

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT

1. Oktober 2025 || Seite 1 | 3

Funktionalisierte Schaumkeramiken für die Behandlung von verschmutztem Wasser

Licht an für sauberes Wasser: Neue Generation kompakter und effizienter Wasseraufbereitungssysteme

Industrielle Prozess- und Abwässer stellen eine große Herausforderung für den Umweltschutz dar. Fraunhofer-Forschenden aus Dresden ist es nun gelungen, kompakte und energieeffiziente Systeme zu entwickeln, die durch photokatalytische Oxidation Verunreinigungen effizient abbauen. Kernstück dieser Systeme sind multifunktional beschichtete Schaumkeramiken.

Sauberes Wasser ist ein Menschenrecht – doch selbst in hochentwickelten Ländern gelangen trotz moderner Infrastruktur immer wieder schwer abbaubare Schadstoffe in den Wasserkreislauf. Zu den Hauptverursachern gehören Pestizide, Arzneimittellrückstände, Industriechemikalien, Mikroplastik, Farbstoffe oder PFAS. Allein im Trinkwasser wurden laut Umweltbundesamt bis 2023 schon 40 verschiedene Arzneimittelwirkstoffe festgestellt. Im Grundwasser, Oberflächenwasser und im Ablauf von Kläranlagen sind die Zahlen noch deutlich höher. Herkömmliche Reinigungsverfahren stoßen oft an technische, ökologische oder wirtschaftliche Grenzen und sind nicht in der Lage, sämtliche Spurenstoffe zu entfernen.

Multifunktionale Katalysatordesigns auf durchströmbaren Schaumkeramiken für nachhaltige Wasseraufbereitung

Forschende des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS gehen hier neue Wege. Sie entwickeln kompakte Schaumkeramiken mit funktionalen Beschichtungen, die durch photokatalytische Oxidation auch hartnäckige Schadstoffe wirkungsvoll abbauen. »Durch Bestrahlung der funktionalisierten Oberflächen mit UV-Licht entstehen im zu behandelnden Wasser hochreaktive Radikale, die organische Verunreinigungen zersetzen. Dabei fallen keine unerwünschten Nebenprodukte an, auch sind keine weiteren Betriebsmittel wie beispielsweise Ozon erforderlich«, verweist Franziska Saft, Wissenschaftlerin am Fraunhofer IKTS in Dresden, auf die Vorteile der Entwicklung. »Mit unserer effizienten und nachhaltigen Lösung fokussieren wir uns insbesondere auf die Behandlung von industriellen Prozess- und Abwässern.«

Die Effizienz dieses Verfahrens hängt stark vom Kontakt zwischen Schadstoff, Katalysator und Licht ab. Die Schaumkeramiken bieten durch ihre hochporöse, netzwerkartige Struktur große Oberflächen und dienen daher als Träger für verschiedene Katalysa-

Kontakt

Monika Landgraf | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de
Katrin Schwarz | Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS | Presse und Öffentlichkeitsarbeit | Telefon +49 351 2553-7231 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.ikts.fraunhofer.de | Katrin.Schwarz@ikts.fraunhofer.de

toren und Adsorbenzien. Zudem ermöglicht die hohe offene Porosität von bis zu 90 Prozent eine gute Lichtdurchlässigkeit.

»Unsere Schaumkeramiken bieten sehr viel Platz, um verschiedene Katalysatoren zu verankern. Dadurch können wir eine hohe Reaktionsoberfläche erzeugen. Bereits mit dünnen Schichten auf der Schaumkeramik sind dabei hohe katalytische Umsätze erreichbar. Wichtig ist die Stabilisierung der Katalysatoren auf dem Schaum, sodass sie beim Durchströmen des Abwassers nicht ausgespült werden«, ergänzt Dr. Daniela Haase, die ebenfalls dieses Projekt vorantreibt.

Pilotierung direkt vor Ort

Die Forscherinnen und ihre interdisziplinären Projektteams entwickeln die Abwasser-aufbereitungsanlagen selbst – von der Auswahl und Gestaltung der multifunktionalen Schaumkeramiken mit optimierter Geometrie und Katalysatorbeschichtung bis hin zu den passenden Lichtquellen, etwa energieeffizienten UV-LEDs. Auch das Reaktordesign wird gezielt an die jeweiligen Anforderungen angepasst. Dies ermöglicht die Integration in bestehende Systeme sowie die anwendungsgerechte Skalierung und Pilotierung der Anlage beim Kunden. Dazu zählen Unternehmen aus der Pharma-, Halbleiter-, Papier-, Milch- oder Textilindustrie, die die Schadstoffe direkt vor Ort und noch vor der Einleitung ins Klärwerk abbauen wollen. Somit gelangen sie erst gar nicht in die aquatische Umwelt.

Die bisherigen Ergebnisse sind vielversprechend. Erste Pilotanwendungen zeigen, dass die photokatalytisch wirksamen Schaumkeramik-Systeme erfolgreich Schadstoffe abbauen. Um die Effizienz weiter zu steigern, arbeiten die Teams an neuartigen Katalysatordesigns und der Kombination mit Adsorptionsmaterialien. Langfristig streben die Forschenden an, die Technologie in noch größerem Maßstab zu etablieren und zu einem Schlüsselbaustein moderner industrieller Wasserkreisläufe zu machen. Damit leisten sie einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz und zur Sicherung hochwertiger Wasserressourcen.

FORSCHUNG KOMPAKT

1. Oktober 2025 || Seite 2 | 3



Abb. 1 Forschende vom Fraunhofer IKTS bieten multifunktionale Schaumkeramiken zur photokatalytischen Reinigung von industriellen Prozess- und Abwässern.

FORSCHUNG KOMPAKT
1. Oktober 2025 || Seite 3 | 3

© Fraunhofer IKTS



Abb. 2 Keramisches Stacksystem mit multifunktionaler Schaumkeramik und LED-Array zur effizienten photokatalytischen Reinigung industrieller Prozess- und Abwässer

© Fraunhofer IKTS