

MikroPlaTaS

Mikroplastik in Talsperren
und Staubereichen
Sedimentation, Verbreitung, Wirkung

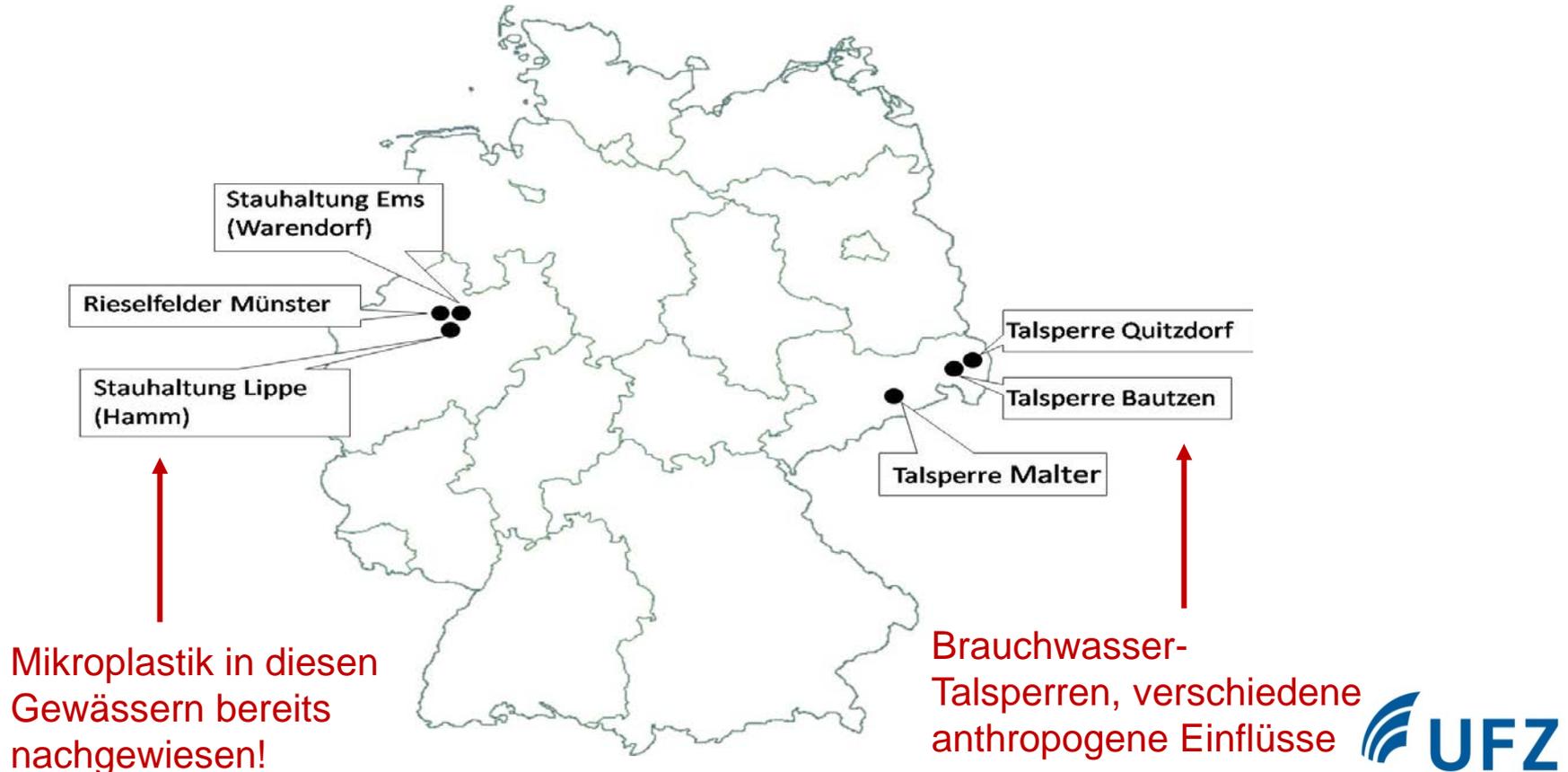


Mikroplastik in Talsperren und Stauhaltungen: Sedimentation, Besiedlung, Wirkung (MikroPlaTaS)

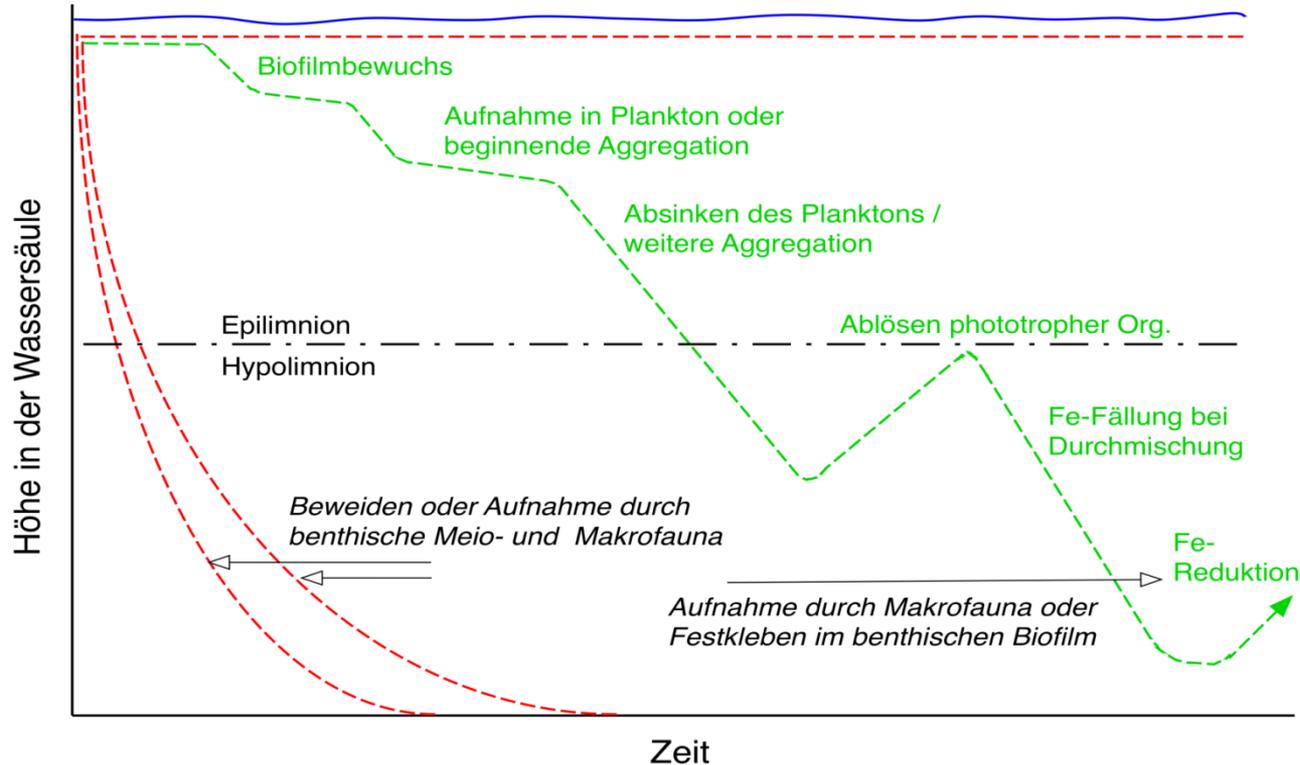
Katrin Wendt-Potthoff, 09.04.2019



MikroPlaTaS: Untersuchungsstandorte



MikroPlaTaS: Idee



- Polymere abiotisch, nach spez. Dichte (je nach Geschwindigkeit Besiedlung durch pelagische/benthische Organismen)
- - - "kleinere" Partikel mit biol. Interaktionen

Grafik: Katrin Wendt-Potthoff + Jörg Tittel



MikroPlaTaS: Fragestellungen

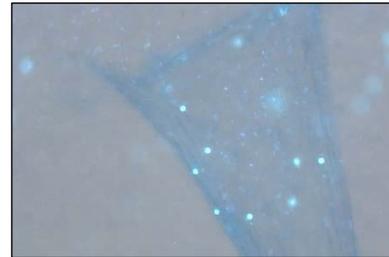
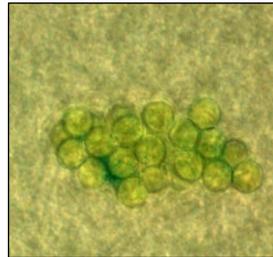
- Wie verteilt sich Mikroplastik in den Talsperren und Stauhaltungen?
- Welche Organismen besiedeln Plastik an diesen Standorten?
- Welchen Einfluss haben Besiedlung und physikalische Faktoren auf die Sedimentation und Resuspension?
- Wie wirkt Mikroplastik in Wasser/Sediment auf einzelne aquatische Spezies, Räuber-Beute-Systeme und komplexe Nahrungsnetze?
- Welchen Einfluss hat Plastik auf die Nahrungsqualität von Biofilmen für Meio- und Makro-Grazer?

Mikroplastik aggregiert in natürlicher Umgebung



Mikroplastik mit natürlichem Flusswasser (filtriert, $< 30 \mu\text{m}$) inkubiert

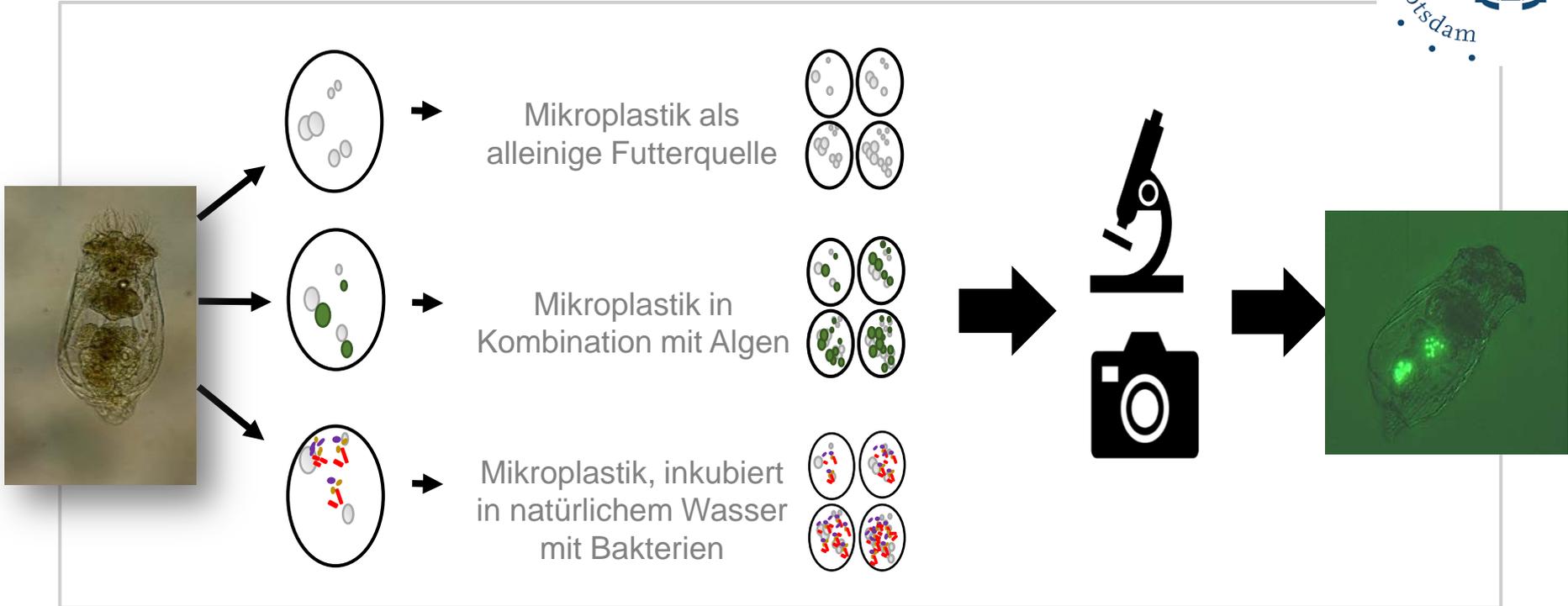
Aggregate können die Ingestion der Partikel erhöhen oder verringern, je nach Größe der Plankton-Organismen



Nach wenigen Tagen bilden sich Aggregate durch biogene Polymere



Mikroplastik-Ingestion durch Rotatorien



Exposition

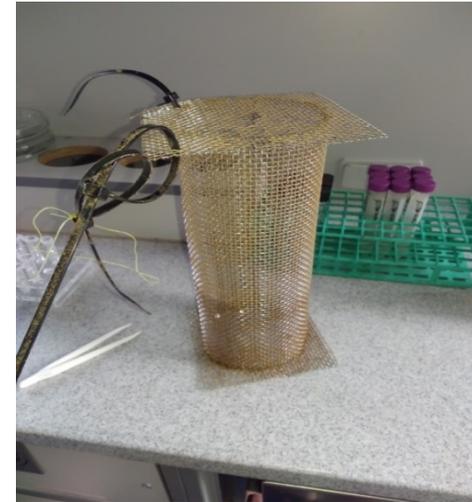
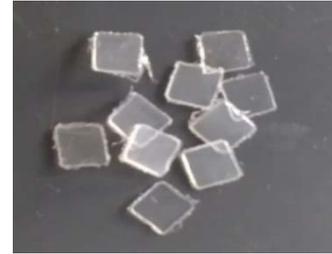
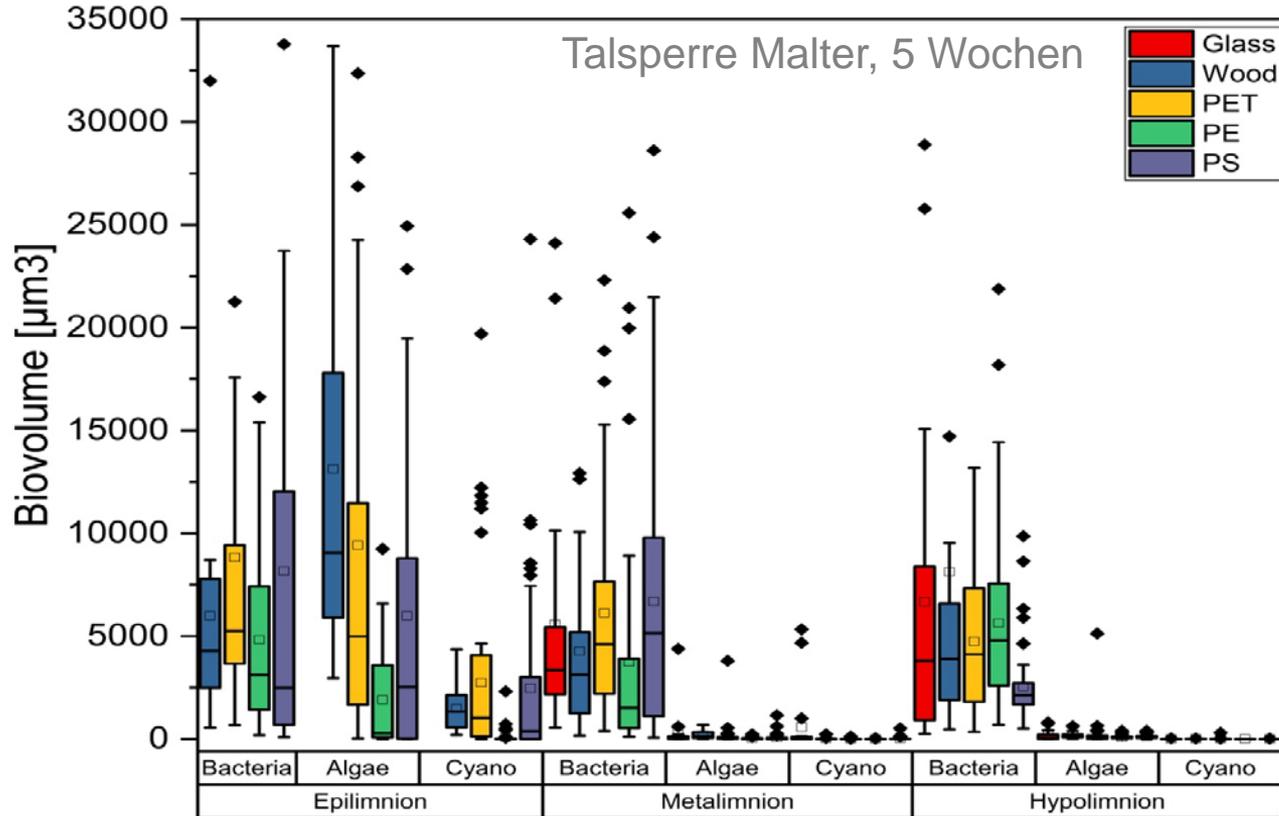
Verschiedene Ansätze und
Konzentrationen

Bildanalyse

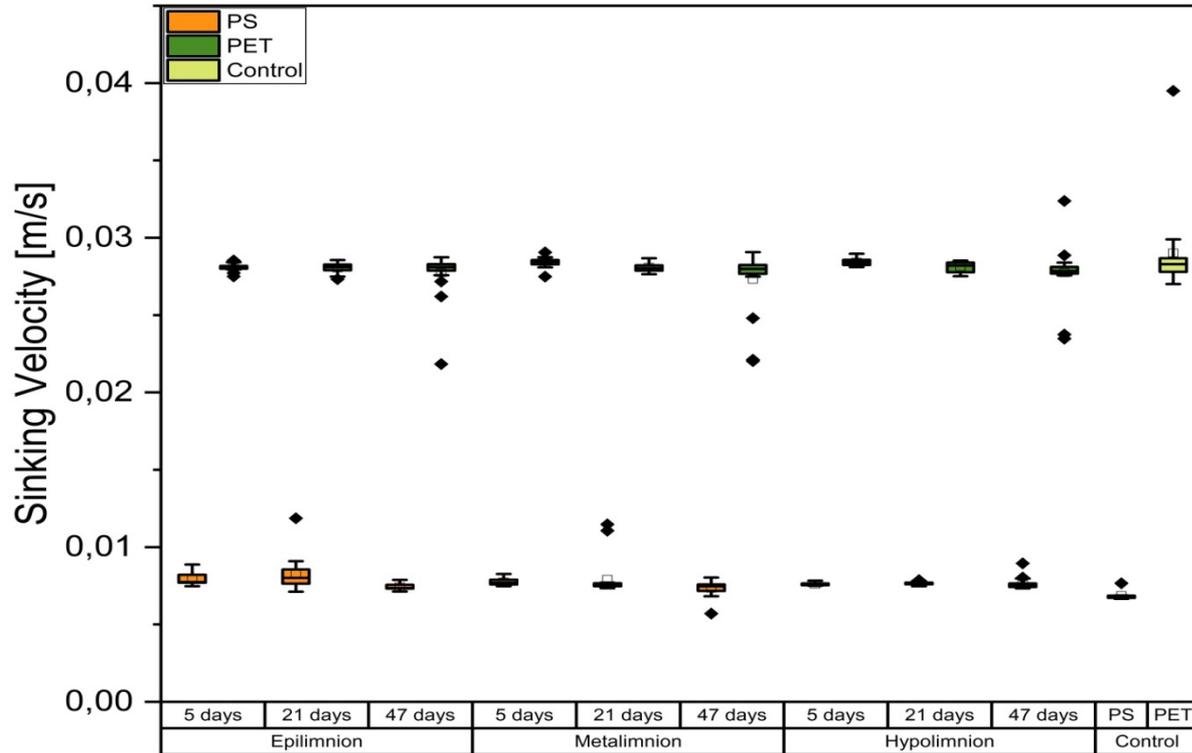
Quantifizierung

Biofilme von verschiedenen Tiefen und Materialien

4 x 4 mm



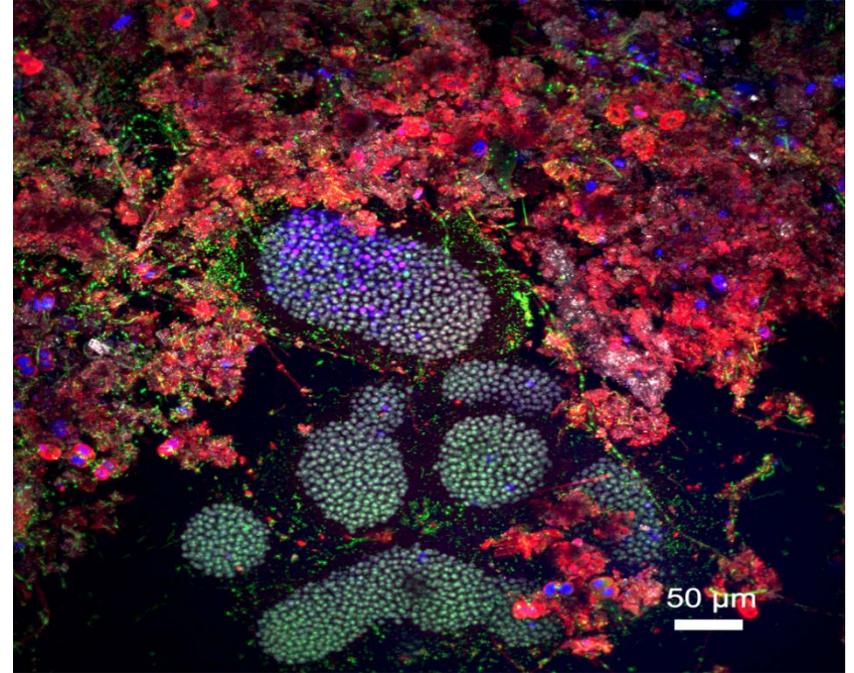
Sinkgeschwindigkeit einzelner PS- und PET-Partikel änderte sich nicht



...und einzelne PE-Partikel schwammen weiterhin an der Oberfläche

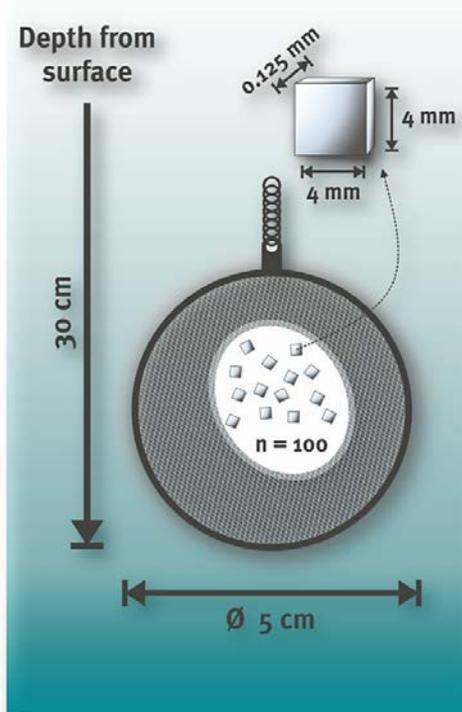


Biofilme auf PE-Aggregaten nach See-Mischung

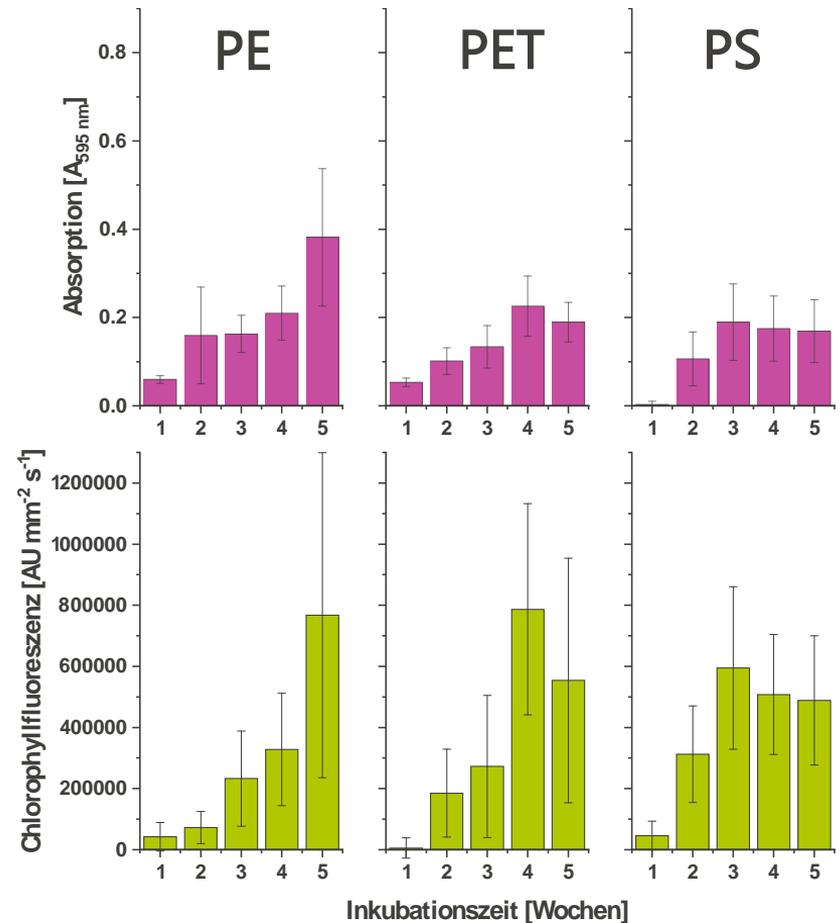


Grün: Bakterien (DNA-Farbstoff)
Blau: Chlorophyll-Autofluoreszenz
Rot: EPS (Lectinfärbung)
Grau: Reflexion von Mineralpartikeln

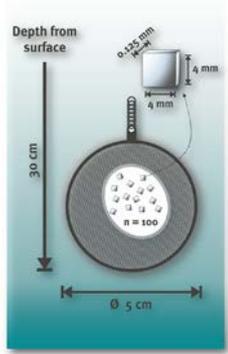
Biofilm- Wachstumskinetik auf Mikroplastik



- PE, PET, PS
- 5 Wochen
- 3 Standorte
 - Ems (Warendorf)
 - Emssee (")
 - Rieselfelder (MS)
- **Monitoring**
 - Biofilmwachstum
 - Algenwachstum



Analyse mikrobieller Biofilmgemeinschaften auf Mikroplastik



5 Wochen
Inkubation

16S rDNA
Analysen

Labor-
kultivierung

Mikrobielle Komposition

Stammsammlung
(Bakterien / Algen)
(Konsortien)

Taxonomische Homogenität
standort- &
materialübergreifend
(Vorw. Proteobacteria)
Süßwassertypische Isolate

Ökotox. Tests
mit Makrozoobenthos

Synthetische Biofilme
(Bakterien / Algen)

Molekularbiologische/
Physiologische Analyse
d. Biofilmbildung



Gemmobacter sp.



Flectobacillus sp.



Effekte von Plastikfasern auf die Filtrationsleistung von Muscheln

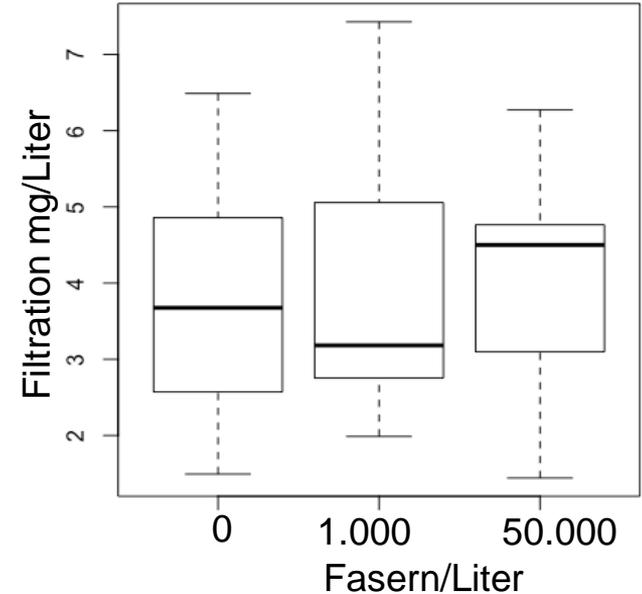
Exposition von *Dreissena rostriformis bugensis* mit 100 μm PET Fasern

Filtrationsleistung quantifiziert über einen Monat

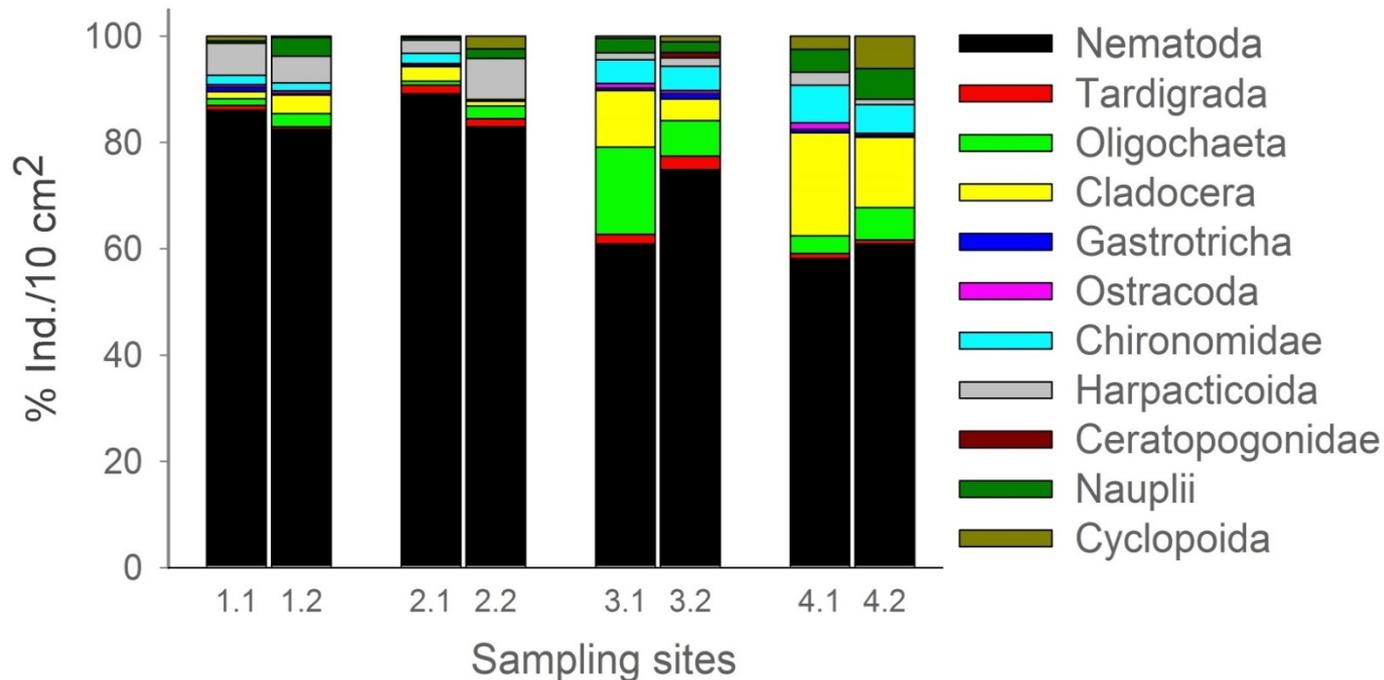
Kontrolle = 0 / 1.000 / 50.000 Fasern L^{-1}

Algenkonzentrationen photometrisch bestimmt

→ Keine signifikanten Effekte der Fasern auf die Filtrationsleistung



Nematoden: wichtige Vertreter der benthischen Meiofauna



... bei etwa 700 – 2400 Individuen je cm²; Beispiel: Lippe

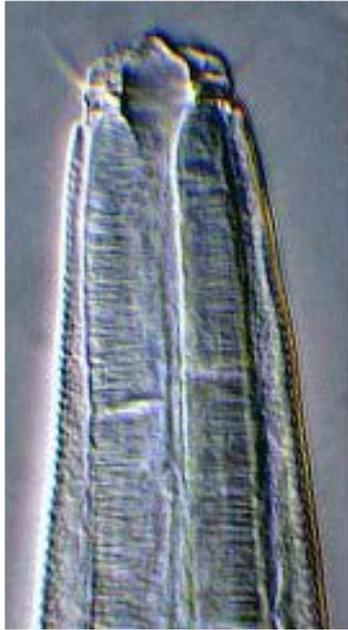


**Räuberische Nematoden
können bis zu 6 μm große
Partikel aufnehmen**



Nematoden: Ernährungstypen

“Deposit
feeder”



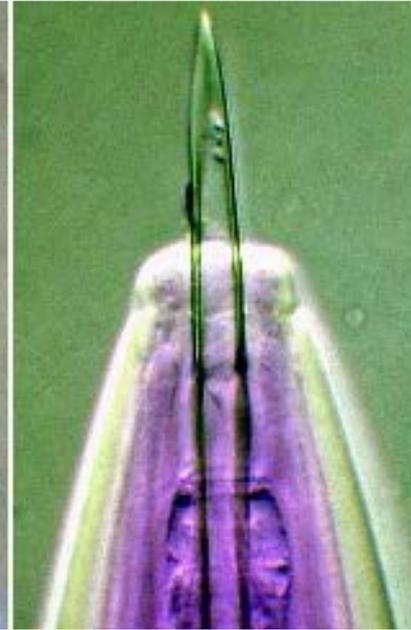
84,6%

“Epistrate
feeder”



5,2%

“Suction
feeder”



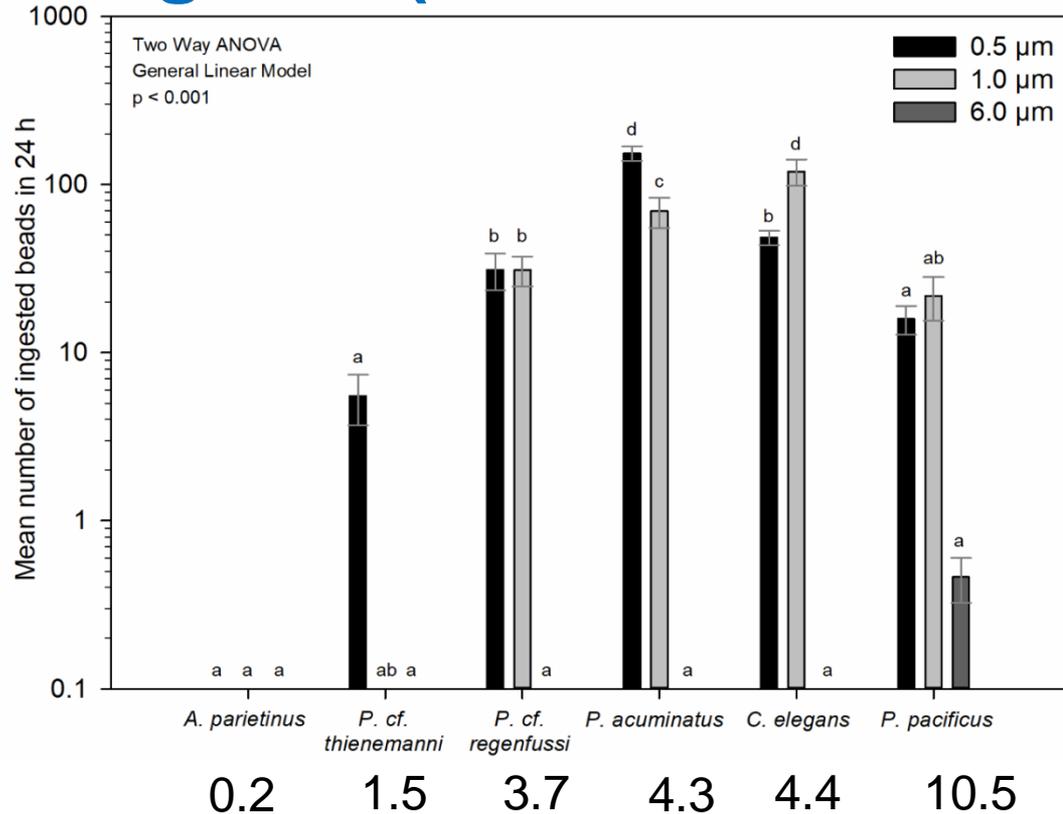
0,5%

Predator/Omnivor



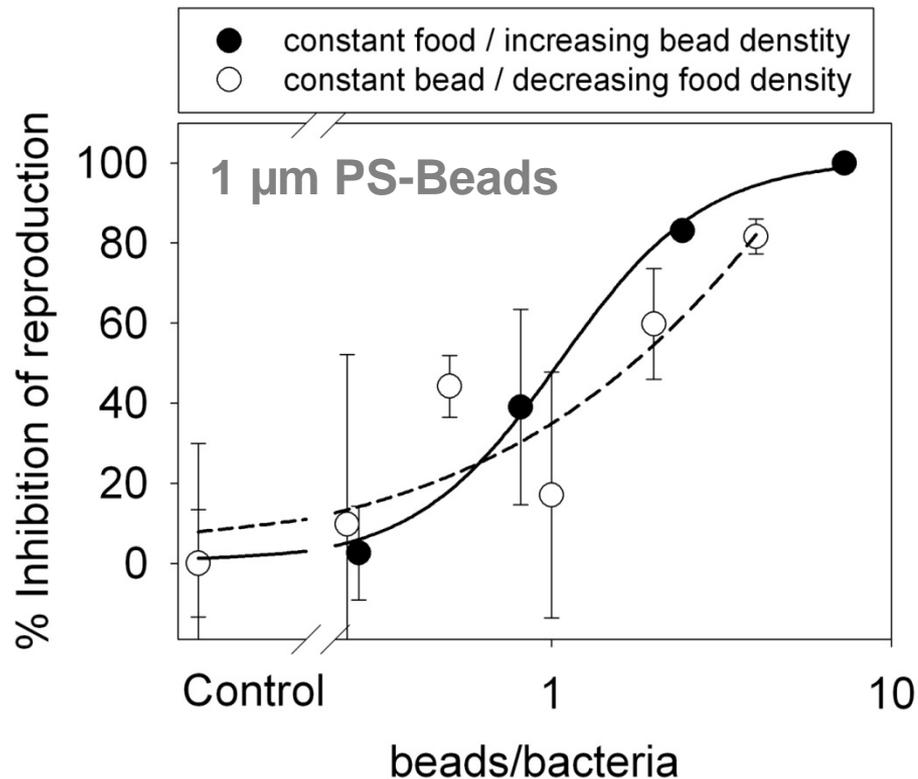
9,7%

Partikel-Aufnahme abhängig von der Mundhöhlengröße (Bakterienfresser)



Mundhöhlengröße
(µm)

Futterverfügbarkeit als Wirkmechanismus?



- Hemmender Effekt steigt mit zunehmendem Partikel/Bakterien-Ratio
- Egal, ob Partikeldichte erhöht oder Bakteriendichte reduziert wird
- 50% Effekt bei 1:1 Verdünnung für Partikel die so groß sind wie Bakterien



→ Siehe Poster zu Toxizitäts-Mechanismen bei Nematoden

Zusammenfassung

- Plastikpartikel von wenigen μm bis zu 4x4 mm können in natürlichem Süßwasser aggregieren
- Bakterien, Cyanobakterien und Algen besiedeln Mikroplastik, vorwiegend Süßwasser-typische Proteobacteria
- Biofilm befördert oft nicht das Absinken, Durchmischung von Seen kann entscheidender Auslöser für das Absinken von Mikroplastik sein
- Auch hohe Konzentrationen von Mikroplastik haben nicht immer eine messbare Wirkung auf exponierte Tiere
- Nematoden nehmen entsprechend ihrem Ernährungstyp und der Größenverhältnisse Mikroplastik auf – mögliche Bedeutung für benthische Nahrungsnetze