

# Effektive Wasserentkeimung mit SiC-Photodioden

Die Keimbelastung von Gewässern durch unbehandelte Abwässer nimmt laufend zu, der Fischbestand dadurch ständig ab. Der Mensch beraubt sich damit selbst einer wichtigen Nahrungsgrundlage. Wertvolle Biotope werden durch übermäßig mit biologischen Keimen belastetes Wasser vernichtet (Überdüngung der Almwiesen durch aus belasteten Gewässern entnommenes Wasser für die Schneekanonen – Wasser wird in einigen Regionen heute schon vorher entkeimt). Brauch- und Prozesswässer für die Industrie müssen zunehmend keimfrei sein, ansonsten treten ernsthafte Produktionsstörungen auf.

Entkeimung wurde über viele Jahre mit Chemikalien (Chlor) durchgeführt, doch die damit verbundene Umweltbelastung ist nicht mehr vertretbar, da sie zu weiterer Vernichtung der ohnehin knappen Ressourcen führt. Biologische Keime im Wasser können ohne zusätzliche Umweltbelastung durch kurzwellige Strahlung oder Ozonbehandlung abgetötet werden. Genutzt wird die kurzwellige Strahlung von Hg-Niederdruck und Mitteldruckstrahlern, dabei wird gezielt die mortale Wirkung der Hg-Linie 253,7 nm ausgenutzt.

Unabhängig von der Art der Anlage (Wasserwerk oder dezentrale Einheit unter dem Waschbecken) ist die Einhaltung einer für die jeweilige Anlage ermittelten und in der Bauartzulassung festgeschriebenen Mindestbestrahlungsdosis zwingend erforderlich. Nur so wird eine vollständige bzw. für den Fall hinreichende Entkeimung (Abtötung der Mikroorganismen) gewährleistet. Dem entgegen steht die Tatsache, dass die Strahler mit zunehmender Betriebszeit alter, d. h. in ihrer Intensität nachlassen bzw. es zu Verschiebungen im Emissionsspektrum der Lampen kommt.



Das Alterungsverhalten der Lampen wird durch eine Vielzahl von Kriterien beeinflusst. Für einen ökonomisch vertretbaren Betrieb der Anlagen muss deshalb die Strahlungsleistung der Lampen ständig überwacht und das Unterschreiten der Mindestdosis

(ggf. Nachregelung des Lampenstromes) bzw. das Erreichen der Grenznutzungsdauer der Strahler sicher signalisiert werden.

Für die Bewertung der Strahlungsdosis sind inzwischen nationale und internationale Standards etabliert, die genaue Vorgaben zur Messung (zu überwachender Wellenlängenbereich – Selektivität des Sensors, Öffnungswinkel, Stabilität des Ausgangssignals, mechanische Konfiguration usw.) festschreiben.

Geforderte Sensoreigenschaften für Entkeimungsanwendungen sind:

- streng selektive Bewertung der Strahlung der Hg-Linie 253,7 nm, insbesondere langwellige Anteile des Strahlerspektrums müssen bei der Messung sicher unterdrückt werden (Selektivität typ. 240 ... 290 nm  $\geq$  90 (95) %)
- hohe Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität (Alterung) der Sensoren (typ.  $<$  1%/1000h)
- hohe Linearität des Sensorausgangssignals (typ.  $\pm$  1 % vom Messbereichsendwert)
- geringe Temperaturdrift (typ.  $\pm$  0,1 %/K)
- lange Betriebsdauer der Sensoren (typ.  $>$  10.000 h)

Diese Anforderungen können durch Einsatz von SiC als Sensormaterial erfüllt werden:

- SiC – spektral empfindlich nur im Bereich 200 ... 400 nm, Bereich kann durch spezielle strahlungsresistente Filter weiter eingengt werden
- SiC ist strahlungsresistent auch bei hohen Strahlungsdosen (1000 W/m<sup>2</sup>)
- Ausgangssignal von SiC-Photodioden ist streng linear zur Bestrahlung
- SiC ist langzeit- und hochtemperaturstabil
- Aufbau im hermetisch dichtem TO-5 Gehäuse
- das breite Spektrum hinsichtlich aktiver Sensorfläche (0,1; 0,3 und 1 mm<sup>2</sup>) sowie die realisierten Verstärkungsfaktoren ermöglicht für jeden Einsatzfall (von der industriellen Großanlage bis zum Kleingerät unter dem Waschbecken) eine maßgeschneiderte Lösung
- integrierter Strom/Spannungswandler mit extern einstellbarer Verstärkung, d. h. das Spannungsausgangssignal kann direkt zur Anzeige gebracht und in Bestrahlungsstärke geeicht werden
- Anwender muss den Sensor nur in das der jeweiligen Norm bzw. seiner Anlage entsprechende Gehäuse einbauen, um die geforderten geometrisch optischen Verhältnisse zu realisieren.

Infos: LASER COMPONENTS GmbH, Johannes Kunsch, Werner-von-Siemens-Str. 15, D-82140 Olching, Tel. 08142 2864 28, Fax 08142 2864 11, [www.lasercomponents.com](http://www.lasercomponents.com).

Veröffentlichung aus der Zeitschrift GWF Nr. 3 2003

[www.lasercomponents.com](http://www.lasercomponents.com)

06/2004 / V1 / HW / IFW/ Effektive Wasserentkeimung.doc