

Mikroplastik-Gehalte in der Umwelt

Massenbestimmung von Polymeren mit der TED-GC/MS



Um eine Bewertung zu ermöglichen, wieviel Mikroplastik sich in der Umwelt befindet, müssen viele verschiedene Proben aus allen Umweltbereichen, z. B. Wasser, Boden, Luft oder Biota, analysiert werden.

Foto: © BAM

*„Wissenschaftler*innen können Massengehalte von Mikroplastik in der Umwelt mit komplexen Detektionsmethoden wie der TED-GC/MS nachweisen.“*

Dr. Korinna Altmann, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Verbraucher*innen wissen oft nicht, dass Millionen Tonnen an Plastik unsachgemäß in die Umwelt gelangen. Dies kann beispielsweise nicht nur durch unsachgemäße Entsorgung, sondern auch durch Mikroplastik-Freisetzung aus Reifen oder Textilien, geschehen. In der Umwelt zerfällt das Plastik durch Einwirkung von Sonne oder Wasser in immer kleinere Teile und wird durch Wasser oder Wind verbreitet.

Die Methode TED-GC/MS eignet sich zur Untersuchung realer Umweltproben

Zur Messung von Mikroplastik in der Umwelt kommen verschiedene Methoden in Frage, die unterschiedlich genau die Kunststoffart, Gehalte, Anzahl, Form und Größe bestimmen können. Nur wenige davon lassen sich bereits effektiv einsetzen. Da in einer Umweltprobe neben Mikroplastikpartikeln auch unzählige natürliche Partikel vorliegen, besteht die Herausforderung darin, nicht nur die Art sondern auch die Massen möglichst genau zu bestimmen. Dazu eignet sich die an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) entwickelte Methode der ThermoExtraktion/Desorption-Gaschromatographie-Massenspektrometrie (TED-GC/MS) besonders gut, weil hier repräsentative Probemengen oft ohne Probenaufbereitung in einem als Routineverfahren vollautomatisch analysiert werden können.



Die TED-GC/MS ist ein komplexes Messgerät zur thermoanalytischen Bestimmung von Mikroplastik- Massengehalten.

Foto: © BAM

Forschung zu Art, Masse, Eintragspfaden und Vermeidungsstrategien von Mikroplastik

Im Projekt „Repräsentative Untersuchungsstrategien für ein integratives Systemverständnis von spezifischen Einträgen von Kunststoffen in die Umwelt - RUSEKU“ wurden mit Hilfe von TED-GC/MS Messungen verschiedene Kompartimente wie

Gewässer, eine Kläranlage und Waschmaschinenwasser beprobt.

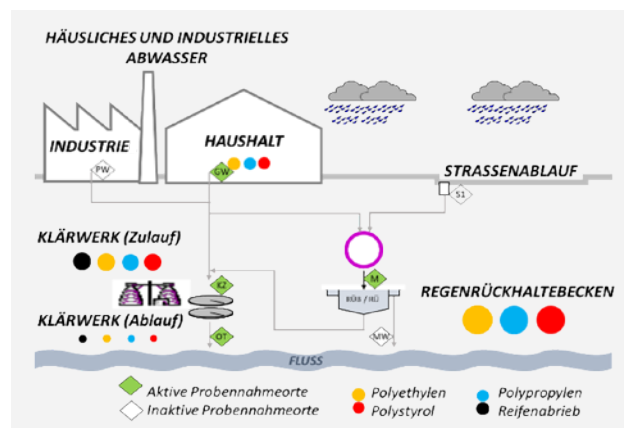
Diese Untersuchungen tragen dazu bei, ein Verständnis für Kunststoffarten, Mengen, Transportwegen und Eintragspfaden von Mikroplastik in die Umwelt zu gewinnen und mögliche Vermeidungsstrategien abzuleiten.

Welche Vorteile hat die TED-GC/MS?

Bei der TED-GC/MS werden Extraktion der Probe und Detektion der spezifischen Merkmalsträger getrennt, was repräsentative Probenmengen ermöglicht. Gemessen wird ein integrales Signal über alle Partikelgrößen für Polymere incl. Reifenabrieb. Zeitintensive Probenvorbereitungen zur Aufkonzentration der Kunststoffpartikel sind oft nicht notwendig, was auch das Kontaminationspotential reduziert.

Mikroplastikfunde im urbanen Abwassersystem als Anwendungsbeispiel der TED-GC/MS

Im Abwasser wurde an verschiedenen Stellen Mikroplastik nachgewiesen, welche mit Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol und Reifenabrieb, die am häufigsten industriell hergestellten Verpackungsarten sowie den Abrieb von Reifen repräsentieren. Das Regenrückhaltebecken wurde als möglicher Eintragspfad identifiziert, wenn z. B. bei Starkregenereignissen das Abwasser ungefiltert in die Umwelt gelangt.



Probenahmeorte im Stadtgebiet Kaiserslautern – vier verschiedene Plastiksorten wurden in unterschiedlichen Mengen gefunden

Grafik © Institut Wasser Infrastruktur Ressourcen TU Kaiserslautern 2020

IMPRESSUM

Autor*innen

Altmann, Korinna; Bannick, Claus-Gerhard; Abusafia, Attaallah; Scheid, Christian; Steinmetz, Heidrun; Braun, Ulrike

Institutionen

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Umweltbundesamt, Technische Universität Kaiserslautern

Kontakt

korinna.altmann@bam.de

Gestaltung

Jennifer Rahn, Ecologic Institute

Stand

März 2022

www.bmbf-plastik.de

@plastik_umwelt

Dieses Factsheet wurde im Rahmen des Forschungsschwerpunkts „Plastik in der Umwelt“ (Laufzeit 2017-2022) erstellt, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Für die Inhalte des Factsheets sind allein die Autor*innen verantwortlich. Sie spiegeln nicht die offizielle Meinung des BMBF wider.

Altmann, Korinna; Bannick, Claus-Gerhard; Abusafia, Attaallah; Scheid, Christian; Steinmetz, Heidrun; Braun, Ulrike (2021): Mikroplastik-Gehalte in der Umwelt: Massenbestimmung mit der TED-GC/MS. Factsheet 10.1 des BMBF-Forschungsschwerpunkts Plastik in der Umwelt.

Alle Factsheets dieser Reihe finden Sie unter:

<https://bmbf-plastik.de/de/ergebnisse/factsheets>



So sieht eine Umweltprobe aus, die für die Mikroplastik-Untersuchung in der TED-GC/MS vorbereitet wurde.

Foto: © BAM