



SPURENSTOFFE ELIMINIEREN DURCH NACHHALTIGE ADSORBENZEN

Die Verunreinigung durch Medikamente, Biozide oder Industriechemikalien im Abwasser nimmt zu, unter anderem da Kläranlagen viele dieser Substanzen nicht abbauen und sie so wieder in die Umwelt gelangen. Im dreijährigen Projekt BioSorb entwickeln wir gemeinsam mit dem Fraunhofer UMSICHT neue Adsorptionsmittel für die Eliminierung von Spurenstoffen in kommunalen Abwässern.

Diese sollen auf nachwachsenden Rohstoffen basieren und dabei deutlich ressourcenschonender und selektiver als herkömmliche Aktivkohle vorgehen. Besonders proteinbasierte Materialien sind vielversprechende Biosorbenzien, da diese weltweit endlos und günstig vorhanden sind.

Schritt für Schritt zu sauberem Wasser

Dazu starten wir zunächst mit einem Screening verschiedener proteinhaltiger Materialien. Dabei untersuchen wir natürlich nachwachsende Ausgangsstoffe genauer und es werden diese in ersten Adsorptionsversuchen in kleinem Maßstab getestet. Vielversprechende Materialien analysieren wir im nächsten Schritt. Oftmals verbessert eine chemische Behandlung – wie eine Kombination aus Säure- und Wärmebehandlung – die Adsorptionsfähigkeit. Bei einer groß angelegten Versuchsreihe werden anschließend die ausgewählten Biosorbenzien mit Diclofenac (Schmerzmittel) und Metoprolol (Betablocker) getestet und auf ihre Wirksamkeit geprüft. Diese beiden Medikamente eignen sich besonders gut als Testsubstanzen, da sie häufig in Grund- und Oberflächengewässern vorkommen und bisher kaum in Kläranlagen abgebaut werden. Aus wirtschaftlicher Sicht ist es vielversprechend, wenn das Adsorptionsmittel wiederverwendet werden kann. Deshalb wird die Regenerierbarkeit des Systems durch verschiedene Lösungsmittel überprüft und die gewählten Materialien genauer analysiert und charakterisiert.

ITWM liefert Simulationsexpertise

Parallel dazu wird ein numerisches Adsorptionsmodell entwickelt. Insbesondere hier ist die Expertise unseres Instituts gefragt, bereits im EU-Projekt zur Trinkwasseraufbereitung Nanopor haben wir Simulationstools zur Wasserver- und -entsorgung entwickelt. Auf diese Erkenntnisse baut BioSorb nun auf. Durch unsere hohe Rechnerkapazität und Erfahrung mit Simulationsstudien liefern wir das Fachwissen zur notwendigen Multiskalensimulation, welche die Adsorbenzien bewertet. Die Ergebnisse werden im letzten Schritt validiert und verifiziert. Dies geschieht zunächst in dotierten Wässern, da wir dort die Wirkung des Adsorbens ohne überlagernde Messungen überprüfen können. Anschließend werden die Adsorptionsmittel in praxisrelevanten Gewässern eingesetzt, u. a. im Wasser des Kläranlagenablaufs aus Wuppertal-Buchenhofen.

1 *Protein-basierte Biosorbenzien werden untersucht zur Verbesserung der Adsorption von Medikamenten aus Abwässern, um in Kläranlagen die Belastung für Mensch und Umwelt zu reduzieren.*