



2023

UVC GERMICIDAL

L U F T F I L T E R U N G

Willkommen zu Unser Unternehmen

Zeb Viana – Geschäftsführerin Anne Marie Kirwan –
Kundenbeziehungen

27 Jahre Erfahrung in der Medizintechnik – Ethicon Johnson &
Johnson

Wir sind seit 2016 ein in Irland ansässiges Unternehmen

GUVTEC* ist Teil von QUAVEL* Investments Ltd

Vertriebsrechte für TECHNILAMP* international

Unser Fokus liegt auf der Investition in Lösungen für
gefürchtete Krankheiten



Unterschiede zwischen Tröpfchen und Aerosol

Phase 1

Generation and exhalation

- Generation mechanisms
- Viral load at generation sites
- Size distribution of exhaled aerosols
- Number of virions in aerosol

Phase 2

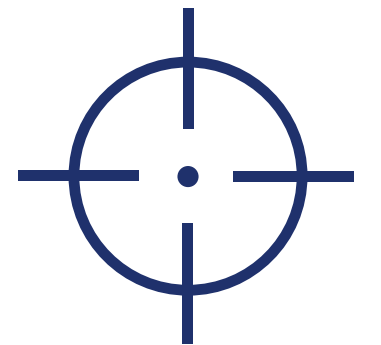
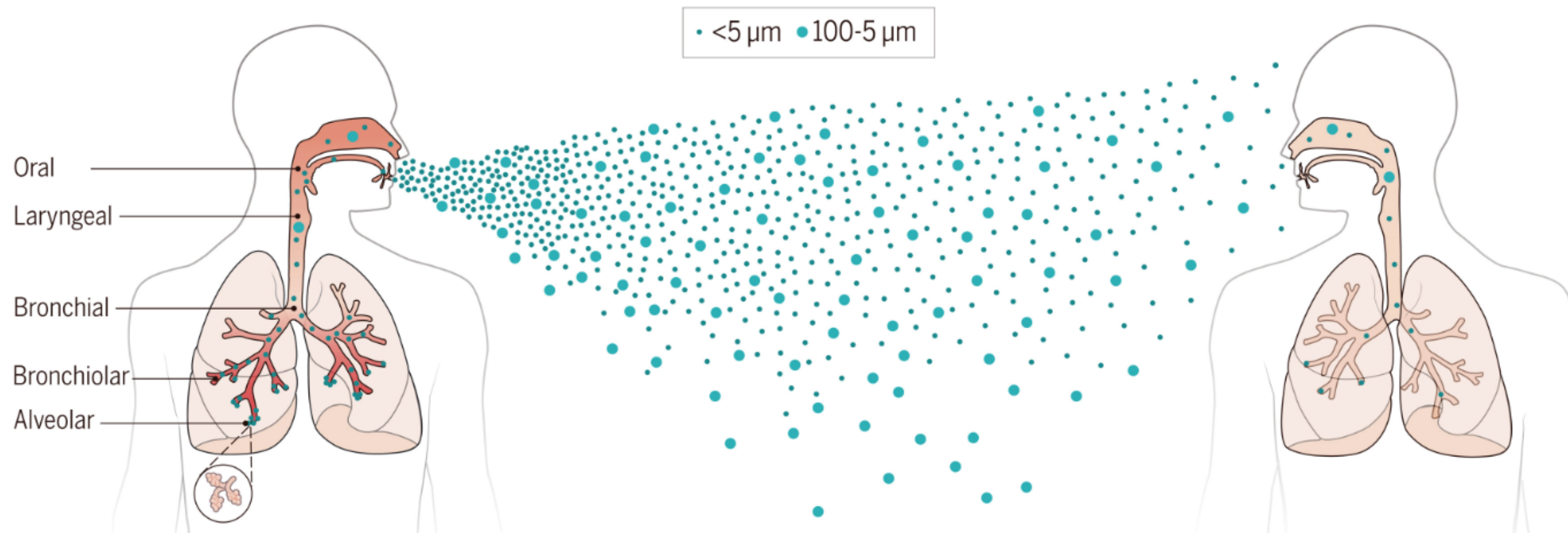
Transport

- Settling velocity and residence time in air
- Size change during transport
- Persistence of viruses in aerosols
- Environmental factors: temperature, humidity, airflow and ventilation, UV radiation

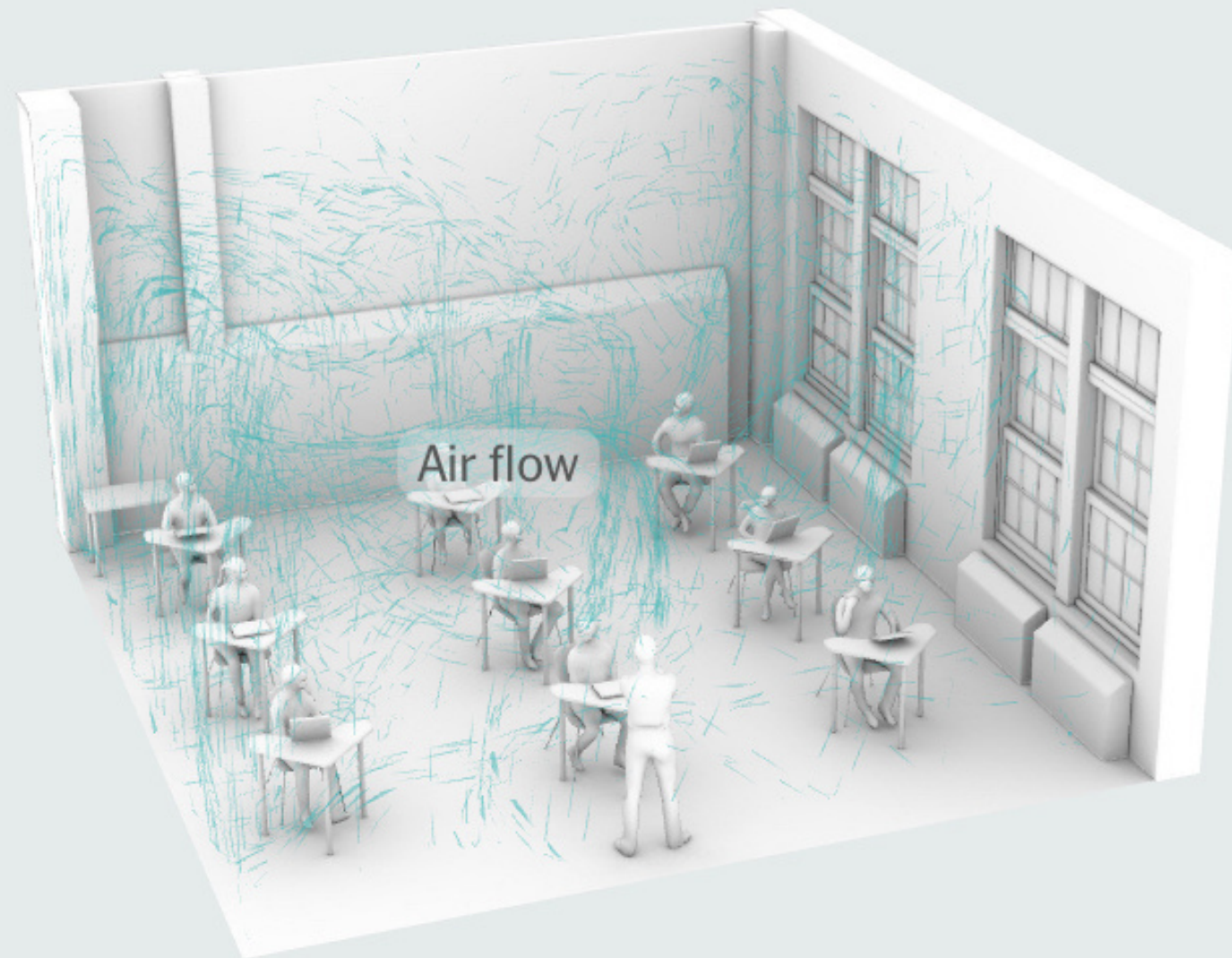
Phase 3

Inhalation, deposition and infection

- Size distribution of inhalable aerosols
- Deposition mechanisms
- Size-dependent deposition sites
- Deposition site susceptibility



Wie Virus in Räumen verteilen

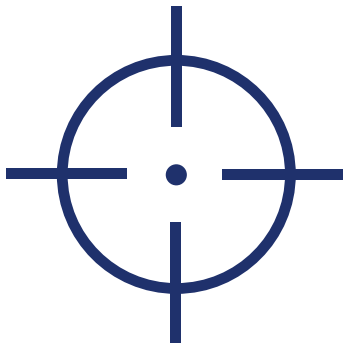


Luftbewegungen sind sowohl Ihr Freund als auch Ihr Feind: Sie verbreiten fremde Krankheitserreger

Es ist die Luftzirkulation, die Viren durch das Gesetz der Konvektion verbreitet

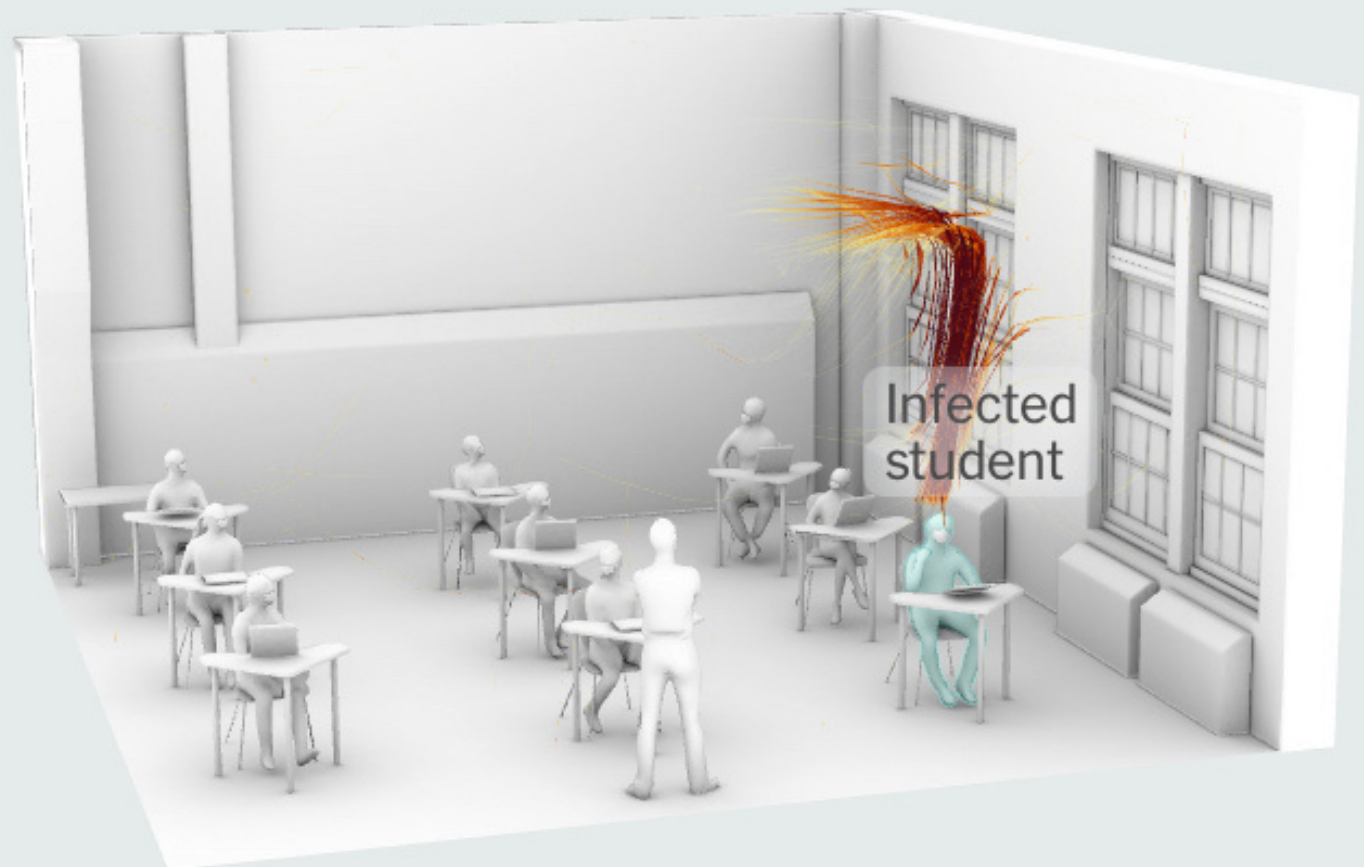
Bei natürlicher oder mechanischer Belüftung wird die Anzahl der Zyklen vom unteren zum oberen Teil des Raums als Luftzyklen betrachtet

Ein Zyklus wird in ACH gemessen



Referenzen: Wall Street Journal, Okt. 2021

Nimmt einen Infizierten Kind in einem Klassenzimmer



Concentration of contaminants

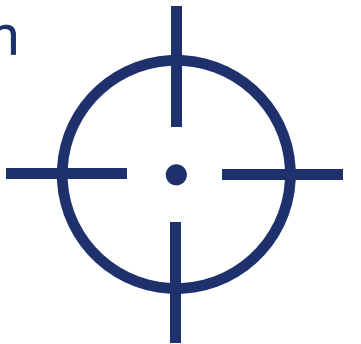


Less

More

Wenn heiße Luft aufsteigt, heften sich Viren an Staubpartikel und zirkulieren mit dem Luftstrom, von wo aus die Ausbreitung der Infektion beginnt

Schwere Tröpfchen fallen zu Boden, Aerosolpartikel bewegen sich jedoch mit dem Luftstrom nach oben (9)



Referenzen: Wall Street Journal, Okt. 2021

Der Einfluss von Gesetz der Konvektion



Concentration of contaminants



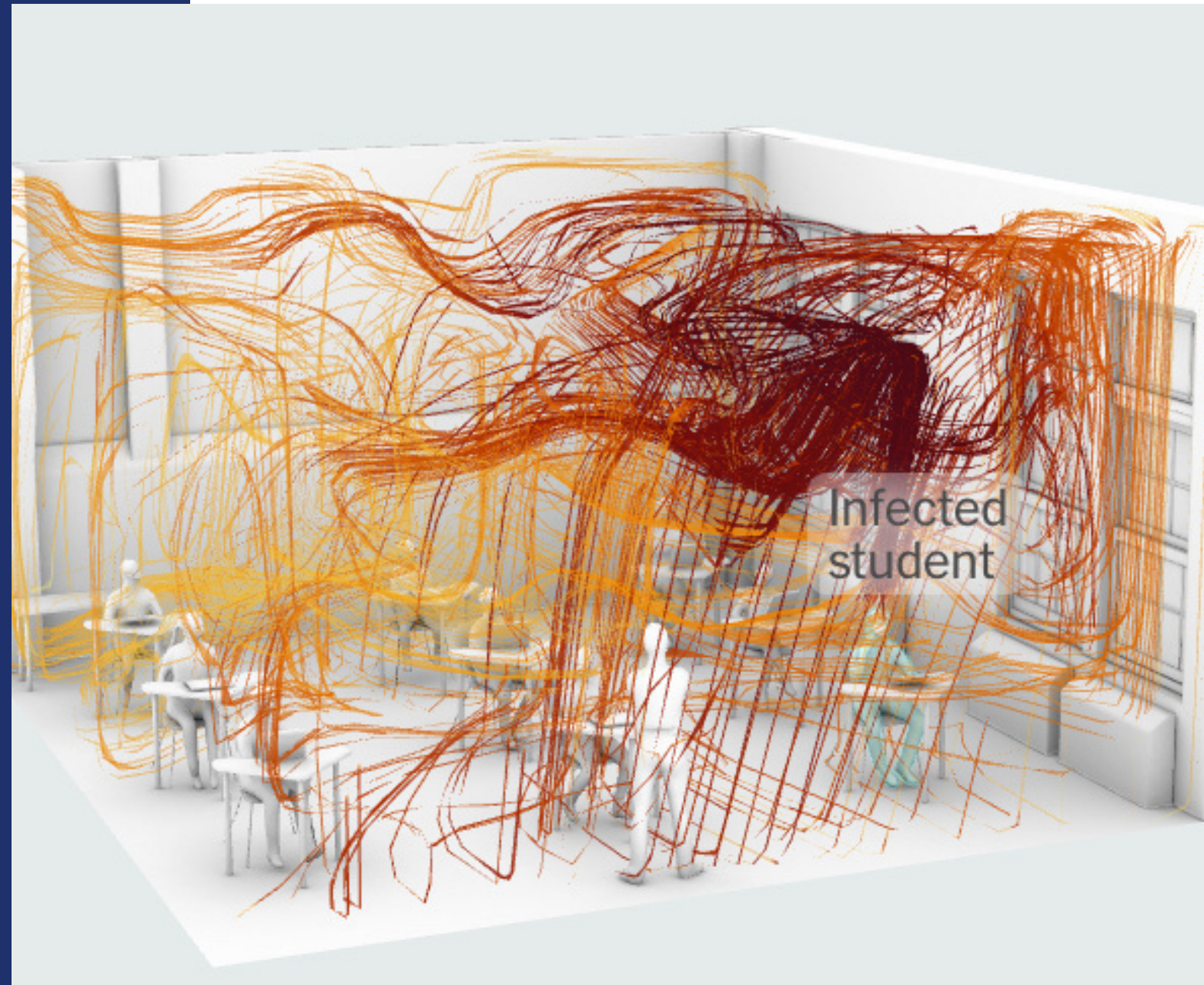
Es handelt sich um heiße Luft, die aufsteigt und kühle Luft absinkt, ein Konvektionsgesetz, das die Luft zirkuliert

Es ist die einzige Lösung, die die gesamte zirkulierende Luft vollständig erfasst – entscheidend für eine 100-prozentige Reinigung



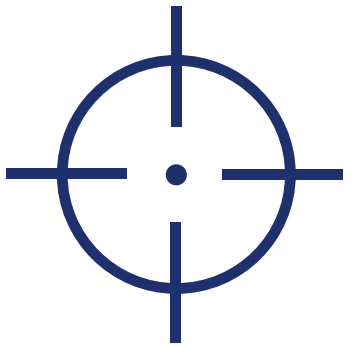
Referenzen: Wall Street Journal, Okt. 2021

Levelzonen einer Infektion



Die Decke ist der Bereich, in dem im Laufe der Zeit das höchste Maß an Infektionen und Konsolidierungen auftritt, da sie dort ihren Abwärtspfad beginnen – heiße Luft dehnt sich aus und bewegt sich schneller nach oben, als kühle Luft nach unten sinkt

Mit UVC-Licht in Deckenhöhe werden die körperfremden Krankheitserreger abgebaut und eine 100-prozentige Reinigung gewährleistet

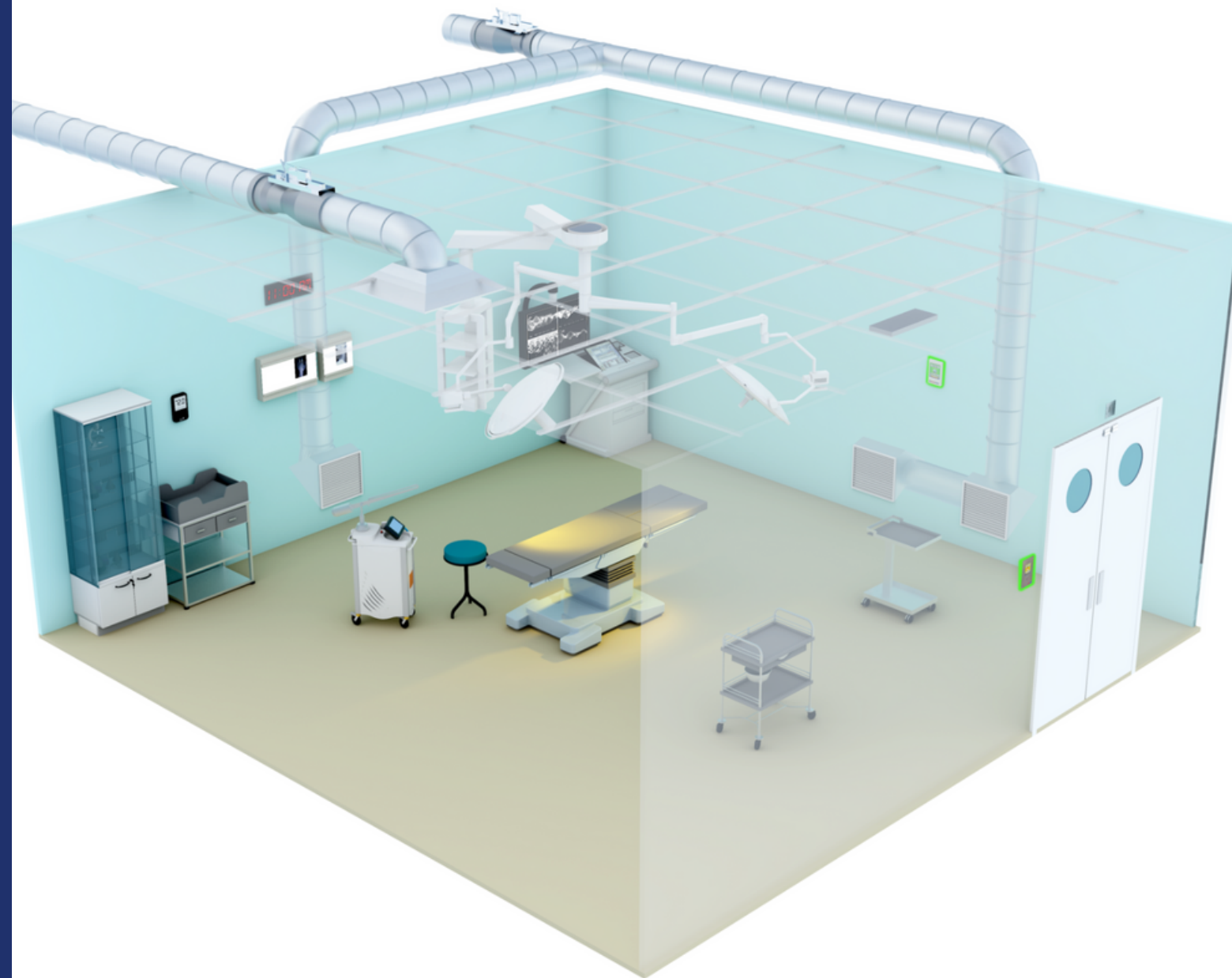


Da sich die gesamte Luft nach oben bewegt, können wir eine 100-prozentige Lufterfassung und damit eine 100-prozentige Reinigung versprechen

Referenzen: Wall Street Journal, Okt. 2021

HVAC-Systeme

Wirksamkeit bei der Reinigung

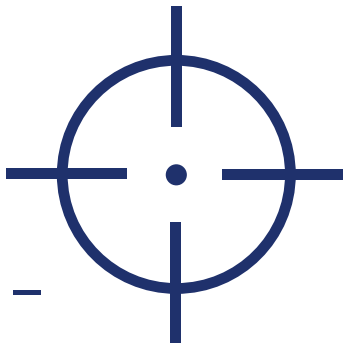


Bei den meisten Lüftungssystemen werden 80 % der Luft recycelt – Kosteneinsparung (7)

Die meisten HVAC-Systeme erfüllen nicht die von der CDC festgelegten 6-12 Zyklen – unzureichend (21)

In einem HVAC-System wird nicht die gesamte Luft erfasst und recycelt

Einige verfügen über eine UVC-Reinigung – die Herausforderung bleibt weiterhin die Luftzirkulation



Krankenhausinfektion Hotspots



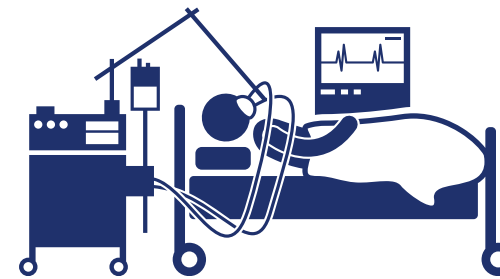
Kantine/Lounges

Personal interagiert nach Kontakt mit Patienten. Zum Essen muss die PSA abgelegt werden



Wartezimmer

Patienten sitzen lange Zeit nebeneinander und betreten die Sprechzimmer



Hohe Sorgfalt

High-Care-Patienten sind gefährdet. Infektionskrankheiten bergen ein hohes Risiko



Trauma

Patienten, die einreisen, sind sich ihres Gesundheitszustands bis zum Test nicht sicher

Wie funktioniert die UVC-Luftreinigung?

UVC-LICHT

UVC-Licht sendet eine hochfrequente, kurzwellige elektromagnetische Strahlung aus, die Bakterien, Viren und viele schädliche Mikroorganismen effektiv abtötet, indem sie die DNA verändert, wodurch die Zellen unfähig werden, sich zu reproduzieren.

Diese Inaktivierung der Mikroben führt zu Zelltod, Mutationen und Vermehrungsstörungen, wodurch die Zellen unschädlich werden.

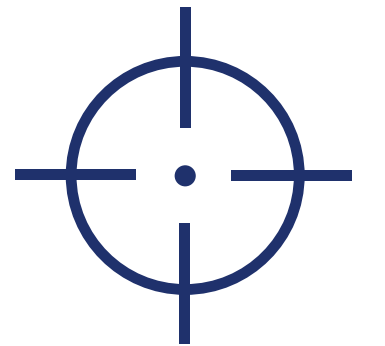
GESETZ DER LUFTKONVEKTION

Diese Bewegung wird als natürliche Luftkonvektion bezeichnet. Heiße Luft steigt auf und kühle Luft sinkt ab. Durch diese Expansion und Kontraktion werden Staub und fremde Krankheitserreger in der Luft bewegt.

Die Geschwindigkeit der Luftübertragung kann durch mechanische oder natürliche Belüftung (Klimaanlage, Ventilatoren) verbessert werden.

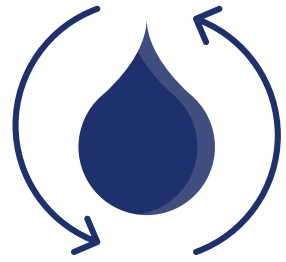
Wir definieren den Zyklus der Luftübertragung von der unteren Hälfte des Raums zur oberen Hälfte des Raums als Zyklus und werden in ACH (13) gemessen.

UVC-Leuchte platziert bei Deckenhöhe – normale tägliche Aktivitäten



Das patentierte Design gewährleistet keine Emission nach unten – sicher und effektiv

Vier Hauptstandards bei der Luftreinigung



LUFTGEREINIGT



LUFT ERFASST

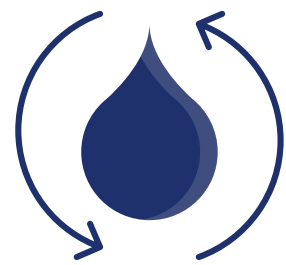


LUFTZYKLEN



**OHNE
CHEMIKALIEN/GERÄU
SCHLOS**

UVC-keimtötender Grad der Leistung



LUFTGEREINIGT

UVC 99,9 % eliminiert
nachweislich Viren,
Bakterien und Schimmel



LUFT ERFASST

100 % Luft werden in jedem
Zyklus erfasst, während die
Luft nach oben bis zur
Deckenhöhe strömt



LUFTZYKLEN

Höchste Anzahl an Zyklen
pro Stunde – schnellster
Reinigungsgrad



OHNE CHEMIKALIEN/GERÄU SCHLOS

Keine chemische Belastung
und kein Lärm

Studieren in Südafrika



Professor Ed Nardell

Harvard Universität

Professor in den Fachbereichen

Abteilung für Umweltgesundheit, Abteilung
für Immunologie und Infektionskrankheiten

KLINISCHE ÜBERPRÜFUNGS-A-TUBERKULOSE-STUDIE

Neueste klinische Überprüfung
aller Empfehlungen zu UVC-
keimtötenden
Luftreinigungslösungen

7-monatiger Versuch in einem
Tuberkulose-Krankenhaus,
durchgeführt von Prof. E. Nardell
mit unseren Produkten

Photochemistry and Photobiology, 2021, **, *-*

Special Issue Invited Review

Air Disinfection for Airborne Infection Control with a Focus on COVID-19: Why Germicidal UV is Essential[†]

Edward A. Nardell*

Division of Global Health Equity, Brigham & Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA,
Received 7 January 2021, accepted 16 March 2021, DOI: 10.1111/php.13421

ABSTRACT

Aerosol transmission is now widely accepted as the principal way that COVID-19 is spread, as has the importance of ventilation—natural and mechanical. But in other than health-care facilities, mechanical ventilation is designed for comfort, not airborne infection control, and cannot achieve the 6 to 12 room air changes per hour recommended for airborne infection control. More efficient air filters have been recommended in ventilation ducts despite a lack of convincing evidence that SARS-CoV-2 virus spreads through ventilation systems. Most transmission appears to occur in rooms where both an infectious source COVID-19 case and other susceptible occupants share the same air. Only two established room-based technologies are available to supplement mechanical ventilation: portable room air cleaners and upper room germicidal UV air disinfection. Portable room air cleaners can be effective, but performance is limited by their clean air delivery rate relative to room volume. SARS-CoV-2 is highly susceptible to GUV, an 80-year-old technology that has been shown to safely, quietly, effectively and economically produce the equivalent of 10 to 20 or more air changes per hour under real life conditions. For these reasons, upper room GUV is the essential engineering intervention for reducing COVID-19 spread.

INTRODUCTION

It is not an exaggeration to claim that the most effective, evidence-based, cost-effective, safe and available engineering intervention to disinfect air is being largely ignored during a lethal viral pandemic spread predominantly by the airborne route. That intervention is germicidal ultraviolet (GUV) air disinfection (1).

Given the current COVID-19 pandemic, this perspective will focus on SARS-CoV-2 virus transmission, but GUV is effective against all known microbial pathogens (2). GUV is widely used for potable water disinfection where its efficacy against a wide range of water-borne pathogens is well established (3). Because GUV works primarily by causing damage to nucleic acids (DNA

or RNA), universally present in pathogenic microbes, its efficacy against protozoa, fungi, bacteria and viruses is assured, with some variability in the dose required (4). Fungal spores are among the hardest pathogens to inactivate, but GUV is effective in reducing mold growth in air conditioning coils and drip pan surfaces (5). Although there is some potential among microbes to repair nucleic acid UV damage (photoreactivation), tests in biological test chambers and field studies shows no significant resistance to GUV microbial inactivation (6). Drug resistant pathogens, such as multidrug resistant tuberculosis, are fully UV susceptible (1).

AIRBORNE TRANSMISSION AND THE ROLE FOR IN-ROOM AIR DISINFECTION

For many months early in the pandemic, the predominant transmission pathways of COVID-19 were unclear and largely attributed to large droplets and surface contact spread (7). Determining exactly how respiratory viruses transmit from person to person is challenging. The mode of spread of common upper respiratory viral infections and seasonal influenza have long been controversial—large respiratory droplets and surface contact spread versus airborne spread by minute respiratory droplets (8). Not only is the distinction blurred in most cases, many respiratory infections spread by all 3 pathways. Now, well into the epidemic, the evidence suggests less transmission by large (ballistic) droplets and surfaces, and more by the airborne route. The Washington State Chorus transmission event has proven informative (9). Careful interviews with members showed that social distancing and contact precautions largely precluded significant large droplet and surface contact spread, and that the extensive transmission of COVID-19 and 2 deaths were almost certainly the result primarily of airborne transmission. Likewise, Jones has attributed only 8% of transmission among healthcare workers to surface contact—initially said to be a major pathway of transmission (10). The great seasonal changes in transmission between warmer and colder months is largely attributable to indoor airborne transmission, although proximity indoors also favors large droplet and surface contact spread (11).

For airborne infections, the most common way to reduce risk indoors is dilution and removal of infectious particles in room air through ventilation (12). Very large rooms (an auditorium or sports arena) reduce airborne infection risk indoors in the short

*Corresponding author email: enardell@gmail.com (Edward A. Nardell)
[†]This article is part of a Special Issue dedicated to the topics of Germicidal Photochemistry and Infection Control.
© 2021 American Society for Photobiology

ORIGINAL ARTICLE

Institutional Tuberculosis Transmission Controlled Trial of Upper Room Ultraviolet Air Disinfection: A Basis for New Dosing Guidelines

Matsie Mphahlele¹, Ashwin S. Dharmadhikari², Paul A. Jensen³, Stephen N. Rudrick⁴, Tobias H. van Reenen⁵, Marcello A. Pagano⁶, Wilhelm Lauschner⁷, Tim A. Sears⁸, Sonya P. Milonova⁹, Martie van der Walt⁹, Anton C. Stoltz¹⁰, Karin Weyer¹¹, and Edward A. Nardell¹²

¹MDR-TB Program, JHRC/RECQ, Pretoria, South Africa; ²Division of Pulmonary and Critical Care Medicine and ¹²Division of Global Health Equity, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts; ³CDC Division of Tuberculosis Elimination, National Center for HIV/AIDS, Viral Hepatitis, STD, and TB Prevention, Atlanta, Georgia; ⁴Department of Environmental Health, Harvard School of Public Health, Boston, Massachusetts; ⁵Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria, South Africa; ⁶Harvard School of Public Health, Boston, Massachusetts; ⁷Department of Electronic and Computer Engineering, University of Pretoria, Pretoria, South Africa; ⁸Acuity Brands Lighting, Cornors, Georgia; ⁹Medical Research Council, Pretoria, South Africa; ¹⁰Division of Infectious Diseases, Internal Medicine, University of Pretoria Medical School, Pretoria, South Africa; and ¹¹Global Tuberculosis Programme, World Health Organization, Geneva, Switzerland
ORCID ID: 0000-0002-5323-3196 (E.A.N.).

Abstract

Rationale: Transmission is driving the global tuberculosis epidemic, especially in congregate settings. Worldwide, natural ventilation is the most common means of air disinfection, but it is inherently unreliable and of limited use in cold climates. Upper room germicidal ultraviolet (UV) air disinfection with air mixing has been shown to be highly effective, but improved evidence-based dosing guidelines are needed.

Objective: To test the efficacy of upper room germicidal air disinfection with air mixing to reduce tuberculosis transmission under real hospital conditions, and to define the application parameters responsible as a basis for proposed new dosing guidelines.

Methods: Over an exposure period of 7 months, 90 guinea pigs breathed only untreated exhaust ward air, and another 90 guinea pigs breathed only air from the same six-bed tuberculosis ward on

alternate days when upper room germicidal air disinfection was turned on throughout the ward.

Measurements and Main Results: The tuberculin skin test conversion rates (>6 mm) of the two chambers were compared. The hazard ratio for guinea pigs in the control chamber converting their skin test to positive was 4.9 (95% confidence interval, 2.8–8.6), with an efficacy of approximately 80%.

Conclusions: Upper room germicidal UV air disinfection with air mixing was highly effective in reducing tuberculosis transmission under hospital conditions. These data support using either a total fixture output (rather than electrical or UV lamp wattage) of 15–20 mW/m² total room volume, or an average whole-room UV irradiance (fluoresce rate) of 5–7 μW/cm², calculated by a lighting computer-assisted design program modified for UV use.

Keywords: tuberculosis transmission; infection control; air disinfection; ultraviolet irradiation; tuberculosis prevention

(Received in original form January 11, 2015; accepted in final form April 29, 2015)

Supported by CDC/National Institute for Occupational Safety and Health grant 1R01 OH009050 and National Institutes of Health Fogarty International grant 1D43TW009379.

Author Contributions: Conception and design, M.M., A.S.D., P.A.J., K.W., and E.A.N. Study management, M.M., A.S.D., P.A.J., M.v.d.W., K.W., and E.A.N. Provision of key expertise and measurements, P.A.J., S.N.R., T.H.v.R., W.L., T.A.S., S.P.M., A.C.S., K.W., and E.A.N. Analysis and interpretation, A.S.D., S.N.R., T.H.v.R., M.A.P., S.P.M., and E.A.N. Drafting the manuscript for important intellectual content, M.M., A.S.D., and E.A.N. Review and editing of manuscript, M.M., A.S.D., P.A.J., S.N.R., T.H.v.R., S.P.M., and E.A.N.

Correspondence and requests for reprints should be addressed to Edward A. Nardell, M.D., Brigham and Women's Hospital, Division of Global Health Equity, 641 Huntington Avenue, 3A-03, Boston, MA 02115. E-mail: enardell@partners.org

This article has an online supplement, which is accessible from this issue's table of contents at www.atjournals.org

Am J Respir Crit Care Med Vol 192, Iss 4, pp 477–484, Aug 15, 2015

Copyright © 2015 by the American Thoracic Society

Originally Published in Press as DOI: 10.1164/rccm.201501-00000C on April 30, 2015

Internet address: www.atsjournals.org

Zusammenfassung von klinische Überprüfung

Die Erkenntnisse deuten darauf hin, dass die Übertragung durch große (ballistische) Tröpfchen und Oberflächen weniger stark erfolgt, sondern eher über die Luft. (9)

Soziale Distanzierungs- und Kontaktvorkehrungen verhinderten weitgehend die Ausbreitung großer Tröpfchen und Oberflächenkontakte sowie eine weitreichende Übertragung, jedoch nicht in Form einer Aerosolausbreitung (9).

Das Übertragungsmuster in Räumen zeigt, dass der derzeitige Fokus auf eine hochgradige Luftfiltration in zentralen HVAC-Systemen wahrscheinlich nicht sehr hilfreich für die Eindämmung von COVID-19 ist (17).

Eine kürzlich durchgeführte Demonstration zeigte eine Verdoppelung der RAF und des Infektionsrisikos innerhalb einer Stunde nach dem Schließen eines Fensters und dem Einschalten der Split-System-Klimaanlage (19).

Tragbare Raumlufreiniger scheinen eine einfache Lösung zu sein und werden weithin für die Bekämpfung von COVID-19 vermarktet, aber ihre saubere Luftabgaberate (Clean Air Delivery Rate, CADR) führt oft zu einem Raumluftwechsel von 1 oder 2 pro Stunde. (21)

Größere Maschinen mit hoher Leistung können die gewünschten 6 bis 12 ACH erzeugen, aber Lärm, Zugluft und die Rückgewinnung gerade verarbeiteter Luft (Kurzschlüsse) schränken den praktischen Nutzen von Raumlufreinigern in (26) ein.

Unter realen Bedingungen hat sich gezeigt, dass die UV-Luftdesinfektion mit guter Luftmischung leise, sicher und nachhaltig das Äquivalent von bis zu 24 Raumluftwechseln pro Stunde bewirkt (1).

Professor E. Nardell, Harvard University

Abteilung für globale
Gesundheitsgerechtigkeit, Brigham &
Women's Hospital, Harvard Medical
School, Boston, MA

Eingegangen am 7. Januar 2021,
angenommen am 16. März 2021, DOI:
10.1111/php.13421



01

MIT SITZ IN

Büro und Produktionsstätte in Johannesburg, Südafrika

02

GESCHICHTE

24 Jahre Erfahrung in der Luftreinigung
Patentiertes Design von UVC-Leuchten. 24 Jahre lang
mit den Minen und dem Pretoria Institute entwickelt –
Bekämpfung von Tuberkulose

03

PRODUKTPORTFOLIO

Wärmelampen UVC-Leuchten Wasserfiltrations-UVC-Systeme

Warum Technilamp UVC-Lampen



Luftgereinigt

UVC keimtötend 99,9 %
eliminiert Viren und Bakterien.
Verwenden Sie nur Philips-
Lampen



Luft eingefangen

Liefert den geradesten und
konzentriertesten UV-Strahl.
Gewährleistet eine schmale
Lichtemission über den größten
Abdeckungswinkel



Luftzyklen

Die meisten Zyklen, da die
Leuchte auf Deckenhöhe
angebracht ist. Das
patentierte Design ermöglicht
eine minimale Deckenhöhe
von 2,1 m



Frei von Chemikalien

100 % chemikalienfreie
kurzwellige Strahlung mit einem
Spitzenwert von 254 nm.
Patentierte Lamellen und
Reflektoren sorgen für eine
sichere, schmale Lichtemission



Technilamp[®]

01

Lamellen

Sorgt dafür, dass das Licht nicht nach unten scheint. Sorgt für eine vollständige Deckenabdeckung. Sorgt für einen sicheren Innenraum

02

Reflektierte Prismen

Gewährleistet eine starke Abdeckung der gesamten Entfernung. Stellen Sie sicher, dass alle Winkel abgedeckt sind. Gewährleistet eine gleichmäßige Lichtdurchdringung

03

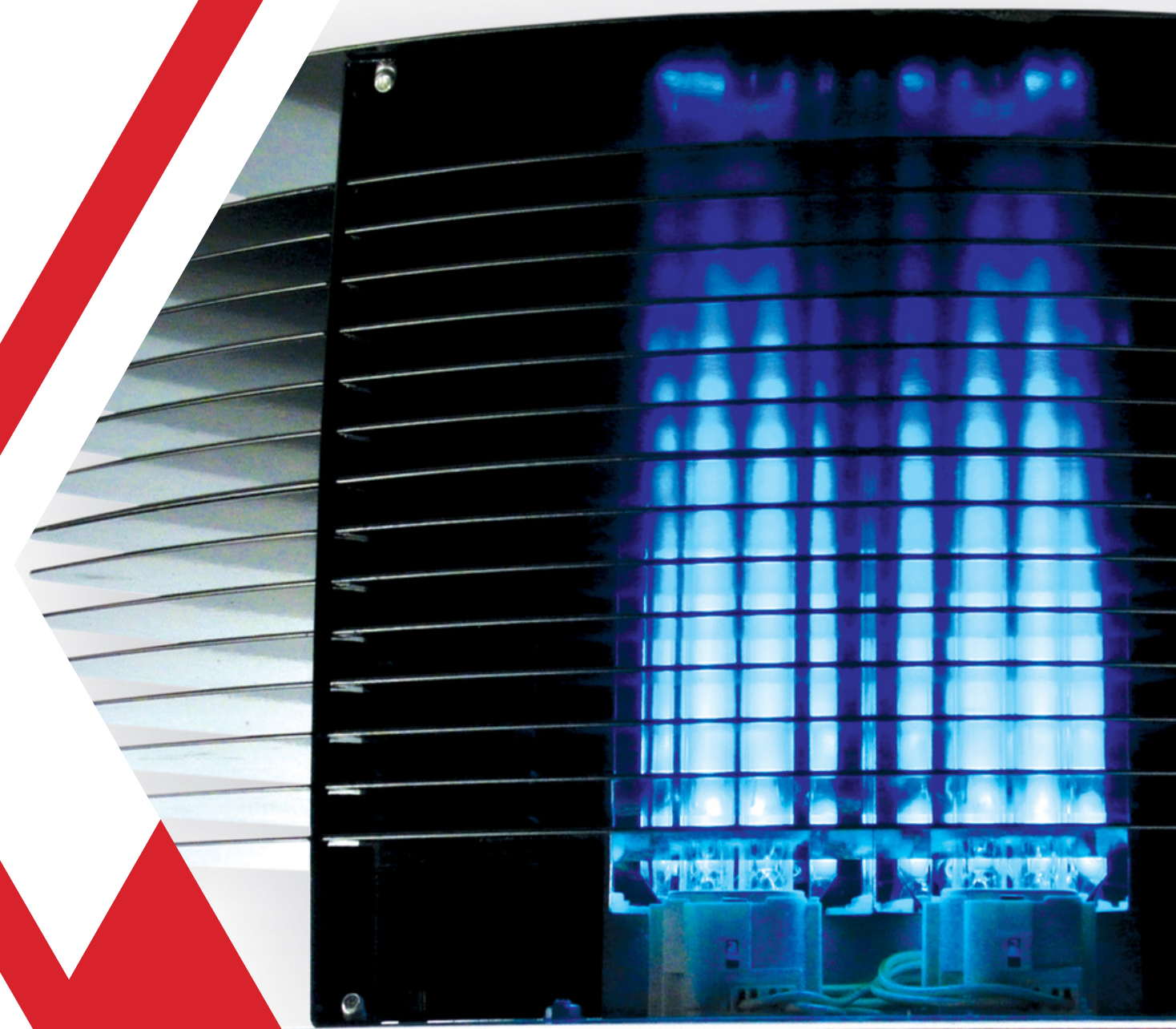
Phillips UVC 254 nm

Sicherheit der Desinfektion über die gesamte Lebensdauer der Lampe

Geringster Quecksilbergehalt, umweltfreundlich

Kurzwellige UV-Strahlung mit einem Peak bei 253,7 nm (UV-C)

Schutzbeschichtung sorgt für UV-Ausstoß



Patentiertes Design emittiert ein schmales Lichtband

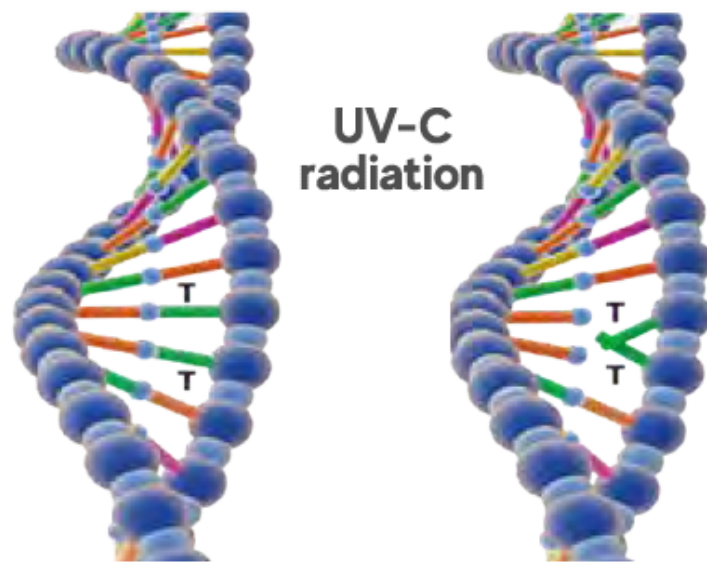


SICHER Unabhängig getestet, um sicherzustellen, dass kein UVC-Licht gestreut wird und den Produktspezifikationen entspricht

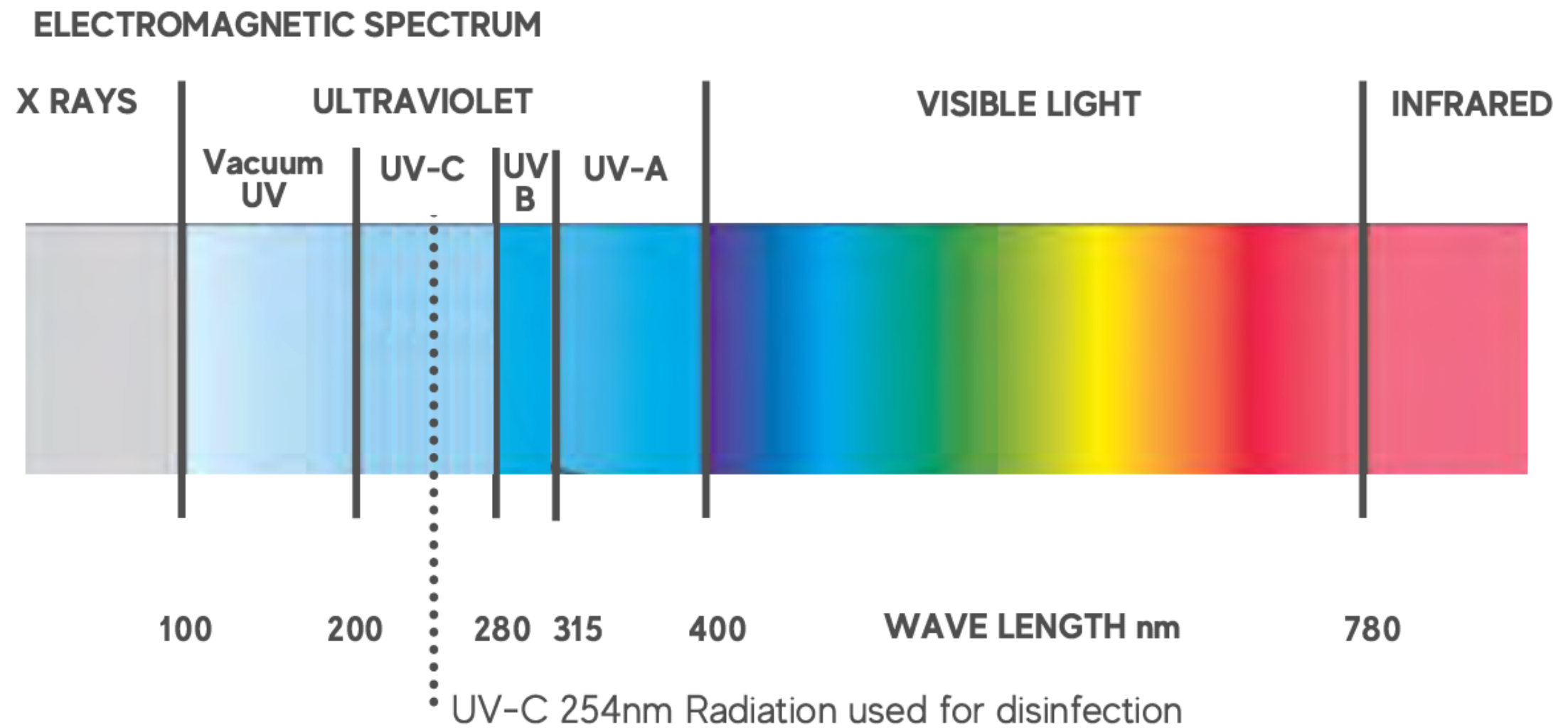
Fakultät für Elektrotechnik der Universität Pretoria (Südafrika); Radiometrie- und Photometrielabore für Elektronik und Computertechnik (Kopie auf Anfrage erhältlich)



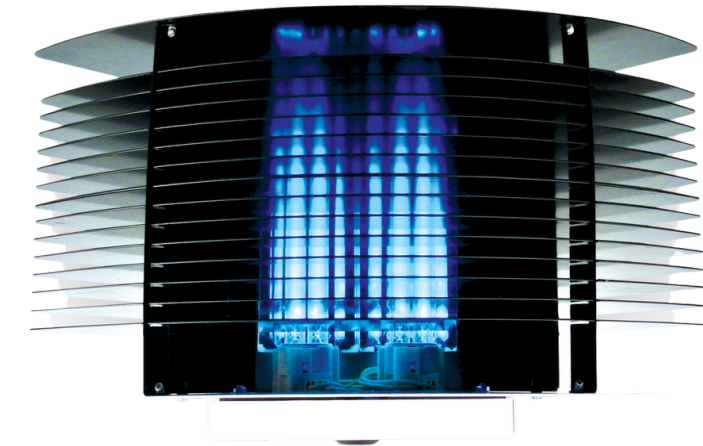
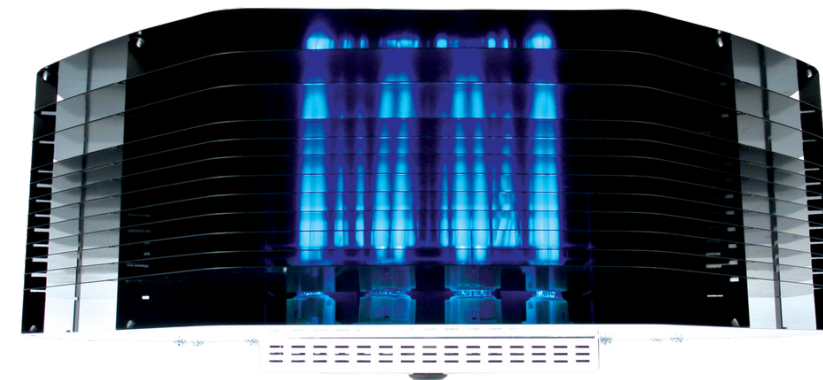
UVC-254-nm-Spektrum am effektivsten



Exposure to UV-C light
breakdown of DNA/RNA



Produktpalette für alle Zimmergrößen



TLR 30 ABDECKUNG 36 m² 360°

Deckenmontage
Größe 560x550x300cm
Ausgestattet mit Philips 6 X PL-S
9W/4P
36 m² und 360°-Abdeckung
Gewicht 23kg

TLR 31 ABDECKUNG 25m² 180°

An der Wand montiert
Größe 550 x 320 x 340 cm
Ausgestattet mit Philips 4 X PL-S
9W/4P
25 m² und 180°-Abdeckung
Gewicht 13 kg

TLR 32 ABDECKUNG 12m² 90°

Eckmontage
Größe 270 x 270 x 280 cm
Ausgestattet mit Philips 2 X PL-S 9W/4P
12 m² und 90°-Abdeckung
Gewicht 7 kg

Wandtafeln Information



Clínica
Universidad
de Navarra

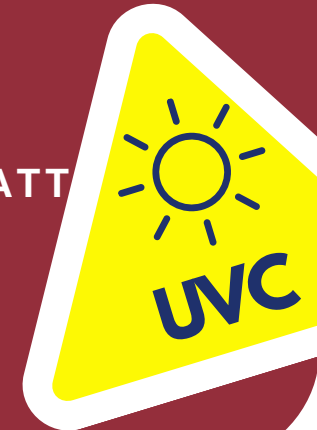
DAS IST EIN EINRICHTUNG GEREINIGTE LUFT



DIESE EINRICHTUNG IST MIT EINER UVC
TECHNILAMP*GERMICIDAL-LEUCHTE AUSGESTATT
BITTE SCANNEN SIE, UM WEITERE
SICHERHEITSINFORMATIONEN ZU ERHALTEN

WARNUNG:

SETZEN SIE IHRE AUGEN UND HAUT NICHT DIREKTEM UVC-LICHT AUS



info@guvtec.com 353 1 442 8588 www.guvtec.com
8/9 Westmoreland Street, Dublin, D02 NW22



25 Jahre Erfahrung in Bereitstellung eines sicheren, gereinigten Innenraums



Für ein Angebot und eine Installation Rufen Sie bitte



 353 1 442 8588

 www.guvtec.com

 info@guvtec.com

 8/9 Westmoreland Street
Dublin D0 NW22



Verweise Klinische Überprüfung

VERWEISE

1. Mphaphlele, M., A. S. Dharmadhikari, P. A. Jensen, S. N. Rudnick, T. H. van Reenen, M. A. Pagano, W. Leuschner, T. A. Sears, S. P. Milonova, M. van der Walt, A. C. Stoltz, K. Weyer und E. A. Nardell (2015).) Institutionelle Tuberkuloseübertragung. Kontrollierter Versuch zur UV-Luftdesinfektion in oberen Räumen: Eine Grundlage für neue Dosierungsrichtlinien. Bin. J. Atmung. Krit. Pflege Med. 192, 477–484.
2. Ko, G., M. W. First und H. A. Burge (2002) Die Charakterisierung der ultravioletten keimtötenden Bestrahlung im oberen Raum bei der Inaktivierung von Mikroorganismen in der Luft. Umgebung. Gesundheitsperspektive. 110, 95–101.
3. US-EPA. Leitfaden zur UV-Desinfektion für die erste Langzeit-Desinfektion 2. Erweiterte Regel zur Oberflächenwasseraufbereitung. USEPA Office of Water (4601) EPA 815-R-06-007 November 2006.
4. Cutler, T. D. und J. J. Zimmerman (2011) Ultraviolette Bestrahlung und die Mechanismen, die ihrer Inaktivierung von Infektionserregern zugrunde liegen. Anim. Gesundheitsres. Offb. 12, 15–23.
5. Menzies, D., J. Popa, J. A. Hanley, T. Rand und D. K. Milton (2003) Wirkung von in Bürolüftungssystemen installierten ultravioletten keimtötenden Lichtern auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Arbeitnehmer: Doppelblind-Mehrfach-Crossover-Studie. Lancette 362, 1785–1791.
6. Beggs, C. B. (2002) Eine quantitative Methode zur Bewertung der Photoreaktivierung von durch UV-Strahlung geschädigten Mikroorganismen. Photochem. Photobiol. Wissenschaft. 1, 431–437.
7. Fineberg, H. V. Schnelle Expertenkonsultation zur Möglichkeit der Bioaerosol-Ausbreitung von SARS-CoV-2 für die COVID-19-Pandemie (1. April 2020). <https://www.nap.edu/read/25769/chapter/1>
8. Roy, C. J. und D. K. Milton (2004) Übertragung übertragbarer Infektionen über die Luft – der schwer fassbare Weg. N. engl. J. Med. 350, 1710–1712.
9. Miller, S. L., W. W. Nazaroff, J. L. Jimenez, A. Boerstra, G. Buonanno, S. J. Dancer, J. Kurnitski, L. C. Marr, L. Morawska und C. Noakes (2020) Transmission of SARS-CoV-2 by inhalation of Atemwegs-aerosol beim Superspreading-Ereignis Skagit Valley Chorale. Raumluft 31, 314–323.
10. Jones, R. M. (2020) Relative Beiträge der Übertragungswege für COVID-19 beim Gesundheitspersonal, das Patienten versorgt. J. besetzen. Umgebung. Hyg. 17, 408–415.
11. Sajadi, M. M., P. Habibzadeh, A. Vintzileos, S. Shokouhi, F. Miralles-Wilhelm und A. Amoroso (2020) Temperatur-, Feuchtigkeits- und Breitengradanalyse zur Schätzung der potenziellen Ausbreitung und Saisonalität der Coronavirus-Krankheit 2019 (COVID- 19). JAMA Netw. Öffnen Sie 3, e2011834.
12. Nardell, E. A. (1993) Umweltkontrolle von Tuberkulose. Med COVID-19-Infektion? Erkenntnisse aus einer schnellen Durchsicht der Literatur. Int. J. Umgebung. Res. Public Health 17, 6052. 7. Anghel, L., C.-G. Popovici, C. St atescu, R. Sasc au, M. Verdeş, V.

VERWEISE

7. Anghel, L., C.-G. Popovici, C. St atescu, R. Sasc au, M. Verdeş, V. Ciocan, I.-L. Şerban, M. A. M ar anduc a, S.-V. Hudişteanu und F.-E. Țurcanu (2020) Einfluss von HVAC-Systemen auf die Ausbreitung infektiöser Aerosole auf einer Herz-Intensivstation. International J. Umgebung. Res. Öffentliche Gesundheit 17, 6582.
18. Escombe, A. R., C. C. Oeser, R. H. Gilman, M. Navincopa, E. Ticona, W. Pan, C. Martínez, J. Chacaltana, R. Rodriguez, D. A. J. Moore, J. S. Friedland und C. A. Evans (2007) Natural Belüftung zur Verhinderung einer Ansteckung durch die Luft. PLoS Medicine 4, e68.
19. Nardell, E., P. Lederer, H. Mishra, R. Nathavitharana und G. Theron (2020) Cool, aber gefährlich: Wie der Klimawandel das Risiko von durch die Luft übertragenen Infektionen erhöht. Raumluft 30, 195–197.
20. Rudnick, S. N. und D. K. Milton (2003) Risiko der Übertragung luftübertragener Infektionen in Innenräumen, geschätzt anhand der Kohlendioxidkonzentration. Raumluft 13, 237–245.
21. CDC (1994) Richtlinie zur Verhinderung der Übertragung von Mycobacterium tuberculosis in Gesundheitseinrichtungen. MMWR Morb. Sterblich. Wkly Rep. 43, 1–132.
22. Nardell, E. A., J. Keegan, S. A. Cheney und S. C. Etkind (1991) Luftübertragene Infektion. Theoretisch erreichbare Schutzgrenzen durch Gebäudelüftung. Bin. Rev. Respira. Dis. 144, 302–306.
23. Reed, N. G. (2010) Die Geschichte der ultravioletten keimtötenden Bestrahlung zur Luftdesinfektion. Pub Health Rep. 125, 15–24.
24. Wells, W. F. und T. S. Wilder (1942) Die Umweltkontrolle epidemischer Ansteckung: I. Eine epidemologische Studie zur Strahlungsdesinfektion der Luft in Tagesschulen. Bin. J. Hyg. 35, 97–121.
25. Escombe, A. R., D. A. J. Moore, R. H. Gilman, M. Navincopa, E. Ticona, B. Mitchell, C. Noakes, C. Martínez, P. Sheen, R. Ramirez, W. Quino, A. Gonzalez, J. S. Friedland und C. A. Evans (2009) Ultraviolettes Licht im oberen Raum und negative Luftionisierung zur Verhinderung der Übertragung von Tuberkulose. PLoS Medicine 6, e43.
26. Rudnick, S. N. (2001) Vorhersage der Verteilung der ultravioletten Strahlung in einem Raum mit keimtötenden Vorrichtungen mit mehreren Lamellen. AIHAJ 62, 434–445.
27. Buonanno, M., D. Welch, I. Shuryak und D. J. Brenner (2020) Fern-UVC-Licht (222 nm) inaktiviert in der Luft befindliche menschliche Coronaviren effizient und sicher. Wissenschaft. Rep. 10, 10285.
28. Erstens: M. W., R. A. Weker, S. Yasui und E. A. Nardell (2005) „Überwachung der menschlichen Exposition gegenüber keimtötender ultravioletter Strahlung in oberen Räumen“. J. besetzen. Umgebung. Hyg. 2, 285–292.



DANKE

www.guvtec.com

2023

P R Ä S E N T A T I O N