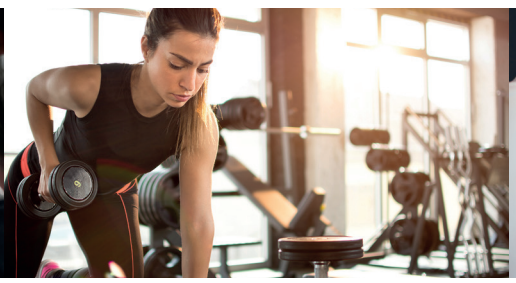
STIEGLITZ
Systemtechnik GmbH

Reine Luft

UV-C-Desinfektion für die Luft- und Klimatechnik



Maßgeschneiderte Desinfektionssysteme VDI 6022 konform

Keimfreie Zu- und Umluft
mit UV-C

Channelframe 600 – 1500

Der Channelframe dient zur Desinfektion des Luftstroms in größeren bis sehr großen zentralen Klima- und Lüftungsanlagen. Er kann sowohl in Lüftungsgeräte als auch in Lüftungskanäle integriert werden.
Strahlerwechsel während des Betriebs möglich.

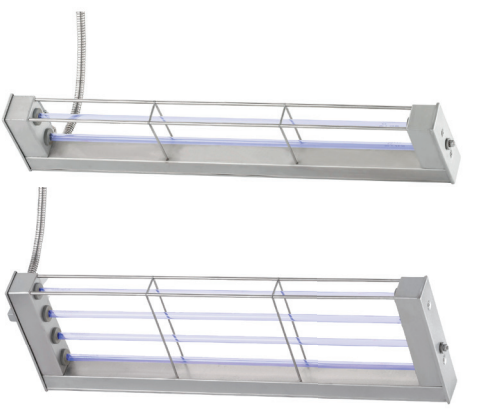
→ Werkseitig einfach zu installieren

EINSATZBEREICHE

- Zuluftanlagen
- Umluftanlagen

EINSATZBEREICHE

- Befeuchter
- Wärmetauscher im Klima-/Lüftungsbereich
- Lüftungskanäle
- Lüftungsgehäuse



UV IB 200 – 600
Wärmetauscher-/Verdampfer-Desinfektion

Ebenfalls einsetzbar zur permanenten Desinfektion von Wärmetauscherlamellen/Coils was die Bildung eines Biofilms auf den Lamellen verhindert.
Der Rahmen UV IB 200 – 600 dient zur Desinfektion des Luftstroms in Klima- und Lüftungsanlagen.

→ Einfach nachrüstbar in jedes Gerät

In Lüftungsanlagen von Krankenhäusern, Büros, Sporthallen und Restaurants

Tauchstrahler TSM/TST 300 – 1500

Das UV-C Tauchstrahler Luftentkeimungs-Modul ist für die wirksame Desinfektion bei niedrigen Temperaturen konzipiert. Durch die hochwertigen UV-C-Strahler mit Kälteschutzrohr wird die Luft einer hohen UV-C-Dosis ausgesetzt, sodass unerwünschte Mikroorganismen effektiv abgetötet werden.

EINSATZBEREICHE

- Lebensmittelindustrie
- Lüftungsanlagen
- Öffentliche Lüftungsanlagen
- Pharmaindustrie
- Krankenhäuser

UV-Box Luftdesinfektionsmodul

Die UV-Box wurde speziell als anschlussfertiges Modul für die UV-C-Desinfektion des Luftstroms in zentralen Klima- und Lüftungsanlagen entwickelt.

→ Einfach anflanschbar an Kanal/Geräte
→ Gehäusematerial wahlweise Edelstahl/verzinkt

EINSATZBEREICHE

- Lebensmittelindustrie
- Lüftungsanlagen
- Öffentliche Lüftungsanlagen
- Pharmaindustrie
- Wohnraumlüftungsanlagen
- Krankenhäuser

Absolut keimfrei. STIEGLITZ entwickelt und produziert UV-C-Systeme zur wirksamen Desinfektion von Luft, Oberflächen und Wasser. Schädliche Mikroorganismen haben keine Chance – Bakterien, Pilze, Hefen und Viren werden bis zu 99,999 % inaktiviert. Damit bieten wir Planern, Erbauern und Betreibern von RLT-Anlagen maßgeschneiderte Desinfektionslösungen gemäß VDI-Richtlinie 6022 zur Unterstützung der Hygienequalität.

Kontinuierliche Desinfektion – geringe Betriebskosten

Mit UV-C-Strahlen Keime natürlich inaktivieren

Wohlfühlklima?

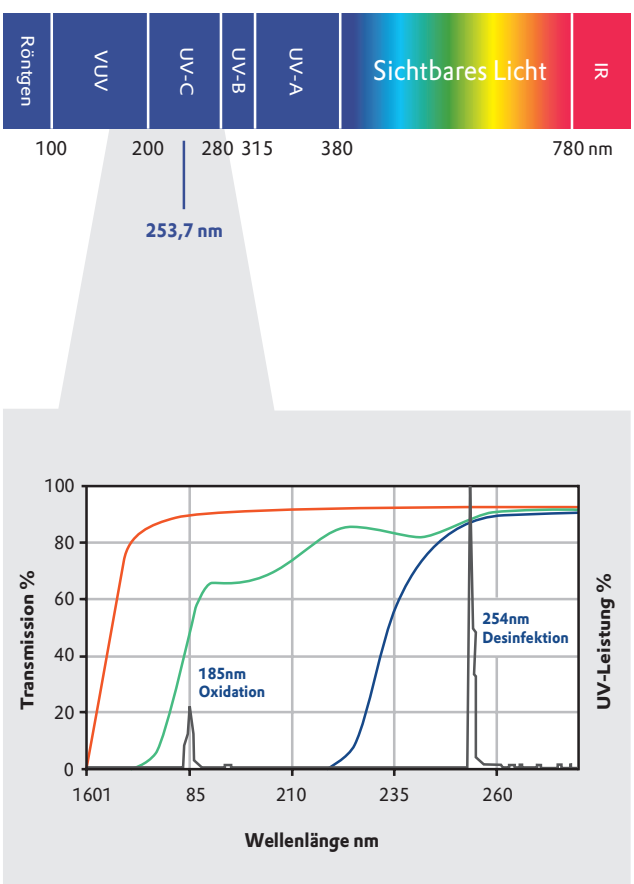
Klima- und Lüftungsanlagen sind heute nicht mehr wegzudenken. Sie haben ihren festen Platz in der Arbeitswelt, der Medizintechnik und Lebensmittelindustrie. Wir sprechen oft von einem „Wohlfühlklima“ und meinen damit auch die Temperatur und Luftfeuchte. Was aber ist mit den pathogenen Keimen? Wie wirken sie sich auf schwer zu reinigenden Oberflächen aus oder in engen Kanälen? Keime, Viren und Schimmel finden hier oft einen idealen Nährboden für ihr Wachstum.

Die Folgen können fatal sein: Deutliche Haltbarkeitsminderung von Lebensmitteln, das Sick-Building-Syndrom in Arbeitsräumen und Infektionen kosten viel Geld und reduzieren die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. STIEGLITZ und die von uns entwickelte und verbaute UV-Entkeimungstechnologie unterstützt ganz wesentlich die in der VDI-Richtlinie 6022 geforderte Einhaltung der Hygienemaßnahmen von Klima- und Lüftungsanlagen. Die positiven Folgen werden durch zahlreiche Referenzen belegt.

UV-C-Strahlen sind Teil des natürlichen Sonnenlichts und verhindern die Vermehrung von Mikroorganismen.

STIEGLITZ ist Spezialist für die UV-Desinfektion und berechnet und optimiert die UV-C Entkeimungs-Komponenten oder die gesamten UV-C Module speziell für den in Frage kommenden Einsatzbereich. Computer-Simulationen – bereits bei der Planung von HVAC-Anlagen – garantieren einen hohen späteren Wirkungsgrad. Natürlich können auch bestehende Anlagen mit unserer UV-Entkeimung nachgerüstet werden.

UV-C Strahlen sind Teil des natürlichen Sonnenlichts



1. Setzt man Mikroorganismen dem Sonnenlicht aus, verhindert UV-C Strahlung deren Vermehrung und wirkt „abtötend".

Aus der innovativen Technologie der UV-Desinfektion heraus entstehen direkte Vorteile für den Anwender: Die Technologie der UV-C-Entkeimung kennt keine Chemie, keine toxischen Verbindungen und keine Resistenzbildung. Unerwünschte Mikroorganismen werden in Sekundenschnelle inaktiv, während die Produkteigenschaften bestehen bleiben. Außerdem werden beim Einsatz der UV-C-Entkeimung die hohen Anforderungen des Verbraucherschutzes und der VDI 6022 sowie der HACCP-Konzepte erfüllt. Und nicht zuletzt wirkt sich der Einsatz der UV-C-Entkeimung positiv auf die IFS-Zertifizierung aus.

2. Der Anfang

Dem Sonnenlicht wird bereits seit langer Zeit die Eigenschaft zugeschrieben, eine Ausbreitung von Infektionen zu verhindern. Im Jahre 1878 entdeckten die englischen Forscher Downes und Blunt, dass die Vermehrung von Mikroorganismen stark reduziert wird, wenn man sie dem Sonnenlicht aussetzte. Der Verlauf dieses Vorgangs konnte damals noch nicht geklärt werden. Spätere Forschungen zeigten, dass dieser Effekt vom unsichtbaren Anteil der Sonnenstrahlung unterhalb der Wellenlänge von 320 nm ausgeht.
Vom Augenblick dieser Entdeckung an war es möglich, eine künstliche Strahlungsquelle für die Erzeugung bakterientötender Strahlung zu entwickeln. Die Art der Strahlung, die eine Inaktivierung von Bakterien verursacht, ist heute als ultraviolette Strahlung bekannt.

3. Die ultraviolette Strahlung

Ultraviolette Strahlung kann vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen werden. Sie umfasst definitionsgemäß den Spektralbereich von 100 bis 380 nm und schließt sich damit unmittelbar dem blauen, sichtbaren Teil des Lichtes an. Das ultraviolette Spektrum wird folgendermaßen aufgeteilt:

- **UV-C: 280 – 200 nm Entkeimungswirkung**
- **UV-C-VUV: 200 – 100 nm Ozonbildung**

Wirksam bei allen Keimen und ohne Resistenzbildung

Technisch vorbeugen mit UV-C ohne Resistenzbildung

- Diese Strahlung hat die stärkste Wirkung auf Keime bzw. auf deren im Zellkern befindlichen Erbanlagen.
- Virale Erreger wie das Influenza-Virus lassen sich so durch verhältnismäßig geringe Strahlungsintensitäten von 6,8 Ws/cm² abtöten.
- Ein wichtiger Vorteil der physikalischen UV-Desinfektion ist, dass diese keine Resistenzbildung hervorrufen kann.
- Die UV-C-Entkeimung funktioniert auch dann, wenn Keime bereits eine Resistenzbildung gegen konventionelle Desinfektionsmaßnahmen wie Alkohol, Antibiotika, … erworben haben.
- Die UV-C-Entkeimung funktioniert bei allen Mikroorganismen, egal, ob es sich dabei um häufig auftretende E.-coli-Bakterien, SARS, Legionellen oder Schimmel handelt.

Eine ausreichende UV-C-Dosis, langjähriges Anwendungs-Know-how und die dazu erforderliche Technologie sind die Voraussetzungen für den gewünschten Erfolg. Die Anzahl der wissenschaftlichen Nachweise ist gerade in den letzten Jahren immer größer geworden.

Keimreduktion bis zu 99,999 %	Hocheffektive UV Lampen gegen Bakterien, Hefen, Viren und Schimmel
Chemiefreie UV-Desinfektion	Keine Rückstände, keine NOx
Hohe Qualitätssicherheit	Unerwünschte Mikroorganismen werden zuverlässig inaktiviert
Keine Resistenzbildung	Wirkt auch bei Keimen, die eine Resistenz gegen konventionelle Desinfektionen haben
Trockenes Verfahren	Keine Feuchtigkeit
Temperaturneutral	Keine Erwärmung der Medien und Oberflächen durch das UV-Licht
Kostensicherheit	Klar kalkulierbare Anschaffungskosten; geringe Wartungskosten

Effektivität der UV-C-Technologie wissenschaftlich bewiesen

Wissenschaftlich bewiesen

Wissenschaftliche Tests haben ergeben, dass die bakterizide Wirkung von UV-C und das Absorptionsspektrum von DNS (Desoxyribonucleinsäuren) ein Maximum bei etwa 260 nm haben. Insofern wird berechtigterweise davon ausgegangen, dass die UV-Strahlung auf den Zellkern einwirkt und eine Strahlung im Spektralbereich um 260 nm prinzipiell in der Lage ist, Mikroorganismen abzutöten. Diese Abtötungswirkung auf Mikroorganismen nutzen wir für Desinfektions- und Sterilisationsmaßnahmen und damit innerhalb der Hygiene zur Verhütung von Infektionen.

Dementsprechend setzen wir Strahlungsquellen ein, deren Wirkung ausschließlich auf der Emission der Spektrallinie bei 254 nm beruht.

Die Inaktivierung der Mikroorganismen geschieht unmittelbar. Der Umfang der Inaktivierung hängt von der UV-C-Strahlendosis ab. Eine Resistenz gegen UV-C-Strahlung kann nicht entstehen. Zur Abtötung von Mikroorganismen wird im allgemeinen eine Strahlungsdosis von 20 W s/m² bis 100 W s/m² benötigt, wobei einzelne Organismen sehr unterschiedliche Strahlungsempfindlichkeiten aufweisen, die von 7 W s/m² (Escherichia coli in Luft) bis zu 1000 W s/m² (Pilze) reichen können.

Die Strahlungsdosis wird als Strahlungsenergie pro Flächeneinheit angegeben und ist das Produkt aus:

Strahlungsdosis (Ws/m²) = Strahlungsstärke (W/m²) x Einwirkzeit (s).

Sie ist also das Produkt aus Bestrahlungsstärke und der Bestrahlungszeit.

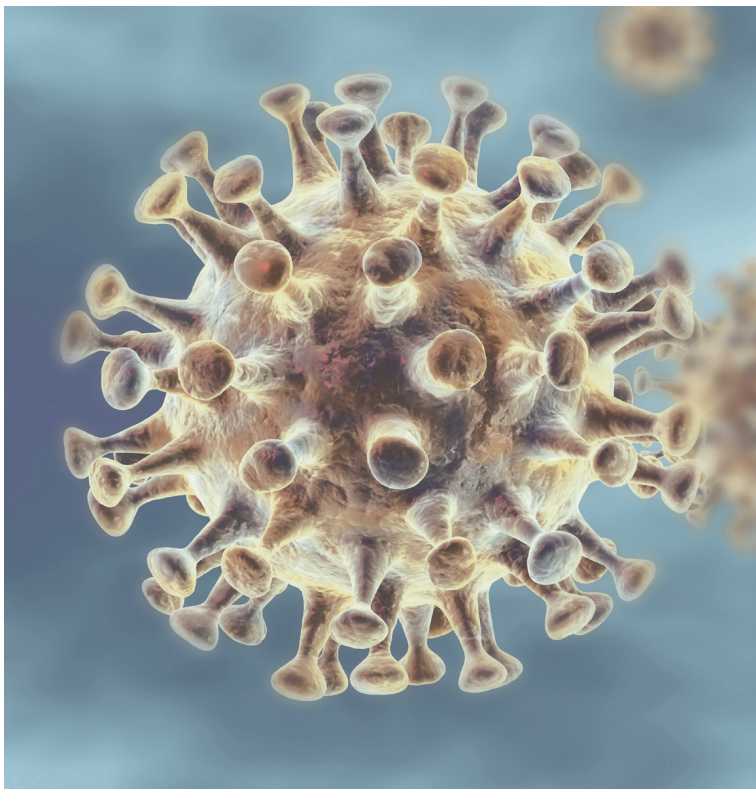
Die Tabelle zeigt die Dosiswerte für die wichtigsten Keime im Krankenhausbereich (die so genannten Hospitalismuskeime).

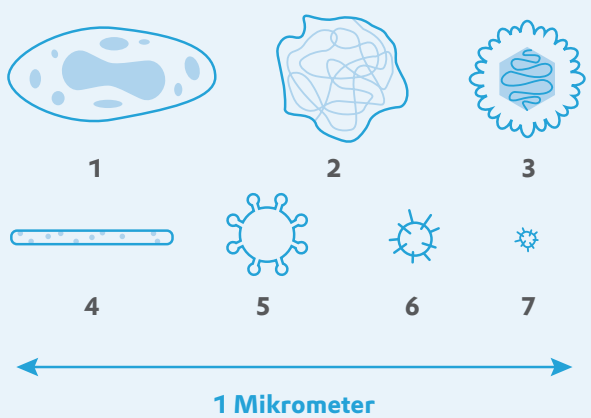
	90 %ige Entkeimung	99,9 %ige Entkeimung
Escherichia coli (Luft)	7 W s/m²	21 W s/m²
Legionella pneumophila	9 W s/m²	27 W s/m²
Staphilococcus aureus	22 W s/m²	66 W s/m²
Proteus vulgaris	27 W s/m²	81 W s/m²
Salmonella enteritidis	40 W s/m²	120 W s/m²
Pseudomonas aeroginosa	55 W s/m²	165 W s/m²
Bacterium subtilis	60 W s/m²	180 W s/m²

Viren werden durch mechanische Filter nicht vollständig erfasst

Die Verbreitung des Coronavirus SARS-CoV-2

Führende Virologen sind sich einig, dass der Hauptübertragungsweg von SARS-CoV-2 der durch so genannte Tröpfcheninfektion beim Husten, Niesen und beim Sprechen ist. Dieser dabei entstehende Sprühnebel kann durch Mund-Nase-Masken zwar reduziert, jedoch nicht vollständig verhindert werden. Da die Raumluft stets eine Vielzahl von kaum sichtbaren Schwebeteilchen, Stäube und Pollen, welche gerade Allergikern große Probleme bereiten, beinhaltet, heftet sich der Sprühnebel an diese Teilchen und befeuchtet diese. Dadurch entsteht ein Aerosol, welches in geschlossenen Räumen mehrere Stunden in der Schwebe verbleibt. Die kleinsten Partikel eines Aerosols sind nur wenige Nanometer groß. Daher kann eine permanente Reinigung der Umgebungsluft von Corona Viren, Keimen und Bakterien die Gefahr einer Infektion wirksam reduzieren.





Relative Formen und Größen einiger Virustypen

1 Pockenvirus
2 Mumpsvirus
3 Herpesvirus
4 Tabakmosaikvirus
5 Influenzavirus
6 Adenovirus
7 Poliovirus

Entkeimung mit UV-C-Strahlen im Luftstrom

Eine äußerst zuverlässige, ökologisch und ökonomisch sinnvolle Alternative zu herkömmlichen Methoden der Luftdesinfektion in RLT-Geräten ist die Entkeimung mit UV-C-Strahlen im Luftstrom. Ultraviolettstrahlung wird häufig in raumlufttechnischen Anlagen zur Wasserentkeimung in Luftwäschern angewandt. Mit unseren UV-Modulen behandeln wir den Zuluftvolumenstrom direkt mit UV-C-Strahlung. In Verbindung mit der mechanischen Filterung führt dies zu einer deutlichen Keimreduzierung der Zuluft und bewirkt eine effektive Bekämpfung des Keimwachstums in RLT-Geräten. Wir setzen diese Technik erfolgreich in der pharmazeutischen Industrie und in allen Bereichen der Lebensmittelindustrie ein.

STIEGLITZ ist seit nahezu 10 Jahren darauf spezialisiert, effiziente Systeme zur Entkeimung und Desinfektion zu entwickeln und zu produzieren.

UV-C-Strahlung inaktiviert alle Keime, auch die „Kleinsten"

Die UV-C-Inaktivierung ist eine ergänzende Maßnahme, insbesondere in den Raumklassen, in denen nach DIN 1946-4 eine dritte Filterstufe nicht zwingend gefordert wird. Aber auch in Anlagen, die mit Umluftanteilen arbeiten. Da kein Druckabfall dieses „physikalischen Filters" bewirkt wird, ist die wirtschaftliche Effizienz gegeben.

In Kombination mit der mechanischen Filterung ergibt sich eine hohe Zuverlässigkeit der Entkeimungsmaßnahme. Denn je kleiner der Durchmesser der Keime, desto schlechter die Abscheidewirkung der mechanischen Filterung.

ERGEBNIS MIT NACHHALTIGKEIT

- **Entkeimungsrate: 90 bis 99 %**
- Absolut **keine** Entstehung von **Ozon**
- **Keine** Entstehung von **Stickoxiden**
- Keine Bildung von Feinstaub
- Die Anlage wird mit regenerativer Energie betrieben, sie ist nachhaltig
- Die Entsorgung der Strahler ist gesetzlich geregelt und kostenlos
- **Keine chemische Luftveränderung** bei Zuluft (Außenluft)

Die Entkeimungswirkung der UV-Bestrahlung ist umgekehrt proportional zum Durchmesser der Keime. Mit der Abnahme des Durchmessers der Keime steigt die Entkeimungswirkung.

Keime in der Zuluft

→ Warum Keime in der Zuluft auftreten, kann unterschiedliche Gründe haben:
- Verkeimte Außenluft oder Umluftanteile
- Verkeimung der Komponenten (Befeuchter, Filter etc.) oder verkeimte Oberflächen im RLT-Gerät

Die Anforderungen an die Bauausführung (Auslegung) der Komponenten zur UV-Entkeimung richten sich nach dem geforderten Desinfektionsgrad.

Je nach Keimspektrum ist eine Inaktivierung von 90 % bis 99,9 % anzustreben.

Die Bestrahlungskammer im RLT-Gerät wird so dimensioniert, dass eine auf pathogene Keime bezogene Bestrahlungsdosis (ca. 20 bis 100 W s/m²) im Durchgang mindestens zu einer Inaktivierungsrate von etwa 90 % führt. Besonders vegetativ pathogene Keime können durch die UV-C-Bestrahlung deutlich reduziert werden.

UV-C Module leicht nachrüstbar

UV-C Module in jede Anlage nachrüstbar

- UV-C-Entkeimungssysteme können als Ergänzung zu den nach Stand der Technik (VDI 6022) erforderlichen Filtern (F5/F7) genutzt werden, um die Anzahl an Viren und anderen Mikroorganismen in RLT-Anlagen deutlich und nachhaltig zu verringern.
- UV-C-Entkeimungsmodule lassen sich in der Regel problemlos in bestehende und neu zu planende Klimaanlagen bzw. Geräte integrieren. Passgenau eingebaut in den Klimaschacht oder das Klimagerät, arbeiten die Systeme wie folgt: Über den bauseitigen Ventilator wird die Raumluft angesaugt, vorgefiltert und in ein Gerätemodul geleitet. In diesem Gerätemodul befinden sich spezielle UV-C-Niederdrucklampen, die Strahlung der Wellenlänge von 253,7 nm emittieren und die vorhandenen Keime inaktivieren.
- Danach wird die nahezu keimfreie Luft wieder an die Umgebung (Raum) abgegeben.
- Im Rahmen der Projektierung werden im Vorfeld die relevanten Prozessdaten aufgenommen, um die Anlagen bedarfsgerecht zu dimensionieren. Relevante Planungsparameter sind dabei die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchte und die Luftgeschwindigkeit im bauseitigen Lüftungsgerät. Auf die Beständigkeit der bauseitigen Gerätekomponenten ist zu achten.

Überwachung

Um eine ausreichende Strahlendosis dauerhaft gewährleisten zu können, ist die laufende Überwachung der Strahlungsintensität der UV-C-Strahlung zwingend notwendig. Zur Überwachung der Strahler empfehlen wir Betriebsstundenzähler und Strommessgeräte.

Die Positionierung nach der zweiten Filterstufe hat den Vorteil, dass die UV-Strahler optimal vor Schmutzpartikeln geschützt sind. Außerdem werden Mikroorganismen, die ein Cluster gebildet haben durch die Filterstufe zurückgehalten. Damit wird der Schatteneffekt vermieden.

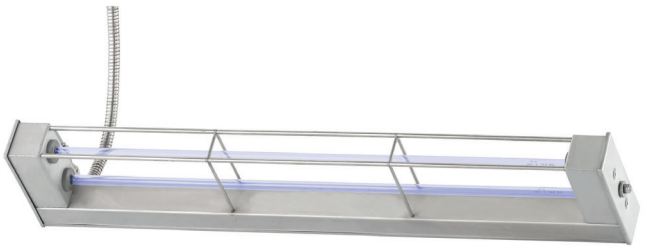
UV-C-Bestrahlungskammer mit Filterstufe

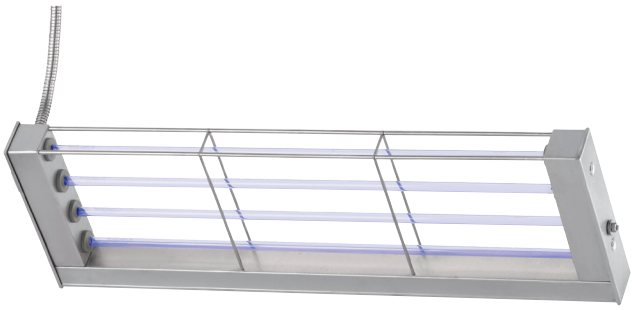
Sicherheit

Da eine direkte UV-C-Bestrahlung beim Menschen zu Hauterythemen (Sonnenbrand) und zu Konjunktivitis (Bindehautentzündung) führen kann, sollte diese unbedingt vermieden werden.

Die indirekte Bestrahlung des Zuluftstromes im RLT-Gerät ist ungefährlich, da keine direkten Strahlungsanteile in den zu klimatisierenden Raum gelangen können. Das Wartungspersonal ist durch Türkontaktschalter vor einer unbeabsichtigten Bestrahlung geschützt.

Einbaulage und Bedingungen für Gehäuse berücksichtigen



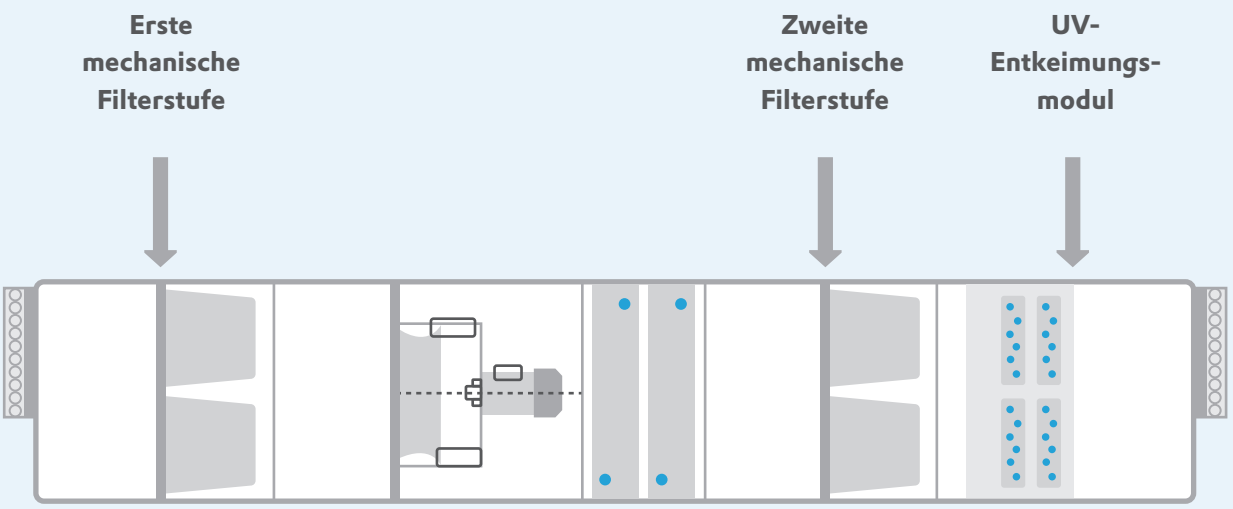


Einbaulage Randbedingungen

- Die UV-C-Module sollten möglichst endständig eingebaut werden
- Zwischen Filter (meistens F7) und UV-C sollte immer eine Lichtfalle vorhanden sein
- Der Druckverlust der Lichtfalle beträgt 10 Pa
- Beim Einsatz einer Lichtfalle ist auf die Erreichbarkeit der UV-C-Strahler zu achten
- Temperatureinfluss beachten
- Eine Überwachung der Anlage ist möglich

Vorgaben Gehäuse

- Eine verzinkte Innenwand ist ausreichend (nicht pulverbeschichtet)
- Die Materialien galvanisch verzinkt und Edelstahl haben beide eine Reflektion von ca. 30 %
- Die Zinkfarbe reflektiert nur 6 %
- Die Gehäusedichtungen (Nähte) müssen geschützt werden
- Das Schauglas sollte UV-C-Beständigkeit aufweisen
- Für die UV-C Kammer sollte immer ein Türendschalter eingeplant werden



Platzierung der UV-C-Bestrahlungskammer im RLT-Gerät

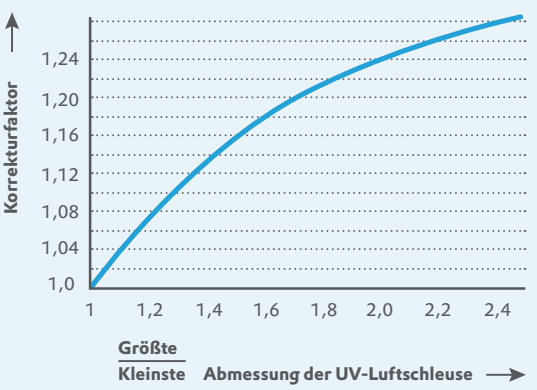
Entkeimungsmodule werden entsprechend dimensioniert

STIEGLITZ ist Spezialist für die UV-Desinfektion und berechnet und optimiert die UV-C Entkeimungs-Komponenten oder die gesamten UV-C Module speziell für den in Frage kommenden Einsatzbereich.

Der Entkeimungseffekt ist also nicht nur vom Grad der Luftverschmutzung (Schatteneffekt) und vom Reflektionsgrad des Gehäuses, sondern auch von der Höhe der Luftfeuchtigkeit, von der Temperatur und der Geometrie abhängig. Bei einer rel. Feuchte von mehr als 80 % sind die Luftkeime mit einer Wasserhaut umgeben, was eine bis Faktor 5 geringere Empfindlichkeit der Keime gegenüber UV-Strahlung im Vergleich zu trockener Luft zur Folge haben kann. Eine Luftfilterung ist damit zur Verringerung der Staubbelastung und somit zur Reduzierung der Schattenbildung zwingend erforderlich.

Ferner wird die Strahlungsdosis in Abhängigkeit der Luftgeschwindigkeit, der Lufttemperatur und/oder der Luftfeuchte der Entkeimungswirkung angepasst.

Die optimale Strahlungsdosis muss mit dem Anforderungsprofil der Entkeimung übereinstimmen.



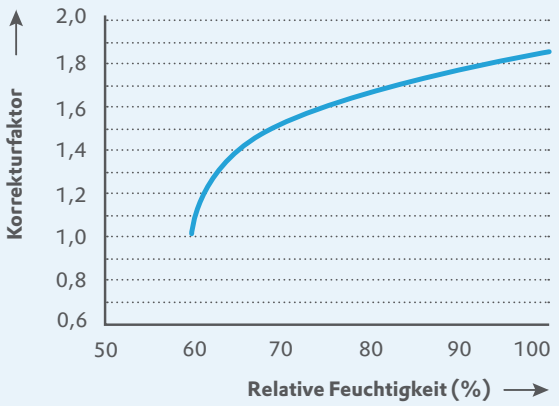
Korrekturfaktor für rechteckige Querschnitte

Strahlungsleistung

Die Lebensdauer der verwendeten Strahler liegt bei ca. 10.000 bis 12.000 h. Nach 10.000 h beträgt der mittlere Strahlungsabfall etwa 20 %. Die optimale Umgebungstemperatur der Strahler liegt bei 20 °C. Die Bestrahlungskammer sollte nicht nur aus Gründen der Desinfektion am Ende des RLT-Gerätes angeordnet werden, sondern auch wegen der vorhandenen Umgebungsparameter, wenn sie bei etwa 20 °C und 60 % rel. Feuchte liegen. Der Reflexionsgrad von Blechen liegt bei ca. 25 bis 30%.

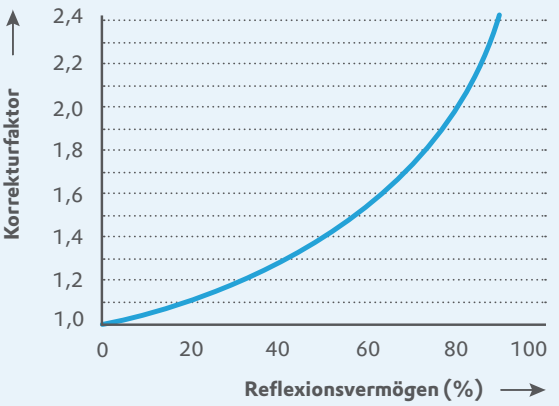
K-Faktoren fließen in Kalkulation ein

K2



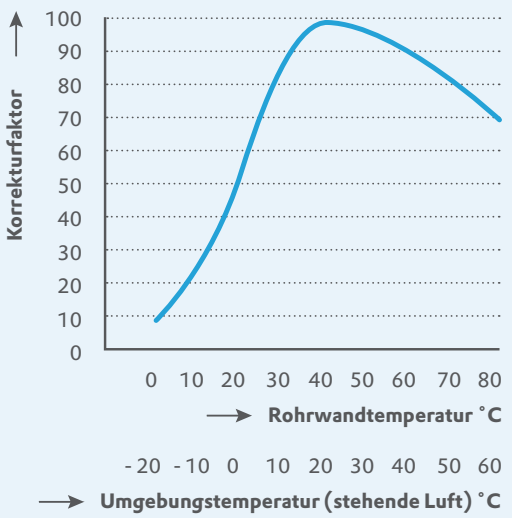
Korrekturfaktor zur Berechnung der erfolgreichen Lampenanzahl bei Luftfeuchtigkeit > 60 %

K3

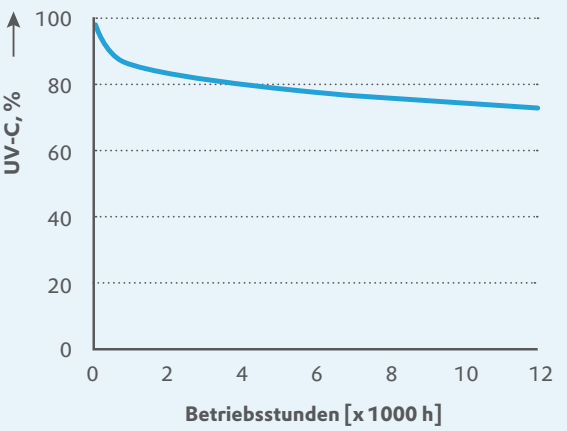


Korrekturfaktor der erfolgreichen Lampenanzahl bei Reflexionsgrad > 20 %

K4



K5



Korrekturfaktor für die Alterung der UV-C-Lampen

Optimale Strahlendosis je nach Anforderungsprofil der erforderlichen Entkeimung

Ihre Notizen

Ihre Notizen

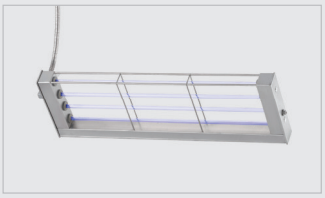
Lassen Sie sich individuell beraten.

Wir sind gern für Sie da – telefonisch oder vor Ort!

Technische Daten

Channelframe 600/810/920/1200/1500

Abmessung in mm (Länge)	600/810/920/1200/1500
Anschlussleistung in Watt	140/200/400/280/340

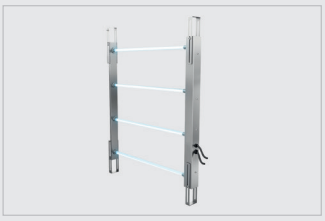


UV IB 200 – 600 Wärmetauscher-/Verdampfer-Desinfektion 200 HO mini IB UV/200 HOS/400 HOS IB UV/400L IB UV/600L IB UV

Abmessung in mm	440 x 304 x 72/944 x 178 x 72/944 x 304 x 72 1710 x 304 x 72/1710 x 304 x 72
Anschlussleistung in Watt	140/180/380/360/540

TST 300/400/810/810 HO/1200

Abmessung in mm (Länge x D)	349/449/859/859/1249 x 30
Anschlussleistung in Watt	15/20/40/110/70 Watt



TSM 2 300 – 1500/TSM 3 300 – 1500/TSM 4 300 – 1500

Abmessung in mm (Höhe) (Länge) (Breite)	450 +-50/650 +-50/850 +-50 300 – 1590/300 – 1590/300 – 1590 65/65/65
Anschlussleistung in Watt	30 – 200/50 – 300/60 – 400

UV-Box Luftdesinfektionsmodul

Abmessung in mm	400 x 930 x 400/400 x 930 x 620/ 860 x 930 x 400/ 860 x 930 x 620
Anschlussleistung in Watt	400/800/800/1600

STIEGLITZ ist Ihr zuverlässiger Partner für Ihre perfekte Betriebs- und Produktionshygiene und unterstützt Sie zur Erhaltung einer nachhaltigen Qualitätssicherheit nach höchsten hygienischen Standards.

STIEGLITZ Systemtechnik GmbH
Gottlieb-Daimler-Str. 6
94447 Plattling
T +49 9931 - 929 53 14
www.stieglitz-systemtechnik.de
info@stie-sys.de

STIEGLITZ Systemtechnik GmbH