

Vergleich und Bewertung unterschiedlicher Probenahme-Methoden zur Untersuchung von Mikroplastik in Flüssen

G. Obersteiner, S. Lenz & J. Mayerhofer

Einleitung

Eine der Hauptschwierigkeiten bei der Beurteilung von Aufkommen und Zusammensetzung von Mikroplastik in Flüssen liegt in einer zuverlässigen repräsentativen und vergleichbaren Probenahme. Für eine standardisierte Probenahme sind mehrere Faktoren, wie hydrologische Bedingungen des Gewässers aber auch zeitliche und geografische Faktoren, die durch Flussmorphologie und die meteorologische Situation bestimmt werden, zu berücksichtigen. Aktuell erschweren fehlende Harmonisierung der Probenahmemethoden den Vergleich verschiedener Studien (van Emmerik & Schwarz 2020). Eine Standardmethode für die Probenahme von Mikroplastik in Flüssen fehlt bisher.

Methoden

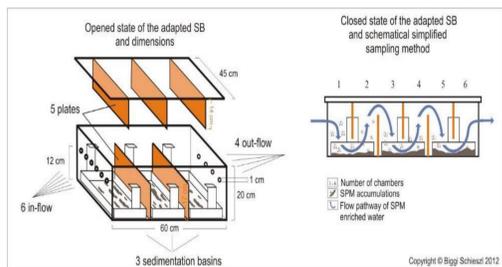
Im Rahmen des Tid(y)Up-Projekts wurden daher erstmals drei unterschiedliche Probenahmeverfahren für Mikroplastik in Flüssen parallel getestet und die Ergebnisse für acht verschiedenen Probenahmestellen (in Österreich, Ungarn, Serbien, Rumänien und Bulgarien) entlang der Donau und der Theiß verglichen. Zum Einsatz kamen eine weiterentwickelte Netzmethode, die die Tiefenvarianz und die räumliche Verteilung über das Querprofil berücksichtigt (Liedermann et al. 2018), die sogenannte Kaskadenpumpmethode (höhere Auflösung für kleine Partikelgrößen) und eine Sedimentationsbox (zeitliche Komponente durch Messung über 2 Wochen). Der Fokus dieser Messungen lag auf der Praktikabilität dieser Messverfahren in Bezug auf Umsetzung, Benutzerfreundlichkeit, Fehleranfälligkeit, Personalbedarf etc. in Abhängigkeit von den fluvialen Rahmenbedingungen sowie den anschließenden Anforderungen an die Probenaufbereitung.

Vorteile

- + Einfache, passive Methode
- + Wirtschaftlich tragbar (billigste Methode)
- + Leichter Transport der Ausrüstung

Nachteile

- Probenahmestelle erfordert Vorhandensein eines schwimmenden Objekts (z. B. einer Boje), um die Box zu fixieren.
- Andere Flussprofile können nicht erfasst werden
- Wasservolumen, das die Box passiert, ist unbekannt
- Nur für MP-Nachweis, nicht möglich, MP-Konzentration zu berechnen



Sedimentations Box

Ergebnisse

Vorteile

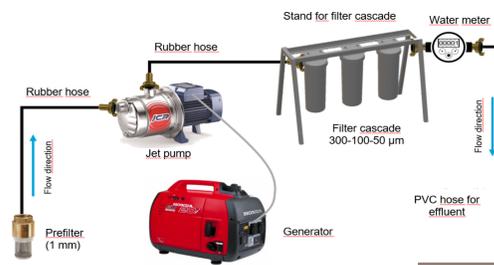
- + Methode erfasst Tiefenvarianz und räumliche Verteilung über das Querprofil des Flusses
- + Hohe filtrierte Wassermenge in kurzer Zeit (45min ~3000m³ pro Netz)
- + Berechnung der Kunststoffbelastung/des Kunststofftransports durch integrierten Durchflussmesser möglich
- + zuverlässig und wiederholbar für höhere Durchflussraten

Nachteile

- Begrenzte Größenverteilung (bis zu ~41µm)
- Aufwändige Netzreinigung
- Messung durch LKW von Brücke oder Schiff mit Kran aufwendig
- Behördliche Genehmigung kann erforderlich sein (Schiffsverkehr)
- hohe Strömungsgeschwindigkeiten & Turbulenzen sind vor allem bei großen Netzen (Makroplastik) eine Herausforderung



Multi-Tiefen Netzmethode



Pumpe zur fraktionierten Filtraion

Vorteile

- + Neben Punktmessungen sind auch Mischproben (über die Flussoberfläche) möglich
- + Einfacher Transport der Ausrüstung
- + Messung per Kleinboot oder an Land
- + Ermöglicht die Differenzierung von Mikroplastik in Bezug auf die Größe
- + Leichtere Probenvorbereitung

Nachteile

- Stromanschluss erforderlich
- Geringere Probenmenge im Vergleich zur Netzmethode (~1-2m³ pro 30min)
- 1mm Vorfilter schließt größere MP-Partikel (1-5mm) aus
- Probenahme bei stärkeren Strömungen aus tieferen Schichten ist schwierig
- Behördliche Genehmigung kann erforderlich sein (Schiffsverkehr)

Fazit

Die Methoden weisen unterschiedliche Vor- und Nachteile in ihrer Anwendung auf. Wesentlich scheint jedoch, dass jede Methode in weiterer Folge unterschiedliche Probenvorbereitungsschritte beinhaltet. Die Herausforderung bei der Probenvorbereitung besteht vor allem darin, die Kunststoffpartikel von allen anderen unerwünschten (in)organischen Rückständen zu isolieren, ohne die Mikroplastikpartikel in irgendeiner Weise zu verändern oder gar zu zerstören. Harmonisierte Protokolle oder standardisierte Ansätze zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle bei der Probenahme und Auswertung von Mikroplastik sind erforderlich.

Literatur: van Emmerik T, Schwarz A, 2020. Plastic debris in rivers. WIREs Water 7, e1398. Liedermann M, Gmeiner P, Pessenlehner S, Haimann M, Hohenblum P, Habersack H. 2018. A Methodology for Measuring Microplastic Transport in Large or Medium Rivers." Water (Basel) 10.4 (2018): 414. Web.

Tid(y)Up wird kofinanziert durch die EU im Rahmen des Danube Transnational Programme des ERDF sowie vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), dem Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) und von viadonau als assoziierte Partner unterstützt.

Kontakt

Dipl.Ing. Dr. Gudrun Obersteiner
 gudrun.obersteiner@boku.ac.at
 Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft
 Universität für Bodenkultur Wien
 Muthgasse 107 III, A – 1190 Wien