

## Über UV-C

### Inhaltsverzeichnis

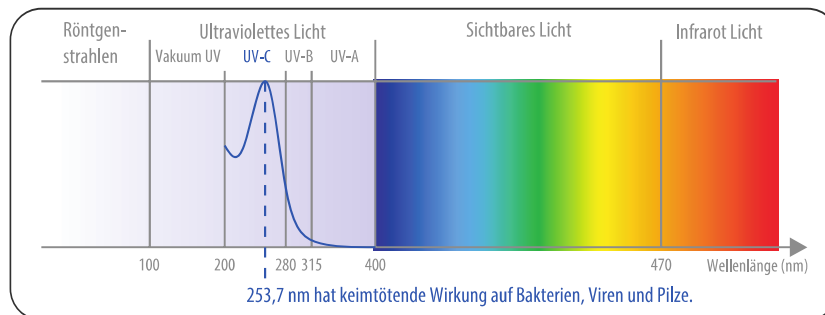
1.	UV-C Technologie .....	2
2.	Ultraviolette Strahlung .....	2
3.	Wirkprinzip/ Referenzen.....	2
4.	Dosierung.....	3
5.	Entkeimungstechnik .....	3
6.	Risiken.....	3
7.	Hygienische Reinigung.....	4

## 1. UV-C Technologie

Ultraviolette Strahlen bilden einen Teil des natürlichen Sonnenlicht-Spektrums. Im Wellenlängenbereich von 253,7 nm (Nanometer) wirken sie keimtötend auf Bakterien, Viren, Hefen und Schimmel. Durch die UV-C Desinfektion der Luft und Oberflächen werden die Mikroorganismen wirkungsvoll inaktiviert.

*Aus der innovativen Technologie der UV Desinfektion heraus entstehen direkte Vorteile für den Anwender:*

- Die Technologie der UV Entkeimung kennt keine Chemie, keine toxischen Verbindungen und keine Resistenzbildung.
- Unerwünschte Mikroorganismen werden in Sekundenschnelle inaktiv, während das Produkt und die Produkteigenschaften erhalten bleiben.
- UV-C ist somit grün, sauber und effizient.



## 2. Ultraviolette Strahlung

Ultraviolette Strahlung ist wie sichtbares Licht oder Radiowellen eine elektromagnetische Strahlung und 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 umfasst Wellenlängen bis 380 nm und wird folgendermaßen aufgeteilt:*

UV-A	380-315 nm	"Schwarzlicht", langwelligste UV-Strahlen und verantwortlich für Hautbräunung
UV-B	315-280 nm	verantwortlich für den Sonnenbrand
UV-C	280-200 nm	Entkeimungswirkung
UV-C-VUV	200-100 nm	Ozonbildung

Ultraviolette Strahlung kommt in der Sonnenstrahlung vor. Wegen der Absorption in der Erdatmosphäre (besonders in der Ozonschicht) dringen Strahlungen mit einer Wellenlänge oberhalb von 300 nm – vor allen UV-A und ein geringer Teil UV-B bis zur Erdoberfläche vor.

## 3. Wirkprinzip/ Referenzen

Die sehr energiereiche UV-C Strahlung löst eine photochemische Reaktion aus. Die Wellenlängen bei 253,7 nm werden von den Zell-Nucleinsäuren absorbiert und führen, je nach Bestrahlungsdosis, zu einer molekulare Umlagerung des Mikro-Organismus DNA, zur Abtötung bzw. Schädigung der Bakterien und Pilzsporen. Die UV-C Strahlung wird daher zur gezielten Schädigung oder Abtötung von Mikroorganismen (wie z.B. Bakterien/Viren, Hefen und Schimmelpilzen) eingesetzt. Wissenschaftliche Quellen zur Wirksamkeit der UV-C findet man in der Literatur und in Berichten über den Feldeinsatz vor allem in den USA (NIOSH, OSHA, sind CDC, GSA, EPA). Bemerkenswerte Veröffentlichungen kommen von der University of Cincinnati, der Tulsa University, der University of Colorado und der McGill University (Kanada), um nur einige zu nennen.

## 4. Dosierung

Das Dosisprinzip verweist auf den grundlegenden Einfluss der Faktoren Zeit und Leistung. Das Produkt von Bestrahlungszeit und Bestrahlungsintensität wird in  $\text{mW*s/cm}^2$  angegeben.

$$\text{UV-C Dosis (mWs/cm}^2\text{)} = \text{Intensität (mW/cm}^2\text{)} \times \text{Zeit (s)}$$

Während einfach strukturierte Mikroorganismen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber der UV-C Strahlung aufweisen, d.h. sie lassen sich mit einer geringen Dosis problemlos deaktivieren, sind wesentlich größere Energien um Pilze und Sporen abzutöten notwendig. Die Wirksamkeit von UV-C bei der Inaktivierung von Mikroorganismen steht deshalb immer in direktem Zusammenhang mit der angewandten Dosis. Auf diese Weise sind Entkeimungsraten von bis zu 99,99 % möglich.

## 5. Entkeimungstechnik

Verschiedene Einflussfaktoren wie Verweilzeiten, Luftfeuchtigkeit und Temperaturen müssen bei der Auslegung von UV-C Geräten berücksichtigt werden.

flow-med verwendet für die Entkeimung nur spezielle UV-C Lampen. Die Niederdrucklampe ( $<10\text{mbar}$ ) ist eine Kalt-Kathoden-Röhre aus einem Spezialglas, gefüllt mit Argon und Spuren von Quecksilberdampf. Beim Anlegen der Zündspannung bildet sich ein Plasmabogen in der Spektrallinie von 253,7 nm als dominierende Emission ( $>90\%$ ) aus. Die UV-C Lampe ist für 10.000 Betriebsstunden ausgelegt. Mit einer täglichen Betriebsdauer von 4 bis 8 Minuten hat die UV-C Lampe eine ca. 20-jährige Nutzungsdauer!

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 Desinfektions-Maßnahmen wie Alkohol, Antibiotika, ... erworben haben.

Die UV Entkeimung funktioniert bei allen Mikroorganismen, egal ob es dabei um häufig auftretende Escherichia coli ( $7000 \text{ mW S/cm}^2$ ), Salmonella typhosa ( $6000 \text{ mW S/cm}^2$ ), SARS, Legionellen oder Schimmel handelt. Eine exakte UV-C Dosis, ein optimierter Geräteaufbau und langjähriges Anwendungs-Know-how sind die Voraussetzung für den gewünschten Erfolg.

In zu hoher Dosis verursachen UV-C Strahlen beim Menschen Hautrötungen (Erytheme) und Augenentzündungen. Aus diesem Grund darf der Grenzwert nicht überschritten werden. Schutzvorkehrungen, Sensoren, die Abschirmung der Trockenkammer durch geeignete Kunststoffe, wie Makrolon® und undurchsichtige Materialien bieten maximalen Schutz. flow-med hat Einhaltung aller internationalen Sicherheitsstandards durch Zertifikate von TÜV, GS, FCC, CE, und STC überprüfen lassen. Das STC- Zertifikat belegt die mikrobakterielle Keimreduzierung um 99,9%. Alle Prüfberichte können auf Anfrage eingesehen werden.

## 6. Risiken

UV-C Strahlung falsch angewendet birgt gesundheitliche Risiken. Bei direkter Bestrahlung in zu hoher Dosis verursachen UV-C Strahlen beim Menschen Hautrötungen (Erytheme), Augenentzündungen und Schäden an der DNA. Deshalb darf weder Mensch noch Tier direkt bestrahlt werden. Die Europäische Richtlinie 2006/25/EG10 und die ISO 15858 gibt zum Schutz die Grenzwerte vor. Die Exposition während eines 8-stündigen Arbeitstages sollte  $60 \text{ J/m}^2$  bei 254 nm nicht überschreiten.

Die flow-med Pflegeprodukte sind ausschließlich für die UV-C-Hygiene an technischen Produkten und deren Oberflächen bestimmt. Warnhinweise am Produkt, in den Bedienanleitungen, Schutzvorrichtungen, Sensoren, die Abschirmung der Trockenkammer durch geeignete Kunststoffe, wie Makrolon® und undurchsichtige Materialien bieten maximalen Schutz des Benutzers.

Die Dosierung und die Expositionszeit liegen weit unter den vorgegebenen Grenzwerten. flow-med hat Einhaltung aller internationalen Sicherheitsstandards durch Risiko-Bewertung und Zertifikate CE, FCC und STC überprüfen lassen. Das STC- Zertifikat belegt die mikrobakterielle Keimreduzierung um 99,9%. Prüfberichte können auf Anfrage eingesehen werden.

## **7. Hygienische Reinigung**

UV-C-Strahler werden erfolgreich zur Desinfektion von Wasser, Lebensmitteln, in Arztpraxen, Krankenhäusern und Laboren eingesetzt.

Bakterien und Keime kommen immer öfter vor und stellen ein erhebliches gesundheitliches Risiko dar. Feuchtigkeit und Körpersekrete sind ein guter Nährboden für Ansiedlung und Vermehrung von Bakterien. Die hygienische Reinigung mittels UV-C Licht beugt Irritationen und Infektionsrisiken im Ohr vor. Die Hörsystem-Anpassung und Eingewöhnung verläuft komplikationsloser. Die klinische Sauberkeit ist der beste Garant für die Erhaltung der Gesundheit.

Die tägliche Anwendung in Kombination mit der Trocknung bietet ebenso maximalen Schutz und Werterhaltung für die Hörsysteme. Das Ausfallrisiko sinkt, Reparaturkosten können reduziert werden, die Lebenserwartung und die Nutzbarkeit der Hörsysteme steigen.