



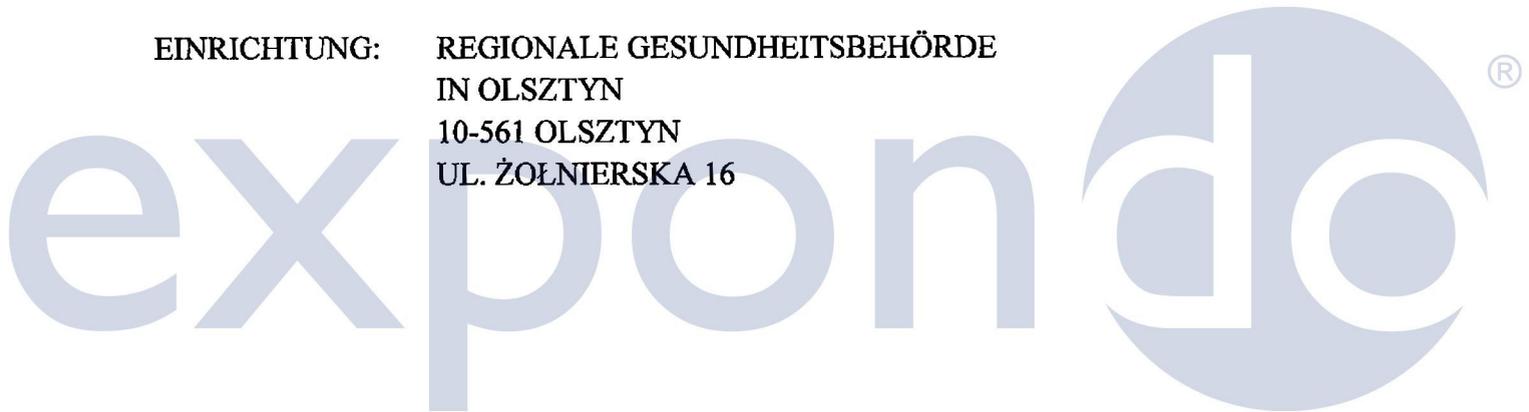
Bestätigte Übersetzung aus dem Polnischen

Regionale Gesundheitsbehörde in Olsztyn
Labor für epidemiologische und klinische Forschung
10-561 Olsztyn, ul. Żołnierska 16
Telefonnummer: +48 89 524 83 42
E-Mail: m.stempniewska@sanepid.olsztyn.pl

Auftrag Nr. 51442/2020/113/DG vom 14.08.2020
Auftrag Nr. 51443/2020/0130/DMD vom 14.08.2020
Auftrag Nr. 51444/2020/144/DG vom 14.08.2020
Auftrag Nr. 51445/2020/0131/DMD vom 14.08.2020

GEGENSTAND: BEWERTUNG DER WIRKSAMKEIT DER LUFT- UND
OBERFLÄCHENDESINFEKTION MITTELS
OZONBEHANDLUNG

EINRICHTUNG: REGIONALE GESUNDHEITSBEHÖRDE
IN OLSZTYN
10-561 OLSZTYN
UL. ŻOŁNIERSKA 16



	Vor- und Nachname	Datum	Unterschrift
Bearbeiterin:	mgr Małgorzata Stempniewska	28.08.2020	<i>Stempel:</i> [SENIOR ASSISTENTIN mgr Małgorzata Stempniewska] [Unterschrift unleserlich]

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Materialien und Methoden.....	3
2.1 Methodik der Luftuntersuchung.....	4
2.2 Methodik der Oberflächenuntersuchung.....	4
3. Erörterung der Ergebnisse.....	4
3.1 Bakterielle Luftkontamination.....	5
3.2 Bakterielle Oberflächenkontamination.....	6
3.3 Luftkontamination mit Schimmelpilzen.....	8
4. Schlussfolgerungen.....	9
5. Literatur.....	10

expondo®



1. Einleitung

Ozon ist ein natürlich in der Umwelt vorkommendes, aus drei Sauerstoffatomen aufgebautes Molekül. Ähnlich wie alle anderen chemischen Stoffe hat es positive und negative Eigenschaften. Ozon ist eines der stärksten Oxidationsmittel, was den Vorteil einer über tausendfach höheren Fähigkeit zur Beseitigung von Bakterien, Pilzen, Schimmel und deren Sporen innerhalb kürzerer Zeit und mit geringeren Dosierungen im Vergleich zu herkömmlich eingesetzten Chlor- oder Fluorverbindungen hat [1]. Obwohl Ozonmoleküle aus Sauerstoffatomen bestehen, haben sie eine toxische Wirkung auf Lebewesen. Auch wenn Ozon unter Standardbedingungen gasförmig ist, zeichnet es sich ebenfalls durch eine gute Penetration aus. Dank seiner Reaktivität hat es eine sehr schnelle Wirkung auf in der Luft und auf Oberflächen vorhandenen Partikel und Organismen. Das zusätzliche Sauerstoffatom greift die Doppelbindungen in ungesättigten organischen Verbindungen an und ändert auf diese Weise deren chemische Struktur, sodass reaktionsträge Moleküle entstehen und Gerüche beseitigt werden. Dank dieser Fähigkeit wird Ozon ebenfalls zur Entfernung von unangenehmen Gerüchen eingesetzt (Desodorierungsprozess). Wie jede andere Methode ist auch die Ozonbehandlung mit Mängeln behaftet. Als stark korrosive Verbindung kann es in zu starken Konzentrationen und über einen längeren Zeitraum verschiedene Kunststoffe und Gummierzeugnisse schädigen (Verfärbung, Mattwerden, Versteifung, erhöhter Verschleiß der Teile). Bei den oben genannten chemischen Reaktionen können je nach den in der Umgebung vorkommenden Odoriermitteln auch toxische chemische Verbindungen entstehen (auch wenn das Risiko und die Menge der entstandenen Toxine geringer sind als beim Einsatz anderer Methoden).

Angesichts dieser Faktoren muss die Ozonbehandlung von spezialisierten Betrieben durchgeführt werden, die die entsprechende Konzentration des verwendeten Ozons und die Dauer der Anwendung den jeweiligen Gegebenheiten anpassen [2]. Im vergangenen Jahrhundert fand Ozon eine breite Anwendung im Bereich Desinfektion, Schädlingsbekämpfung, Desodorierung, Landwirtschaft, Medizin und Industrie [3, 4]. Ein großer Vorteil beim Einsatz von Ozon für Desinfektionszwecke ist der Umstand, dass es vor Ort erzeugt wird. Gasförmiges Ozon wird zur Desinfizierung von Wohnungen, öffentlichen Gebäuden, Archiven und Krankenhäusern eingesetzt. Ozon ist wirksam bei der Pilzbeseitigung alter, verwahrloster Wohnungen und Häuser, in denen sich Schimmelpilze beispielsweise wegen schlechter Lüftung oder hoher Feuchtigkeit angesiedelt haben. Trotz seiner unbestrittenen Desodorierungsfähigkeit liegen noch keine dokumentierten Untersuchungen zu der Desinfektionsfähigkeit von Ozon vor.

In den Räumlichkeiten des Labors für epidemiologische und klinische Forschung der regionalen Gesundheitsbehörde in Olsztyn wurde die Wirksamkeit der Luft- und Oberflächendesinfektion mittels Ozonbehandlung bewertet. Bei der hygienischen Beurteilung von Luft und Oberflächen in geschlossenen Räumen kommt den Bioindikatoren eine Schlüsselrolle zu. Zu Bioindikatoren gehören Schimmelpilze und Hefepilze (kommen im Boden und in organischen Stoffen, u. a. Pflanzenreste, sowie in Siedlungsabfällen vor) sowie Bakterien, die die Haut und die Atemwege des Menschen natürlicherweise besiedeln (vor allem Staphylokokken).

2. Materialien und Methoden

Die Untersuchungen wurden im Labor für epidemiologische und klinische Forschung der regionalen Gesundheitsbehörde in Olsztyn durchgeführt. Für die Analyse wurden drei repräsentative Räume in der untersuchten Einrichtung ausgewählt: ein Nährmedienraum, ein Nährmedienspender, ein Kühlraum und Laborraum Nr. 711.

2.1. Methodik der Luftuntersuchung

Die Luftproben wurden an 3 Stellen vor der Desinfektion sowie 3 Stunden nach Beendigung der Ozonbehandlung genommen. Die Luftprobennahme erfolgte nach dem Impaktionsprinzip mit dem Luftkeimsammler MAS-100 der Firma Merck (Kalibrierungszertifikat Nr. WO-01708493 vom 20.11.2019). Jeder Messpunkt wurde fünffach beprobt, um die Fehler in Zusammenhang mit der zufälligen Verteilung von Mikroorganismen in der Luft zu begrenzen. Das eingesaugte Luftvolumen (100 Liter) wurde der erwarteten mikrobiologischen Verunreinigung der untersuchten Umgebung angepasst. Das Gerät hat selbstständig ein vorgegebenes Luftvolumen mit einem Probenahmekopf angesaugt und über eine Platte mit dem jeweiligen Agar geleitet:

1. Trypton-Soja-Agar zur Bestimmung der Gesamtbakterienzahl;
2. Sabouraud-Dextrose-Agar zur Bestimmung der Gesamtzahl der Schimmelpilze und Hefepilze.

Die Probenahme erfolgte nach den Vorgaben in der Anleitung I-01/PO-03 „Probenahme, Transport und Lagerung von Untersuchungsproben“. Alle Nährbodenplatten wurden bei der Temperatur und über die Dauer, die für die untersuchten Mikroorganismengruppen vorgesehen sind, nach dem Untersuchungsverfahren PB-OBP-019 „Probenahme, Nachweis, Identifizierung und Bestimmung der Anzahl der Mikroorganismen in Umweltproben“ bebrütet. Nach Auszählung der Kolonien und unter Berücksichtigung des Probevolumens wurde die Konzentration der Mikroorganismen in koloniebildenden Einheiten pro Kubikmeter (KBE/m³) bestimmt. Die Endergebnisse sind die statistische Gesamtwahrscheinlichkeit der Anzahl der koloniebildenden Einheiten unter Berücksichtigung der Statistischen Korrekturtabelle nach Feller (laut den Vorgaben in der Bedienungsanleitung des Luftkeimsammlers MAS). Parallel zu der Probenahme wurden die Wetterbedingungen (Temperatur, relative Luftfeuchte) erfasst.

2.2. Methodik der Oberflächenuntersuchung

Zur Ermittlung des Verunreinigungsgrades von Oberflächen wurden in der untersuchten Einrichtung 5 Messpunkte festgelegt. Von den ausgewählten Oberflächen wurden Proben durch Abklatsch genommen. Hierfür wurden handelsübliche Abklatschplatten TSA LAB-AG AR + Tween + Lethen verwendet. Die Probenahme erfolgte nach den Vorgaben in der Anleitung I-01/PO-03 „Probenahme, Transport und Lagerung von Untersuchungsproben“. Alle Abklatschplatten wurden bei der Temperatur und über die Dauer, die für die untersuchten Mikroorganismengruppen vorgesehen sind, nach dem Untersuchungsverfahren PB-OBP-019 „Probenahme, Nachweis, Identifizierung und Bestimmung der Anzahl der Mikroorganismen in Umweltproben“ bebrütet. Nach Auszählung der gewachsenen Kolonien wurde eine Konzentration der Organismen je 25 cm² Oberfläche ermittelt.

3. Erörterung der Ergebnisse

Tabelle 1 veranschaulicht die mikroklimatischen Bedingungen am Tag der Untersuchung. Die Ergebnisse der Feuchtigkeitsmessungen weisen auf einen moderaten Feuchtigkeitsgehalt in der Umgebungsluft hin. Einerseits verhindert das die Entstehung von Biokorrosionsherden für Bakterien und Schimmelpilze, andererseits erhöht sich die Wirksamkeit der Ozonbehandlung bei steigender absoluter Luftfeuchte.

A. Casan



Tabelle 1. Mikroklimatische Bedingungen an den Messständen vor und nach der Ozonbehandlung

Probenahme-datum	Probenahmepunkt	Temperatur (°C)	Feuchte (%)
14.08.2020	Nährmedienraum – Kühlraum	24,0	47,7
14.08.2020	Nährmedienraum – Nährmedienspender	24,0	55,1
14.08.2020	Raum Nr. 711	22,4	46,4
Probenahme-datum	Probenahmepunkt	Temperatur (°C)	Feuchte (%)
14.08.2020	Nährmedienraum – Kühlraum	23,3	54,0
14.08.2020	Nährmedienraum – Nährmedienspender	22,9	56,8
14.08.2020	Raum Nr. 711	18,6	64,6

3.1. Bakterielle Luftkontamination

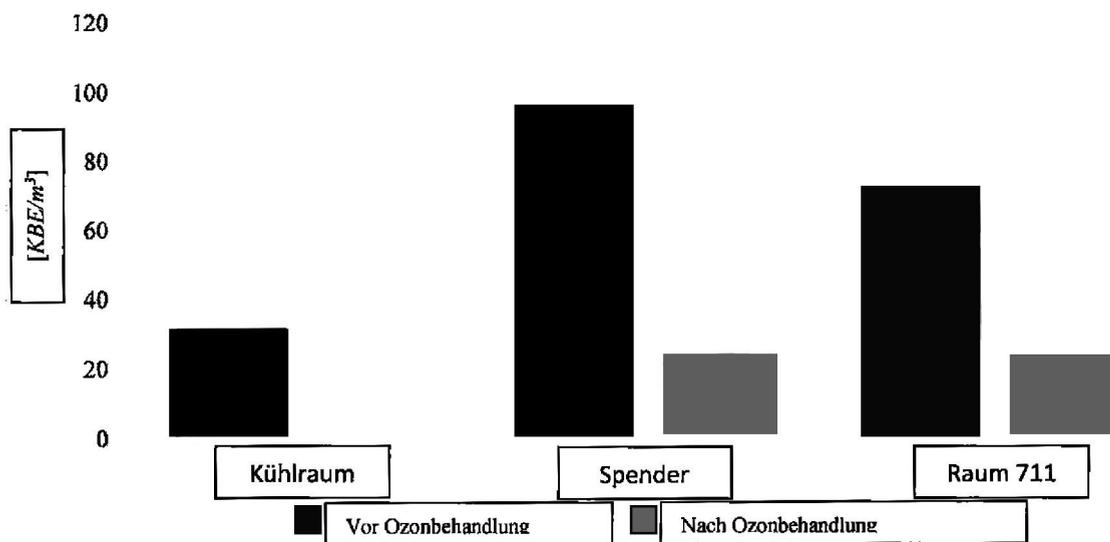
Die Umgebungsluft setzt sich aus verschiedenen Mikroorganismenarten und zahlreichen Bakterien (rund 26 %, davon sind fast 90 % Staphylococcus-Bakterien) zusammen. Die Zahl der Mikroorganismen in der Luft steigt mit steigender Lufttemperatur und fehlenden Niederschlägen. In der Atmosphäre schweben vorwiegend saprophytische Organismen, die resistent gegen Austrocknung sind, allerdings wiederholt auch krankheitserregende Bakterien. Die Mikroflora des Aerosols im Innenraum unterscheidet sich qualitativ nicht von der Mikroflora der Außenluft. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Analyse des Bakterien-Aerosols in den untersuchten Proben an den Messständen dargestellt.

Tabelle 2. Konzentration und Zusammensetzung des Bakterien-Aerosols (KBE/m³) an den Messpunkten

Probenahmepunkt	Art/Gattung		Gesamtbakterienzahl [KBE/m ³]		Reduzierung (%)
	Vor Ozonbehandlung	Nach Ozonbehandlung	Vor Ozonbehandlung	Nach Ozonbehandlung	
Nährmedienraum – Kühlraum	<i>Acinetobacter johnsonii</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>Staphylococcus caprae</i>		32	<1	100
Nährmedienraum – Nährmedienspender	<i>Acinetobacter ursingii</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Bacillus spp.</i> , <i>Micrococcus luteus</i>	96	24	75
Raum Nr. 711	<i>Bacillus spp.</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Bacillus spp.</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Staphylococcus capitis</i>	72	24	67

Die Raumluft in den untersuchten Räumen war mit saprophytischen Bakterien belastet. Darunter: *Bacillus spp.*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus epidermidis* sowie Bakterien der Gattung *Acinetobacter*, die gemeinhin in der Luft in Gebäuden vorkommen. Der Mensch ist eine der Quellen, die diese Organismen in der Umwelt produziert. In der Raumluft in Innenräumen wurden keine humanpathogenen Organismen (Bakterien) im Sinne der Verordnung des Gesundheitsministers vom 22. April 2005 über gesundheitsschädliche biologische Arbeitsstoffe in der Arbeitsumwelt und den Gesundheitsschutz der ihnen ausgesetzten Arbeitnehmer (poln. GBl. Nr. 81 Pos. 716 in der geltenden Fassung) nachgewiesen. Die Gesamtbakterienzahl in den untersuchten Proben vor und nach der Ozonbehandlung ist in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1. Gesamtbakterienzahl (KBE/m³) an den Messpunkten



In beiden untersuchten Fällen führte die Ozonbehandlung zu einer Reduzierung des Gehalts der bakteriellen Mikroorganismen in der Luft um entsprechend 100 %, 75 % und 66 %. Es ist signifikant, dass alle isolierten BakterienGattungen in einer vergleichbaren Größenordnung reduziert wurden. Bei den herkömmlichen Desinfektionsmethoden weisen bestimmte Mikroorganismen Eigenschaften auf, die ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Desinfektionsmittel erhöhen. So haben beispielsweise Bakterien der Gattung *Micrococcus* Pigmente zum Schutz vor UV-Strahlung ausgebildet, und Bakterien der Gattung *Bacillus* bilden bei der Sporenbildung resistente Formen, die unter ungünstigen Umweltbedingungen eine chemische Desinfektion überleben. Das breite Wirkungsspektrum der Desinfektion kann durch den zu Beginn unterschiedlichen Verunreinigungsgrad der Luft erklärt werden.

3.2. Bakterielle Oberflächenkontamination

Eine noch höhere Wirksamkeit der Ozonbehandlung ist bei der Verunreinigung von Oberflächen zu beobachten. Von zehn genommenen Proben lag die niedrigste ermittelte Reduzierung der Mikroorganismenzahl bei 71 %. Bei drei Proben lag die Desinfektionswirksamkeit bei 100 %. Im Durchschnitt konnten durch Ozonbehandlung die Mikroorganismen um 89,8 % verringert werden. Tabelle 3 veranschaulicht die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Analyse.

A. Cassan

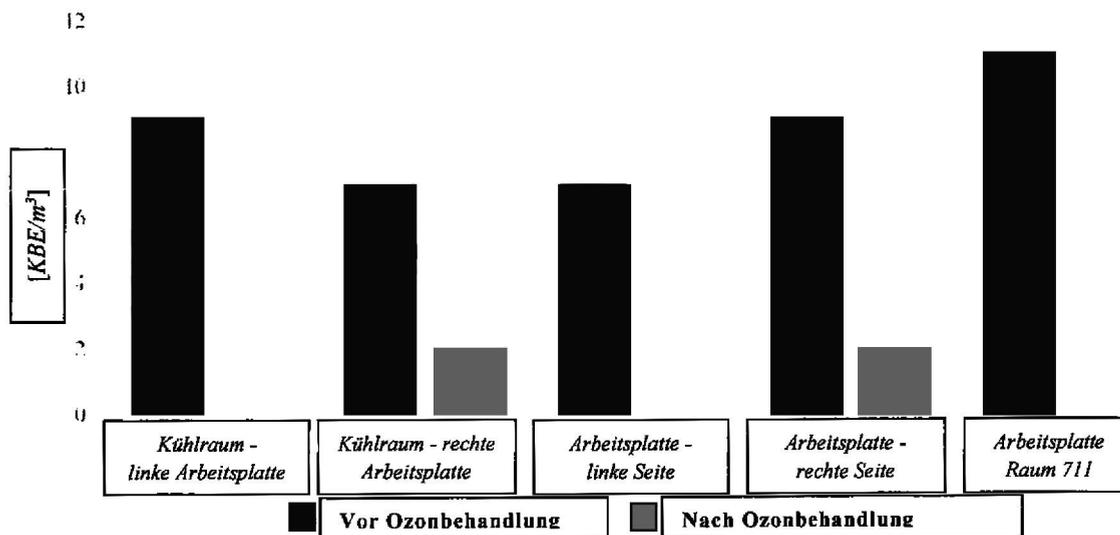


Tabelle 3. Qualitative und quantitative Analyse der Abklatschproben aus den untersuchten Räumen

Raum, in dem die Probe entnommen wurde	Probenahme-punkt	Mikroorganismenwachstum		Gesamtbakterienzahl (KBE/25 cm ²)		Reduzierung (%)
		Vor Ozonbehandlung	Nach Ozonbehandlung	Vor Ozonbehandlung	Nach Ozonbehandlung	
Nährmedienraum – Kühlraum	Mittleres Regal Linke Seite – Arbeitsplatte	<i>Bacillus species, Micrococcus luteus, Rhizobium radiobacter, Staphylococcus cohnii ssp. urealyticus</i>		9	0	100
Nährmedienraum – Kühlraum	Mittleres Regal Rechte Seite – Arbeitsplatte	<i>Bacillus species, Micrococcus luteus, Rhizobium radiobacter, Staphylococcus haemolyticus</i>	<i>Bacillus species, Micrococcus luteus</i>	7	2	71
Nährmedienraum – Nährmedien-spender	Nährmedien-Ausgabefisch Linke Seite	<i>Bacillus species, Bakterien aus der Gruppe der Diphtheroide, Micrococcus luteus, Staphylococcus haemolyticus</i>		7	0	100
Nährmedienraum – Nährmedien-spender	Nährmedien-Ausgabefisch Rechte Seite	<i>Bacillus species, Bakterien aus der Gruppe der Diphtheroide, Micrococcus luteus</i>	<i>Bacillus species, Micrococcus luteus</i>	9	2	78
Raum Nr. 711	Lange Laborplatte	<i>Aerococcus viridans, Bacillus spp., Micrococcus luteus</i>		11	0	100

Die Gesamtbakterienzahl in den untersuchten Proben vor und nach der Ozonbehandlung ist in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2. Gesamtbakterienzahl [KBE/25 cm²] an den Messpunkten



A. Cassan



3.3. Luftkontamination mit Schimmelpilzen

Als Mikropilze werden Pilze bezeichnet, deren morphologische Eigenschaften mithilfe eines Mikroskops bestimmt werden. Dazu zählen Schimmelpilze und Hefepilze. Filamentöse Pilze sind Pilze, deren Vegetationskörper hauptsächlich aus Hyphen besteht. In der Umgebungsluft sind am häufigsten Sporen oder Hyphenfragmente von Pilzen zu finden (die Umgebungsluft setzt sich aus bis zu 70 % dieser Bestandteile zusammen). Schimmelpilze treten für gewöhnlich in natürlicher Umgebung auf. Boden und Staub sind ein festes Reservoir dieser Pilze. Im Laufe ihrer Entwicklung werden Unmengen leichter, trockener Sporen gebildet, die nur wenige Mikrometer groß sind und die sich perfekt an die Ausbreitung durch Luftströmungen über große Entfernungen angepasst haben. Zahlreiche Schimmelpilzarten lassen sich nach diesem Prinzip auf der Oberfläche unterschiedlichster Materialien nieder. Die Wachstums- und Entwicklungsfähigkeit der Schimmelpilze wird durch drei Hauptfaktoren bestimmt: Umgebungsfeuchtigkeit, Temperatur und Verfügbarkeit von Nährstoffen. Aufgrund der niedrigen Anforderungen und des hoch entwickelten Enzymapparats, der verschiedenste chemische Verbindungen aufspalten und verwerten kann, ist Feuchtigkeit der einzige Parameter, der die Entwicklung von Schimmelpilzen und Hefepilzen in entscheidendem Maße begrenzen kann. Von dem Schimmel, der Teil der Mikroflora der Luft ist, stellt der Schimmel der Kategorie *Deuteromycota*, *Ascomycota* und *Zygomycota* die zahlenmäßig größte Gruppe dar. Diese Schimmelpilze benötigen für ihre Entwicklung kleine Mengen organischer Nährstoffe, sodass sie auf Holz, Baustoffen, Latex und Gummi sowie auf Materialien an Orten mit erhöhter Feuchtigkeit wachsen können. Verunreinigungen in Form von organischem Staub können ein Nährmedium für Pilze sein. Oftmals sind an sehr feuchten Orten neben Schimmelpilzen auch Bakterien zu finden. Sie beeinträchtigen das Aussehen befallener Materialien, richten Schäden an gelagerten Produkten an und wirken sich negativ auf das Wohlbefinden und die Gesundheit von Menschen aus. Tabelle 4 veranschaulicht die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Analyse des Pilz-Bioaerosols.

Tabelle 4. Konzentration und Zusammensetzung des Pilz-Aerosols (KBE/m³) an Messpunkten

Probenahmepunkt	Art/Gattung		Gesamtpilzzahl [KBE/m ³]		Reduzierung (%)
	Vor Ozonbehandlung	Nach Ozonbehandlung	Vor Ozonbehandlung	Nach Ozonbehandlung	
Nährmedienraum -- Kühlraum	<i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i>	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	20	4	80
Nährmedienraum – Nährmedienspender	<i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Talaromyces macrosporus</i>	<i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i>	204	8	96
Raum 711	<i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Epicoccum nigrum</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i>	324	16	95

Die Ozonbehandlung hat positive Ergebnisse bei Schimmelpilzen und Hefepilzen erzielt. Der niedrigste Wert der Reduzierung der Organismenzahl betrug 80 %, der höchste 96 %. Im Schnitt lag dieser Wert bei 90,3 %. In den untersuchten Räumen war die Luft frei von humanpathogenen Organismen (Pilzen) im Sinne der Verordnung des Gesundheitsministers vom 22. April 2005

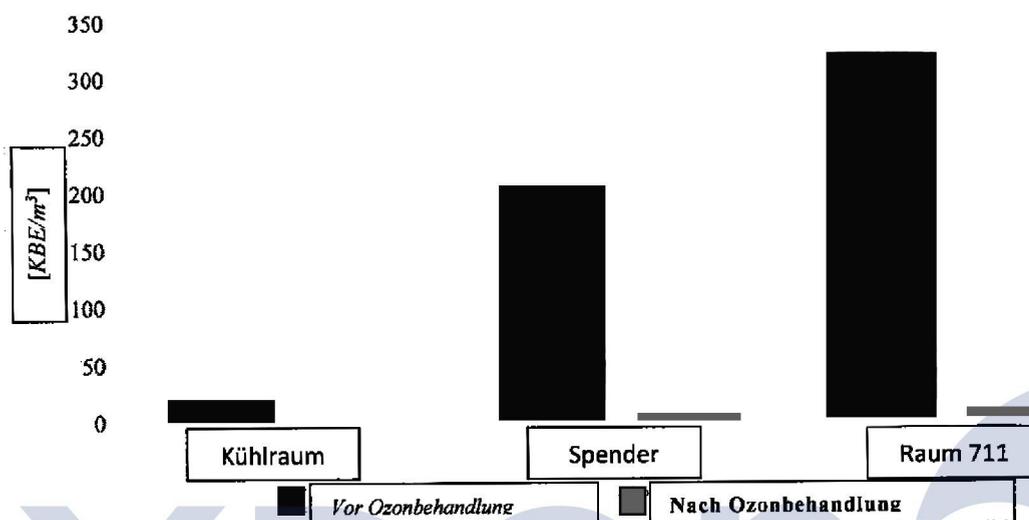
A. C. G.



über gesundheitsschädliche biologische Arbeitsstoffe in der Arbeitsumwelt und den Gesundheitsschutz der ihnen ausgesetzten Arbeitnehmer (poln. GBl. Nr. 81 Pos. 716 in der geltenden Fassung).

In Abbildung 3 ist die Gesamtpilzzahl in den untersuchten Proben vor und nach der Ozonbehandlung dargestellt.

Abbildung 3. Gesamtpilzzahl [KBE/m³] an Messpunkten



Ähnlich wie bei Bakterien ist auch bei Schimmelpilzen und Hefepilzen eine gleichmäßige Reduzierung der Anzahl der Organismen unabhängig von der Fähigkeit zur Bildung von Pigmenten (Schimmelpilze) und widerstandsfähigen Strukturen in Form von Chlamydosporen (u. a. die Gattungen *Fusarium* und *Paecilomyces*) zu beobachten.

4. Schlussfolgerungen

Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass die Ozonbehandlung eine optimale Ergänzung zu herkömmlichen Desinfektionsmethoden sein kann. Dank der Fähigkeit des Gases zur ungehinderten Ausbreitung kann eine fachgerecht vorgenommene Behandlung biologische Verunreinigungen an schwer zugänglichen und leicht zu übersehenden Stellen beseitigen. Die Beurteilung der Wirksamkeit einer Desinfektion nach erfolgter Ozonbehandlung hat ergeben, dass mikrobiologische Verunreinigungen in hohem Maße reduziert werden konnten, und zwar im Durchschnitt um 86 %. Als wirksam erwies sich die Ozonbehandlung auch im Falle von Mikroorganismen, die schwerer mit anderen Methoden zu bekämpfen sind, wie z. B. Pigmente bildende Organismen, gegen Austrocknung widerstandsfähige Organismen oder Sporen bildende Organismen. Mit der Behandlung konnte die mikrobiologische Qualität der Luft und der Oberflächen erheblich verbessert werden. Die erzielten Ergebnisse stimmen mit den Ergebnissen überein, die im Rahmen der Arbeiten zur Beurteilung der Eignung der Ozonbehandlung bei der Beseitigung von Pilzen, die sich infolge einer Flut gebildet haben, erzielt wurden [5]. Ein weiterer Vorteil besteht in der Desodorierungseigenschaft, darunter in der Beseitigung von Fäulnisgerüchen.

A. Cassan



5. Literatur

- [1] STRYCZEWSKA H.D., *Technologie plazmowe w energetyce i inżynierii środowiska*. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2009
- [2] FRĄCKOWIAK W., SŁAWIK K., SŁAWIK P., *Czy ozonowanie jest dobrą metodą w likwidacji korozji biologicznej?* Ochrona budynków przed wilgocią i korozją biologiczną. Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa. Wrocław 2013, 12, S. 95-99
- [3] JURGOWIAK M., *Ozon w medycynie - tak czy nie?* TPS, 2003, 3, S. 16-20
- [4] LONCARB., *Ozone application in dentistry*. Archives of Medical Research, 2009, 40, S. 136-137
- [5] NOWAKOWICZ-DEBEK B., KRUKOWSKI H., WLAZŁO Ł., BOJARCZYK M., *Ocena mikologiczna powietrza w domach zalanych w czasie powodzi na przykładzie gminy Wilków*. Mikologia Lekarska 2011, 18, Nr. 2, S. 87-89
-

Die Vollständigkeit und Richtigkeit vorstehender Übersetzung aus der polnischen in die deutsche Sprache wird hiermit bestätigt.

Berlin, 6.11.2020

A. Cassan

