

# Project brief

Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen

2022/08

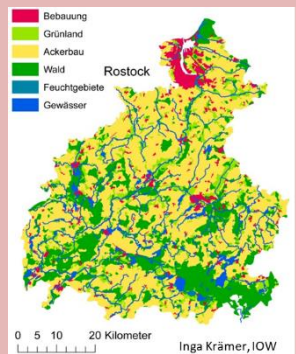
## Mikroplastik in der Umwelt: Untersuchungen im Einzugsgebiet der Warnow

Elke Brandes<sup>1</sup>, Martin Henseler<sup>2</sup>, Frank Herrmann<sup>3</sup>, Peter Kreins<sup>1</sup>, Frank Wendland<sup>3</sup>

- Im Rahmen des Verbundprojekts MicroCatch\_Balt wurde die räumliche Verteilung von Mikroplastikeinträgen der potenziell wichtigsten Quellen in der Landwirtschaft in einem kleinen, ländlich geprägten Flusseinzugsgebiet abgeschätzt
- Durch die parallele Untersuchung zweier Flussgebiete (Warnow und Weser) in Kooperation mit dem Projekt PLAWES wurden die Einflüsse der unterschiedlichen Landnutzungsstruktur berücksichtigt
- Die Ergebnisse deuten auf starke regionale Unterschiede mit lokalen Belastungsschwerpunkten hin, die in nachfolgenden Studien detaillierter betrachtet werden sollten
- Eine solche Gesamtbetrachtung ist unabdingbar, um den politischen Gestaltungsspielraum zu erfassen und effiziente Handlungsoptionen zu entwickeln

### Das Untersuchungsgebiet:

Das Einzugsgebiet der Warnow (ca. 3.320 km<sup>2</sup> Fläche) ist mit Ausnahme des Rostocker Stadtgebiets im Mündungsbereich vorrangig ländlich geprägt. In der Anbaustruktur überwiegt Acker- und Grünland auf leichten Böden, vereinzelt werden Erdbeeren und Spargel angebaut.



### Hintergrund und Zielsetzung

In der öffentlichen Diskussion zum Thema Mikroplastik in Böden wird der Landwirtschaft zunehmend eine bedeutende Rolle zugeschrieben. Als größte Flächennutzerin und durch den gut wahrnehmbaren Unterfolienanbau sowie die Foliennutzung bei der Silageproduktion wird sie häufig als relevante Emittentin von Mikroplastik in die Böden gesehen. Sie ist aber auch Leidtragende, da nach derzeitigem Wissensstand 81 % der Emissionen außerhalb der Landwirtschaft stattfinden und Betriebe kontaminierten Kompost und Klärschlamm als Dienstleistung im Sinne der Kreislaufwirtschaft verwerten. Mikroplastik liegt ubiquitär in der Umwelt vor und wurde auch in Böden ohne bekannte landwirtschaftliche Belastungshistorie nachgewiesen. Die Bedeutung der mit der Landwirtschaft assoziierten Mikroplastik-Quellen ist derzeit nicht sicher quantifizierbar. Die am häufigsten diskutierten Quellen sind

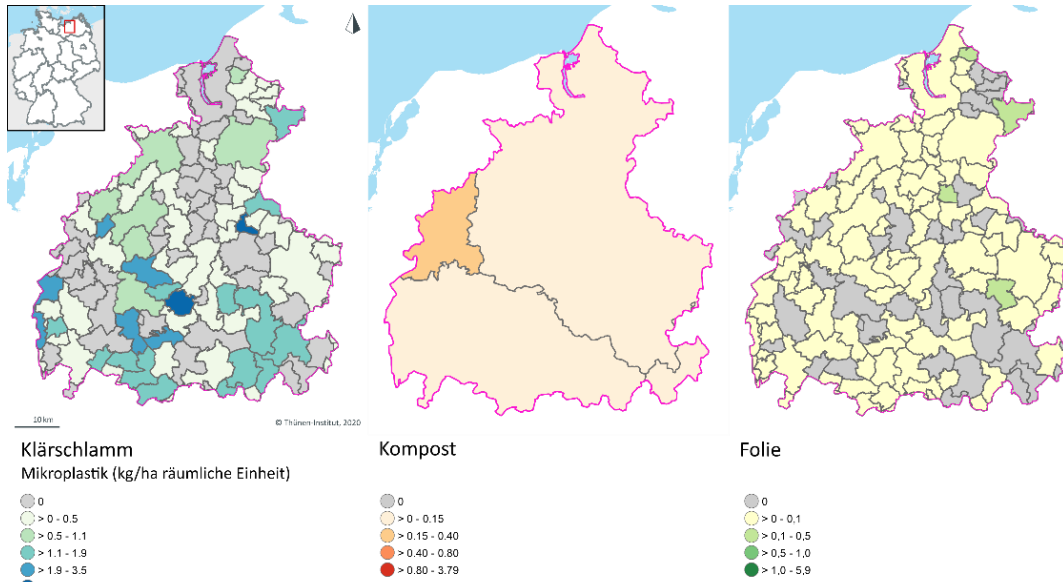
verunreinigter Klärschlamm, belasteter Kompost und die Anwendung von Agrarfolien.

Von 2017 bis 2021 forschten wir am Thema Mikroplastik in der Landwirtschaft im Rahmen des Verbundvorhabens MicroCatch\_Balt, das im Rahmen der FONA-Maßnahme „Plastik in der Umwelt“ durch das BMBF gefördert wurde. Ziel des Projektes war es, das Verständnis des Gesamtsystems der Mikroplastik-Quellen, Transportpfade und des Verbleibs in der Umwelt zu verbessern. Das Flusseinzugsgebiet der Warnow und der Mündungsbereich in die Ostsee dienten als kleines, überwiegend homogenes und ländlich geprägtes Untersuchungsgebiet. Gleichzeitig waren wir in das Partnerprojekt PLAWES involviert, das unter der gleichen Zielsetzung das Einzugsgebiet der Weser und den Küstenbereich der Nordsee untersuchte.

### Vorgehensweise

Besonderes Augenmerk lag in diesem Verbundprojekt auf den Mikroplastikeinträgen durch Klärschlamm- und Kompostverbringung. Dazu passten wir das RAUMIS-Modell an die Mikroplastik-Fragestellung an, um die räumliche Verteilung auf landwirtschaftlichen Flächen abzuschätzen. Hierfür haben wir räumlich differenzierte statistische Daten der Aufbringungs- bzw. Produktionsmengen mit den jeweiligen Emissionsfaktoren der beiden Quellen multipliziert und für jedes Jahr im Betrachtungszeitraum entsprechend der Gesamtmengen skaliert, um Gesamteinträge über die Zeit von 1983 (Klärschlamm) bzw. 1990 (Kompost) bis 2016 zu erhalten. Im Partnerprojekt PLAWES lag der Schwerpunkt auf der Entwicklung des Agrarfolien-Eintragsmodells.

**Räumliche Verteilung der modellierten kumulativen Mikroplastikeinträge aus Klärschlamm, Kompost und Agrarfolien von 1960-2016 in landwirtschaftlich genutzte Böden, abgebildet in kg pro Hektar der räumlichen Einheit (=Polygonfläche)**



Quelle: eigene Berechnung.

**Ergebnisse**

Nach unseren ersten Abschätzungen wurden in landwirtschaftlich genutzte Böden im Einzugsgebiet der Warnow von 1960 bis 2016 insgesamt 213 t Mikroplastik durch Klärschlamm, 52 t durch Kompost und 7 t durch Mulch- und Abdeckfolien eingetragen. Besonders bei Klärschlamm ist die räumliche Variabilität der Einträge sehr hoch. Im Vergleich zeigen die Ergebnisse der Einzugsgebiete der Warnow und der Weser deutliche Unterschiede. Im ländlich geprägten Warnow-Einzugsgebiet sticht der stärkere Einfluss von Klärschlamm hervor, während Kompost und Folien im Weser-Einzugsgebiet eine höhere Bedeutung zukommt. Klärschlamm wird im Warnow-Gebiet aufgrund der leichten, sandigen Böden verstärkt aufgebracht und zum Teil aus anderen Bundesländern importiert. Folienintensive Sonderkulturen spielen nur eine untergeordnete Rolle.

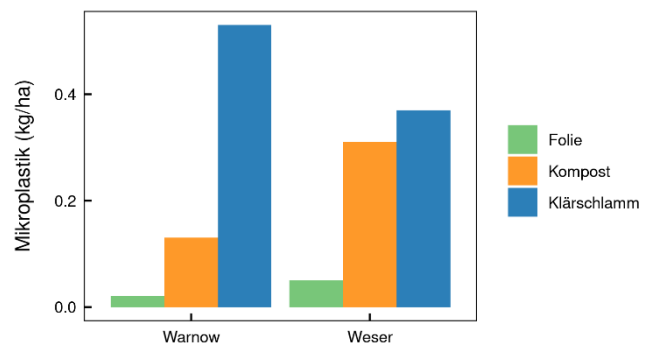
**Empfehlungen**

Die deutliche räumliche Variabilität lässt darauf schließen, dass regionale Agrarstrukturen einen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Belastungsschwerpunkte haben und bei der Entwicklung von Monitoring-Vorhaben Berücksichtigung finden sollten. Obgleich die bestverfügbare Datengrundlage genutzt wurde, basieren die Ergebnisse teilweise auf einer noch dünnen Datenlage.

Das Modell kann durch verbesserte Eingangsdaten leicht angepasst werden. Der Fokus auf die hier betrachteten landwirtschaftlichen Eintragsquellen sollte außerdem auf das Gesamtbild der möglichen Emissionen ausgeweitet werden, um die Relevanz landwirtschaftlicher Handlungsoptionen besser einordnen zu können. In Deutschland und Europa wurden erste Monitoring-Programme gestartet, die Mikroplastikgehalte in Böden unterschiedlicher Nutzung erfassen sollen. Aufgrund der methodischen

Herausforderungen und dem hohen Arbeitsaufwand wird die Analytik jedoch auch langfristig nur punktuelle Ergebnisse liefern können. Für eine Verbesserung des Systemverständnisses zu Mikroplastik-Quellen, -Pfadern und dem -Verbleib in der Umwelt sind Modelle notwendig. Auf dieser gewonnenen Sachgrundlage können mögliche Minderungsmaßnahmen identifiziert bzw. auf ihre Effizienz und Randbedingungen hin geprüft werden.

**Mittlere modellierte kumulative Mikroplastikeinträge von 1960 bis 2016 in den Einzugsgebieten der Warnow (MicroCatch\_Balt) und Weser (PLAWES).**



Quelle: eigene Berechnung.

**Weitere Informationen**

**Kontakt**

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in Ländlichen Räumen  
Elke.brandes@thuenen.de  
www.thuenen.de

**Partner**

<sup>2</sup>Equipe d'Economie Le Havre Normandie, bis 08/2020: Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in Ländlichen Räumen  
<sup>3</sup>Forschungszentrum Jülich

**Laufzeit**

8.2017-4.2021

**Projekt-ID**

1858

**Veröffentlichungen**

Brandes E, Henseler H, Kreins P (2021) Identifying hot-spots for microplastic contamination in agricultural soils - a spatial modelling approach for Germany. *Environ. Res. Lett.* 16 (2021) 104041 DOI:10.1088/1748-9326/ac21e6  
Brandes E, Cieplik S, Fiener P, Henseler M, Herrmann F, Klasmeier J et al. (2020): Modellbasierte Forschung zu Mikroplastik in der Umwelt. <https://bmbf-plastik.de/de/publikation/modellbasier-te-forschung-zu-mikroplastik-der-umwelt>



Forschung für Nachhaltigkeit

Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung



Quellen • Senken • Lösungsansätze

DOI:10.3220/PB1646647736000