

Quellen, Verteilung und Auswirkungen in der Umwelt

Dr. Dana Kühnel
dana.kuehnel@ufz.de

Prof. Dr. Annika Jahnke
annika.jahnke@ufz.de

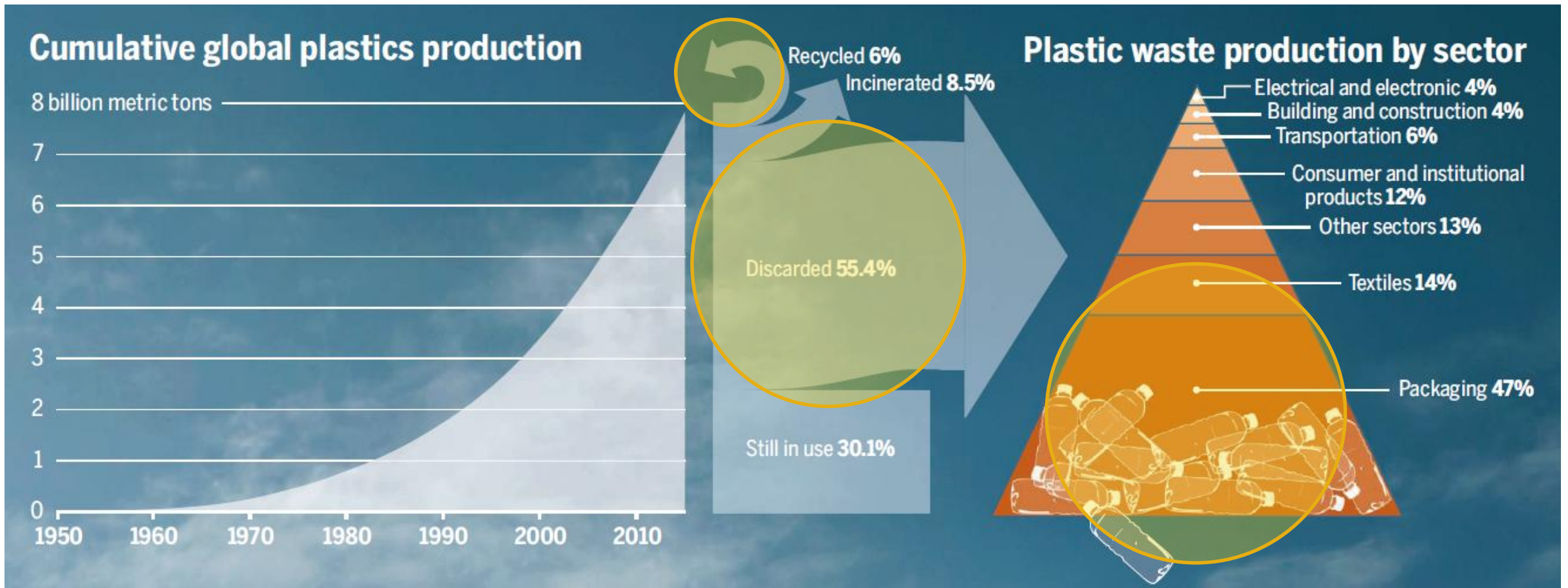
Mikroplastik – Was wissen wir heute?

BfR-Forum Verbraucherschutz Verbraucherforum Mikroplastik, Berlin, 02.12.2025



Geschichte und Quellen von Mikroplastik

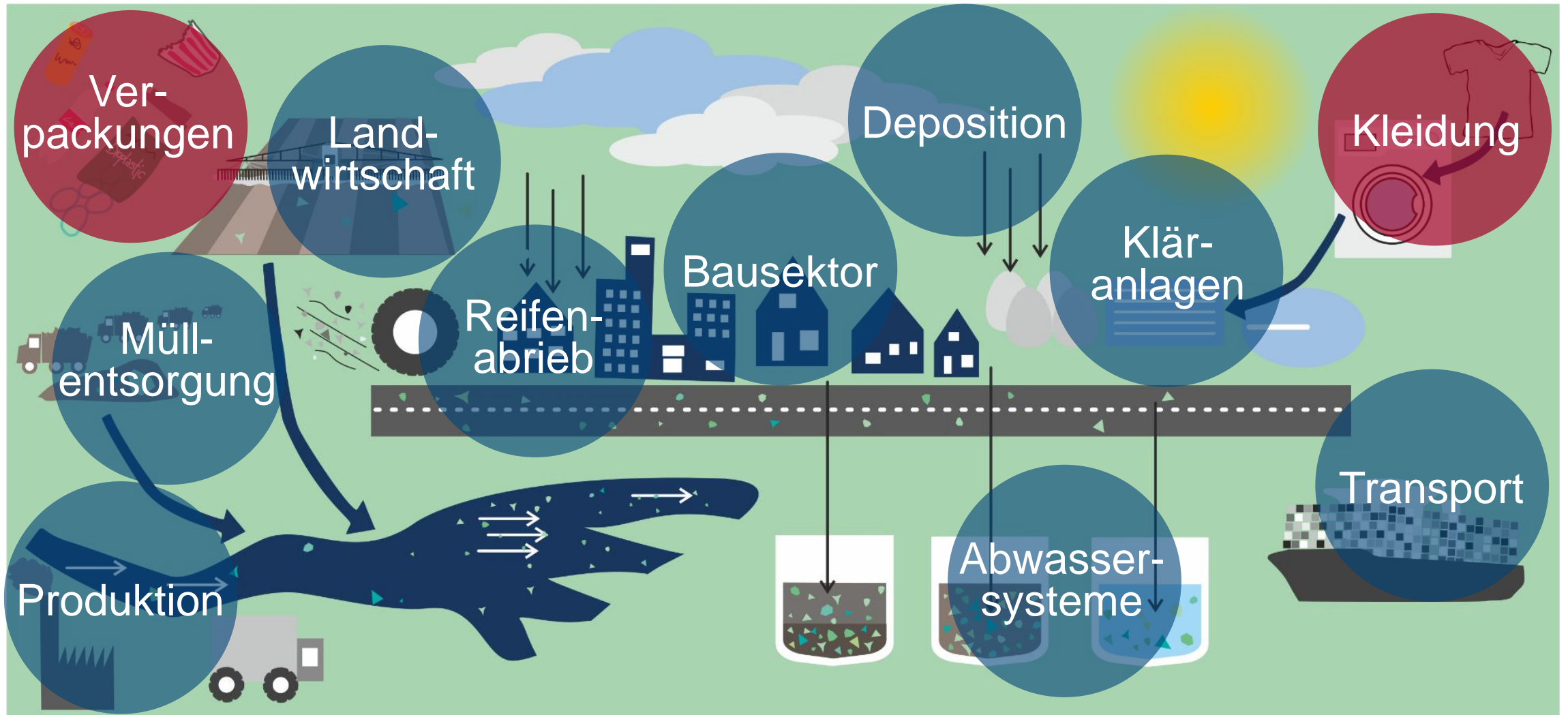
...kumuliert 8 Mrd. Tonnen...

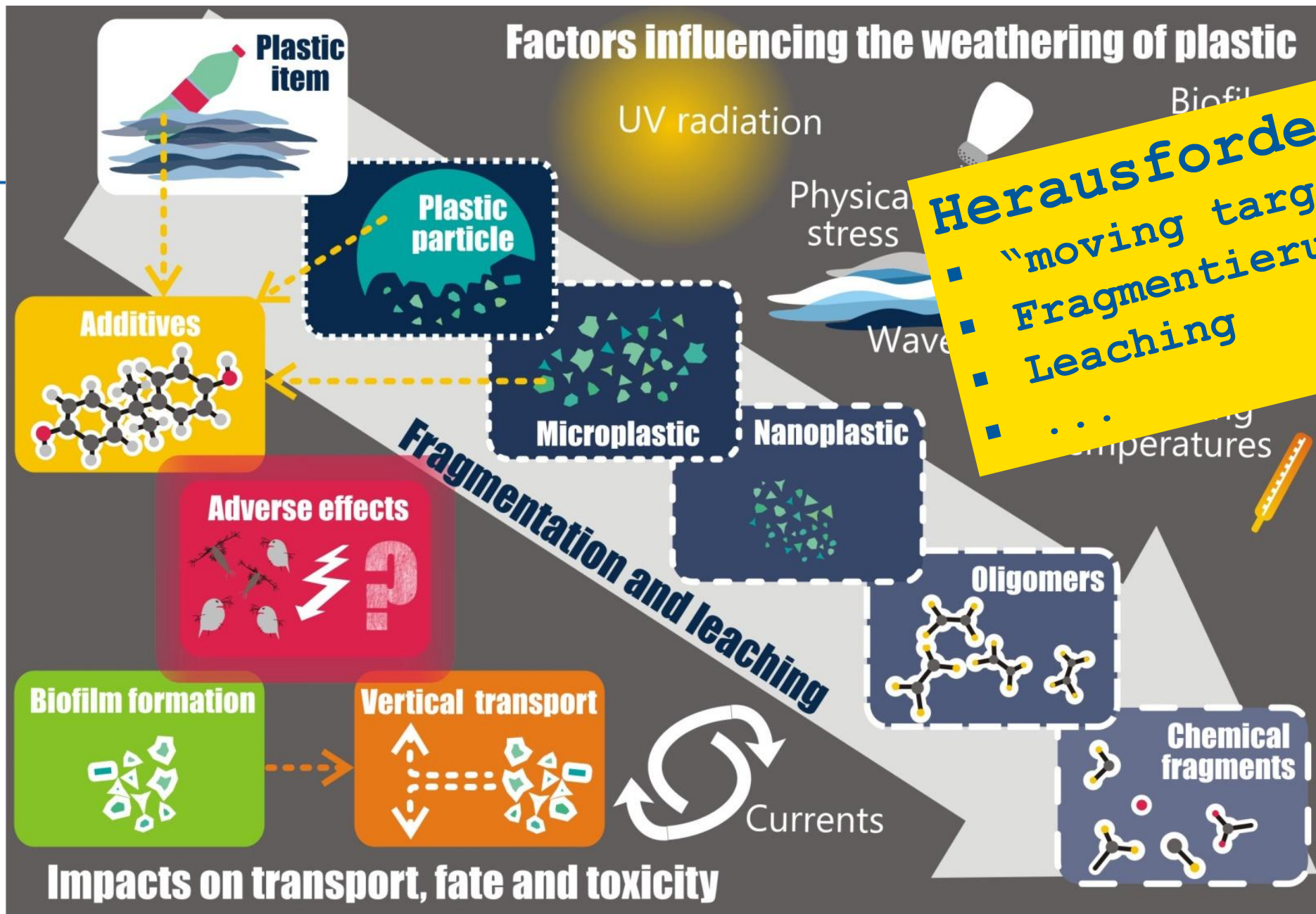


→ Größter Beitrag: **Verpackungen**, dann Textilien

Wie gelangt das Plastik in die Umwelt?

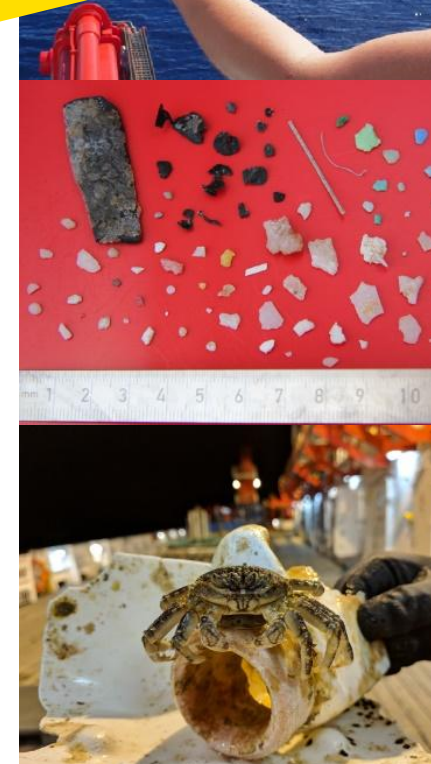
...sehr vielfältige Quellen und Eintragspfade...





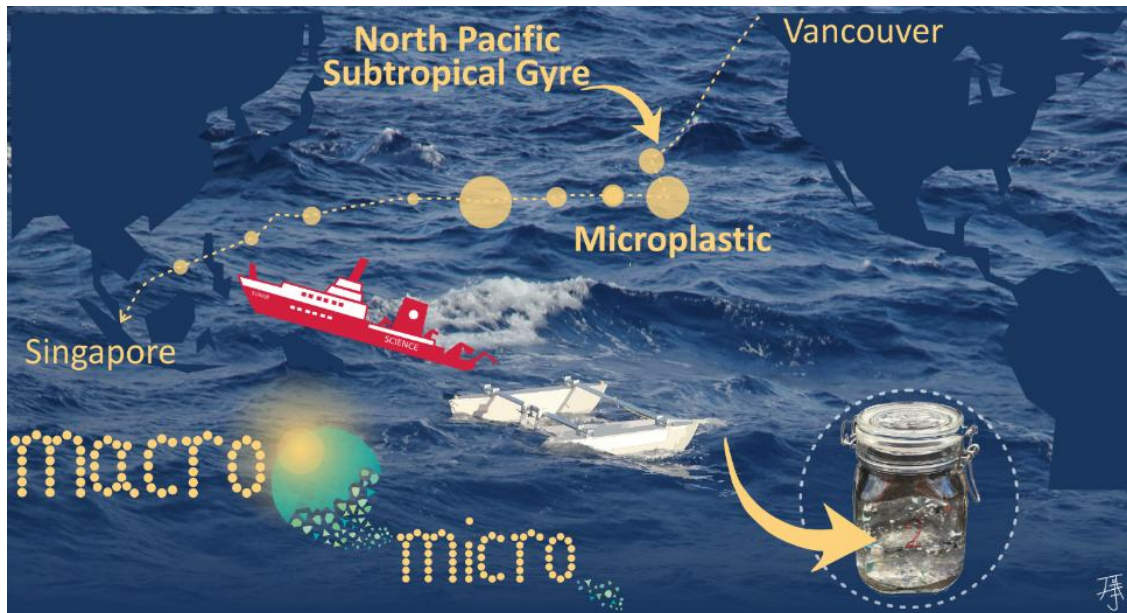
Herausforderungen

- "moving target"
- Fragmentierung
- Leaching
- ...
- ... temperatures



Transport von Mikroplastik in der Umwelt

- weiträumiger Transport (auch als Vektor) über Ländergrenzen und Regionen hinweg
→ **globale Verteilung über Wasser oder die Luft**
- überall im Ozean vorhanden, nahe der Pole, an der Oberfläche und mehrere Kilometer tief im Ozean



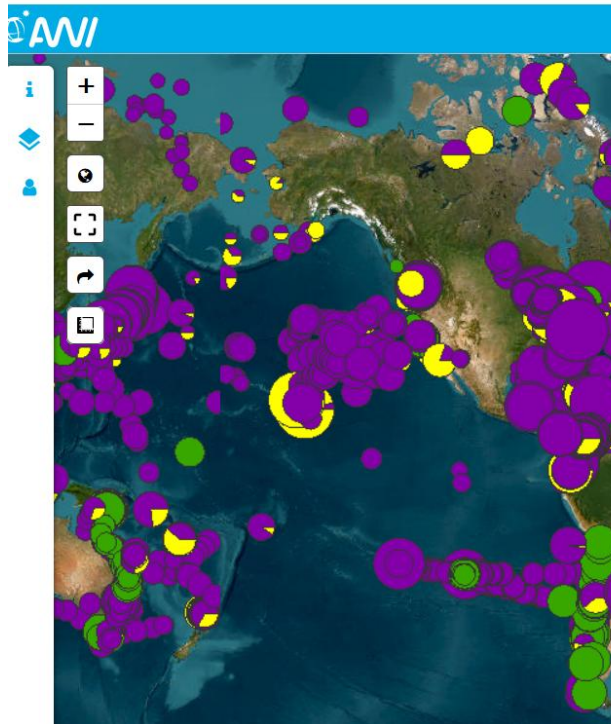
Welche Auswirkungen hat Mikroplastik?



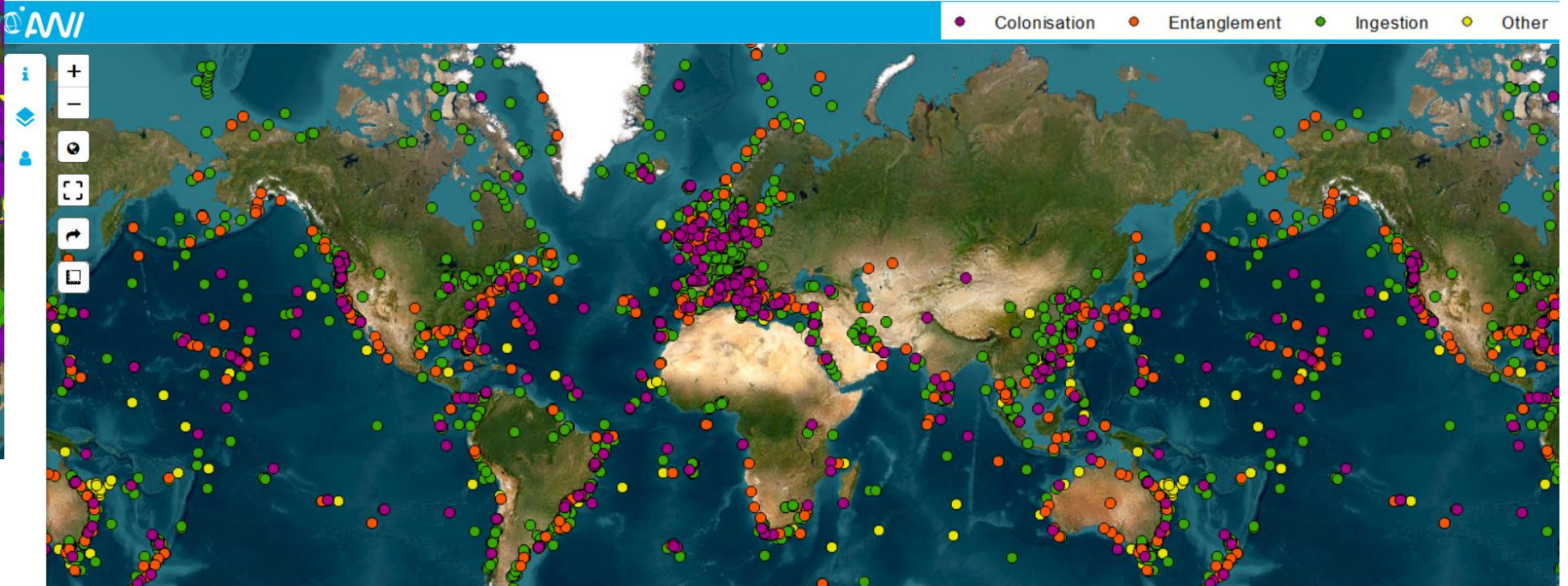
Auswirkungen von Mikroplastik auf Lebewesen

...www.litterbase.awi.de... (Stand Dez. 2025)

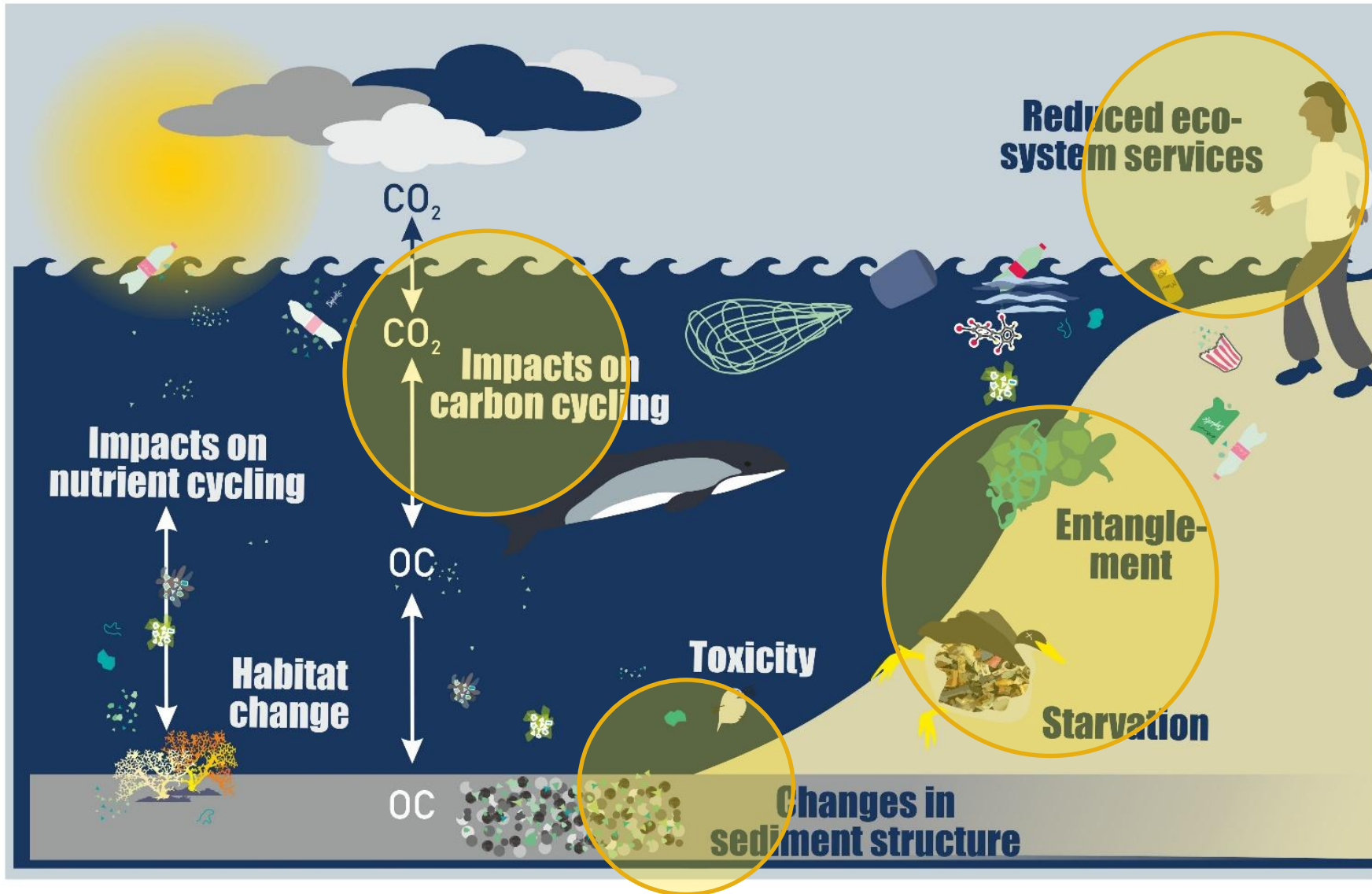
Distribution of litter types in different realms (1,426 publications)



4,076 species are affected by litter (1,956 publications)



Welche Effekte kann Mikroplastik hervorrufen?



- (Öko)toxikologische Effekte
- Verstärkung des Klimawandels
- Änderung von Habitaten
- Verstärkung des Artenverlusts
- verringerter Erholungswert

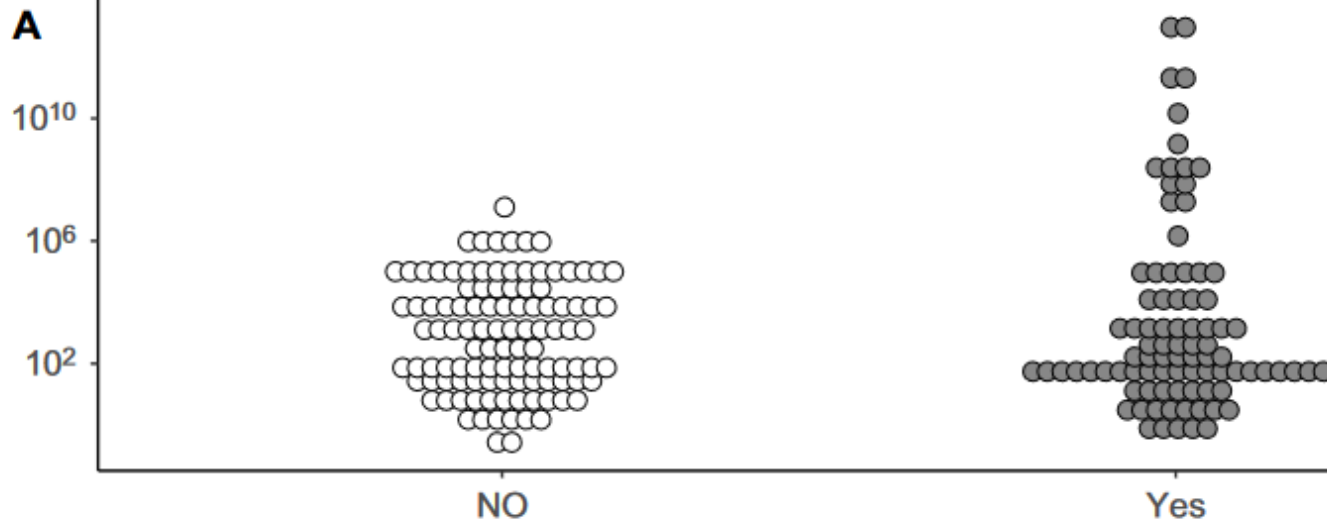
Auswirkungen von Mikroplastik in der Umwelt

- viele Plastikpartikel werden **aufgenommen**, aber auch ausgeschieden
 - Transfer über die Nahrungskette möglich
 - Keine Biomagnifikation
-
- **Präsenz** von (Makro-)Plastik: Verstrickungen, Entzündungen, Ersticken, Verhungern,...
-
- **Laborversuche** oft mit extrem hohen Konzentrationen, teils keine adäquaten Blindwerte

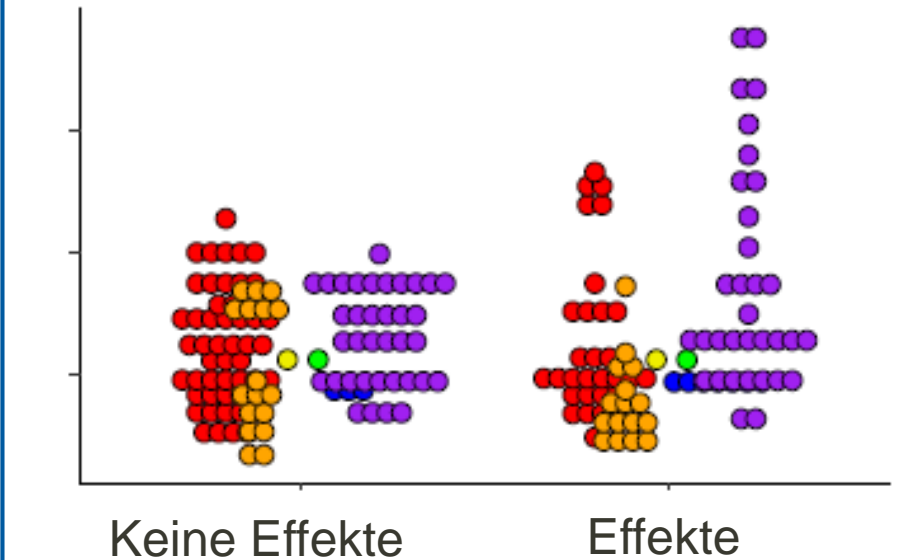


Plastik ist nicht gleich Plastik...

THE EFFECTS OF PLASTIC POLLUTION



● PE ● PET ● PHB ● PMMA ● PP ● PS



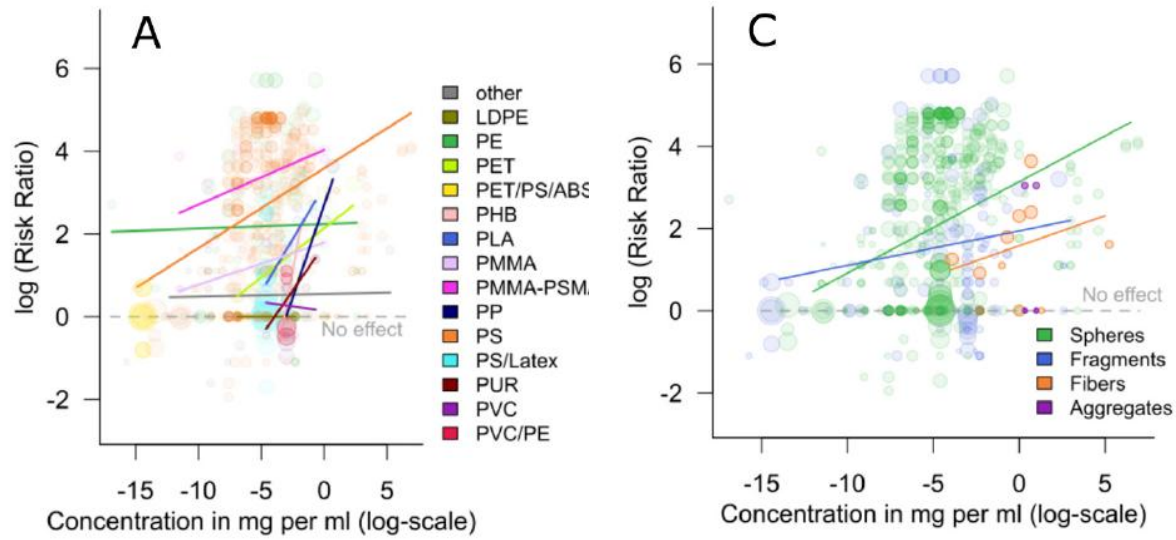
Ecological Applications, 30(2), 2020, e02044
© 2019 by the Ecological Society of America

What is known and unknown about the effects of plastic pollution:
A meta-analysis and systematic review

K. BUCCI, M. TULLIO, AND C. M. ROCHMAN¹

- Beobachtungen variieren
- Plastik-Komplexizität

Beispiel: Meta-Studie zu Effekten in Wasserflöhen



Journal of Hazardous Materials 458 (2023) 131839



Review

The complexity of micro- and nanoplastic research in the genus *Daphnia* – A systematic review of study variability and a meta-analysis of immobilization rates

Julian Brehm^{a,1}, Sven Ritschar^{a,1}, Christian Laforsch^{a,b,*}, Magdalena M. Mair^{b,c,*}

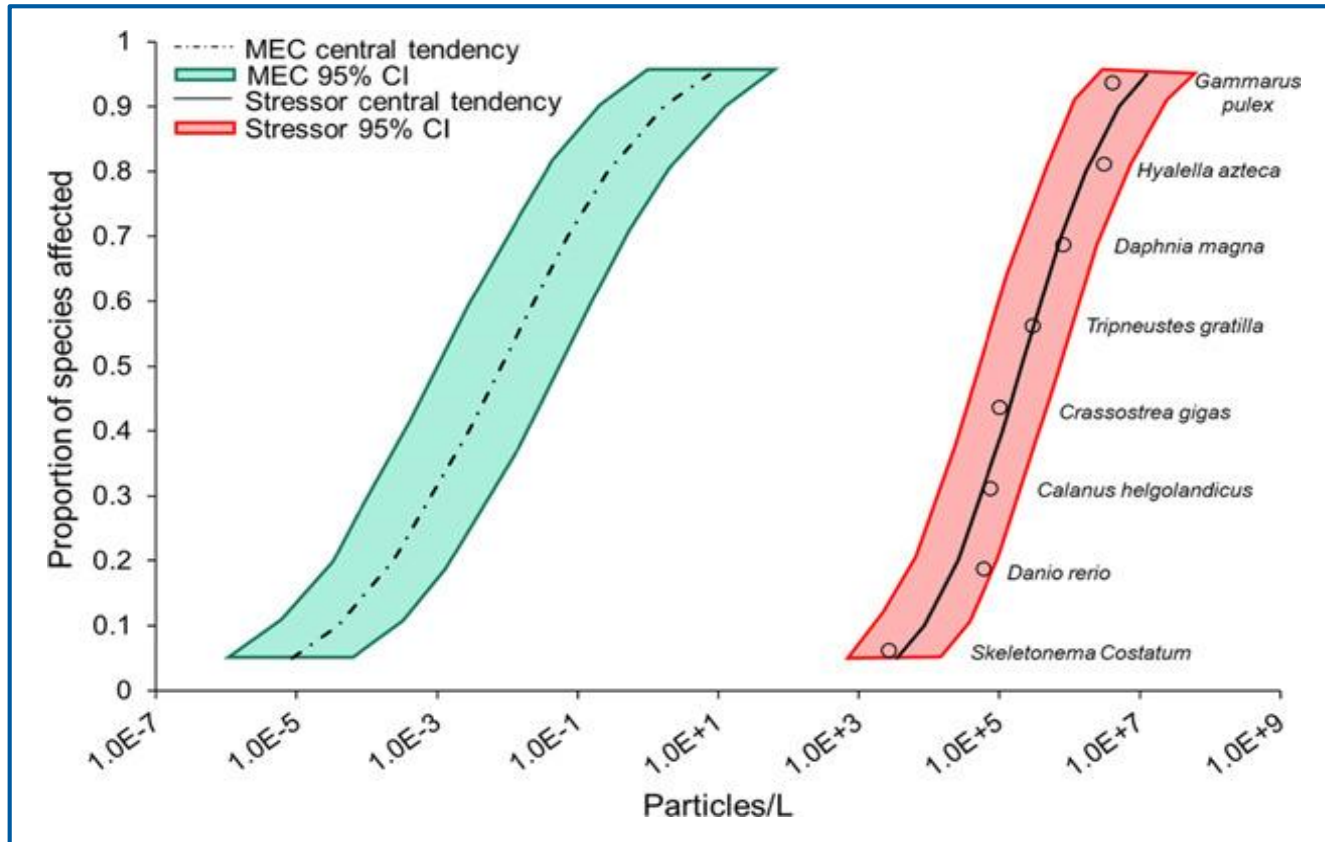
^a Animal Ecology I, University of Bayreuth, Bayreuth, Germany

^b Bayreuth Center for Ecology and Environmental Research (BayCEER), Bayreuth, Germany

^c Statistical Ecotoxicology, University of Bayreuth, Bayreuth, Germany

- Effekte sind Polymer-spezifisch
- Für einige Polymere keine Konzentrationsabhängigkeit
- Kein Hinweis auf Einfluss der Partikelmorphologie

Beispiel: Meta-Studie gemessenen Konzentrationen vs. Effektkonzentrationen



Measured environmental concentration (MEC)
Species sensitivity distribution (SSD)

- Gemessene Umweltkonzentrationen liegen unterhalb der Wirkkonzentrationen aus Laborstudien
- ABER: Hotspots, empfindliche Ökosysteme
- Menge der kleinen Partikel steigt zwangsläufig an
- mehr und mehr Chemikalien treten aus

2776

Environmental Toxicology and Chemistry—Volume 37, Number 11—pp. 2776–2796, 2018
Received: 3 May 2018 | Revised: 30 May 2018 | Accepted: 4 September 2018

Critical Review

Microplastics in the Aquatic Environment: Evidence for or Against Adverse Impacts and Major Knowledge Gaps

Emily E. Burns and Alistair B.A. Boxall*

Environment Department, University of York, Heslington, United Kingdom

Auswirkungen von Mikroplastik auf Lebewesen

- Vektoreffekt: Plastik könnte dem Organismus **Umweltchemikalien** entweder zuführen oder entziehen

Gouin et al. *Environ. Sci. Technol.* **2011**, 45, 1466.
Koelmans *Marine Anthropogenic Litter* **2015**, 309.

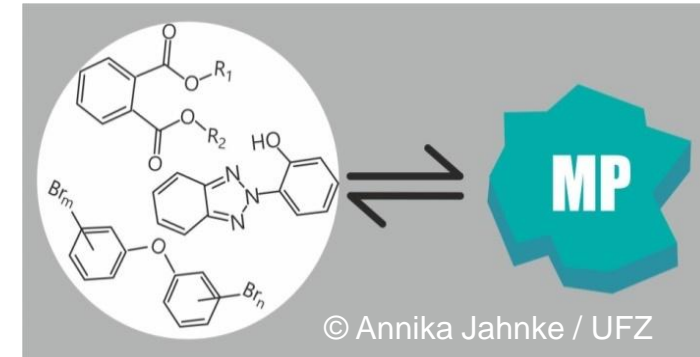
- Diese Effekte waren **gering bis nicht messbar** in Fütterungsexperimenten

Rummel et al. *Environ. Sci.: Processes Impacts* **2016**, 18, 771.
Gerdes et al. *PLOS One* **2019**, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205378>.



Auswirkungen von Plastik-assoziierten Chemikalien auf Lebewesen

- Plastik-Leachates sind hochkomplexe Mischung
- Können toxisch für Organismen sein



Analysis

Mapping the chemical complexity of plastics

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09184-8>

Received: 20 November 2024

Accepted: 22 May 2025

Published online: 9 July 2025

Open access



Check for updates

L. Monclús^{1,2}✉, H. P. H. Arp^{1,2}, K. J. Groh³, A. Faltynkova¹, M. E. Løseth², J. Muncke⁴, Z. Wang⁵, R. Wolf², L. Zimmermann⁴ & M. Wagner¹✉

Plastic pollution is a pervasive and growing global problem^{1–4}. Chemicals in plastics are often not sufficiently considered in the overall strategy to prevent and mitigate the impacts of plastics on human health, the environment and circular economy^{5–7}. Here we present an **inventory of 16,325 known plastic chemicals** with a focus on their properties, presence in plastic and hazards. We find that diverse chemical structures serve a small set of functions, including 5,776 additives, 3,498 processing aids, 1,975 starting substances and 1,788 non-intentionally added substances. Using a hazard-based approach, we

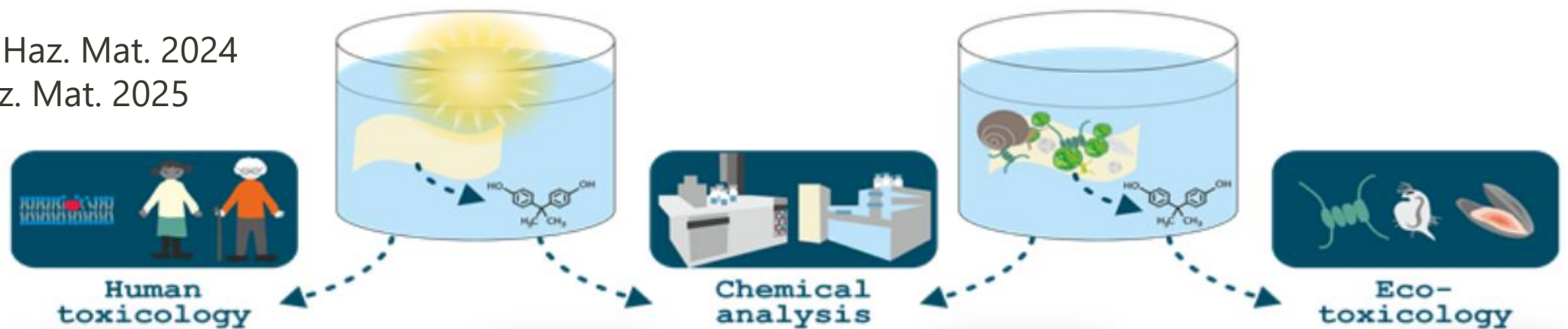
Auswirkungen von Plastik-assoziierten Chemikalien auf Lebewesen

Projekt P-Leach

- Kunststoffauswaschungen in verschiedenen Umweltkompartimenten wie Boden, Wasser und sogar Luft weit verbreitet
- Aus Plastik auslaugende Stoffe enthalten eine Vielzahl schädlicher Chemikalien (z.B. Phthalate)
- Einige dieser ausgelaugten Chemikalien können sich in Organismen und über die Nahrungskette anreichern

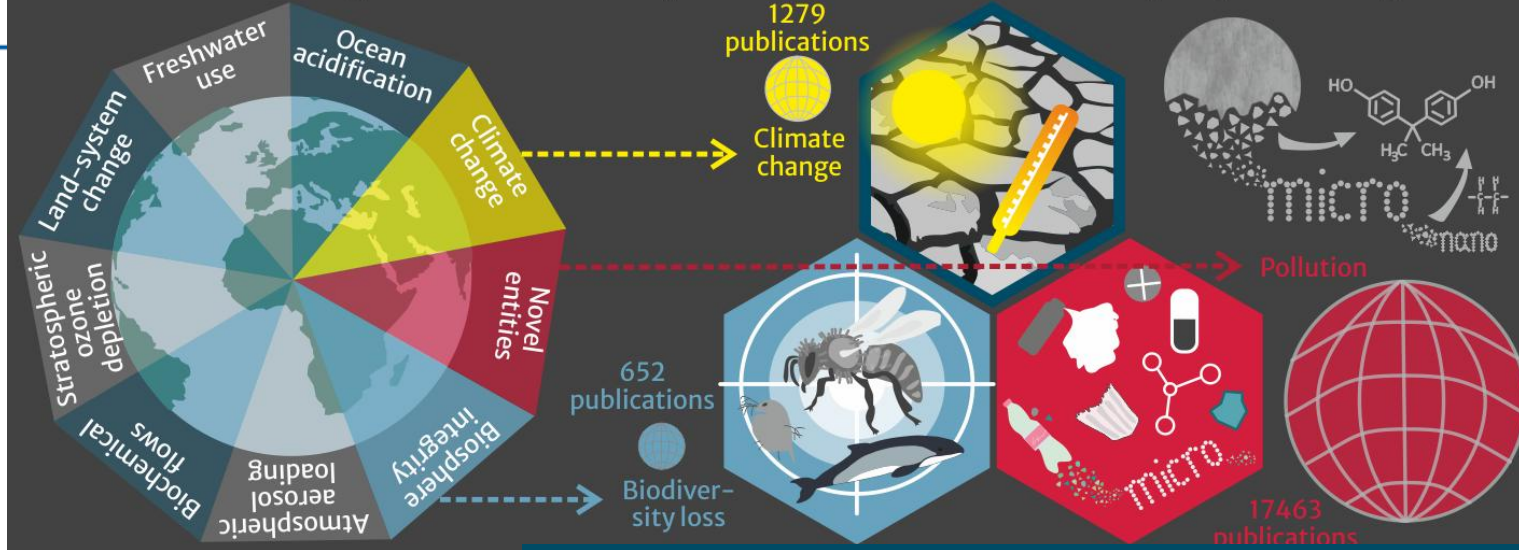
Menger et al. J. Haz. Mat. 2024

Nabi et al. J. Haz. Mat. 2025



Die Rolle von Plastik in der dreifachen planetaren Krise

State of knowledge on the role of plastic pollution in the triple planetary crisis



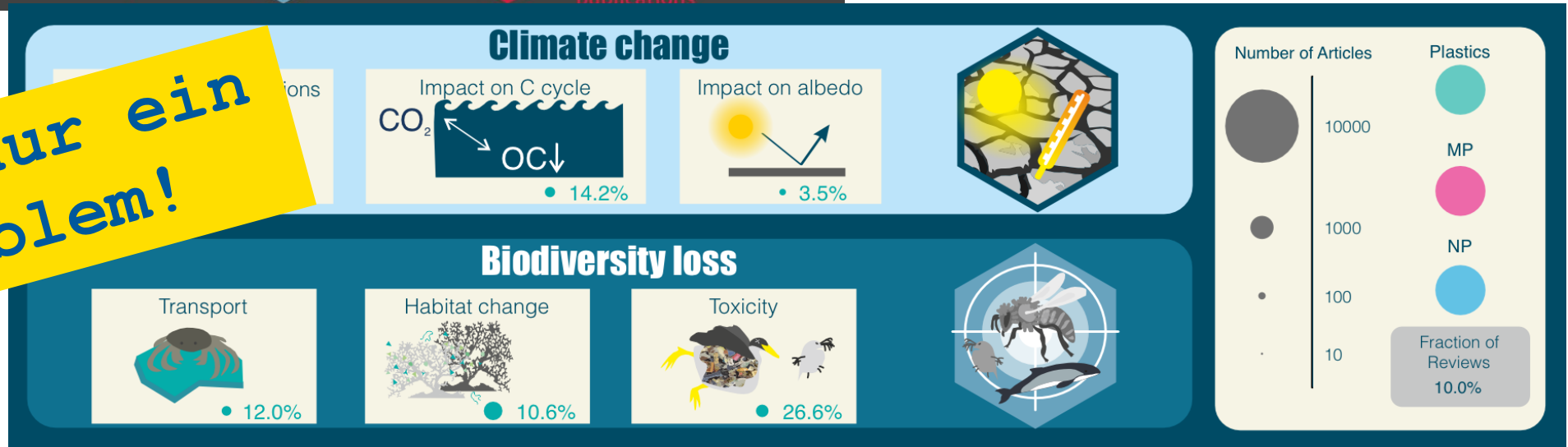
Short communication

A multidisciplinary perspective on the role of plastic pollution in the triple planetary crisis

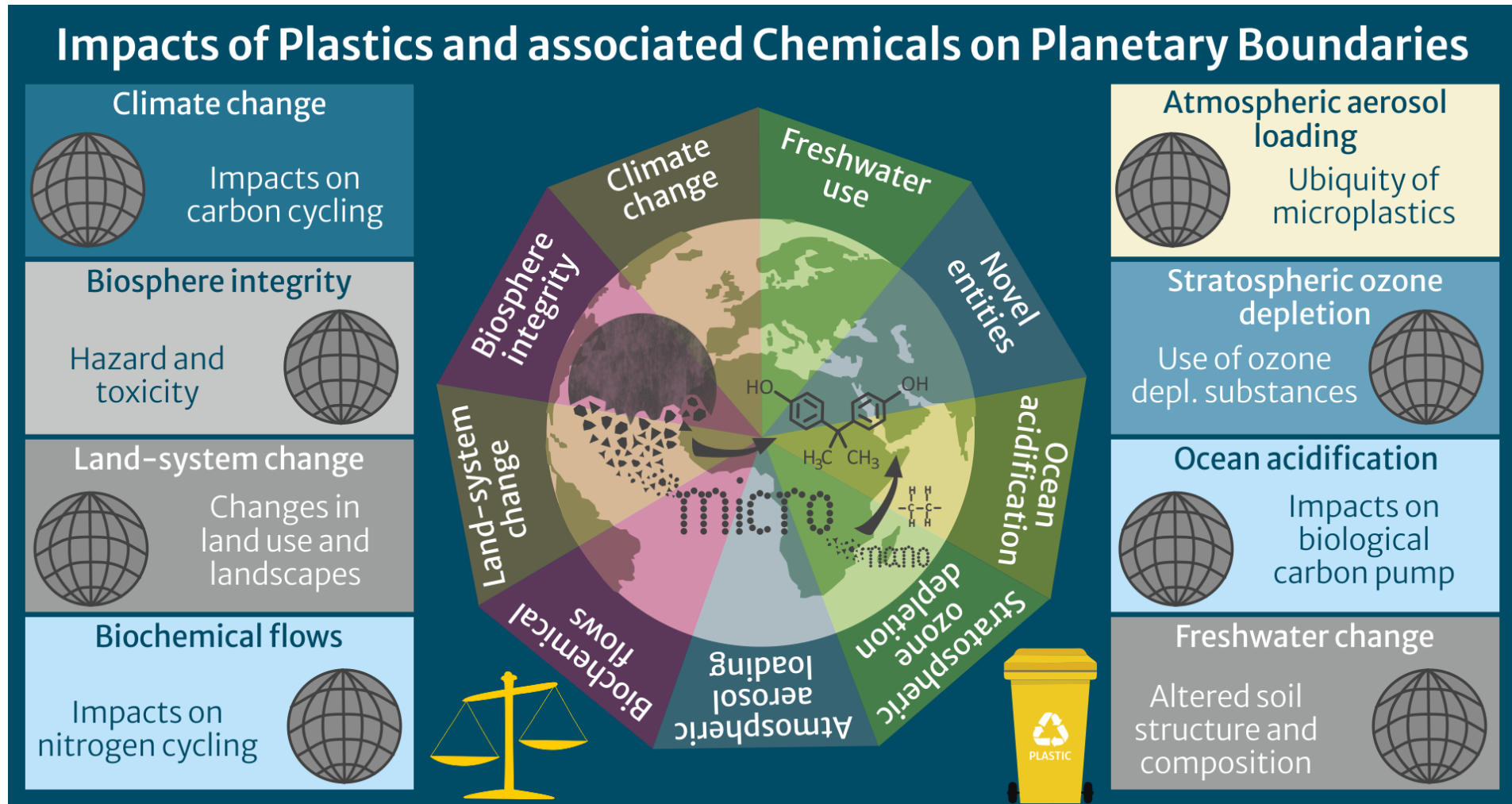
Christian Schmidt¹, Dana Kühnel¹, Dušan Materić¹, Jessica Stubenrauch, Kristin Schubert, Anran Luo, Katrin Wendt-Potthoff, Annika Jahnke

Plastik ist Teil der Umweltverschmutzung → gut bekannte Einflüsse über den Lebenszyklus hinweg

Mehr als nur ein Müllproblem!



Plastik als Novel Entity beeinflusst alle planetaren Grenzen



United Nations Environment Programme

„end plastic pollution“



Who we are...

What we do

1. Treffen des Intergovernmental Negotiating Committee (INC) 28.11.-2.12.2022 in Uruguay

2. INC-Treffen

3. INC-Treffen 13.-19.11.2023 in Nairobi

4. INC-Treffen 23.-29.04.2024 in Ottawa

02 DEC 2022 | PRESS RELEASE | CHEMICALS & POLLUTION ACTION

Moving towards the end of plastic pollution

INC 5.1 25.11.-1.12.2024 in Busan

INC 5.2. 5.-14.08.2025 in Genf

INC 5.3 07.02.2026 in Genf



50
1972-2022

Vielen Dank fürs Zuhören!



annika.jahnke@ufz.de

www.ufz.de/micro-fate

www.ufz.de/p-leach

www.ufz.de/nanoINHALE

dana.kuehnel@ufz.de

<https://www.plasticsfate.eu/>

<https://materialneutral.info/>