



Forscher der Chalmers University of Technology, Schweden, haben eine neue Methode entwickelt, mit der sich verunreinigtes Wasser mithilfe eines Materials auf Zellulosebasis leicht reinigen lässt. Diese Entdeckung könnte sich auf Länder mit unzureichenden Wasseraufbereitungstechnologien positiv auswirken und das weit verbreitete Problem der Einleitung giftiger Farbstoffe durch die Textilindustrie bekämpfen.

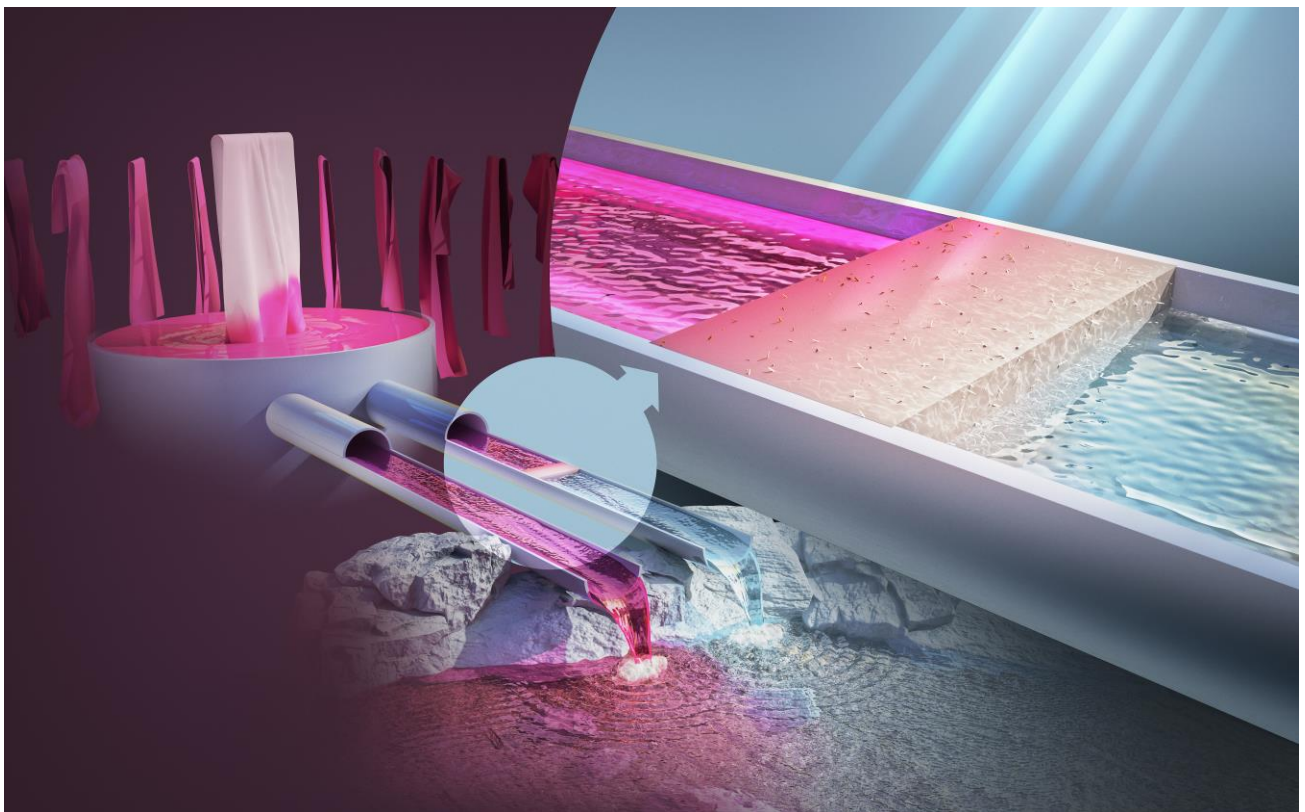


Illustration: Chalmers University of Technology | David Ljungberg

Sauberes Wasser ist eine Voraussetzung für unsere Gesundheit und unser Lebensumfeld, aber bei weitem nicht für jeden selbstverständlich. Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation WHO leben derzeit mehr als zwei Milliarden Menschen mit begrenztem oder gar keinem Zugang zu sauberem Wasser.

Diese globale Herausforderung steht im Mittelpunkt einer Forschungsgruppe der Chalmers University of Technology, die eine Methode zur einfachen Entfernung von Schadstoffen aus Wasser entwickelt hat. Die Gruppe unter der Leitung von Gunnar Westman, außerordentlicher Professor für organische Chemie, konzentriert sich auf neue Verwendungsmöglichkeiten für Zellulose und holzbasierte Produkte und ist Teil des Wallenberg Wood Science Center.

Die Forscher haben ein profundes Wissen über Cellulose-Nanokristalle¹ aufgebaut - und genau hier liegt der Schlüssel zur Wasserreinigung. Diese winzigen Nanopartikel verfügen über eine hervorragende Adsorptionskapazität, die die Forscher nun zu nutzen wussten.



Gunnar Westman, außerordentlicher Professor am Fachbereich Chemie und Chemieingenieurwesen der Chalmers University of Technology. Foto: Chalmers University of Technology

Gruppe entwickelten Methode und des Materials aus dem Abwasser gefiltert werden können. Die Forschungsarbeiten wurden in Zusammenarbeit mit dem Malaviya National Institute of Technology Jaipur in Indien durchgeführt, wo Farbstoffverunreinigungen in Abwässern der Textilindustrie ein weit verbreitetes Problem darstellen.

Die Behandlung erfordert weder Druck noch Hitze und nutzt Sonnenlicht als Katalysator für den Prozess. Gunnar Westman vergleicht die Methode mit dem Gießen von Himbeersaft in ein Glas mit Reiskörnern, die den Saft aufsaugen und das Wasser wieder transparent machen.

"Stellen Sie sich ein einfaches Klärsystem vor, wie eine tragbare Box, die an die Abwasserleitung angeschlossen ist. Während das verunreinigte Wasser den Zellulosepulverfilter passiert, werden die Schadstoffe absorbiert, und das in das Klärsystem eindringende Sonnenlicht bewirkt, dass sie schnell und effizient abgebaut werden. Es handelt sich um ein kostengünstiges und einfach einzurichtendes System, das unserer Meinung

"Wir haben einen besonderen, integrativen Ansatz für diese Zellulose-Nanokristalle gewählt und ihre Eigenschaften und potenziellen Anwendungsmöglichkeiten untersucht. Es wurde ein biobasiertes Material geschaffen, eine Form von Zellulosepulver mit hervorragenden Reinigungseigenschaften, die wir je nach Art der zu entfernenden Schadstoffe anpassen und modifizieren können", so Gunnar Westman.

Absorption und Abbau von Giftstoffen

In einer Studie, die kürzlich in der Fachzeitschrift *Industrial & Engineering Chemistry Research* veröffentlicht wurde, zeigen die Forscher, wie giftige Farbstoffe mithilfe der von der

¹ Nanokristalle sind Nanopartikel in Kristallform, die extrem klein sind: Ein Nanopartikel ist in mindestens einer Dimension, d. h. entlang einer Achse, zwischen 1 und 100 Nanometern groß. (ein Nanometer = ein Milliardstel eines Meters).

nach in Ländern, in denen es derzeit keine oder nur eine unzureichende Wasseraufbereitung gibt, von großem Nutzen sein könnte", betont Westman.

Die Methode wird in Indien getestet

Indien ist eines der asiatischen Entwicklungsländer mit einer umfangreichen Textilproduktion, in dem jedes Jahr große Mengen an Farbstoffen in Seen, Flüsse und Bäche gelangen. Die Folgen für Mensch und Umwelt sind gravierend. Wasserverunreinigungen enthalten Farbstoffe und Schwermetalle und können bei direktem Kontakt Hautschäden verursachen und das Risiko von Krebs und Organschäden erhöhen, wenn sie in die Nahrungskette gelangen. Darüber hinaus wird die Natur in mehrfacher Hinsicht belastet, unter anderem durch die Beeinträchtigung der Photosynthese und des Pflanzenwachstums.

Die Durchführung von Feldstudien in Indien ist ein wichtiger nächster Schritt, und die Chalmers-Forscher unterstützen nun ihre indischen Kollegen bei ihren Bemühungen, einige der Kleinindustrien des Landes dazu zu bringen, die Methode in der Praxis zu testen. Bisher haben Labortests mit Industrierwasser gezeigt, dass mit der neuen Methode mehr als 80 Prozent der Farbstoffverunreinigungen entfernt werden, und Gunnar Westman sieht gute Möglichkeiten, den Reinigungsgrad weiter zu erhöhen.



Foto unsplash

“Von der Einleitung von völlig unbehandeltem Wasser zur Entfernung von 80 Prozent der Schadstoffe ist eine enorme Verbesserung und bedeutet deutlich weniger Zerstörung der Natur und Schäden für den Menschen. Darüber hinaus sehen wir durch die Optimierung des pH-Werts und der Behandlungszeit die Möglichkeit, den Prozess weiter zu verbessern, so dass wir sowohl Bewässerungs- als auch Trinkwasser produzieren können. Es wäre fantastisch, wenn wir diesen Industrien helfen könnten, ein funktionierendes Wasseraufbe-

reinigungssystem zu bekommen, so dass die Menschen in der Umgebung das Wasser nutzen können, ohne ihre Gesundheit zu gefährden", sagt er.

Einsetzbar gegen andere Arten von Verunreinigungen

Gunnar Westman sieht auch große Möglichkeiten, Zellulose-Nanokristalle für die Behandlung anderer Wasserschadstoffe als Farbstoffe zu verwenden. In einer früheren Studie hat die Forschungsgruppe gezeigt, dass Verunreinigungen durch giftiges sechswertiges Chrom, das häufig in Abwässern aus dem Bergbau, der Leder- und Metallindustrie vorkommt, mit einer ähnlichen Art von Material auf Zellulosebasis erfolgreich entfernt werden können. Die Gruppe untersucht außerdem, wie der Forschungsbereich zur Reinigung von Antibiotikarückständen beitragen kann.

"Es gibt ein großes Potenzial, mit diesem Material gute Möglichkeiten zur Wasserreinigung zu finden, und neben dem grundlegenden Wissen, das wir bei Chalmers aufgebaut haben, ist das kollektive Fachwissen, das im Wallenberg Wood Science Center zur Verfügung steht, ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg", sagt er.

Den vollständigen Artikel finden Sie in Industrial & Engineering Chemistry Research: [Cellulose nanocrystals derived from microcrystalline cellulose for selective removal of Janus Green Azo Dye](#). Die Autoren des Artikels sind Gunnar Westman und Amit Kumar Sonker von der Chalmers University of Technology sowie Ruchi Aggarwal, Anjali Kumari Garg, Deepika Saini und Sumit Kumar Sonkar vom Malaviya National Institute of Technology Jaipur in Indien. Die Forschungsarbeiten werden vom Wallenberg Wood Science Center (WWSC) finanziert, und die indische Forschungsgruppe wird vom Science and Engineering Research Board des indischen Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (DST-SERB) gefördert.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie:

Gunnar Westman, Außerordentlicher Professor an der Fakultät für Chemie und Chemieingenieurwesen, Chalmers University of Technology, Schweden.

westman@chalmers.se, +46 31 772 30 72

Sumit Kumar Sonkar, Assistenzprofessor am Fachbereich Chemie, Malaviya National Institute of Technology-Jaipur, Indien. sksonkar.chy@mnit.ac.in, +91-9549654857

Quelle: Chalmers University of Technology in Gothenburg, Schweden