



SICHERE LUFTENTKEIMUNG, DIE NACHWEISLICH WIRKT

Studien, Veröffentlichungen und Nachweise


VIROBUSTER®
DER LUFTENTKEIMUNGSSPEZIALIST

UV-C – DIE SICHERSTE ALTERNATIVE ZU HERKÖMMLICHEN VERFAHREN

Die VIROBUSTER®-Systeme basieren auf der effektiven UV-C-Technologie und stellen damit die sicherste und effizienteste Alternative zu herkömmlichen Verfahren dar.

UV-C-Licht mit einer kurzen Wellenlänge von 254 Nanometern eignet sich – sofern sicher, sauber und leistungsstark genug eingesetzt – hervorragend zur mikrobiologischen Reinigung. Durch die Behandlung mit UV-C wird das Erbgut von Mikroorganismen, wie z. B. Viren oder Bakterien etc., blockiert und eine Vermehrung verhindert. Somit sind sie nach der Behandlung mit UV-C nicht mehr infektiös:



UV-C ist etabliert und nachgewiesen

Die Effektivität von UV-C ist bereits seit 1901 bekannt, damals wurde es unter anderem zur Wassersterilisation ohne den Einsatz von Chemikalien, aber auch zur Luftreinigung im medizinischen Bereich verwendet. Durch die Vereinigung von intelligenter Technologie, hohen Sicherheitsstandards und der richtigen UV-C-Dosis erzielen unsere Geräte – wie mehrfach wissenschaftlich belegt¹ – eine nachgewiesene 99,99%ige Eliminierung des SARS-CoV2¹ Virus in nur einem Durchgang.

UV-C ist sicher und effizient

Durch den Einsatz von reinem UV-C und den Verzicht auf Filter oder gefährliche Zusatztechnologien, wie Plasma (Ozon) oder Ionisation, garantieren wir eine emissionsfreie Lösung und damit Anwender- und Umweltsicherheit².



UV-C in Perfektion – Das patentierte VIROBUSTER® UVPE³-Prinzip schlägt herkömmliche UV-C-Technologien (UVGI⁴)

Seit der Etablierung von UV-C haben sich die Anwendungsmethoden stark weiterentwickelt. Wo bis zum Ausbruch von SARS1 in 2003 noch ozonfreisetzen, gesundheitsgefährliche und wenig effektive „offene“ UV-C-Methoden eingesetzt wurden, d. h. eine direkte Bestrahlung der zu desinfizierenden Umgebung mit UV-C-Licht, haben sich nach der offiziellen Ablehnung dieser Methode durch die WHO und andere Gesundheits-Institutionen bis heute (ozonfreie) Standard-UV-C-Technologien (UVGI-Lösungen) entwickelt, bei der die Lampen in geschlossene Lüftungskanäle von Klimaanlage verlagert wurden. Die Sicherheitsproblematik hatte sich damit zwar weitestgehend gelöst, die Effektivität aber verringerte sich drastisch, da die Luft innerhalb dieser künstlichen Belüftungssysteme nicht mehr lange genug verweilen konnte, um ausreichend intensiv genug bestrahlt zu werden. Ein großes Problem, das VIROBUSTER® bereits damals erkannt und mithilfe der UVPE-Methode erfolgreich gelöst hat.

DAS VIROBUSTER® UVPE-PRINZIP: LUFTENTKEIMUNG DER NEUESTEN GENERATION

Sichere Luftentkeimung, die nachweislich wirkt

Den Unterschied zu offenem oder Standard-UV-C (UV-C-Lampen in Klimakanälen) machen die VIROBUSTER® UVPE-Einheitsmodule – die Vereinigung einer modularen und ultraeffizienten Technologie aus hochdosiertem UV-C und speziellen Reflektoren mit einem gezielten Verdrängungsstrom. Eine höchst effektive Leistungskombination, die die Gesamtleistung der bis dato eingesetzten UV-C-Technologien nachweislich weit übertrifft¹.

Dort, wo herkömmliche Luftreiniger meist nur mit hoher Filtereffizienz werben, spielen aber noch ganz andere Vergleichsfaktoren eine wichtige Rolle:

- 1 **Geräteeffizienz:** VIROBUSTER® besticht mit einer nachgewiesenen Effizienz von >99,99% für das SARS-CoV2¹
- 2 **Raumeffizienz:** Die Kombination aus langsamer Ansaugung und einer hohen Ausstoßgeschwindigkeit garantiert die Keimverdünnung im gesamten Raum – und das nur innerhalb weniger Minuten.
- 3 **Gerätekomfort:** Der Standfuß verleiht Stabilität, das darin enthaltene Gebläse ist im Hinblick auf die Luftleistung extrem geräuscharm⁵. Ein Dauerbetrieb im Büro oder in Kranken-/Schlafräumen etc. ist damit ohne Weiteres möglich.
- 4 **Sicherheit & Nachhaltigkeit:** Durch den Einsatz von reinem UV-C und den Verzicht auf Filter oder gefährliche Zusatztechnologien, wie Plasma (Ozon) oder Ionisation, garantieren wir eine emissionsfreie Lösung und damit Anwender- und Umweltsicherheit.
- 5 **Wirtschaftlichkeit:** Durch den Wegfall von Filtern, die regelmäßig getauscht werden müssen, ist eine Wartung nur alle 2-3 Jahre⁶ erforderlich. Aufgrund der geringen Wartungskosten ist der STERIBASE® also ein echter Life-Cycle-Sieger.

Auf den folgenden Seiten können Sie sehen, dass das VIROBUSTER® UVPE-Prinzip – insbesondere als Standgerät – nachweislich in all diesen Bereichen punktet.

¹ „Inaktivierungsraten von Corona Surrogaten“, Eliminierungsstudie, Bermpohl 2020, Biotec GmbH, Gütersloh

² TÜV-Bericht Luftreinigungsgerät R60024536

³ Ultraviolet pathogen elimination, ein von VIROBUSTER® entwickeltes Technologie-Prinzip

⁴ Ultraviolet germicidal irradiation

⁵ Die designbedingte Luftströmung ermöglicht eine nahezu kurzschlusslose Luftmischung und somit einen maximalen Netto-Luftaustausch pro Stunde

⁶ Bei 10 Std. Betrieb pro Tag an 280 Tagen im Jahr

1 GERÄTEEFFIZIENZ

Damit wir halten können, was wir versprechen, lassen wir uns regelmäßig unabhängig prüfen. Folgende Studien belegen, dass die VIROBUSTER®-Technologie leistungsstark ist und 99,99%ige Reinigungsraten bei beispielsweise dem Corona-Virus erzielt.

EFFEKTIVE ELIMINIERUNG VON CORONA- UND INFLUENZA-VIREN

**2020-09, Dr. rer. nat. A. BERPPOHL,
BIOTEC GMBH**

„Inaktivierungsraten von Corona Surrogaten nach einmaliger Passage des VIROBUSTER® STERIBASE® Plus Gerät“

Ergebnis: >99,99% (>LOG 4)

Experimentelles Ziel war es, die Inaktivierungsleistung von Corona Surrogaten durch das STERIBASE® Plus-System zu analysieren.

Eingesetzt wurden hier zwei virale Corona Surrogate: die Bakteriophagen Phi6 und MS2.

Phi 6: Cystoviridae, Lipid umhüllter Virus, ds RNA, MW RNA rund 13,5 kb, Durchmesser 60-100 nm

MS2: Leviviridae, keine Umhüllung, ss RNA, MW RNA rund 4 kb, Durchmesser 26 nm

Die vollständige Studie finden Sie unter:

http://caro-cm.com/Biotec_SARS-Cov2_Virobuster_Efficiency.pdf



Corona Surrogat Viren (Phi6) Vernebelung

**2006-04, Dr. rer. nat. A. BERPPOHL,
BIOTEC GMBH**

„Inaktivierungsraten von Influenza (H1N1) Surrogaten nach einmaliger Passage des VIROBUSTER® STERITUBE® Geräts“

Ergebnis: >99,9999% (>LOG 6)

Experimentelles Ziel war es, die Inaktivierungsleistung von Influenza Surrogaten durch den STERITUBE® zu analysieren.

Eingesetzt wurden hier: Bacteriophage MS2 (Stamm DSM13767), Wirtsbakterium: E. coli TOP10F' – Infektion via F-Pilus

Familie: Leviviridae

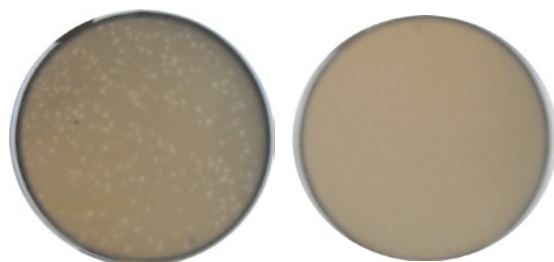
Aufbau/Größe: nackt; Durchmesser 250 Å (Isohedrale Form); Durchmesser 25-27 nm

Genom: 1s-RNA; 4 Gene auf 3.569 Nukleotid-Genom

Proteine: 180 Hüllprotein- und 1 Adsorptionsprotein-Kopien

Die vollständige Studie finden Sie unter:

http://caro-cm.com/LAB_STERITUBE_MS2_DE.pdf



Vor und nach der UV-C-Behandlung: Influenza Surrogat Viren (MS2)

EFFEKTIVE ELIMINIERUNG VON CORONA- UND INFLUENZA-VIREN

2009, Univ.-Prof. Dr. med. K. Kleesiek und Dr. rer. nat. Jens Dreier, HDZ NRW Ruhr-Universität Bochum

„Analyse der Verbreitung aerogener Viren über raumlufttechnische Anlagen und Entwicklung von Desinfektionsmaßnahmen“

Ergebnis: UVPE hat sich in diese Studie mit >LOG 3 Stufe wirkungsvoller als herkömmliche UV-C-Systeme erwiesen

Experimentelles Ziel war der Nachweis, dass herkömmliche Filter Viren nicht zurückhalten können und dass diese in RLT-Anlagen überleben. UV-C-Systeme stellen laut Studie eine effiziente Alternative dar.

Die vollständige Studie finden Sie unter: http://caro-cm.com/WIS_FF_VIRUS.pdf

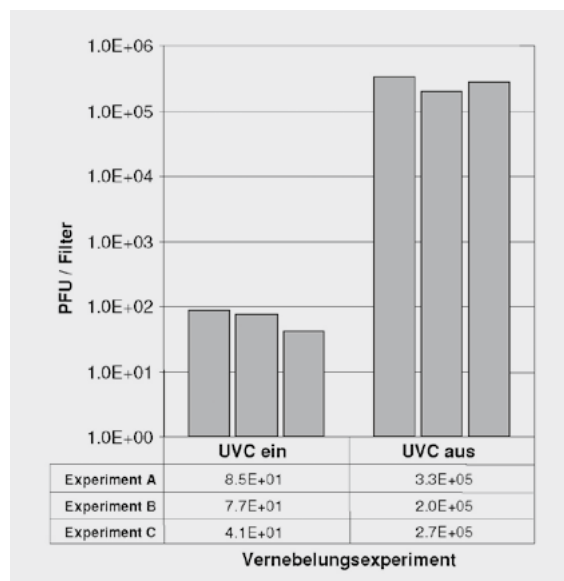
2009, Dreier, Bempohl, Jeschin, Becker, Kleesiek

„Transmission von Viren durch raumlufttechnische Anlagen und Inaktivierung durch UV-C-Strahlung“

Ergebnis: Reduktion LOG 3,6 (99,98 %) durch VIROBUSTER® im Vergleich zu herkömmlichen RLT-Anlagen

Viren (Corona Surrogate: Bakteriophagen MS2), die über Vernebelungsexperimente in eine raumlufttechnische Anlage eingebracht werden, sind bis zu vier Stunden später noch in infektiöser Form im Zuluftstrom nachweisbar. Dabei sind in RLT-Anlagen zu verwendende F5/F7-Filterelemente nicht in der Lage, Viren in ausreichendem Maß zurückzuhalten. Durch Integration von UV-C-Modulen in den Luftstrom lassen sich Viren zum Teil bis unter die diagnostische Nachweisgrenze reduzieren.

Die vollständige Studie finden Sie unter: http://caro-cm.com/WIS_DREIER-BERMPOHL.pdf



Ergebnis: Mit UVPE behandelte Luft wird 3,6 LOG Stufen gereinigt



VIROBUSTER® STERITUBES®-Module, als 2x4 Cluster in den Luftkanal eingebaut (LOG 3,6 – 99,98%ige Reduktion)



BÄRO UV-C Lampen im Luftkanal positioniert (LOG 0,8 – 89,8%ige Reduktion)

2 RAUMEFFIZIENZ

Eine hohe Effizienz pro Durchgangspassage garantiert noch lange keine Sicherheit im Raum. Zwar strömt bei ausreichender Wirkungseffizienz keimfreie Luft aus dem Gerät, um jedoch auch die nötige Verdünnungsleistung zu erreichen, benötigt man neben hoher Wirkungseffizienz auch genügend Luftmenge im Raum. Hier setzt der VIROBUSTER® STERIBASE® 300 an: Durch die Kombination einer gezielt langsamen, fast horizontalen Luftansaugung (im 270°-Winkel) in Bodennähe und einer hohen Ausstoßgeschwindigkeit entsteht kaum Kurzschluss zwischen Eingangs- und Ausgangsstrom. Diese maximale Wurfleistung garantiert die Keimverdünnung im gesamten Raum – und das nur innerhalb weniger Minuten.

**2010, Dr. rer. nat. A. BERPPOHL,
Biotec GmbH**

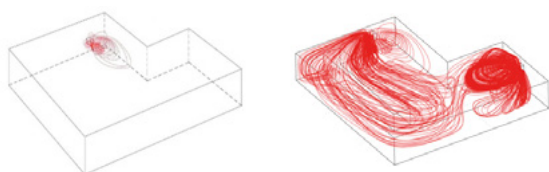
„Vergleichsmessungen zwischen UV-Entkeimungsgeräten“

Ergebnis: Der STERIBASE® erwies sich als einzige leistungsfähige Lösung im Hinblick auf die Raumeffizienz.

Die Versuchsreihe dient zur Effektivitätsüberprüfung einzelner Geräte hinsichtlich ihrer keimreduzierenden Wirkung. Zum Vergleich wurden die Kriterien „Umluftbetrieb“ (Messungen in einem hermetisch abgeschlossenen Raum bei mehrmaliger Passage) und „Einmal-Passage“ betrachtet. Darüber hinaus sollte im Rahmen der Versuchsreihe eine Beurteilung der Ansaugfähigkeit und Luftumwälzung der Testgeräte getroffen werden.

Die vollständige Studie finden Sie unter:

http://caro-cm.com/LAB_BIOTEC_ASPER_KRONT_STERIBASE.pdf



CFD-Modellierung verschiedener Geräte

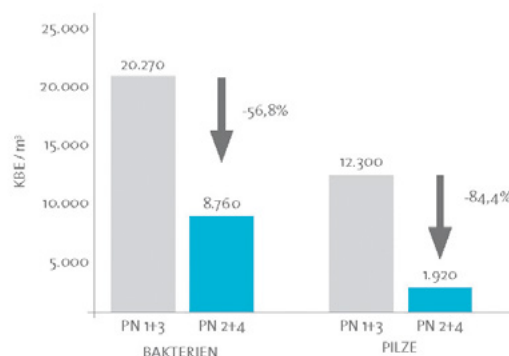
2011, Aurbach U., Wisplinghoff H., Zentrum für Mykologie Köln (ZfMK)

„Ermittlung der Eliminationsrate von Mikroorganismen in der Raumluft durch UV-C-Strahlung“

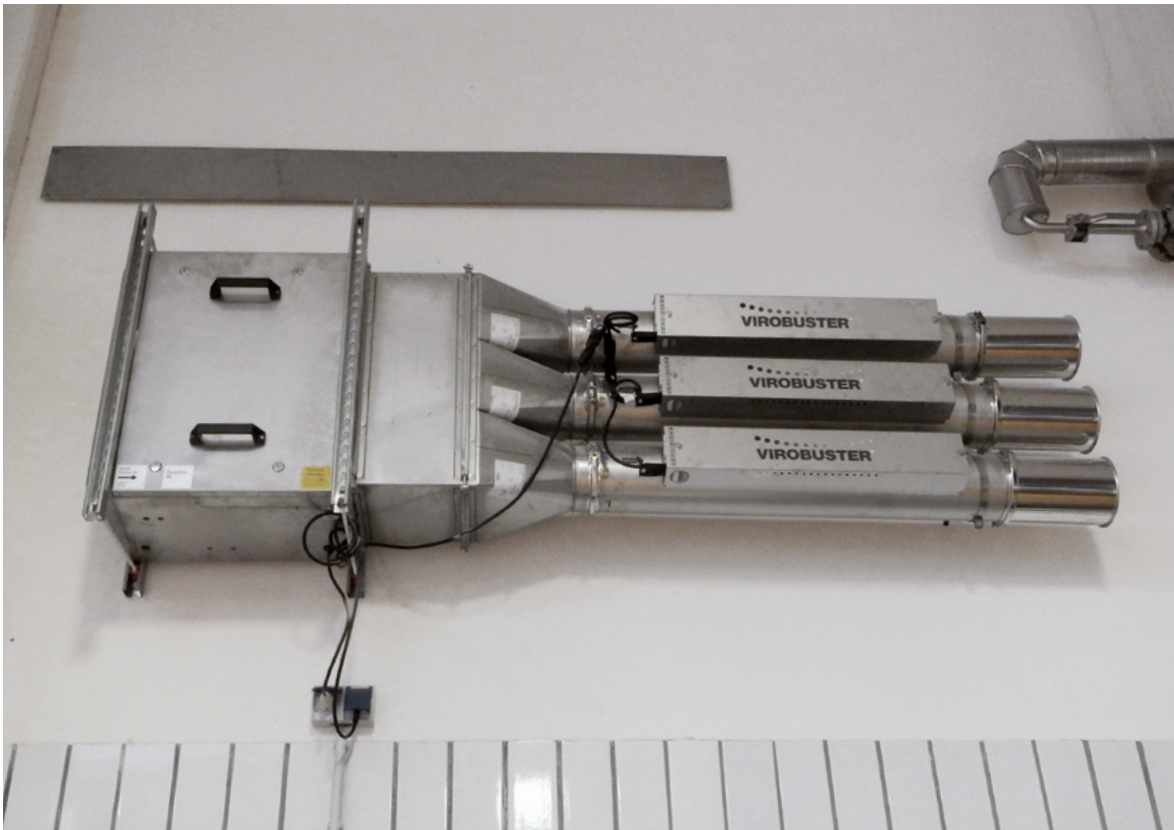
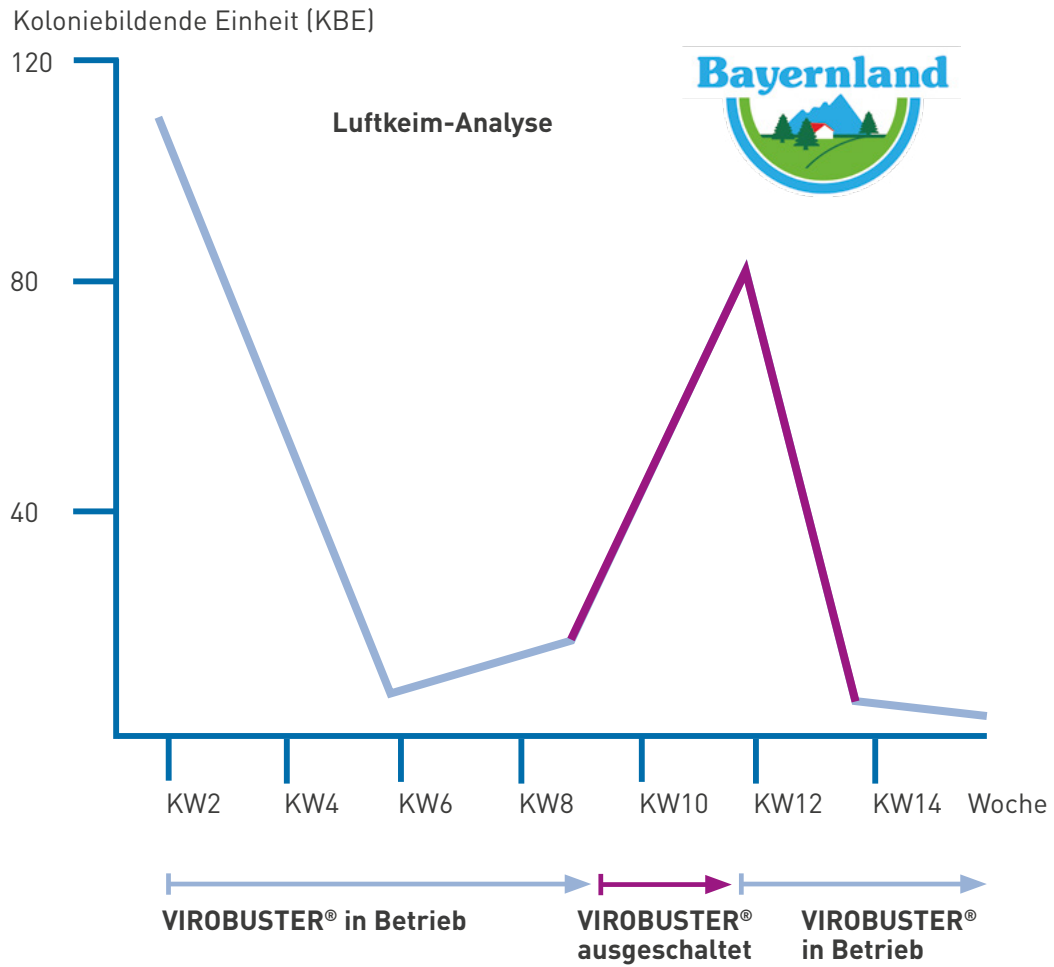
Ergebnis: Über die gesamten Standorte wurde eine mittlere Keimzahlreduktion von 67% ermittelt und die der Schimmelpilze um 84% verringert.

Ziel dieser prospektiven, multizentrischen, Anwenderbeobachtung war der Nachweis des Wirkprinzips des STERIBASE® bezüglich der Elimination aktiver Bakterien und Pilzen in der Raumluft unter Praxisbedingungen. Die UVPE-Technologie von VIROBUSTER® trägt zu einer erhöhten Luftreinheit bei, auch für UV-stabile Keime. Damit untermauert die vorliegende Anwendungsbeobachtung den Stellenwert der UV-C-Technologie als wertvolles Instrument zur Verringerung der Keimbelastung in der Raumluft.

Vollständige Studie: http://caro-cm.com/WIS_WISPLINGHOFF.pdf



Wirkung von VIROBUSTER® auf Bakterien und Pilze



Industrielles Umluftgerät

3 GERÄTEKOMFORT

Neben den genannten Leistungsmerkmalen wie Geräte- und Raumeffizienz spielen auch Anwenderkriterien wie Geräuschpegel, Praktikabilität, Komfort und Ästhetik eine große Rolle. „Es wirkt“ reicht bei uns nicht aus – auch Augen und Ohren sollten rundum zufrieden sein.



Geräuscharm

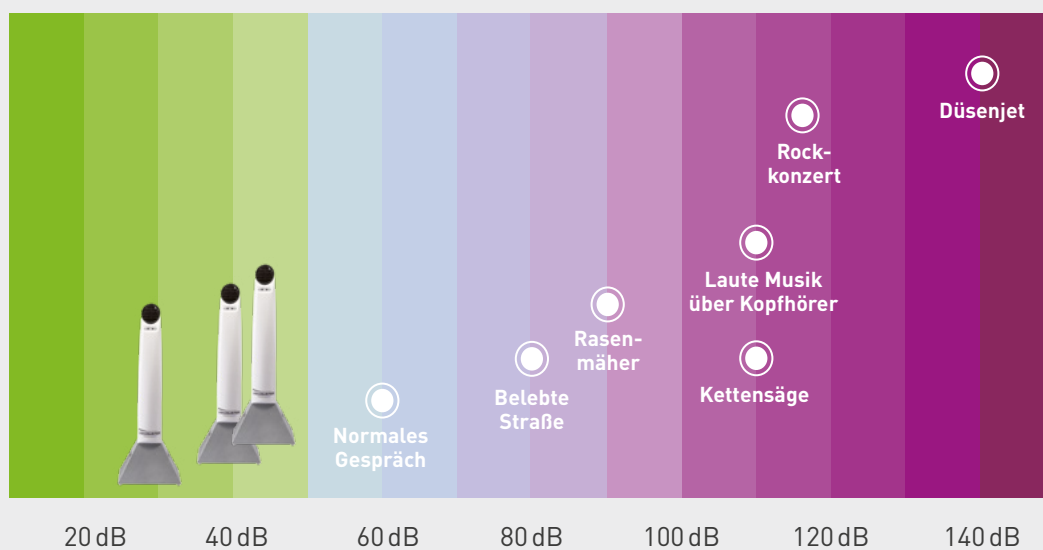


Einen < 30 dB(A) Schlafmodus



Ein ansprechendes Design (Design Award Winner)

ALLTAGS-GERÄUSCHPEGEL IN DEZIBEL (dB)



Luftstrom / Geräuschentwicklung STERIBASE®:

auf Stufe 1: 150 m³/h – 29,4 dB(A)

auf Stufe 2: 230 m³/h – 40,5 dB(A)

auf Stufe 3: >300 m³/h – 47,2 dB(A)

4 SICHERHEIT & NACHHALTIGKEIT

Es gibt weitere wirksame Technologien wie Plasma (Ozonerzeugung) oder Ionisation, doch diese sind aufgrund ihrer (chemischen) Wirkungsweise nicht absolut unbedenklich. Im Hinblick auf Nutzer- und Umweltsicherheit haben wir deshalb das noch wirkungsvollere, völlig risikofreie UVPE-Prinzip auf Basis von UV-C entwickelt. Es ist anwendersicher, emissionsfrei und kann bei der Keimreduktion sogar auf (HEPA)Filter verzichten.

2010, Asper & Kront, Olfatec Forschung, Entwicklung und Dienste GmbH

„Untersuchungsbericht Emissionswerte“

Ergebnis: Emissionsfreiheit

Die Studie beurteilte die Geruchsfreisetzung/ Raumlufqualität durch den VIROBUSTER® STERIBASE® 300 Plus mithilfe von 12 Prüfern. Alle Prüfer sind geschult und erfüllen die Selektionskriterien der DIN EN 13725 im Hinblick auf den Referenzstoff n-Butanol.

Darüber hinaus wurden Geruchsproben am Auslass des VIROBUSTER®s genommen und hinsichtlich der drei Geruchsparameter „Geruchsstoffkonzentration“ (gemäß DIN EN 13725), „Intensität“ und „Hedonik“ (Skala gemäß VDI 3882) bestimmt.

Die vollständige Studie finden Sie unter: http://caro-cm.com/LAB_BIOTEC ASPER KRONT STERIBASE.pdf

2011, Dr. rer. nat. A. BERPPOHL, Biotec GmbH

„Einfluss der RLT-Anlage VIROBUSTER® auf die Qualität der Raumluf“

Ergebnis: Keine Entstehung von VOCs

Es wurde untersucht, ob durch den Betrieb der VIROBUSTER®-Anlage eine Veränderung der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC: volatile organic compound[s]) in der Raumluf erfolgt, bzw. ob zusätzliche VOCs durch den Anlagenbetrieb entstehen.

VOC ist die Sammelbezeichnung für organische, also kohlenstoffhaltige Stoffe, die leicht verdampfen (flüchtig sind) bzw. schon gasförmig bei niedrigen Temperaturen (z. B. Raumtemperatur) vorliegen.

Die vollständige Studie finden Sie unter:

http://caro-cm.com/TE_VOC_BIOTEC.pdf



Probenentnahme der Geruchsproben



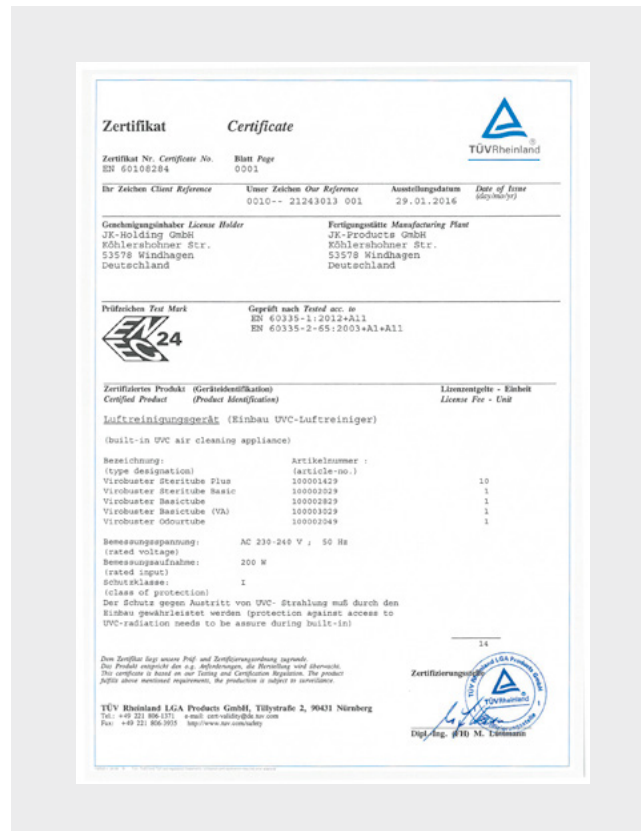
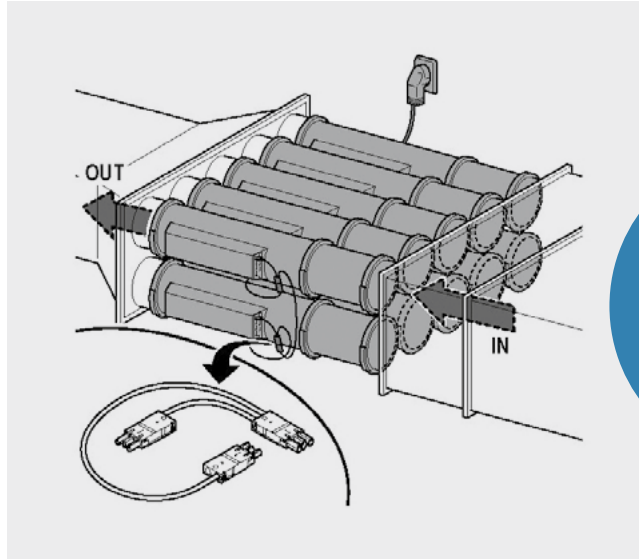
Probenentnahme Ozonmessung



Kein Farbumschlag

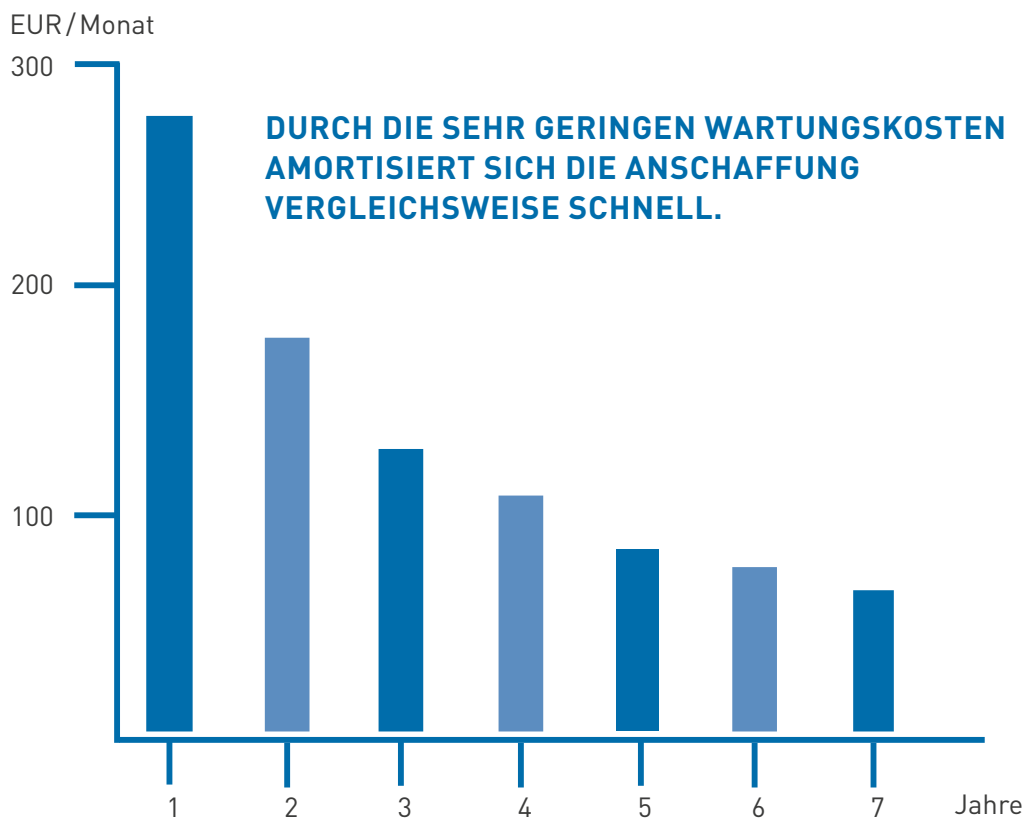
FREIHEIT VON OZON, NOX UND ANDEREN SCHADSTOFFEN, TÜV-GEPRÜFT

Der STERIBASE® ist für den Medizinbereich entwickelt worden, daher sollten Sicherheitsmerkmale wie elektrische oder EMV-Sicherheit gegeben sein und eine mögliche Interferenz mit anderen medizinischen Geräte vermieden werden.



5 WIRTSCHAFTLICHKEIT

Durch den Wegfall von Filtern, die regelmäßig getauscht werden müssen, ist eine Wartung nur alle 2-3 Jahre⁷ erforderlich. Aufgrund der geringen Wartungskosten ist der STERIBASE® also ein echter Life-Cycle-Sieger.



⁷ Investition: Listenpreis
 Wartung: 10 Stunden am Tag, 280 Tage im Jahr
 0,15 EUR/kWh

i VIROBUSTER® UVPE IM VERGLEICH

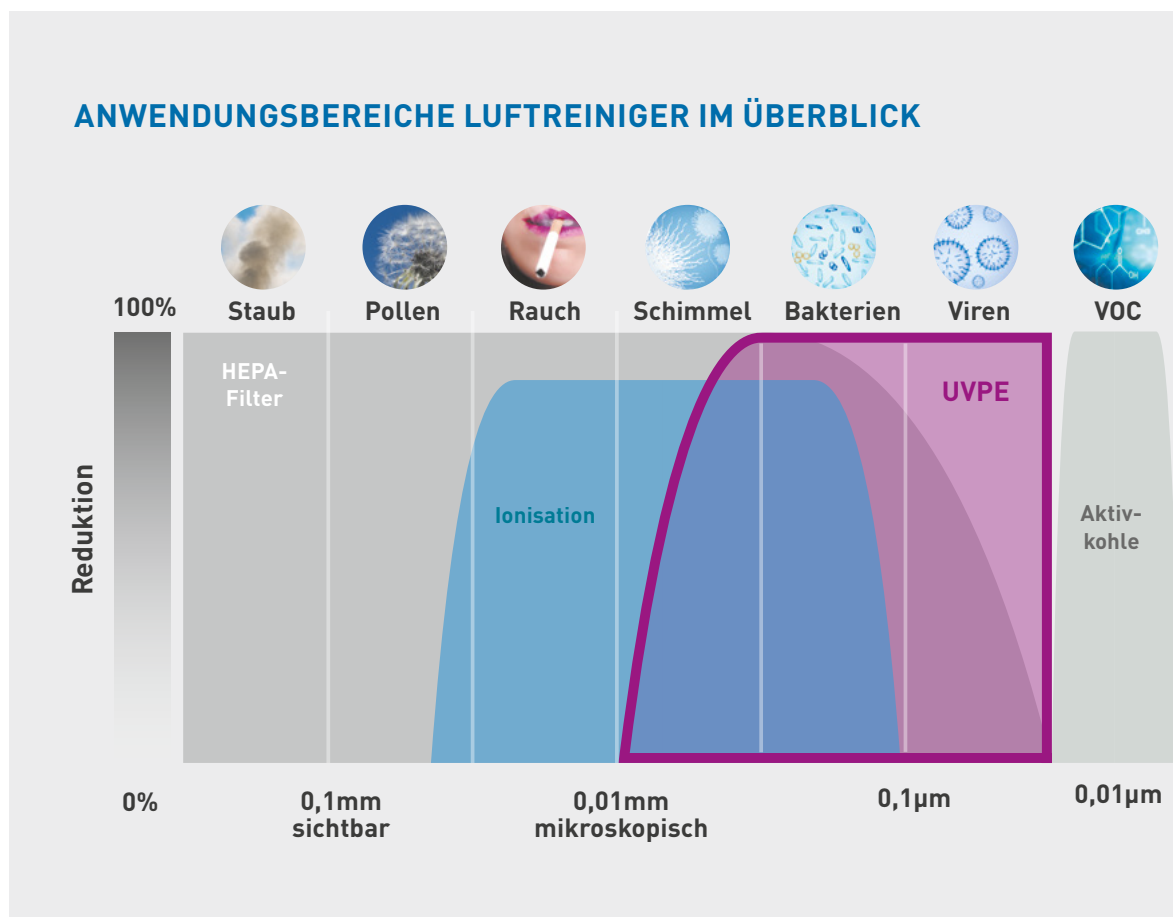
Keimreduzierung – mit UVPE ein Klacks:

Ein Luftreiniger kann eine nützliche Alternative sein, wenn die Möglichkeiten zur Belüftung durch Fenster oder ein Gebäudelüftungssystem nicht gegeben sind. Welche Technologie, welcher Anbieter und welches Modell aber sind für meinen persönlichen Einsatzzweck und die vorherrschenden Bedingungen am besten geeignet?

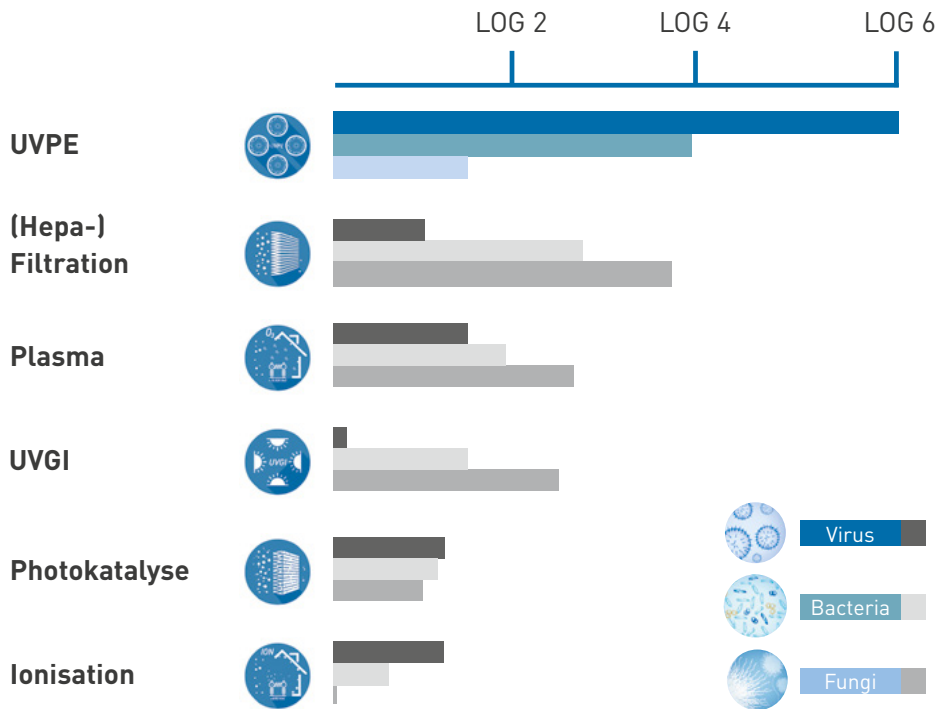
Bei der Wahl des richtigen Luftreinigers kommt es auf folgende Aspekte an:

- Einsatz-/Verwendungszweck
- Geräte-/Lüfterkapazität
- Reinigungseffizienz
- Raumvolumen und
- den Verschmutzungsgrad der vorhandenen Raumluft

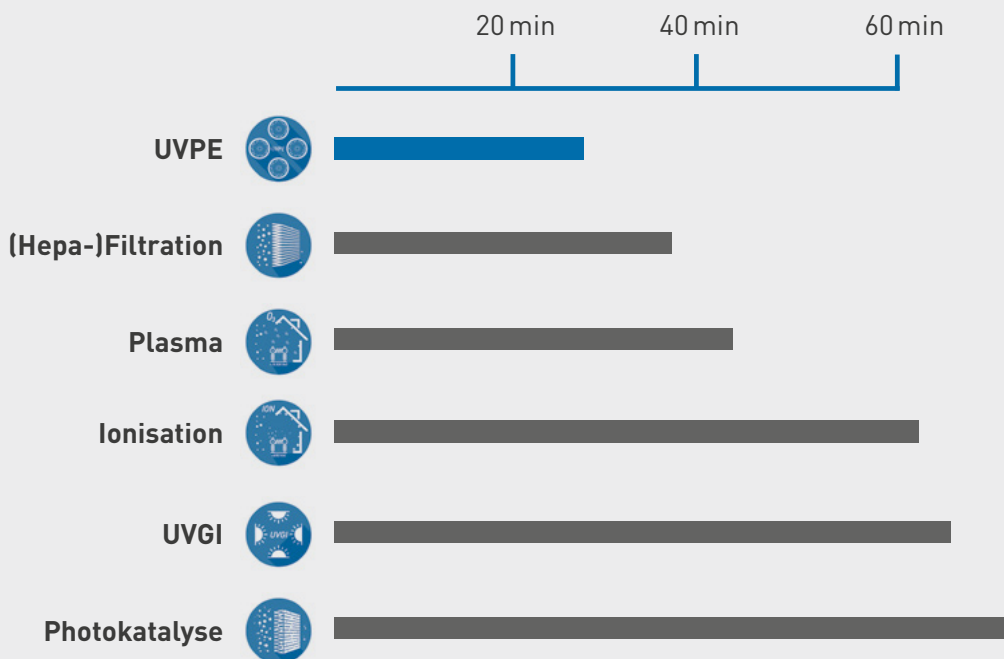
Je nachdem, welche Aspekte gegeben sind, fällt die Wahl anders aus. Sollen Pollen oder Gerüche aus der Raumluft entfernt werden, ist eventuell ein anderer Luftreiniger/eine andere Technologiekombination sinnvoll, als für die Eliminierung von Schimmel, Bakterien und (Corona-)Viren. Hier setzt das UVPE-Prinzip an:



GERÄTEEFFIZIENZ IN EINEM DURCHGANG



RAUMEFFIZIENZ, 50 m³ RAUMGRÖSSE UND 300 m³/h LÜFTERKAPAZITÄT



ZERTIFIZIERT, BEWIESEN UND FÜR GUT BEFUNDEN

Diese Institute und Unternehmen vertrauen bereits auf uns:



Universiteit Utrecht



máxima
medisch centrum

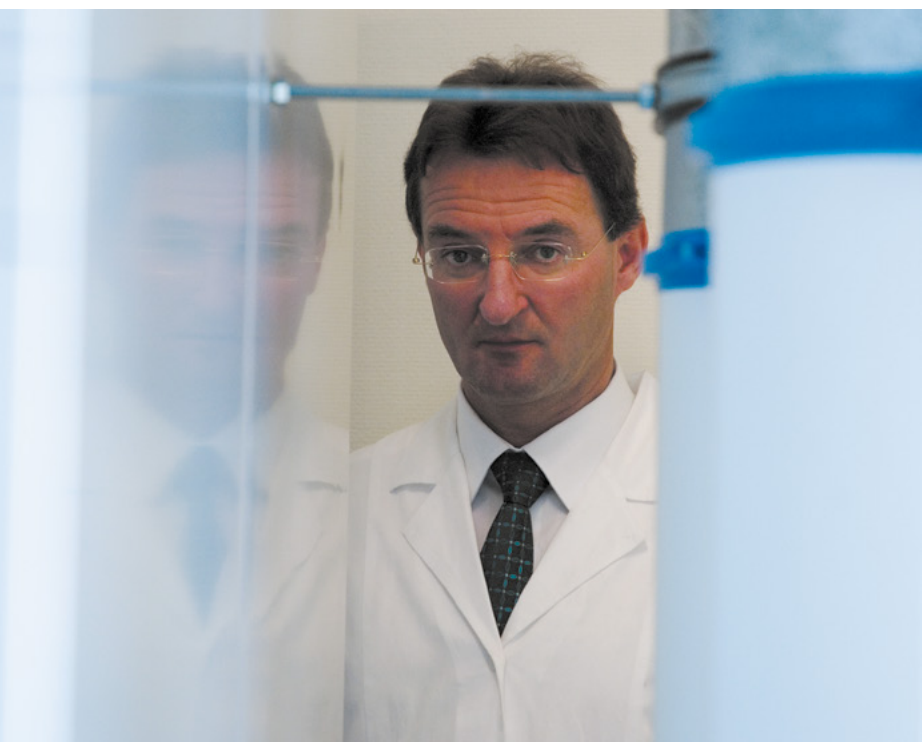


medisch centrum alkmaar



*„99,99% für das Corona-Virus
(Surrogat Phi6) in einem
Durchgang. Das System ist als
,sehr gut' zu bezeichnen.“*

*Dr. Andreas BERPPOHL,
Biotec GmbH 2020*



VIROBUSTER® – DER LUFTENTKEIMUNGSSPEZIALIST

UNSER CREDO:

„Fundierte Innovationen für höhere Produktqualität, effiziente Lufthygiene und Sicherheit.“

Seit mehr als 15 Jahren ist VIROBUSTER® International GmbH aus Windhagen auf die UV-C-Luftentkeimung spezialisiert und hat bereits 2003 weltweit erstmalig die Technologie nach dem ursprünglich für die Medizin entwickelten UVPE-Verfahren patentiert – bis heute ein Alleinstellungsmerkmal im Entkeimungs-Markt.

Von der Medizin zur Industrie

Bereits die ersten SARS-Corona-Virus- /H5N1-Grippe-Virus-Bedrohungen und später die reale H1N1-Grippe-Virus-Pandemie haben damals der ganzen Welt gezeigt, dass ein medizinisches Luftproblem erhebliche soziale und wirtschaftliche Auswirkungen haben kann. Spätestens mit der COVID-19-Pandemie haben diese Auswirkungen auch jeden einzelnen Haushalt erreicht. Darum kann sauberere Luft – besser gesagt: dem Infektionsrisiko durch Krankheitserreger in der Luft – heute gar nicht genug Bedeutung zugemessen werden. Ein Risiko, das wir schon damals in eine Chance umgewandelt haben.

Heute ist VIROBUSTER® mit unterschiedlichen Kooperationspartnern diverser Marktsegmente in über 25 Ländern vertreten und die steigende Nachfrage aus vielen anderen Branchen zeigt, dass die VIROBUSTER® Entkeimungstechnologie auch über den Medizinsektor hinaus sehr effektiv und praktisch anwendbar ist. Insbesondere Branchen wie die Nahrungsmittelproduktion (Großbäckereien, Feinkost, Obst & Gemüse etc.), das Veterinärwesen, Schulen, Behörden ebenso wie Transport- und Logistik setzen bereits erfolgreich auf unser UVPE-Verfahren.



VIROBUSTER®
DER LUFTENTKEIMUNGSSPEZIALIST



Bauart geprüft
Sicherheit
Regelmäßige
Produktions-
überwachung

www.tuv.com
ID: 1111237630



Regelmäßige
Produktions-
überwachung
Sicherheit
Bauart geprüft

www.tuv.com
ID: 1111208643

 Made in Germany

