

Sonderdruck aus
CCI.Print 9/2004



Promotor Verlag - Borsigstraße 3 - D-76185 Karlsruhe
Fon 07 21/5 65 140 - Fax 07 21/5 65 14-50
www.cci-promotor.de - Verlag@cci-promotor.de



UVC-Desinfektion in der Klima- und Lüftungstechnik



Es gibt wohl kaum eine Technik, bei der mit so viel nebulösem Halbwissen und sachlichen Falschinformation vehement die Gegenposition bezogen wird, wie es bei der UVC-Entkeimungstechnik der Fall ist. Gerade in Verbindung mit dem Einsatz in der Klima- und Lüftungstechnik! Hier tut sachliche Information Not.

Sinn und Unsinn einer viel diskutierten Technik

Von Martin Graupner

CH-Weinfeld. Zur UVC-Entkeimungstechnik einige grundlegenden Einsatzgrundsätze:

Unsichtbares Wellenspektrum

UV-Strahlung gehört zur Gruppe der optischen Wellenlängen. Man kann sie folglich biegen, beugen, brechen, absorbieren und reflektieren, jedoch kann man sie nicht sehen. Von dem häufig gebrauchten Begriff „UV-Licht“ sollte man also von vornherein Abstand neh-

men! Der für bakterizide Zwecke generierte Strahlungsspektrum von 254 nm (UVC) liegt weit außerhalb dessen, was man mit dem menschlichen Auge wahrnehmen kann. Zudem ist das Reflexionsverhalten elektromagnetischer Energie der Wellenlänge 254 nm anders als bei Wellenlängen oberhalb 400 nm (dem sichtbaren Spektrum). Normale Glasscheiben oder auch Plexiglas absorbieren UVC-Strahlen zu 100 Prozent. Eine starke Verschmutzung der Oberfläche von UV-Röhren ist der Funktion in gleicher Weise

abträglich wie Straßendreck auf Autoscheinwerfern.

Direkte Bestrahlung notwendig

Dem Licht gleich, haben UV-Strahlen keinen Depot- oder Langzeiteffekt. Hier unterscheiden sie sich maßgeblich von Chemikalien. Licht ist an oder aus! Alles, was keiner direkten oder indirekten Bestrahlung ausgesetzt ist, bleibt im „Dunkeln“ und folglich kann hier keinerlei Keimreduzierung erzielt werden.

Aus Spargründen UV-Röhren nur in Intervallen zu betreiben ist deshalb auch widersinnig! Gleichfalls sollte jeder kritisch hinterfragen, warum ein außenliegender Photoreaktor wirksamer sein sollte als in einem Luftwäscherbassin liegende UVC-Tauchstrahler. Diese desinfizieren neben dem Wasser gleichwohl alle exponierten Oberflächen.

Die Dosis macht's

Die UV-Desinfektion folgt dem Prinzip der „Dosis“. Mathematisch ausgedrückt ist die Dosis nichts anderes als das Produkt aus Zeit mal Strahlungsenergie. Die Zeit stellt folglich das (aus ökonomischer Sicht) kostbarste Gut in der UV-Desinfektion dar. Ein Mangel an Zeit muss durch entsprechend erhöhte Strahlungsenergie kompensiert werden. Das bedeutet: Je weniger Zeit das Medium der Strahlung ausgesetzt ist, desto teurer die Anlage – weil entsprechend mehr Strahlenquellen zu betreiben sind. Bei ausreichender Dosis können auch ausgesprochen widerstandsfähige Organismen wie Algen oder Schimmelpilzsporen ganz hervorragend dezimiert werden. Die Behauptung, UV-Strahlen seien nur „selektiv“ wirksam oder sie würden das Wachstum von Keimen gar beschleunigen, gehören in Großmutter's Gruselkabinett. Allein die korrekte Auslegung entscheidet über Funktion oder Fehlfunktion einer UV-Desinfektionsanlage.

Leistung nicht trüben!

Die messbare Strahlungsenergie einer UV-Röhre reduziert sich mit größer werdendem Abstand von der Quelle erheblich! Wegen der räumlichen Ausbreitung ist es eine nicht lineare Funktion. Während man die Strahlungsenergie in der Luft – sofern diese nicht stark verunreinigt ist – auch im Abstand von 10 m noch gut ermitteln kann, hat Wasser in Abhängigkeit vom Mineraleintrag eine starke Absorptionskraft. Die Trübung des Mediums hat nur eine geringe Aussagekraft über die Wirksamkeit einer UV-Anlage. Teilentsalztes oder vollentsalztes Wasser ist daher per



se von hervorragender Eignung für UV-Anlagen.

Starke Temperaturabhängigkeit

UVC-Strahlenquellen sind keine Wunderlampen! Es sind sogenannte Niederdruck-Quecksilberdampfstrahler. Sie folgen physikalischen Gesetzen auf die gleiche Weise wie Leuchtstoffröhren. Eine schlechte Versorgungselektronik reduziert die theoretisch erzielbare Leistung erheblich und verkürzt Röhrenwechselintervalle unnötig. Gleichfalls reagieren die UVC-Emitter stark auf Kühlung oder Erwärmung. Das Wissen um diese Parameter ist folglich entscheidend für eine funktionstüchtige Luftstromdesinfektion!

Keime sind nicht gleich Keime!

Während pathogene Keime (Krankheitserreger) in aller Regel durch bereits geringe UV-Energie wirkungsvoll dezimiert werden können, benötigt die Dezimierung komplexer Organismen (Algen) oder von Sporenbildnern (Schimmel) weit mehr Energie. Wirksam bekämpfen kann man sie alle!

Faustformel: Je kleiner ein Organismus, desto schneller und kostengünstiger ist er mit UVC-Strahlen abzutöten.

In der praktischen Anwendung hat sich die Kombination aus Filterstufe F7 und nachgeschalteter UV-Strah-

lenschränke als hochgradig effizient erwiesen.

Fazit

Eine nicht funktionierende UV-Anlage gibt es nicht – sehr wohl aber eine falsche Auslegung, falsche Rahmenparameter oder eine mangelhafte Wartung! In Luftwäschern sollte beim Einsatz von Tauchstrahlern die durchschnittliche UVC-Strahlenlast nicht unter 90 mW/Liter liegen. Mit einer Kalkschicht bedeckte Tauchstrahler kann man übrigens getrost abschalten! Einsatzübergreifend gilt es grundsätzlich, die Expositionszeit so lang wie möglich zu gestalten und determinierende Faktoren wie relative Luftfeuchte (erhöhte Keimresistenz) und Temperatur (veränderte Strahlungsleistung) zu berücksichtigen. Im Wasser führen Huminstoffe und allgemein hohe Salzkonzentrationen zu einer erheblichen Reduzierung der UVC-Eindringtiefe. Aufgrund nur spärlich vorhandener Regelwerke in Bezug auf UV-Technik ist insbesondere der Anwender gefordert. Moderne UV-Systeme basieren auf einer Hochfrequenzelektronik und weisen eine Energieeffizienz von rund 40 Prozent auf. Die CE-Zertifizierung gehört dabei genauso selbstverständlich zur UV-Technik wie auch Tauchstrahler nicht auf eine IP68 Prüfung verzichten können.

Martin Graupner, Geschäftsführer sterilAir AG, Weinfelden (Schweiz)