

Von einzelnen PFAS-Molekülen bis zu Mikroplastik

31.7.2026 - Marcus Halik | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Magnetische Nanopartikel entfernen Ewigkeitschemikalien aus Wasser.

PFAS – die sogenannten Ewigkeitschemikalien – sind aus zahlreichen Alltags- und Industrieprodukten kaum wegzudenken. Gleichzeitig zählen sie zu den problematischsten Schadstoffen unserer Zeit: Sie sind äußerst langlebig, reichern sich in Umwelt und Organismen an und lassen sich nur schwer aus Wasser entfernen. Ein Forschungsteam der FAU, des Universitätsklinikums Erlangen sowie des Bayerischen Landesamts für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit um Prof. Dr. Marcus Halik vom Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe der FAU hat nun ein Verfahren entwickelt, das unterschiedlichste PFAS mithilfe funktionalisierter magnetischer Nanopartikel effizient aus Wasser entfernt. [Ihre Ergebnisse haben sie jetzt in der renommierten Fachzeitschrift „Materials Today“ veröffentlicht wurden.](#)

Johannes Voß und Linda Rockmann aus Haliks Team entwickelten dafür funktionalisierte Eisenoxid-Nanopartikel mit speziellem magnetischen Verhalten, deren Oberfläche gezielt so angepasst wurde, dass sie unterschiedliche PFAS binden können. **Gekoppelt an die Eisenoxid-, also Rost-Partikel, können die PFAS einfach mit einem Magneten aus dem Wasser entfernt werden.** Dabei verfolgen die Wissenschaftler/-innen einen breiten Ansatz: Statt sich auf einzelne PFAS-Verbindungen zu konzentrieren, wollten sie eine variable Lösung schaffen, die möglichst viele Materialien dieser vielfältigen Stoffklasse erfassen kann, also magnetische Nanopartikel, die sich gezielt an unterschiedliche Anforderungen der Wasseraufbereitung anpassen können.

Allgegenwärtiges Mikroplastik im Fokus

Die neue Studie von Haliks Team erweitert die Einsatzmöglichkeiten der magnetischen Wasserreinigung um eine weitere hochrelevante Schadstoffklasse. **Die Wissenschaftler/-innen konnten erstmals zeigen, dass sich das zugrunde liegende Prinzip nicht nur für einzelne PFAS-Moleküle, sondern auch für fluorhaltiges Mikroplastik anwenden lässt.** Fluorhaltiges Mikroplastik entsteht zum Beispiel als Abrieb beim Waschen von Funktionskleidung oder ist in Kosmetika enthalten.

Der entscheidende Vorteil der Technologie liegt in der maßgeschneiderten Oberflächenchemie der Partikel. Je nach Funktionalisierung besitzen die Eisenoxidpartikel unterschiedliche Eigenschaften: **Das in der Studie eingesetzte Material entfernt ein breites Spektrum an PFAS auch zuverlässig aus Wasserproben, die mit vielfältigen Stoffen und Organismen verunreinigt sind - wie Waschlauge oder Flusswasser.** Andere Eisenoxid-Nanopartikel, mit denen Haliks Team arbeitete, lassen sich nach der magnetischen Separation regenerieren und mehrfach wiederverwenden. Zudem sind die Eisenoxid Partikel technisch skalierbar und nicht toxisch.

„Unsere Technologie spannt so den Bogen von molekularen Schadstoffen bis hin zu mikroskopischen Partikeln und unterstreicht das Potenzial funktionalisierter Eisenoxid-Nanopartikel als vielseitige und nachhaltige Plattform für die Wasseraufbereitung – inklusive komplex belasteter Wasserproben“, erklärt Professor Halik.

Erfolgreich auch unter Praxisbedingungen

Besonders wichtig war den Forschenden der Nachweis, dass das Verfahren auch außerhalb des Labors funktioniert. Deshalb testete das Team die Technologie an einer real belasteten Trinkwasserquelle, an Flusswasser, an Waschwässern aus der Bodensanierung sowie an Waschwasser von Outdoor-Textilien. **Dabei gelang es, die PFAS-Konzentrationen aus einer kontaminierten Trinkwasserquelle um 87 Prozent zu reduzieren und den neuen in Deutschland geltenden Grenzwert von 100 Nanogramm pro Liter zu unterschreiten.** Darüber hinaus konnten auch fluorhaltige Mikroplastik erfolgreich magnetisch aus dem Wasser entfernt werden.

Weitere Informationen

[Prof. Dr. Marcus Halik](#)

Lehrstuhl für Werkstoffwissenschaften (Polymerwerkstoffe)

Kontakt

- marcus.halik@fau.de
- [+49 9131 85 70367](tel:+4991318570367)

<https://www.fau.de/2026/07/news/forschung/von-einzelnen-pfas-molekuelen-bis-zu-mikroplastik>