

Hightech-Filter sollen Nachweis von kleinsten Plastikpartikeln in Schleswig-Holsteins Gewässern ermöglichen

Mittels einer Kombination aus Hightech-Filtern und standardisierbarem Design sollen Nanopartikel und Kunststoff gleichzeitig in Umweltproben nachgewiesen werden, so das Ziel eines neuen Forschungsprojekts unter dem Titel „Size is important 2“. Das Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie und das Alfred-Wegener-Institut vertiefen ihre Kooperation und nutzen Halbleitertechnologien, um auch kleinsten Umweltverschmutzungen auf die Spur zu kommen, gefördert durch das Wirtschaftsministerium Schleswig-Holstein.

Plastikmüll wird zu einem unübersehbaren und unabsehbaren Problem in den Weltmeeren. Die Größe des Kunststoffmülls reicht von dünnen Netzen, die Fische strangulieren, bis hin zu großen Plastikstücken, die später in Mägen von Vögeln oder Walen gefunden werden. Ein besonderes Problem stellen aber die Plastikteilchen dar, die mit dem bloßen Auge nicht erkennbar sind: Mikro- und Nanoplastik.

Mit Größen von mehreren Mikrometern bis tief in den Nanometer-Bereich bilden Plastikteilchen einen erheblichen Teil der Zwischenstufe im Prozess der Zersetzung von Kunststoffmüll in kleinste Bestandteile innerhalb der freien Natur. Sobald dieser Müll entstanden ist, kann er praktisch aufgrund seiner minimalen Größe nicht mehr eingefangen werden. Neben der Verschmutzung der Meere stellt Plastikmüll ebenfalls Gefahren für Menschen und Tiere dar: Je kleiner die Teilchen, desto tiefer können sie in Organismen vordringen. Dabei haben kleinste Partikel die Möglichkeit durch Zellwände zu wandern und werden in wissenschaftlichen Studien beispielsweise mit Herzerkrankungen, Diabetes und Unfruchtbarkeit in Verbindung gebracht.

Die Herausforderung beim Nachweis der Einflüsse von Nanoplastik in Menschen und Tieren ist die Detektion und Analyse der Partikel, da sie nur schwer immobilisiert und identifiziert werden können. An dieser Stelle setzt das Projekt „Size is important 2“ in Kooperation zwischen dem Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie (ISIT) und dem Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) an. Die Projektbeteiligten werden Hightech-Filter mit standardisierbarem Design für verschiedene Analysemethoden kombinieren, so dass Nanoplastikpartikel verlässlich identifizierbar gemacht werden. „Wir wollen in unserem Projekt eine neuartige Silizium-Filtermembran mit nano-Poren entwickeln und gemeinsam mit dem AWI für die Extraktion von Plastikpartikeln aus Oberflächengewässern von Schleswig-Holstein evaluieren“, berichtet Dr. Michael Mensing als Wissenschaftler am ISIT: „Heutige Filter haben zufällig angeordnete Poren und erschweren zudem die Untersuchung von Plastik-Partikeln, da sie oft selbst aus Plastik hergestellt wurden. Mit Hilfe unserer Halbleitertechnologien können wir Millionen von Poren in perfekten Abständen auf Silizium-Filtern unterbringen. Wenn wir die Plastik-Partikel anschließend am AWI untersuchen lassen, können wir so ihren Ursprüngen und Auswirkungen nachgehen“.

Die an Standardmaße der Materialwissenschaft und Filterhersteller angepasste Siliziummembran besitzt gleichmäßig verteilte Poren, welche über Durchmesser von wenigen hundert Nanometern verfügen. Die Filter werden hierbei in den Reinräumen des Fraunhofer ISIT hergestellt, welche sonst genutzt werden, um Halbleiterchips und Mikrosysteme herzustellen. Mittels eines eingebauten Koordinatensystems wird ermöglicht, einzelne nanoskalige Partikel wiederzufinden und mit verschiedenen

Methoden der Materialwissenschaft zu charakterisieren. Das AWI nutzt diese Filter mithilfe ihres umfangreichen Analyseparcs und beprobt die Küsten Schleswig-Holsteins und trifft damit eine Risikoabschätzung ihres Vorkommens.

In den nächsten Jahren streben das ISIT und AWI gemeinsam an, die Filter für Forschungseinrichtungen, Universitäten und Unternehmen in Schleswig-Holstein bereitzustellen, um innovative Ansätze der Plastikdetektion und -Filtration in der Region zu fördern.