

# PRESSEINFORMATION

-----  
PRESSEINFORMATION29. August 2019 || Seite 1 | 3  
-----

## Wie ein Biosensor für sauberes Wasser sorgt

**Die Rückstände von Pestiziden, Haushaltschemikalien oder Arzneistoffen belasten unser Abwasser. In Kläranlagen können diese unsichtbaren Verunreinigungen nicht oder nur teilweise zurückgehalten werden. Im Projekt ANTHROPLAS wurde deshalb ein Messverfahren entwickelt, das Schadstoffe im Abwasser erkennt. Mit diesen Informationen kann die Abwasseraufbereitung zielgenau eingestellt und damit der Prozess – speziell in der vierten Reinigungsstufe der Kläranlage – effizienter und kostengünstiger gestaltet werden. Damit leistet ANTHROPLAS einen wichtigen Beitrag zur Sicherung einer sauberen Umwelt.**

Vom Menschen verursachte Spurenschadstoffe stellen eine zunehmende Herausforderung für kommunale Kläranlagenbetreiber dar, da der Anteil dieser Schadstoffe im Abwasser kontinuierlich steigt und die konventionelle Abwasserbehandlung bisher nicht für ihre Entfernung ausgelegt ist. So gelangen immer mehr chemische Rückstände mit dem gereinigten Abwasser in Flüsse und Seen. Dort bleiben sie über lange Zeit erhalten und wirken sich negativ auf Ökosysteme und schließlich auch den Menschen aus.

Abhilfe soll eine weiterführende, sogenannte vierte Reinigungsstufe, schaffen. Diese entfernt über verschiedene Verfahren, z. B. Aktivkohle oder oxidative Prozesse, Schadstoffe nahezu rückstandsfrei aus dem Abwasser. Allerdings sind die derzeitigen Schadstoffanalysen sehr zeit- und arbeitsaufwendig, so dass eine Prüfung der Stoffkonzentration nur stichprobenartig möglich ist. Für ein bedarfsgerechtes Regeln der Reinigungsstufe fehlt es an einer durchgehenden Überwachung. Diese Überwachungslücke bei der Abwasseraufbereitung zu schließen, war das Forschungsziel des Verbundprojekts ANTHROPLAS.

### Neuer Biosensor zur Überwachung und Steuerung des Reinigungsprozesses

Kern des neuen Überwachungsansatzes ist ein Biosensor auf Basis einer optischen Nanostruktur, dessen Oberfläche biochemisch aktiviert ist und auf oberflächennahe Änderungen hoch sensitiv reagiert. Ist ein bestimmter Schadstoff im Abwasser vorhanden, wird eine Immunreaktion mit Antikörpern ausgelöst. Dadurch ändern sich die optischen Eigenschaften der Nanostruktur, was letztlich Rückschluss auf die Präsenz und die Konzentration des gesuchten Mikroschadstoffs gibt. Projektleiter Roland Wuchrer, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IKTS, sieht breite Einsatzmöglichkeiten: »Mit der neuen Spurenschadstoffanalytik kann die Einhaltung von Grenzwerten direkt an der Kläranlage, aber auch an Gewässern geprüft werden.«

---

#### Redaktion

**Katrin Schwarz** | Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS | Telefon +49 351 2553-7720 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | [www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de) | [katrin.schwarz@ikts.fraunhofer.de](mailto:katrin.schwarz@ikts.fraunhofer.de) |

### **Gebündelte Kompetenz für eine effiziente Abwasseraufbereitung**

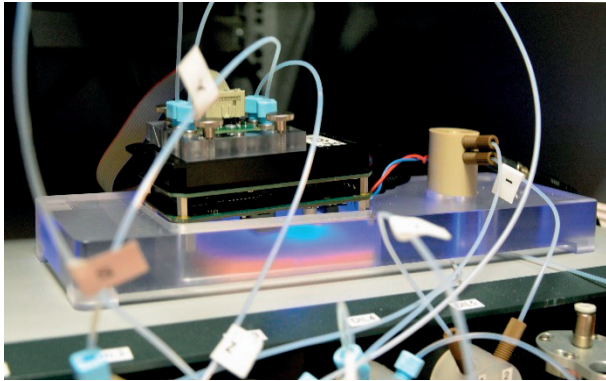
Im Projekt entstand ein vollautomatisches Analysegerät zur Integration in eine Kläranlage. Beispielhaft wurde als Spurenschadstoff Diclofenac ausgewählt, da dieses Medikament in großen Mengen verbraucht wird. Um dessen Konzentration im Wasser aller 15 Minuten zu erfassen, wird über einen Bypass eine Wasserprobe aus dem Zu- sowie Ablauf der Reinigungsstufe genommen. Anschließend wird die Konzentration des Spurenschadstoffs mit dem neuen optischen Biosensor bestimmt und an die Steuerungseinheit der vierten Reinigungsstufe gesendet. »Mit dem optischen Biosensor ist es prinzipiell möglich, jeden Spurenschadstoff zu detektieren. Daher streben wir auch die Erschließung weiterer Schadstoffe an. Die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten sind jedoch eng an die Einführung gesetzlicher Regelungen gekoppelt. Neben anstehenden Langzeittests unter Realbedingungen planen wir die Normung des Verfahrens«, führt Roland Wuchrer weiter aus.

Der optische Biosensor wurde unter Federführung des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS entwickelt. Zusammen mit GeSiM (Gesellschaft für Silizium-Mikrosysteme GmbH) erfolgte die Realisierung des mikrofluidischen wiederverwendbaren Biosensorchips für den Diclofenac-Nachweis. Die Dresden Elektronik Ingenieurtechnik GmbH übernahm die Umsetzung der mehrkanaligen Auswerteelektronik. Alle Komponenten wurden in eine handgroße Sensoreinheit für den Vor-Ort-Einsatz zusammengeführt.

Die Gesamtintegration aller Komponenten, inklusive Steuer- und Messsoftware in einem Analysegerät setzte die ECH Elektrochemie Halle GmbH um. Für eine unmittelbare Anlagenregelung und einfache Bedienbarkeit wurde zudem ein vollautomatisierter Messablauf verwirklicht. Im Labor konnte schließlich der relevante Diclofenac-Konzentrationsbereich von 0,1 bis 10 µg/l bei einem Messzyklus von 15 Minuten aufgelöst werden. Für einen praxisnahen Einsatz baute die DAS Environmental Expert GmbH eine transportable Versuchsanlage zur Abwasserbehandlung mit Ozon und granulierter Aktivkohle. Diese wurde an einer kommunalen Kläranlage im Raum Ostachsen aufgestellt. In einem letzten Schritt wurde das Analysegerät in die Versuchsanlage integriert.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) förderte das dreieinhalbjährige Verbundprojekt ANTHROPLAS innerhalb der Fördermaßnahme »Vor-Ort-Analytik mit photonischen Verfahren für den Einsatz in den Lebenswissenschaften« im Rahmen des Programms »Photonik Forschung Deutschland«.

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR KERAMISCHE TECHNOLOGIEN UND SYSTEME IKTS**



*Handgroße Sensoreinheit mit integriertem optischen Biosensor, der über seine biochemisch aktivierte Oberfläche Spurenschadstoffe im Wasser nachweist (© Fraunhofer IKTS).*

**PRESSEINFORMATION**

29. August 2019 || Seite 3 | 3



*Vollautomatisiertes Analysegerät für den Vor-Ort-Einsatz detektiert Mikroschadstoffe im Wasser (© Fraunhofer IKTS).*



*Transportable Anlage zur Abwasserbehandlung mit integriertem Spurenschadstoff-Analysegerät (©DAS Environmental Expert GmbH).*

Das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS betreibt anwendungsorientierte Forschung für Hochleistungskeramik. Die drei Institutsteile in Dresden und Hermsdorf (Thüringen) formen gemeinsam das größte Keramikforschungsinstitut Europas.

Als Forschungs- und Technologiedienstleister entwickelt das Fraunhofer IKTS moderne keramische Hochleistungswerkstoffe, industrierelevante Herstellungsverfahren sowie prototypische Bauteile und Systeme in vollständigen Fertigungslinien bis in den Pilotmaßstab. Darüber hinaus umfasst das Forschungsportfolio die Kompetenzen Werkstoffdiagnose und -prüfung. Die Prüfverfahren aus den Bereichen Akustik, Elektromagnetik, Optik und Mikroskopie tragen maßgeblich zur Qualitätssicherung von Produkten und Anlagen bei.

Das Fraunhofer IKTS arbeitet in neun marktorientierten Geschäftsfeldern, um keramische Technologien und Komponenten sowie zerstörungsfreie Prüfverfahren für neue Branchen, Produktideen und Märkte jenseits der klassischen Einsatzgebiete zu demonstrieren und zu qualifizieren. Dazu gehören keramische Werkstoffe und Verfahren, Maschinenbau und Fahrzeugtechnik, Elektronik und Mikrosysteme, Energie, Umwelt- und Verfahrenstechnik, Bio- und Medizintechnik, Zerstörungsfreie Prüfung und Überwachung, Wassertechnologie sowie die Material- und Prozessanalyse.