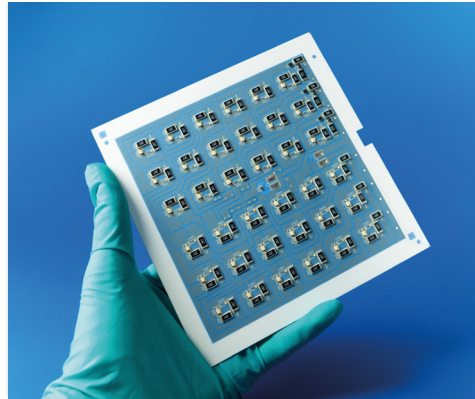
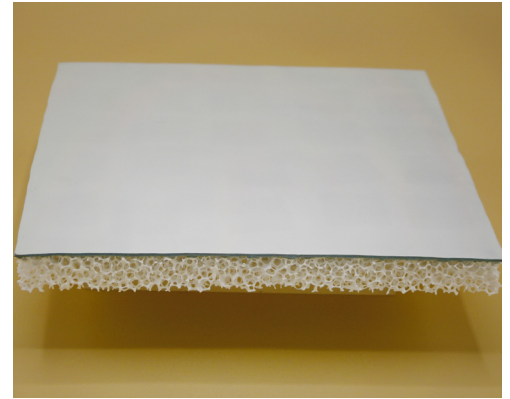


Schaumkeramik-Membranverbund im Tubulardesign.



LED-Array.



Schaumkeramik-Membranverbund im Planardesign.

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

Deshalb 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 nach geschalteten 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

Franziska Saft

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7961
franziska.saft@ikts.fraunhofer.de



Europäische Union

Europa fördert Sachsen.

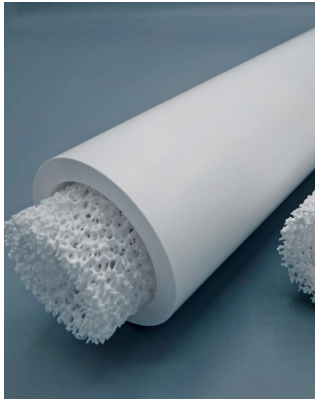


Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

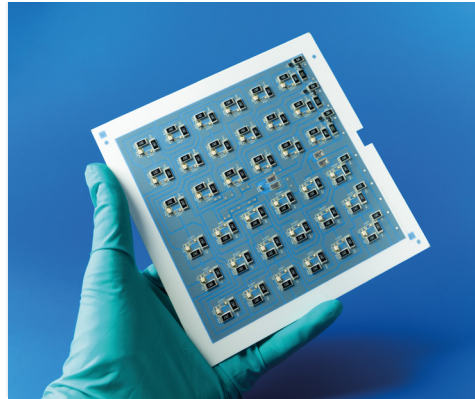
711-W-23-8-22



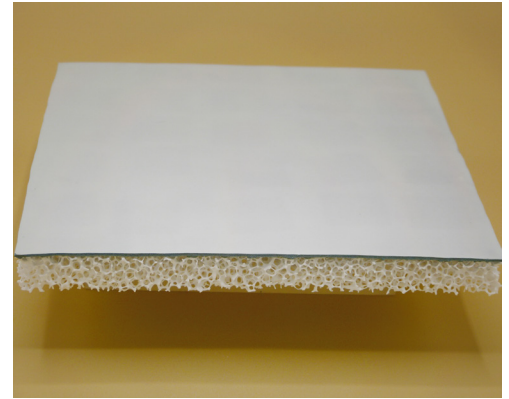
Ceramic stack systems for simultaneous filtration and photocatalytic oxidation



Foam ceramics membrane compound in tubular design.



LED array.



Foam ceramics membrane compound in planar design.

Persistent organic pollutants, such as veterinary and human pharmaceuticals, pesticides and industrial chemicals, typically accumulate in aquatic environments. Conventional water treatment processes are hardly able to remove them completely and without residues, which means a new generation of highly adaptable and versatile, energy- and material-efficient technologies and processes is needed to solve the issue. Such technologies must rely on high-performing materials and material compounds.

Functionally hybrid treatment systems

In this context, Fraunhofer IKTS – together with its cooperation partners from Saxony, WTA Vogtland GmbH, Rhode + Wagner Anlagenbau GmbH, and Innotas Elektronik GmbH – is working within the project “MemPhOx” to develop functionally hybrid filtration-photo-catalysis-material compound systems that can be combined into stacks. The project combines ceramic micro-filtration membranes in planar and tubular design, cellular ceramic structures with photocatalytically highly effective titanium dioxide coating, and energy-efficient, durable and environmentally friendly UV LEDs to stimulate catalytic reactions into stacks, which are then integrated into continuously operated treatment plants. The compact systems work completely without chemicals. They are self-cleaning and enable the separation of pollutants bound to particulates with concurrent sterile filtration. Organic trace substances are fully eliminated thanks to oxidation taking place downstream, in the photo catalytic zone.

Energy-efficient UV LEDs

In contrast to conventional UV lamps, UV LEDs provide targeted irradiation within the defined wave range, making it possible to tailor the eliminating effect to suit the needs of the respective application. By integrating the LEDs on thermally highly conductive and long-term stable ceramic plates, the researchers managed to develop a scalable stack system that can be hermetically sealed for immersion applications.

Lab tests with model waters and municipal wastewater have confirmed that the stack system is ideal for eliminating pharmaceutical agents and pathogenic microorganisms. The modular system can be used both at the point of use, as the final treatment step before consumption, and at the point of emission, treating organically contaminated municipal and industrial wastewaters.

Services offered

- Development and characterization of highly porous/cellular ceramic materials and membranes
- Development of ceramic, hermetically sealable LED arrays for LED applications
- Application-specific process design and prototype development
- Process trials under real-life conditions, process assessment

Franziska Saft

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany
Phone +49 351 2553-7961
franziska.saft@ikts.fraunhofer.de

