MedWiss.Online

Vom Labor in den Alltag: UVC-LEDs zur Desinfektion auf dem Weg in die breite Anwendung

Ein internationales Forschungsteam hat erstmals den Stand der Technik kommerzieller UVC-LEDs umfassend untersucht und in einem Open-Access-Review zusammengefasst. Die kompakten, effizienten und quecksilberfreien UV-Lichtquellen gelten als Schlüsseltechnologie für zukünftige Desinfektions- und Sterilisationssysteme. Das Paper gibt einen Überblick über die Leistungsfähigkeit und Besonderheiten der Technologie und liefert fundierte Daten, um bestehende und neue UVC-Anwendungen mit LEDs zu erschließen.

Mit ultraviolettem (UV) Licht lassen sich Krankheitserreger auf Oberflächen, in der Luft und im Wasser deaktivieren. Leuchtdioden (LEDs) im UVC-Spektralbereich mit Wellenlängen unter 280 Nanometern gewinnen dank rasanter Fortschritte in Effizienz und Lebensdauer zunehmend an Bedeutung. Im Gegensatz zu herkömmlichen UV-Lampen sind sie äußerst kompakt, dimmbar, schnell schaltbar und vor allem quecksilberfrei. Forschende aus dem Berliner Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) und vier weiteren Institutionen haben über zwei Jahre hinweg UVC-LEDs von 14 Herstellern mit Wellenlängen zwischen 260 und 280 Nanometern untersucht. Das 41-seitige Open-Access-Review gibt erstmals einen umfassenden Überblick über die derzeit erreichte Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit und schließt so die Lücke zwischen Hersteller- und Anwenderperspektive. „Unsere Daten helfen den Herstellern und Anwendern, fundierte Entscheidungen bei der Entwicklung und dem Einsatz von UVC-LED-Systemen zu treffen“, erklärt Dr. Jan Ruschel, einer der Hauptautoren und Forscher am FBH.

Einsatzfelder von Wasserentkeimung bis Luftreinigung

UVC-LEDs eröffnen eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten in alltäglichen Anwendungen: von der umweltfreundlichen Trinkwasseraufbereitung (Abb. 1) über die Luftreinigung in Schulen und Krankenhäusern bis hin zur Desinfektion von Kühlschränken, Spülmaschinen, Touchscreens und Produktionsanlagen in der Lebensmittelindustrie. In Ländern ohne stabile Stromversorgung ermöglichen sie dank kompakter Bauweise und geringem Energiebedarf mobile, solarbetriebene Lösungen. Anders als die bisher zumeist verwendeten UV-Niederdrucklampen kommen UVC-LEDs ohne giftiges Quecksilber aus, ihre Emissionseigenschaften sind vergleichsweise wenig empfindlich gegenüber Temperaturänderungen und sie sind oft bereits langlebiger.

Ein Leitfaden für Hersteller und Anwender

Das nun veröffentlichte Paper gibt einen Überblick über Kenngrößen am Markt verfügbarer UVC-LEDs, die für die Entwicklung von Desinfektionssystemen entscheidend sind. So variieren sowohl Lebensdauer als auch Effizienz deutlich – abhängig von Betriebsbedingungen, Bauform und Hersteller. Die Forschenden adressieren thermische, optische und elektrische Effekte und wie diese durch Materialwahl und Betriebsbedingungen beeinflusst werden können. Unter anderem spielt der Gehäusetyp eine wichtige Rolle (Abb. 2). Einen besonderen Schwerpunkt bilden Lebensdaueruntersuchungen in Form von Langzeitstresstests unter verschiedenen Bedingungen. Anwender, die UVC-LEDs in ihre Systeme integrieren wollen, können daraus ableiten, wie Kühlung, Stromregelung, Optik und LED-Überwachung auszulegen sind. „Wir schließen damit erfolgreich die

Alle Rechte: © MedWiss.Online / HealthCom | MWI | www.medwiss.de

Lücke zwischen Labor und Praxis“, betont Jan Ruschel. „Als anwendungsorientiertes Forschungsinstitut ist es uns ein besonderes Anliegen, dass Innovationen auch tatsächlich ihren Weg in die Nutzung finden.“

Die Partner der Forschungskooperation

• Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), Berlin, Deutschland
• Signify, Eindhoven, Niederlande
• University of Padova, Padova, Italien
• RTI International, Durham, NC, USA
• Delft University of Technology, Delft, Niederlande

Originalpublikation:

https://doi.org/10.1088/2515-7647/adebcb

Alle Rechte: © MedWiss.Online / HealthCom | MWI | www.medwiss.de