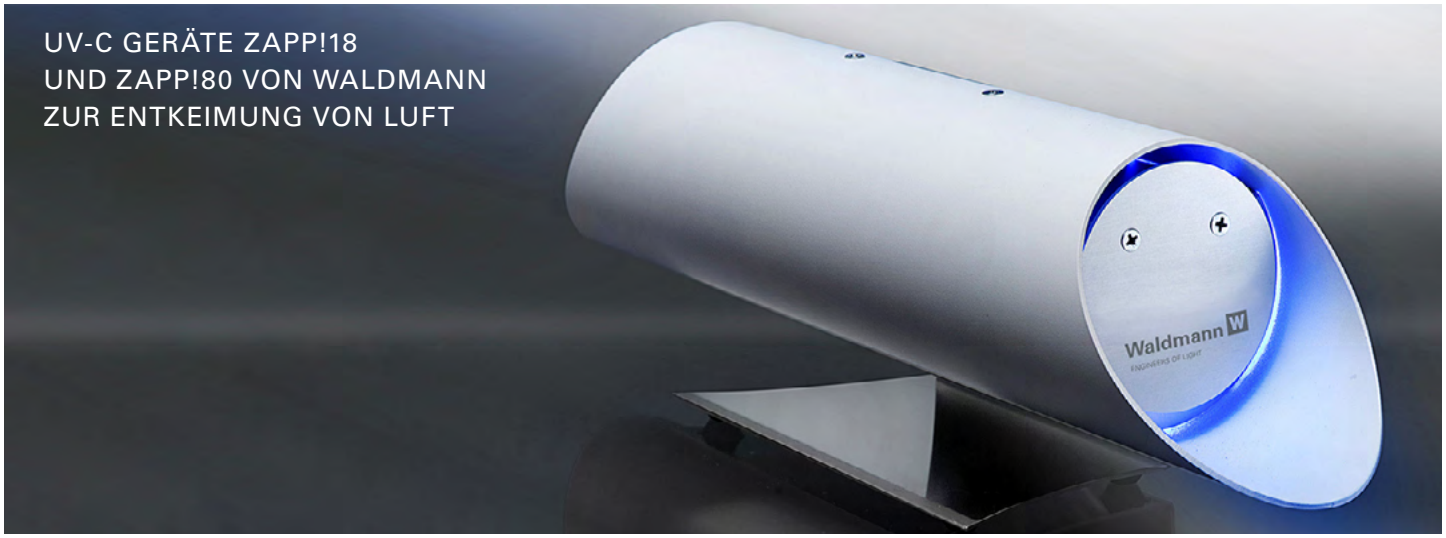
ENGINEERS OF LIGHT

WIRKSAMKEITS-BESTÄTIGUNG

Datum: 06.04.2021
Verfasser: Michael Doser



UV-C (kurzwellige Ultraviolett-Strahlung) wird seit Jahrzehnten in der Wasseraufbereitung und in Krankenhäusern gegen verschiedene pathogene Keime eingesetzt. Im Einsatz gegen Mikroorganismen, Viren und Keime hat sich UV-C-Strahlung als geeignetes Mittel bewährt.
Nach heutigem Stand der Wissenschaft gibt es mehrere Übertragungswege des SARS-CoV-2-Virus. Einmal als Schmierinfektion auf Oberflächen. Eine Gegenmaßnahme ist die Desinfektion von Oberflächen mit Desinfektionsmittel oder durch direkte Bestrahlung mit UV-C-Quellen und natürlich Hände waschen. Bei der Infektion durch die Luft unterscheidet man die Infektion durch Tröpfchen und Aerosole. Maßnahmen gegen Tröpfcheninfektion sind Mund-Nasen-Schutz sowie ein Abstand von 1,5 Metern. Maßnahmen gegen die Infektion durch mit Viren behaftete Aerosole sind FFP2-Masken, genügendes Lüften, Luftentkeimung und Inaktivierung durch direkte UV-C-Strahlung oder mobile Luftentkeimer wie ZAPP!18 und ZAPP!80 mit innenliegenden UV-C-Quellen.

UV-STRAHLUNG

UV-Strahlung ist eine optische Strahlung im Wellenbereich von 100 nm bis 400 nm. Der Bereich der ultravioletten Strahlung wird unterteilt in UV-A-Strahlung (315 bis 400 nm), UV-B-Strahlung (280 bis 315 nm) und UV-C-Strahlung (100 bis 280 nm). UV-Strahlung ist für das menschliche Auge visuell nicht wahrnehmbar. UV-C-Strahlung wird bereits in der Atmosphäre absorbiert, weshalb Lebewesen, Mikroorganismen und Viren keine natürlichen Resistenzen entwickeln können. UV-C-Strahlung wird direkt von der DNA/RNA absorbiert, zerstört dabei die Struktur und verhindert so die Reproduktion und damit die Infektionsfähigkeit der Mikroorganismen. Das Absorptionsmaximum der DNA/RNA liegt bei einer Wellenlänge von 265 nm.
Für die Inaktivierung eines Virus bzw. Abtötung eines Mikroorganismus benötigt man je nach Art eine bestimmte Dosis. Diese berechnet sich aus der Bestrahlungsstärke und der benötigten Bestrahlungszeit.

GEFAHREN DURCH UV-C STRAHLUNG FÜR DEN MENSCHEN

Unsachgemäß angewendet kann sich UV-C-Strahlung schädigend auf Menschen, andere Lebewesen und Materialien auswirken.

Durch die Einwirkung von UV-C Strahlung besteht die Gefahr des Entstehens einer Bindehautentzündung, einer Hornhautentzündung oder der Risikoförderung für Hautkrebs. Eine professionelle Ausführung, Kennzeichnung und Dokumentation der Geräte und deren Installation und Betrieb ermöglichen eine hohe Wirksamkeit und eine sichere Nutzung. Das Bundesamt für Strahlenschutz empfiehlt beim Kauf eines UV-C-Luftreinigers vor allem darauf zu achten, dass die Herstellerangaben zu einem Gerät möglichst vollständig und konkret sind. Damit die Nutzer der Geräte durch die ausstrebende Strahlung nicht gefährdet werden bzw. zur Abwehr einer photobiologischen Gefahr, sind vor allem der Abstand zum Gerät und die empfohlene Positionierung im Raum relevant. Alle technischen Angaben und Empfehlungen zur Nutzung, Positionierung und Montage von ZAPP!18 und ZAPP!80 sind in der Gebrauchsanleitung, der Produktbroschüre oder auf www.waldmann.com dokumentiert.

UV-C-Luftentkeimung

Die UV-C Luftentkeimung ist ein multidisziplinäres Thema von den virologischen Anforderungen bis zur Strahlungstechnik. Je nach Keim und Güte der Keimentfernung sind unterschiedlich wirksame Bestrahlungsdosen erforderlich.
Von einer Sterilisation spricht man bei einer Keimreduktion von 99,9999% (Log6). Von einer Desinfektion spricht man bei einer Keimreduktion 99,999% (Log5). Eine Reinigung hat in der Regel eine Keimzahlreduktion von 90% bis 99,9% (Log1-3).

Mobile UV-C-Luftentkeimer ZAPP!18 und ZAPP!80

Mobile bzw. dezentrale Luftentkeimungsgeräte bieten als flankierende Maßnahmen zur empfohlenen Lüftung zusätzlichen Schutz vor Ansteckung durch aerosolinduzierte Infektionen. Dabei können mobile Stand- oder stationäre Wand- und Deckenanbaugeräte zum Einsatz kommen. Aerosole werden hier durch aktive Lüfter durch ein Gerät, wie ZAPP! geführt. Innerhalb des Geräts werden die Aerosole mit UV-C-Strahlung inaktiviert und anschließend wieder in den Raum zurückgeführt. Die wichtigsten Daten neben der umgewälzten Luftmenge pro Stunde sind die mittlere Bestrahlungsdosis und Inaktivierungsrate bei Einmalpassage, die elektrische Leistungsaufnahme, Art der Strahlungsquelle und der Geräuschpegel.

Wirksamkeit

Entscheidend für die Wirksamkeit der Entkeimung ist die Strahlungsdosis. Diese kann je nach Applikationsanforderungen aus den Geräteabmessungen, Strömungsverhältnissen und Zielorganismen bestimmt werden. Die Entkeimungsleistung ist abhängig von der Luftleistung und der Einwirkdauer.
Bei niedriger Luftleistung ist die Einwirkdauer höher, somit auch die Inaktivierung von infektiösen Aerosolen, allerdings ergibt sich dann eine geringere Luftwechselrate. Nach Berechnung und punktueller Nachmessung kann bei einem Luftdurchlauf von einer bis zu 99%igen Inaktivierung bei ZAPP80! und einer 90 bis 95%igen Inaktivierung bei ZAPP!18 ausgegangen werden.

Ozonbildung

Sowohl bei ZAPP!18 als auch bei ZAPP!80 werden ozonfreie Strahler verwendet. Beide Geräte verursachen keine erhöhten Werte von Ozon im Vergleich zur Variation der natürlichen Raumluftkonzentration.

Ionisation

Die Geräte ZAPP! erzeugen keine erhöhten Werte von positiven oder negativen Ionen im Vergleich zur Variation in der natürlichen Raumluftkonzentration.
Seit der Ausbreitung des Corona-Virus sind Hygiene-Konzepte auch im beruflichen Alltag an erste Stelle gerückt. Maske tragen, Abstand halten, Lüften sind inzwischen vertraute Maßnahmen. In der Arbeitsstättenrichtlinie ASR A3.6 wird beispielsweise für das Lüften von z.B. Büroräumen ein zeitlicher Abstand von einer Stunde und von Besprechungs- und Seminarräumen von 20 Minuten empfohlen.
Der Einsatz von UV-C-Luftentkeimer kann eine Verlängerung des Lüftungsintervalls bewirken und ein weiteres Mittel zur wirkungsvollen Bekämpfung des SARS-CoV-2-Erregers darstellen. Die Quantifizierung der Verlängerung des Lüftungsintervalls ist aktuell noch schwierig, da es noch keine validen wissenschaftlichen Untersuchungen gibt.
UV-C-Strahlung hat sich als geeignetes Mittel bewährt Viren und Keime zu bekämpfen. UV-C-Luftentkeimer wie die Geräte ZAPP!18 und ZAPP!80 leisten durch die Inaktivierung von infektiösen Aerosolen einen zusätzlichen Beitrag zur Eindämmung der Pandemie.
Hinsichtlich Kennzeichnung, Dokumentation der Geräte, technische Daten sowie Hinweise zu Auslegung, Planung, Positionierung, Installation und Betrieb wird auf den Hersteller Waldmann (Gebrauchsanleitung) verwiesen.