

Keramische Stacksysteme zur simultanen Filtration und photokatalytischen Oxidation

Dipl.-Ing. Franziska Saft, Dipl.-Ing. Heike Heymer, Dr. Daniela Haase, Dr. Paul Giertth

Persistente organische Schadstoffe, wie z. B. Veterinär- und Humanpharmaka, Pflanzenschutzmittel und Industriechemikalien reichern sich in der aquatischen Umwelt an. Ein vollständiger und rückstandsfreier Abbau ist mit den herkömmlichen Verfahren der Wasseraufbereitung kaum möglich, so dass eine neue Generation hochflexibler, variabel einsetzbarer sowie energie- und materialeffizienter Technologien und Verfahren zur Problemlösung erforderlich ist. Die Voraussetzung hierfür sind leistungsfähige Materialien und Materialverbunde.

Funktionshybride Aufbereitungssysteme

Vor diesem Hintergrund entwickelt das Fraunhofer IKTS gemeinsam mit den sächsischen Kooperationspartnern WTA Vogtland GmbH, Rhode + Wagner Anlagenbau GmbH und Innotas Elektronik GmbH im Verbundprojekt »MemPhOx« funktionshybride, zu Stacks kombinierbare Filtrations-Photokatalyse-Materialverbundsysteme. Dabei werden

- keramische Mikrofiltrationsmembranen im Planar- oder Tubulardesign,
- zelluläre keramische, mit photokatalytisch hochwirksamem Titandioxid beschichtete Strukturen und
- energieeffiziente, langlebige und umweltfreundliche UV-LED zur Anregung der katalytischen Reaktion

zu Stacks zusammengeführt und in kontinuierlich betriebene Aufbereitungsanlagen integriert. Die kompakten Systeme arbeiten vollständig chemikalienfrei, sind selbstreinigend und ermöglichen eine Abtrennung von partikulär gebundenen Schadstoffen bei gleichzeitiger Sterilfiltration. Durch Oxidation in der nachgeschalteten Photokatalysezone werden organische Spurenstoffe vollständig abgebaut.

Energieeffiziente UV-LED

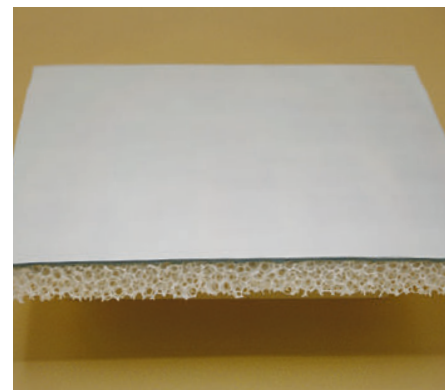
UV-LED ermöglichen gegenüber konventionellen UV-Strahlern eine zielgerichtete Bestrahlung im definierten Zielwellenbereich, wodurch der Abbaueffekt auf den jeweiligen Anwendungsfall maßgeschneidert werden kann. Durch Integration der LED auf thermisch hochleitfähigen und langzeitstabilen Keramikplatinen konnte ein skalierbares Stacksystem entwickelt werden, welches für Tauchanwendungen hermetisierbar ist.

Labortests mit Modellwässern und kommunalen Abwässern bestätigen die Eignung des Stacksystems zur Beseitigung von pharmazeutischen Wirkstoffen und pathogenen Mikroorganismen. Das Modulsystem kann sowohl am »point-of-use« als letzter Behandlungsschritt vor dem Verbrauch oder am »point-of-emission« zur Behandlung von organisch belasteten kommunalen und industriellen Abwässern eingesetzt werden.

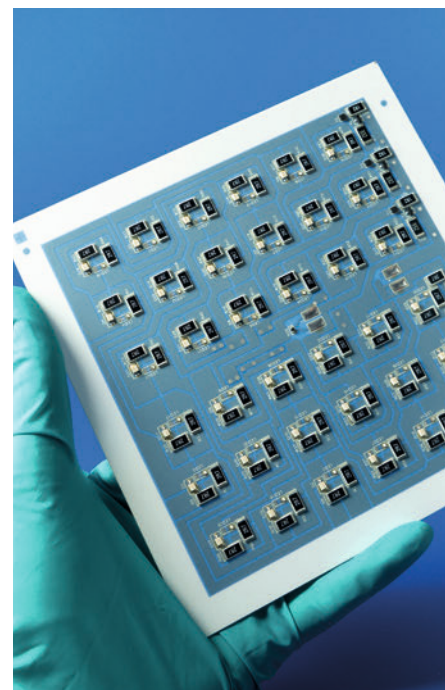
Leistungs- und Kooperationsangebot

- Entwicklung und Charakterisierung hochporöser/zellulärer Keramikmaterialien und Membranen
- Entwicklung keramischer hermetisierbarer LED-Arrays für LED-Applikationen
- Anwendungsspezifisches Prozessdesign und Prototypenentwicklung
- Verfahrenserprobung unter Realbedingungen, Prozessbewertung

Die Autoren danken der Europäischen Union für die finanzielle Unterstützung (FKZ: 100334866).



Schaumkeramik-Membranverbund im Planardesign.



LED-Array.



Schaumkeramik-Membranverbund im Tubulardesign.