

Krakau, den 08.06.2020



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

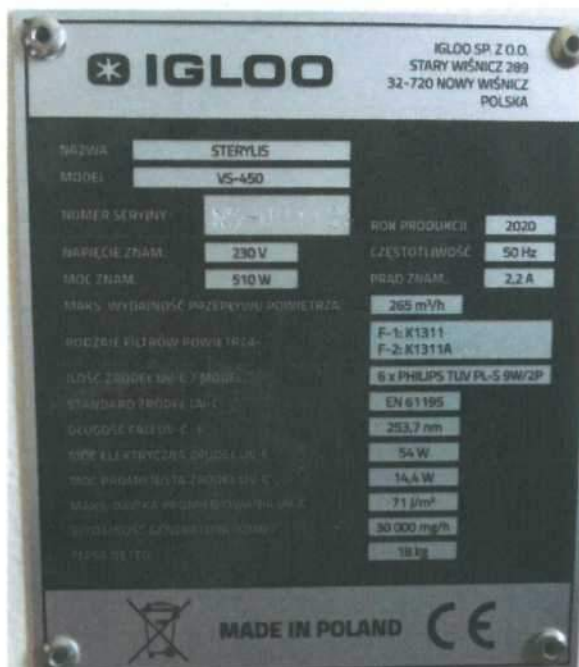
Bericht über die Wirksamkeit der Luft- und Flächendesinfektion mit Sterylis-Raumsterilisator, Ozonmethode und UV-C-Bestrahlungsmethode

BUntersuchungen durchgeführt im Auftrag der Firma:
IGLOO Stary Wiśnicz 289, 32-720 Nowy Wiśnicz

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

I. Geprüftes Gerät: Sterylis VS-450



Typenschild des Gerätes

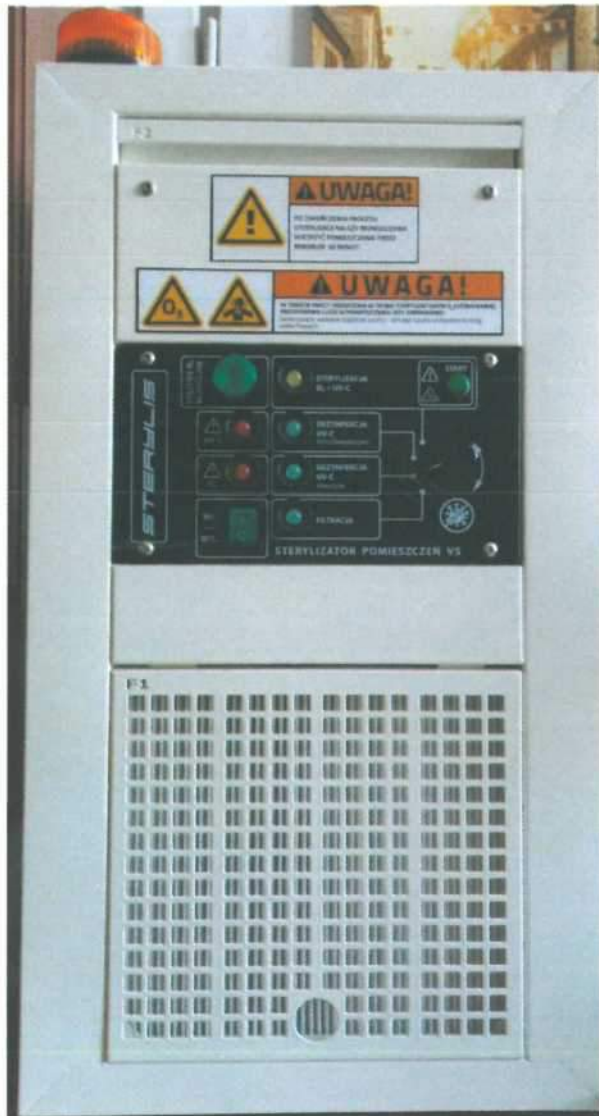
ul. Czysta 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

www.km.cm-uj.krakow.pl



Sterilisator VS-450

II. Überprüfung der Wirksamkeit der Beseitigung von Bakterien und Pilzen aus der Luft

Das Vorhandensein von Bakterien und Pilzen in der Luft der Büroräume wurde mit qualitativen und quantitativen Methoden geprüft. Die Überprüfung wurde mit der Zuchtmethode – einer klassischen Methode der mikrobiologischen Diagnostik – durchgeführt.

Die Auszählung und Isolierung der Bakterien- und Pilzkolonien zur Artbestimmung wurde nach ca. 48 Stunden nach der Luftprobenahme. Die Artenbestimmung wurde mit der modernen MALDI-TOF - MS-Methode durchgeführt. MALDI-TOF ist derzeit die modernste Technik zur Identifizierung einer Bakterienart nach der Zucht. Die Vorteile dieser Methode liegen in der Standardisierung

der Tests, der schnellen und präzisen Identifizierung, der geringen Anzahl falscher Identifikationen im Gegensatz zu biochemischen Methoden.

III. Überprüfung der Wirksamkeit der Flächendesinfektion mit der Ozonmethode

Die Überprüfung wurde unter Verwendung der auf den TSA-Wachstumsagar frisch applizierten Stämmen mit bekannter Dichte durchgeführt.

IV. Schlussfolgerungen

1. Unter den gezüchteten Bakterien und Pilzen gab es keine Arten, die eine Bedrohung für gesunde Menschen darstellen. Dies sind typische atmosphärische Arten.
2. Die quantitativen Überprüfungen bestätigten die hohe Wirksamkeit der Luft- und Flächendesinfektion bei der Ozonierung und der Luftdesinfektion bei der UV-C-Methode als Durchflussverfahren unter Verwendung von Sterylis VS-450.

Eine detaillierte Zusammenfassung der Ergebnisse finden Sie in den Tabellen 1, 2, 3, 4, 5 und in den Bildern.

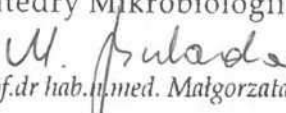
Überprüfung durchgeführt von: Mag. Zuzanna Bębenek, Dr. habil. Agnieszka Chmielarczyk, Dr. habil. Anna Różańska Genehmigt von: Prof. Dr. habil. Małgorzata Bulanda, Spezialistin für medizinische Mikrobiologie



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

KIEROWNIK
Katedry Mikrobiologii UJ CM

Prof.dr hab.in.med. Małgorzata Bulanda

ul. Czysła 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

www.km.cm-uj.krakow.pl

**Tabelle 1. Analyse der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung der Büroluft (Nr. 1)
 vor und nach dem Ozonzyklus, Prüfung am 6.05.2020**

Nährmedium	Proben, die vor dem Ozonzyklus entnommen wurden			Proben, die nach dem Ozonzyklus entnommen wurden		
	Gesamtzahl der Kolonien n ₁ , n ₂ , n ₃	Darunter die Koloniezahl von Micrococcus n ₁ , n ₂ , n ₃	Darunter die Koloniezahl von Pilzen n ₁ , n ₂ , n ₃	Gesamtzahl der Kolonien n ₁ , n ₂ , n ₃	Darunter die Koloniezahl von Micrococcus n ₁ , n ₂ , n ₃	Darunter die Koloniezahl von Pilzen n ₁ , n ₂ , n ₃
Blutagar	52,57,63	31,25,35	5, 6, 6	9,4, 7	0,0,0	2, 1, 2
TSA-Agar	50,39, 72	24, 18, 27	2, 3,0	6, 4, 5	0,0,0	2, 3, 2
Sabouroud-Agar	3,6,3	0,0,0	3, 6, 3	0,0, 1	0,0,0	0,0,1
Identifizierte Arten von Bakterien	<i>Micrococcus luteus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Staphylococcus warneri</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens ssp plantarum</i> <i>Bacillus megaterium</i> <i>Rhizobium larrymoorei</i> <i>Microbacterium oleivorans</i> <i>Bacillus jeotgali</i> <i>Pseudomonas stutzeri</i> <i>Bacillus clausii</i> <i>Kocuria polaris</i> <i>Staphylococcus capitis</i> <i>Bacillus galactosidilyticus</i>			<i>Paenibacillus amylolyticus</i> <i>Staphylococcus warneri</i> <i>Pseudarthrobacter chlorophenolicus</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Rothia terrae</i> <i>Bacillus megaterium</i> <i>Fictibacillus arsenicus</i> <i>Bacillus pumilis</i> <i>Paenibacillus odorifer</i> <i>Bacillus jeotgali</i> <i>Kocuria palustris</i> <i>Staphylococcus hominis</i>		
Identifizierte Arten von Pilzen	<i>Aspergillus sect. nigri</i> <i>Aspergillus sect. versicolores</i> <i>Paecilomyces variotii</i> <i>Penicillium sp. Scedosporium sp.</i>			<i>Aspergillus sect. nigri</i> <i>Aspergillus sect. fumigati</i> <i>Aspergillus sect. versicolores</i> <i>Paecilomyces variotii</i> <i>Penicillium sp.</i> <i>Scedosporium sp.</i>		

n₁, n₂, n₃ – Probe Nr. 1, Probe Nr. 2, Probe Nr. 3; Hinweis – die Anzahl der Arten ist nicht an die durchschnittliche Koloniezahl gebunden

Tabelle 2. Analyse der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung der Büroluft (Nr. 2) vor und nach dem Ozonzyklus, Prüfung am 14.05.2020

Nährmedium	Proben, die vor dem Ozonzyklus entnommen wurden			Proben, die nach dem Ozonzyklus entnommen wurden		
	Gesamtzahl der Kolonien n_1, n_2, n_3	Darunter die Koloniezahl von <i>Micrococcus</i> n_1, n_2, n_3	Darunter die Koloniezahl von Pilzen n_1, n_2, n_3	Gesamtzahl der Kolonien n_1, n_2, n_3	Darunter die Koloniezahl von <i>Micrococcus</i> n_1, n_2, n_3	Darunter die Koloniezahl von Pilzen n_1, n_2, n_3
Blutagar	74,64,63	21,28,29	0, 1,2	4,8,5	1, 1,0	1,0,0
TSA-Agar	53, 72, 46	22, 25, 29	1, 2, 1	7,2,8	0, 0, 0	1,0, 0
Identifizierte Arten von Bakterien	<i>Bacil/us benzoovorans</i> <i>Solibacillus silvestris</i> <i>Fictibacillus arsenicus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Micrococcus luteus</i> <i>Staphylococcus hominis</i> <i>Rothia terrae</i> <i>Pseudomonas xanthomarina</i> <i>Staphylococcus carnosus</i> <i>Bacillus sp.</i> <i>Pseudomonas aryzihabitans</i> <i>Bacillus idriensis</i> <i>Bacil/us jeotgali</i> <i>Kocuria rosea</i>			<i>Corynebacterium aurimucosum</i> <i>Kocuria rhizophila</i> <i>Micrococcus luteus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Geobacillus thermoglucosidasius</i> <i>Solibacillus silvestris</i>		
Identifizierte Arten von Pilzen	<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus sect. nigri</i> <i>Aspergillus sect. versicolores</i> <i>Doratomyces sp.</i> <i>Paecilomyces varfotii</i> <i>Penicillium sp.</i> <i>Scedosporium sp.</i>			<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus sect. nigri</i> <i>Aspergillus sect. versicolores</i> <i>Beauveria sp.</i> <i>Doratomyces sp.</i> <i>Paecilomyces variotii</i> <i>Penicillium sp.</i>		

n_1, n_2, n_3 – Probe Nr. 1, Probe Nr. 2, Probe Nr. 3, Hinweis – die Anzahl der Arten ist nicht an die durchschnittliche Koloniezahl gebunden

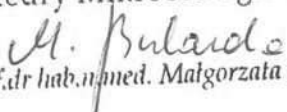
KIEROWNIK
 Katedry Mikrobiologii UJ CM

 Prof.dr hab.n.med. Małgorzata Bulanda

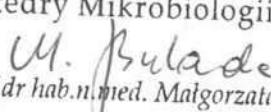
Tabelle 3. Analyse der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung der Büroluft (Nr. 3) vor und nach der UV-C-Durchflussdesinfektion, Prüfung am 21.05.2020

Nährmedium	Vor der UV-Desinfektion entnommene Proben	Nach der UV-Desinfektion entnommene Proben, Zeit 3,5 Std.	Nach der UV-Desinfektion entnommene Proben, Zeit 8 Std.
	Gesamtzahl der Kolonien von Bakterien und Pilzen n_1, n_2, n_3	Gesamtzahl der Kolonien von Bakterien und Pilzen n_1, n_2, n_3	Gesamtzahl der Kolonien von Bakterien und Pilzen n_1, n_2, n_3
Blutagar	105, 97, 98	93, 30, 10	9, 4, 3
TSA-Agar	83, 107, 104	71, 43, 40	8, 4, 7
Sabouroud-Agar	7, 10, 5	0, 2, 0	2, 0, 0

n_1, n_2, n_3 – Probe Nr. 1, Probe Nr. 2, Probe Nr. 3

Tabelle 5. Prüfung des Grades der Reduzierung der Bakteriensuspensionsdichte der getesteten Stämme – Simulation der Wirksamkeit der Flächendesinfektion, Ozonmethode.

Stamm	Ausgabe der Bakteriensuspensionsdichte in KBE/ml	Bakteriensuspensionsdichte nach Ozonbehandlung	Prozentuale Reduzierung %
Prüfung am 06.05.2020			
<i>Acinetobacter baumannii</i>	$2,7 \times 10^7$	$1,7 \times 10^5$	99,37
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	$7,4 \times 10^7$	5×10^4	99,93
<i>Staphylococcus aureus</i>	$6,2 \times 10^7$	1×10^5	99,84
Prüfung am 14.05.2020			
<i>Acinetobacter baumannii</i>	$1,6 \times 10^7$	1×10^5	99,38
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	$2,8 \times 10^9$	$1,7 \times 10^5$	99,99
<i>Staphylococcus aureus</i>	3×10^9	$1,2 \times 10^5$	99,99
<i>Escherichia coli</i>	5×10^6	1×10^4	99,80
<i>Staphylococcus aureus</i>	$2,5 \times 10^7$	$3,6 \times 10^6$	85,60
<i>Listeria monocytogenes</i>	$2,8 \times 10^9$	$1,1 \times 10^7$	99,61

KIEROWNIK
 Katedry Mikrobiologii UJ CM

 Prof.dr hab.n.med. Małgorzata Bulanda

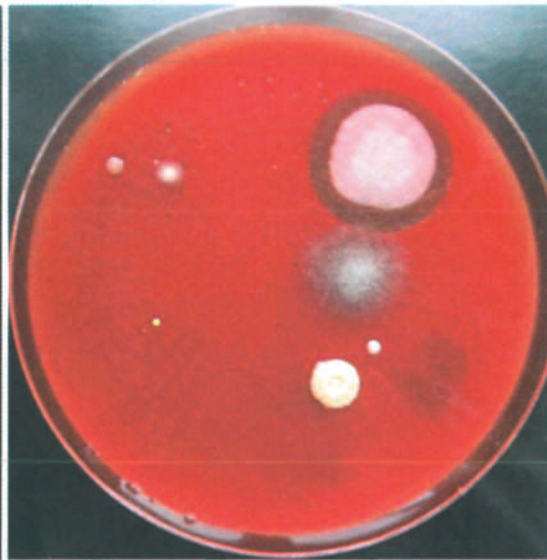
Beispielhafte Bilder der vor und nach der Desinfektion gewonnenen Kulturen – Ozon; Raum 1

Blutagar

Vor Desinfektion

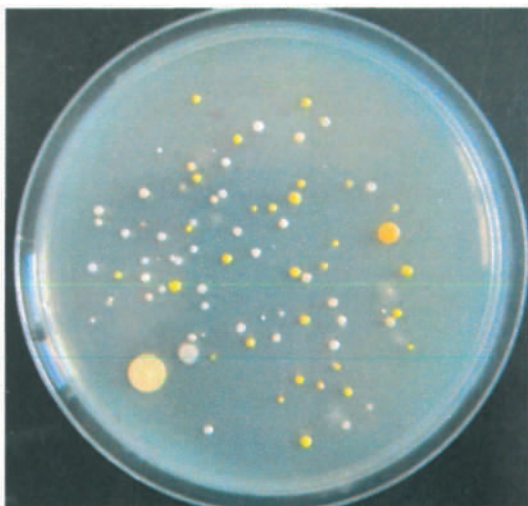


Nach Desinfektion

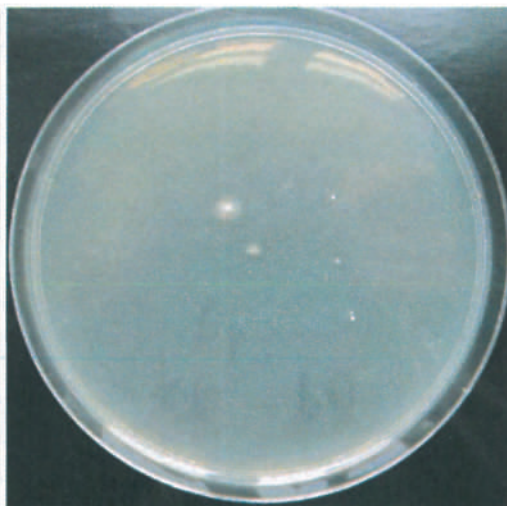


TSA-Agar

Vor Desinfektion



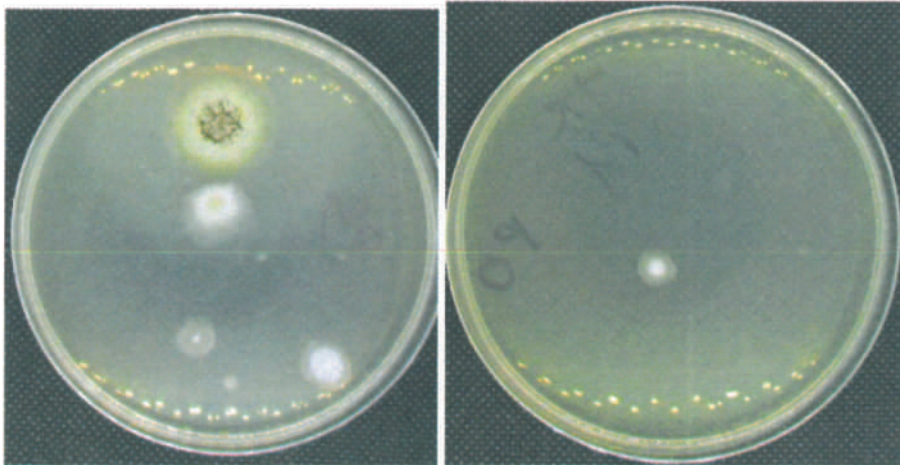
Nach Desinfektion



KIEROWNIK
Katedry Mikrobiologii UJ CM
M. Bulanda
Prof.dr hab.n.med. Malgorzata Bulanda

Sabouraud Agar
Vor Desinfektion

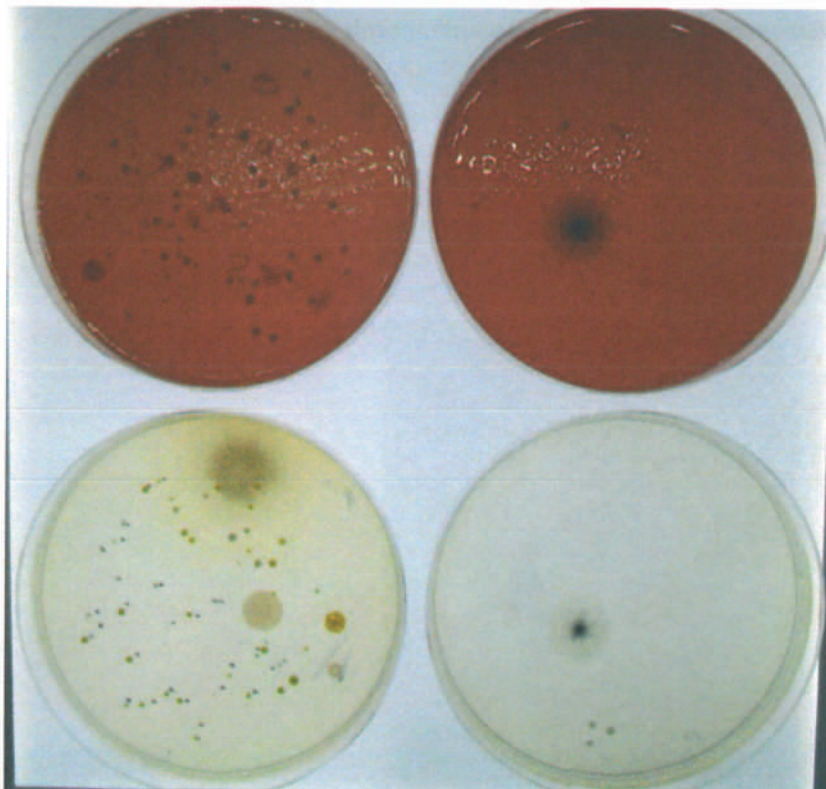
Nach Desinfektion



Beispielhafte Bilder vor und nach der Desinfektion mit der Ozonmethode, Raum 2

Blutagar und TSA
Vor Desinfektion

Nach Desinfektion



KIEROWNIK
Katedry Mikrobiologii UJ CM
M. Bulanda
Prof.dr hab.n.med. Malgorzata Bulanda

Sabouraud Agar

Vor Desinfektion

Nach Desinfektion

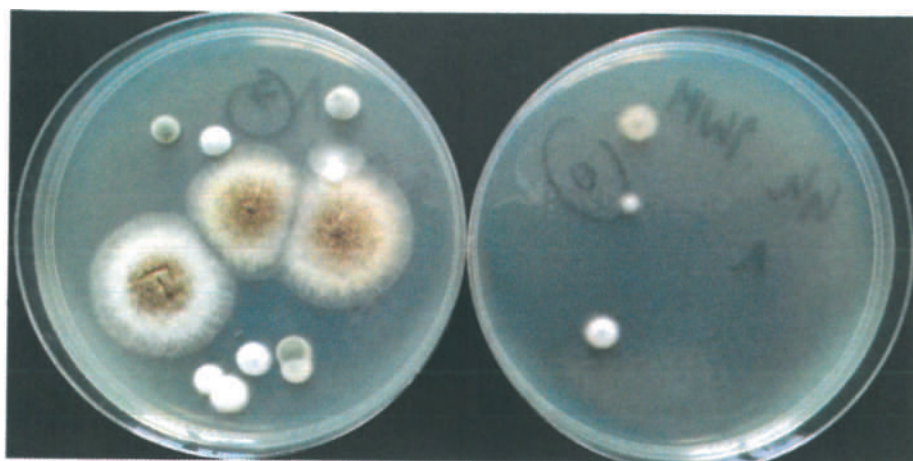


Beispielhafte Bilder vor und nach der Desinfektion mit der UV-C-Methode (Durchflussapparat), Raum 3

Blutagar

Vor Desinfektion

Nach Desinfektion



KIEROWNIK
Katedry Mikrobiologii UJ CM
M. Bulanda
Prof.dr hab.n.med. Małgorzata Bulanda