

## BERICHT

# Versuchsreihe zur Raumdesinfektion

### **Auftraggeber:**

Ing. Johann Schlusche  
Profimat Austria Gruppe  
Am Krautgarten 12  
1220 Wien

Email: office@profimat.at

### Auswertung:

Analysen: Dr. Markus Gorfer  
Bericht: Dr. Markus Gorfer  
Prüfleitung: Dr. Markus Gorfer



i.A. Dr. Markus Gorfer  
Prüfleitung

17.12.2020

Berichtsnummer: 202051\_PAG2001

## 2. EINLEITUNG

Die Versuchsreihe zur Raumdesinfektion wurde am 11.12.2020 am Standort Fabriksgasse 9, 2201 Gerasdorf bei Wien, Top3 in zwei baugleichen Räumen mit jeweils ca. 60 m<sup>3</sup> Raumvolumen durchgeführt. In Zimmer 1 (in weiterer Folge Zi1-Ag) wurde ab 11:00 mit dem Ayrä Raumdesinfektionsgerät der Fa. Profimat Silber-Dihydrat-Citrat (SDC: 0,003 % Silberionen; 4.846 % Citrat) vernebelt. Während der gesamten Versuchsdauer von 11:00-13:45 wurden insgesamt ca. 110 ml SDC vernebelt. Das entspricht ca. 40 ml/h für 60 m<sup>3</sup> oder 0,67 ml pro h pro m<sup>3</sup>. Anschließend wurden ab 11:15 (mit kurzer Unterbrechung, siehe unten) in Zimmer 2 (in weiterer Folge Zi2-K) und ab 11:35 in Zi1-Ag für jeweils 15 min eine Bakteriensuspension vernebelt. Die Vernebelung der Bakteriensuspension (BVN) erfolgte ebenfalls mit dem Ayrä Raumdesinfektionsgerät, allerdings einem neuwertigen, mit dem noch nie SDC vernebelt wurde. In Zi1-Ag wurden insgesamt ca. 160 ml, in Zi2-K ca. 140 ml Bakteriensuspension vernebelt. Die Bakteriensuspension enthielt ca.  $4 \times 10^7$  KBE/ml *Micrococcus luteus* PF2001\_02 und  $1 \times 10^7$  KBE/ml *Bacillus subtilis* ATCC6633. Wie viele Bakterien die Vernebelung über die 50-µm-Düse im Ayrä Raumdesinfektionsgerät überleben war vor Versuchsbeginn nicht bekannt.

In Zi1-Ag wurde vor der Bakterienvernebelung eine Kontrollmessung mit dem MBASS Luftkeimsammler durchgeführt, in Zi2-K wurde aufgrund eines Fehlers die Bakterienvernebelung zu früh gestartet, und anschließend wieder unterbrochen, um die Kontrollmessung durchzuführen.

Nach der Bakterienvernebelung wurden Keimzahlbestimmungen mit Sedimentationsplatten und mit dem MBASS Luftkeimsammler durchgeführt. In jedem Raum wurden Messungen an drei unterschiedlichen Positionen durchgeführt: P1 – vorne rechts, P2 – hinten rechts, P3 – hinten links.

## 3. ERGEBNISSE

Grundsätzlich konnten auf den Platten zwei Arten von Bakterien unterschieden werden: Solche, die große Kolonien bildeten – vermutlich *Bacillus subtilis* – und solche, die sehr kleine Kolonien bildeten – vermutlich *Micrococcus luteus*. Dabei handelt es sich um die beiden vernebelten Bakterienarten. *M. luteus* war dann in so großen Zahlen vorhanden, dass eine genaue Auszählung unmöglich war. Bei den Zahlen für die kleinen Kolonien handelt es sich also um sehr grobe Schätzwerte. Alle Ergebnisse für die beiden Räume, die unterschiedlichen Positionen und die verschiedenen Messzeitpunkte sind in den Tabellen auf den folgenden Seiten zusammengefasst.

**Tabelle 1: Keimzahlbestimmungen mit Sedimentationsplatten im Kontrollzimmer (Zi2-K) und im behandelten Zimmer (Vernebelung von Siber-Dihydrat-Citrat; Zi1-Ag)**

Start	Stop	Dauer	Pos.	Kol. groß KBE/Platte	Kol. groß KBE/12h	Kol. klein KBE/Platte	Kol. klein KBE/12h
<b>Zi2-K</b>							
11:35	12:05	00:30	P1	51	1224	1000	24000
11:35	12:05	00:30	P2	37	888	1000	24000
11:35	12:05	00:30	P3	67	1608	1000	24000
11:35	12:35	01:00	P1	67	804	1000	12000
11:35	12:35	01:00	P2	66	792	1000	12000
11:35	12:35	01:00	P3	44	528	1000	12000
11:35	13:40	02:05	P1	72	432	1000	6000
11:35	13:40	02:05	P2	55	330	1000	6000
11:35	13:40	02:05	P3	35	210	1000	6000
12:15	12:45	00:30	P1	4	96	0	0
12:15	12:45	00:30	P2	2	48	0	0
12:15	12:45	00:30	P3	1	24	0	0
12:50	13:20	00:30	P1	0	0	0	0
12:50	13:20	00:30	P2	0	0	0	0
12:50	13:20	00:30	P3	16	384	0	0
<b>Zi1-Ag</b>							
11:50	12:20	00:30	P1	0	0	0	0
11:50	12:20	00:30	P2	0	0	0	0
11:50	12:20	00:30	P3	1	24	0	0
11:50	12:50	01:00	P1	0	0	0	0
11:50	12:50	01:00	P2	0	0	0	0
11:50	12:50	01:00	P3	5	60	0	0
11:50	13:50	02:00	P1	2	12	0	0
11:50	13:50	02:00	P2	2	12	0	0
11:50	13:50	02:00	P3	0	0	0	0
12:25	12:55	00:30	P1	0	0	0	0
12:25	12:55	00:30	P2	1	24	0	0
12:25	12:55	00:30	P3	0	0	0	0
13:15	13:45	00:30	P1	0	0	0	0
13:15	13:45	00:30	P2	0	0	0	0
13:15	13:45	00:30	P3	0	0	0	0

**Tabelle 2: Keimzahlbestimmungen mit dem MBASS Luftkeimsammler im Kontrollzimmer (Zi2-K)**

Zi2-K						
Uhrzeit	Pos.	Vol l	Kol. groß KBE/Platte	Kol. groß KBE/m <sup>3</sup>	Kol. klein KBE/Platte	Kol. klein KBE/m <sup>3</sup>
<b>Vor BVN</b>						
11:10	P1	50	63	1260	1000	20000
11:10	P1	100	38	380	1000	10000
11:10	P1	200	20	100	1000	5000
11:20	P3	50	2	40	1000	20000
11:20	P3	100	2	20	1000	10000
11:20	P3	200	3	15	1000	5000
<b>Nach BVN</b>						
<b>(11:15-11:30)</b>						
11:40	P1	50	38	760	10000	200000
11:40	P1	100	33	330	10000	100000
11:40	P1	200	22	110	10000	50000
11:45	P3	50	6	120	10000	200000
11:45	P3	100	17	170	10000	100000
11:45	P3	200	19	95	10000	50000
12:35	P1	50	2	40	10000	200000
12:35	P1	100	1	10	10000	100000
12:35	P1	200	1	5	10000	50000
12:40	P3	50	0	0	10000	200000
12:40	P3	100	1	10	10000	100000
12:40	P3	200	3	15	10000	50000
13:20	P1	50	5	100	1000	20000
13:20	P1	100	1	10	1000	10000
13:20	P1	200	2	10	1000	5000
13:25	P3	50	2	40	1000	20000
13:25	P3	100	1	10	1000	10000
13:25	P3	200	2	10	1000	5000

**Tabelle 3: Keimzahlbestimmungen mit dem MBASS Luftkeimsammler im behandelten Zimmer (Zi1-Ag)**

Zi1-Ag							
Uhrzeit	Pos.	Vol l	Kol. groß KBE/Platte	Kol. groß KBE/m <sup>3</sup>	Kol. klein KBE/Platte	Kol. klein KBE/m <sup>3</sup>	
<b>Vor BVN</b>							
11:25	P1	50	1	20	0	0	
11:25	P1	100	10	100	0	0	
11:25	P1	200	15	75	0	0	
11:25	P3	50	0	0	0	0	
11:25	P3	100	6	60	0	0	
11:25	P3	200	13	65	0	0	
<b>Nach BVN</b>							
<b>(11:35-11:50)</b>							
11:50	P1	50	3	60	10000	200000	
11:50	P1	100	9	90	10000	100000	
11:50	P1	200	4	20	10000	50000	
12:00	P3	50	1	20	10000	200000	
12:00	P3	100	2	20	10000	100000	
12:00	P3	200	4	20	10000	50000	
12:55	P1	50	0	0	1000	20000	
12:55	P1	100	2	20	1000	10000	
12:55	P1	200	0	0	1000	5000	
13:00	P3	50	0	0	1000	20000	
13:00	P3	100	0	0	1000	10000	
13:00	P3	200	2	10	1000	5000	
13:35	P1	50	1	20	0	0	
13:35	P1	100	2	20	0	0	
13:35	P1	200	2	10	0	0	
13:40	P3	50	2	40	0	0	
13:40	P3	100	0	0	0	0	
13:40	P3	200	3	15	0	0	

## 4. KOMMENTARE

Durch die vorzeitige Vernebelung der Bakteriensuspension im Kontrollzimmer Zi2-K konnten dort keine echten Hintergrundbelastungen gemessen werden, da bereits das sehr kurze Vernebeln zu sehr hohen Bakterienkonzentrationen in der Luft geführt hat (siehe Tabelle 2 vor BVN). Dieser Effekt war an P1 in unmittelbarer Nähe zum Vernebler bei den großen Kolonien deutlicher zu sehen, als an P3.

Mit dem Sedimentationsverfahren (siehe Tabelle 1) konnten im Kontrollzimmer Zi2-K mit allen Messungen, die unmittelbar nach der Vernebelung gestartet wurden, an allen drei Positionen für die großen Kolonien hohe Keimzahlen und für die kleinen Kolonien sehr hohe Keimzahlen festgestellt werden. Es gab jedoch kaum Unterschiede zwischen den Platten, die  $\frac{1}{2}$  h, 1 h oder 2 h aufgestellt waren. Messungen, die später begonnen wurden ergaben sehr niedrige Werte.

Die Daten zeigen, dass durch die Vernebelung von Bakterien mit dem Ayr-Raumdesinfektionsgerät innerhalb kurzer Zeit sehr große Mengen an Bakterien in die Luft gebracht werden können. Die Verweildauer der Bakterienaerosole ist jedoch sehr kurz – unter  $\frac{1}{2}$  h. Dadurch findet man bei längerer Beprobung keine höheren Werte, und bei späterer Beprobung nur sehr geringe Keimzahlen. Vermutlich sind die Wassertröpfchen trotz der feinen Düse zu groß, sodass sie schnell zu Boden sinken.

Im behandelten Zimmer Zi1-Ag konnten von Beginn an nur sehr niedrige Keimzahlen für die großen Kolonien festgestellt werden. Kleine Kolonien waren gar nicht nachweisbar.

Mit dem MBASS Luftkeimsammler konnten im Kontrollzimmer Zi2-K unmittelbar nach der Vernebelung (Tabelle 2 nach BVN) vergleichsweise hohe Keimzahlen für die großen Kolonien und extrem hohe Keimzahlen für die kleinen Kolonien festgestellt werden. Bei Messungen ca. 1 h nach der BVN sind die Zahlen für die großen Kolonien gesunken. Für die kleinen Kolonien war dieser Effekt mit einer gewissen Verzögerung zu sehen.

Im behandelten Zimmer Zi1-Ag waren die Keimzahlen für die großen Kolonien von Beginn an sehr niedrig. Die Keimzahlen für die kleinen Kolonien waren kurz nach der BVN noch extrem hoch, sind aber 1 h später deutlich gesunken und waren  $1\frac{3}{4}$  h nach der BVN nicht mehr nachweisbar. Die genaue Größenordnung der Keimzahlreduktion kann derzeit nicht bestimmt werden, da einerseits eine Keimzahlreduktion durch das Absinken der Tröpfchen stattfindet, und andererseits die Zahlen für die kleinen Kolonien nur grob geschätzt sind.

## Resümee

**Aufgrund der vorhandenen Daten ist eine deutliche Reduktion der Bakterienkeimzahl in der Raumluft innerhalb kurzer Zeiträume ( $\frac{1}{2}$ -1h) durch die Vernebelung von 0,67 ml SDC pro h und m<sup>3</sup> deutlich ersichtlich.**

Dieser Bericht besitzt ausschließlich als Gesamtdokument Gültigkeit. Er darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Soll er auszugsweise abgedruckt oder vervielfältigt werden, so ist vorher die Genehmigung des Verfassers einzuholen. Die angegebenen Analyseergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Die Probenahme erfolgte kundenseitig, dem untersuchenden Labor sind keine Details über die Probenahme bekannt. Die Analyse erfolgte nach dem aktuellen Stand der Technik. Bei der Analyse zum Schimmelpilznachweis handelt es sich um eine Momentaufnahme. Eine Beurteilung der gesundheitlichen Wirkung der Schimmelpilze ist nicht möglich, da keine ausreichenden Beurteilungskriterien veröffentlicht sind.

## **Kontakt**

### **AIT Austrian Institute of Technology GmbH**

Center for Health & Bioresources

Bioresources

Konrad-Lorenz-Straße24, 3430 Tulln, Austria

[www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)

### **Dragana Bandian**

Technician

Bioresources

Center for Health & Bioresources

[dragana.bandian@ait.ac.at](mailto:dragana.bandian@ait.ac.at)

### **Markus Gorfer**

Scientist

Bioresources

Center for Health & Bioresources

[markus.gorfer@ait.ac.at](mailto:markus.gorfer@ait.ac.at)