

Wasseraufbereitung: Neues Verfahren eliminiert Hormone

Mikroschadstoffe belasten weltweit das Trinkwasser – Effiziente und nachhaltige Technologien zu ihrer Beseitigung fehlen bislang – KIT entwickelt vielversprechendes Verfahren zur Elimination von Hormonen



Das am KIT entwickelte Verfahren kombiniert die Vorteile der Bindung von Mikroschadstoffen mit Aktivkohle mit denen der Ultrafiltration. (Foto: Sandra Göttisheim, KIT)

Hormone und andere Mikroschadstoffe gefährden die Gesundheit, wenn ihre Rückstände über das Trinkwasser in den Körper gelangen. Breit einsetzbare Lösungen zu ihrer Beseitigung gibt es bislang aber nicht. Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat nun ein Verfahren entwickelt, mit dem Hormone schnell und energieeffizient aus dem Abwasser eliminiert werden können. Die Forschungsergebnisse sind im Journal of Hazardous Materials publiziert.

„Die Verunreinigung des kommunalen Trinkwassers mit Mikroschadstoffen könnte sich zu einer der größten Herausforderungen für den Schutz unserer Gesundheit und Umwelt entwickeln“, erklärt Professorin Andrea Schäfer von der Membrantechnologie am Institut für funktionelle Grenzflächen (IFG). Die Expertin und ihr Team führen Studien zur Beseitigung der Hormone Estrone, Estradiol, Progesteron und Testosteron durch. Ihr Anteil in einem Liter Wasser, in das behandelte Abwasser eingeleitet werden, beträgt rund 100 Nanogramm. „Das gleicht der Suche nach der Nadel im Heuhaufen“, sagt Schäfer. „Und doch sind diese Hormone in solchen Konzentrationen

Monika Landgraf
Pressesprecherin,
Leiterin Gesamtkommunikation

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-21105
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Pressekontakt:

Tu-Mai Pham-Huu
Redakteurin/Pressereferentin
Tel.: 0721 608-48122
tu-mai.pham-huu@kit.edu

Weiteres Material:

Veröffentlichung im *Journal of Hazardous Materials*:

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2018.03.032>

wirksam“. Die geringe Konzentration und Größe der Hormon-Moleküle erschweren nicht nur ihren Nachweis mittels analytischer Verfahren, sondern vor allem auch ihre Beseitigung.

Ein neues, in der Membrantechnologie entwickeltes Verfahren verbindet die Vorteile der Adsorption (Bindung) von Mikroschadstoffen durch eine von einem Industriepartner gefertigte Aktivkohle mit denen der Ultrafiltration von Schadstoffpartikeln durch eine semipermeable Membran. In einem integrierten System wird das Abwasser zunächst durch eine Polymermembran „gedrückt“, die Mikroorganismen und größere Verunreinigungen herausfiltert. Dahinter liegt eine Schicht aus spezieller Aktivkohle, die ursprünglich für Luftfilter entwickelt wurde. Ihre Oberfläche hat nicht nur eine besondere Affinität gegenüber Hormonen, das heißt die Kohlenstoff- und Hormonmoleküle gehen leicht Verbindungen ein. Sie bietet auch die Kapazitäten, um große Wassermengen durchfließen zu lassen und viele Moleküle zu binden. Dies alles geschieht mit sehr viel weniger Energie als bei Alternativverfahren wie der Umkehrosmose.

„Die spezielle Konfiguration aus aktiviertem Kohlenstoff und einer Polymermembran ist wasserabweisend, erlaubt dank der großen spezifischen Oberfläche der eingesetzten Kohlenstoffpartikel einen hohen Wasserdurchfluss und sie arbeitet schnell und energiesparsam“, fasst Schäfer die Vorteile zusammen. Die Adsorptionsschicht ist mit rund zwei Millimetern extrem dünn, sorgt aber für eine Beseitigung von Hormonmolekülen in einer realistischen Größenordnung. In Laborversuchen hat sich gezeigt, dass mit diesem Verfahren bei einem Inhalt von neun Litern Wasser und einer sehr kleinen Membranfläche von 38 Quadratzentimetern 60 Prozent der hormonellen Schadstoffe eliminiert werden können. Abhängig von der Dicke der Adsorptionsschicht kann dieser Wert auf bis zu 90 Prozent steigen.

„Wir glauben, dass wir eine vielversprechende Technologie entwickelt haben, mit der wir bei der Elimination von hormonellen Mikroschadstoffen aus Wasser einen großen Schritt weiter kommen“, betont Matteo Tagliavini, Doktorand in Schäfers Gruppe und Mitautor der aktuellen Publikation. Die Kompositmembran ist flexibel und in unterschiedlichen Modulen einsetzbar. Damit eignet sie sich für industrielle Großanlagen ebenso wie für Anwendungen in kleinerem Maßstab bis hin zum häuslichen Wasserhahn. Dass das eingesetzte Material bereits zugelassen ist, erleichtert die Überführung des neuen Verfahrens in die Praxis. Ein erstes Industrieprojekt ist bereits in Planung.

Weitere Informationen: <http://mt.ifg.kit.edu>

Originalpublikation:
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2018.03.032>

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 25 500 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:
www.sek.kit.edu/presse.php

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-21105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.