04-19 bis 2021-04-23.

Die Prüfungen wurden in den jeweils fachlich zuständigen Abteilungen im Rahmen der Kompetenz der Zeichnungsberechtigten gemäß OFI QM-Handbuch durchgeführt.

4.1 Durchführung des Versuchs

Vor Einbringung des Prüfkeims wurde der Vernebelungsprozess durch den Kunden gestartet. Sterile Edelstahlplättchen (2 x 2 cm) wurden mit einer Keimsuspension, welche den ausgewählten Keim (Pseudomonas Phage phi6) in bekannter Menge enthielt beimpft und in Absprache mit dem Kunden an 8 unterschiedlichen Stellen im LKW-Anhänger platziert (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1). Ebenso wurde eine Positivkontrolle (PK) hergestellt, welche in einer dicht verschlossenen Box vor der Vernebelung geschützt wurde, diese Box wurde gleichzeitig mit den Biozid-exponierten Proben im LKW-Anhänger platziert. Wie mit dem Kunden vereinbart, wurden nach verschiedenen Einwirkzeiten (30 min, 60 min, 120 min sowie 240 min) von allen 8 Positionen sowie aus der PK-Box beimpfte Keimträgerplättchen entnommen und in Extraktionsröhrchen transferiert.

Die Positivkontrolle dient einerseits zur Erfassung von äußeren Einflüssen (z.B. Temperatur, allgemeine Viabilität der Keime über die Prüfdauer) auf den Prüfkeim während der Prüfung, andererseits erfolgt die Berechnung der antimikrobiellen Wirksamkeit auf Basis dieser Kontrolle.

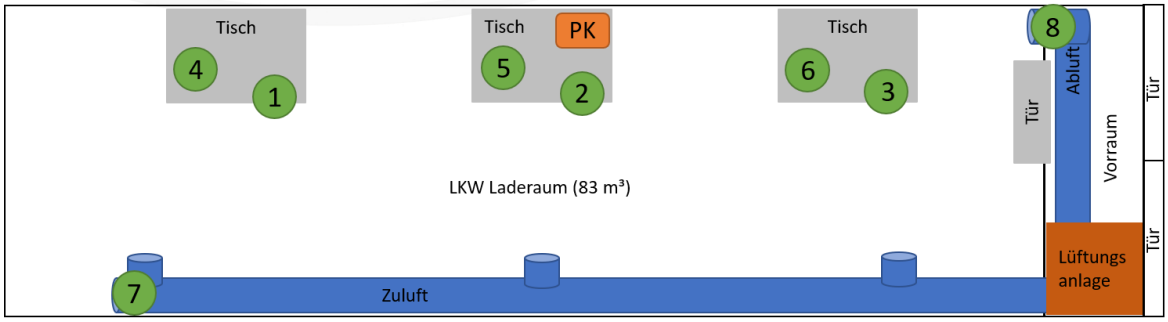

Abbildung 1: Grundriss des Testraumes auf LKW Anhänger mit den Positionen der beimpften Keimträgerplättchen (1 bis 8) und der Positivkontrollen (PK – gelagert in luftdicht verschlossener Box) (nicht maßstabsgetreu).

Tabelle 1: Beschreibung der Prüfpositionen

Position	Beschreibung
1	Vorne im Testraum, Höhe: 1,70 m
2	Mittig im Testraum, Höhe: 1,70 m
3	Hinten im Testraum (bei Hintertüre), Höhe: 1,70 m
4	Vorne im Testraum, auf Tisch, Höhe: 0,70 m
5	Mittig im Testraum, auf Tisch, Höhe: 0,70 m
6	Hinten im Testraum (bei Hintertüre), auf Tisch, Höhe: 0,70 m
7	Position 7 (in der decken-montierten Zuluft-Leitung, vorne im Testraum)
8	Position 8 (in der decken-montierten Abluft-Leitung, hinten im Testraum)
PK	Mittig im Testraum, auf Tisch in luftdichter Box

Viren (Phagen)

Unmittelbar nach der Vernebelung wurden die beimpften Probenplättchen extrahiert, daraus wurden Verdünnungsreihen erstellt und die Keimzahl als PFU (Plaque forming units) mittels Doppelagar-Verfahren auf Tryptic Soy Agar (TSA) bestimmt. Als Wirtsstamm für die Phagen wurde *Pseudomonas sp.* DSM 21482 verwendet. Die PFU wurden nach 24 h Inkubationszeit bei 25°C ± 1 ausgezählt.

Auswertung

Eine Gegenüberstellung der Keimzahl der beimpften und behandelten Platten (Proben) mit der aufgetragenen Keimzahl zeigt wie stark die Keimzahl während des Verfahrens reduziert wurde. Um zu überprüfen ob die Reduktion durch den Entkeimungsvorgang selbst erzielt wurde, oder ob die Keimzahl auch ohne Vernebelungsverfahren an der untersuchten Oberfläche während des Entkeimungsvorganges reduziert wird, wurden im Vergleich in luftdichten Kunststoffgebinden gelagerte Proben exakt wie die eigentlichen Prüfmuster behandelt. Da eine negative Keimreduktion (Vermehrung) bei Phagen unter den Prüfbedingungen ohne Wirtstamm nicht möglich ist, werden negative Keimreduktionen als Null definiert.

Die Wirksamkeit kann mit Hilfe der Keimreduktion R quantifiziert werden, diese lässt sich gemäß folgender Formel berechnen:

$$\lg R = \lg N_W - \lg N_0$$

lg R	Wert der logarithmischen Keimreduktion
lg N_W	Logarithmus der Lebendkeimzahlen am unbehandelten, beimpften Prüfmuster (Positivkontrolle)
lg N_0	Logarithmus der Lebendkeimzahlen am behandelten Probenmuster

5 ERGEBNISSE

Die Einzelergebnisse der Keimreduktionen auf den verschiedenen Positionen nach 30 min, 60 min, 120 min und 240 min Expositionsdauer während der Vernebelung sind in Tabelle 3, Tabelle 5, Tabelle 7 und Tabelle 9 respektive dargestellt. Darüber hinaus sollten Daten für relative Luftfeuchte, Temperatur sowie H_2O_2-Konzentration zu Beginn der Prüfung sowie zu den Entnahmezeiten festgehalten werden. Die Messgeräte für diese drei Parameter wurden vom Kunden bereitgestellt und durch den Kunden selbst bedient, die Werte wurden von Seiten OFI dokumentiert und sind in Tabelle 2, Tabelle 4, Tabelle 6, Tabelle 8 sowie Tabelle 10 angeführt bzw. in Abbildung 2 und Abbildung 3 dokumentiert.

Tabelle 2: Umgebungsparameter (0 min – Zeitpunkt der Probenplatzierung)

Parameter	Wert
Temperatur	21,9 °C
Rel. Luftfeuchte	28,3% rH

Tabelle 3: Gesamtreduktion der Keimzahl nach Vernebelung (30 min)

Position	**lg *R***	**prozentuale Keimreduktion [%]**
1	1,3	95,96%
2	0,4	71,49%
3	0,7	83,76%
4	1,6	97,94%
5	0,7	85,74%
6	0,8	88,55%
7	3,8	99,988%
8	>4,3	99,996%

Tabelle 4: Umgebungsparameter (30 min)

Parameter	Wert
Temperatur	21,8 °C
Rel. Luftfeuchte	33,0% rH

Tabelle 5: Gesamtreduktion der Keimzahl nach Vernebelung (60 min)

Position	lg *R*	prozentuale Keimreduktion [%]
1	>3,7	99,98%
2	2,2	99,42%
3	1,3	95,38%
4	1,4	96,50%
5	1,8	98,68%
6	1,8	98,68%
7	>3,7	99,98%
8	>3,7	99,98%

Tabelle 6: Umgebungsparameter (60 min)

Parameter	Wert
Temperatur	21,7 °C
Rel. Luftfeuchte	25,9% rH

Tabelle 7: Gesamtreduktion der Keimzahl nach Vernebelung (120 min)

Position	lg *R*	prozentuale Keimreduktion [%]
1	>3,7	99,98%
2	>3,7	99,98%
3	>3,7	99,98%
4	>3,7	99,98%
5	3,2	99,94%
6	>3,7	99,98%
7	>3,7	99,98%
8	>3,7	99,98%

Tabelle 8: Umgebungsparameter (120 min)

Parameter	Wert
Temperatur	21,4 °C
Rel. Luftfeuchte	27,5% rH
H_2O_2	0,1 – 0,5 ppm (siehe Abbildung 2)

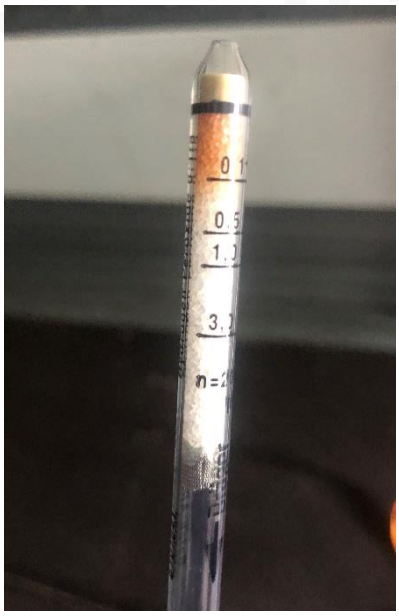

Abbildung 2: H_2O_2 Wert nach 120 min (Messgerät vom Kunden bereitgestellt & bedient)

Tabelle 9: Gesamtreduktion der Keimzahl nach Vernebelung (240 min)

Position	lg *R*	prozentuale Keimreduktion [%]
1	>3,2	99,95%
2	>3,2	99,95%
3	>3,2	99,95%
4	>3,2	99,95%
5	>3,2	99,95%
6	>3,2	99,95%
7	>3,2	99,95%
8	>3,2	99,95%

Tabelle 10: Umgebungsparameter (240 min)

Parameter	Wert
Temperatur	19,1 °C
Rel. Luftfeuchte	28,6% rH
H_2O_2	0,1 – 0,5 ppm (siehe Abbildung 3)

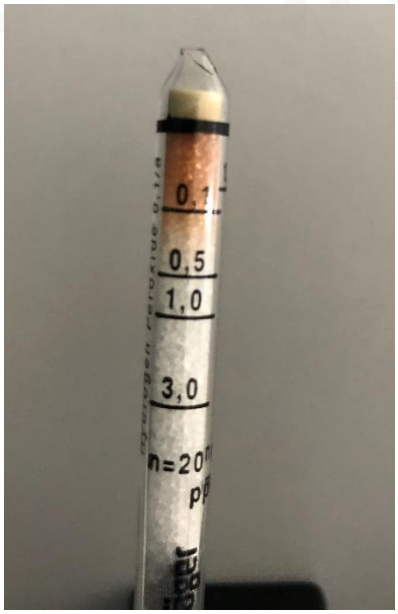

Abbildung 3: H_2O_2 Wert nach 240 min (Messgerät vom Kunden bereitgestellt & bedient)

6 ERGÄNZENDE STELLUNGNAHME ZU DEN PRÜFERGEBNISSEN

Auf allen getesteten Positionen konnte nach 120 min Vernebelungsvorgang eine starke Reduktion der Keimzahl (zwischen 99,94% und 99,98% je nach Position, siehe Kapitel 5 Ergebnisse) festgestellt werden. Bei den Positionen 7 (Zuluft) sowie 8 (Abluft) konnte bereits nach 30 min Vernebelungsvorgang eine starke Reduktion (99,988% bei Zuluft sowie 99,996% bei Abluft) festgestellt werden. Als Prüfkeim diente der Phage phi6, dieser ist ein umhüllter Bakteriophage und wird in einer aktuellen Nature Publikation als Modellkeim für SARS-CoV-2 verwendet[1].

Die im Rahmen der Prüfung durchgeführte H_2O_2 Messung (siehe Kapitel 5 Ergebnisse) zeigte, dass zu keinem Zeitpunkt an keiner Messstelle Messwerte festgestellt wurden, die über dem MAK Grenzwert von 1 ppm (Tagesmittelwert) für Wasserstoffperoxid (CAS-Nr. 7722-84-1) laut „Anhang I/2020 STOFFLISTE (MAK-Werte und TRK-Werte)“ der Grenzwerteverordnung 2021[2] liegen.

---

[1] Fedorenko, A., Grinberg, M., Orevi, T. et al. Survival of the enveloped bacteriophage Phi6 (a surrogate for SARS-CoV-2) in evaporated saliva microdroplets deposited on glass surfaces. Sci Rep 10, 22419 (2020).
[2] BGBl. II Nr. 253/2001 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 156/2021

Der vorliegende Prüfbericht Nr. **2100920 / 13951** umfasst
11 Blätter mit 10 Tabelle(n), 3 Abbildung(en), 0 Beilage(n).

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Probematerial. Prüfberichte dürfen Dritten entgeltlich oder unentgeltlich nur im vollständigen Wortlaut unter namentlicher Anführung des OFI zugänglich gemacht werden. Sämtliche Prüfungen unterliegen einem Qualitätssicherungsprogramm gemäß EN ISO/IEC 17025:2017.

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der OFI Technologie & Innovation GmbH in der aktuellen Version, welche auf www.ofi.at zum Download bereitstehen.

Hartl Christopher Sachbearbeiter	Ettenberger-Bornberg Gabriele Prüfleiter

	Unterzeichner/*Signer*:	Gabriele Ettenberger-Bornberg
	Zeitpunkt/*Timestamp*:	10.05.2021 13:17
	Verifikation/*Verification*:	Die Gültigkeit der elektronischen Signatur kann jederzeit unter www.handy-signatur.at überprüft werden. *The validity of the electronic signature can be verified at any time at www.handy-signatur.at.*
Dieses Dokument ist mit einer qualifizierten elektronischen Signatur unterzeichnet. Gemäß §4 (1) des Österreichischen Signaturgesetzes (SigG) ist diese rechtlich gleichwertig mit einer eigenhändigen Unterschrift. *This document is signed with a qualified electronic signature. According to §4 (1) of the Austrian Signature Act it is legally equivalent to a handwritten signature.*		