

Untersuchung der Mikroplastik Senken- und Quellen von einem typischen Einzugsgebiet bis in die offene Ostsee

Prof. Dr. Matthias Labrenz, Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

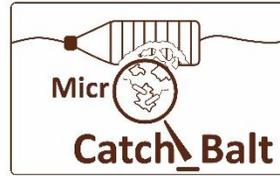
Plastik
in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze

FONA

Forschung für Nachhaltigkeit

MicroCatch_Balt Konsortium



Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Plastik
in der **Umwelt**

Quellen • Senken • Lösungsansätze



Laufzeit: 08/2017-04/2021

Koordination: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

Gefördert von



Assoziierte Partner:



Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie



Staatliche Ämter für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern



Stiftung Deutsches Meeresmuseum



Grundverständnis zu Mikroplastik in der Ostsee-Region:

Welche Rolle spielt Mikroplastik für die Ostsee und die Anrainerstaaten?

- » Quellen
- » Verbreitung
- » Senken

Vom

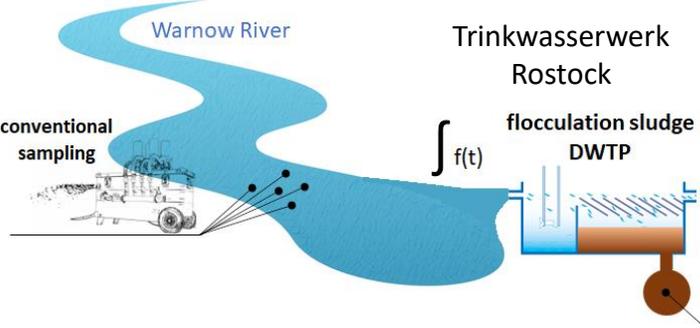
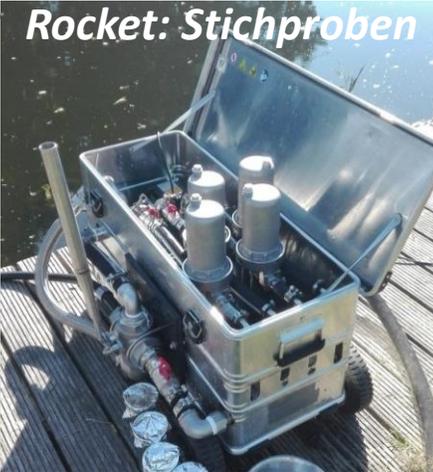
(1) Acker über **(2) Fluss Warnow** ins **(3) Ästuar** bis **(4) zum Strand/zur Ostsee**



Basis: Validierung und Sicherung der Ergebnisse

Probennahme

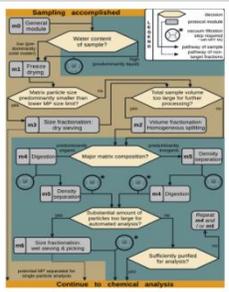
Rocket: Stichproben



Trinkwasserwerk: Integrativer Ansatz

Aufarbeitung Prozessierung

KWS: Elektrostatische Trennung

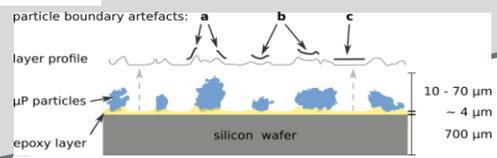
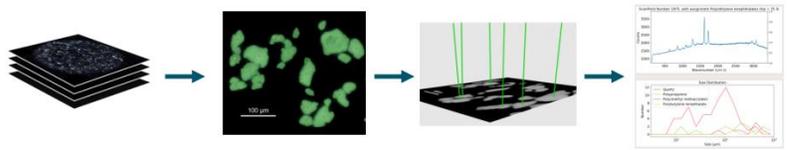


QuEChERS: Dichotomer

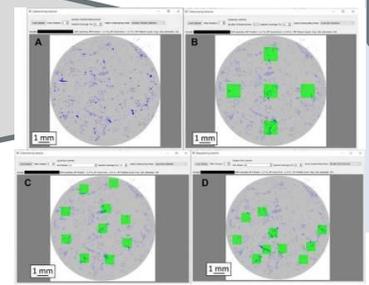
Bearbeitungsschlüssel

Analytik

GEPARD: Autonome MP-Analytik



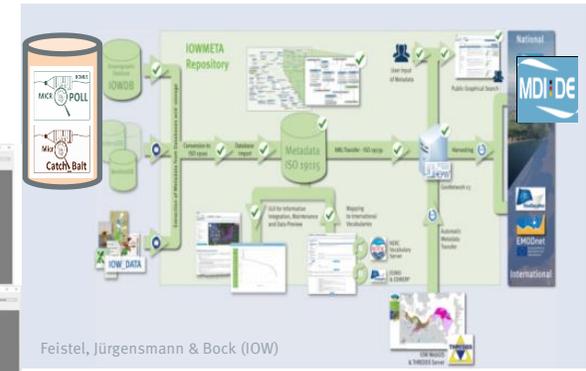
MP bis 10 µm: Einfluss Prozessierung



Subsampling: Statistische Absicherung

Datenhinterlegung

Datenbank MPDB



Feistel, Jürgensmann & Bock (IOW)

Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt

Lenz and Labrenz, 2018, Water; Enders et al. 2020, Front. In Environ. Sci.; Enders et al. 2020, MethodsX; Brandt et al, 2020, Appl. Spect.; Brandt et al. 2021 Front. in Environ. Sci.; Siegel et al., 2021, Env Poll, in revision; Lenz et al., 2021, Microplastics and Nanoplastics, in revision

Marine Plastik Datenbank

» Speicherung MP Umweltdat

- » Polymertyp
- » Anzahl
- » Größe
- » Form
- » Farbe
- » Methodischer Hintergrund

- (Probennahme Aufarbeitung A

» Detaillierter, großer MP Date

,Marine Daten Infrastruktur D



particles

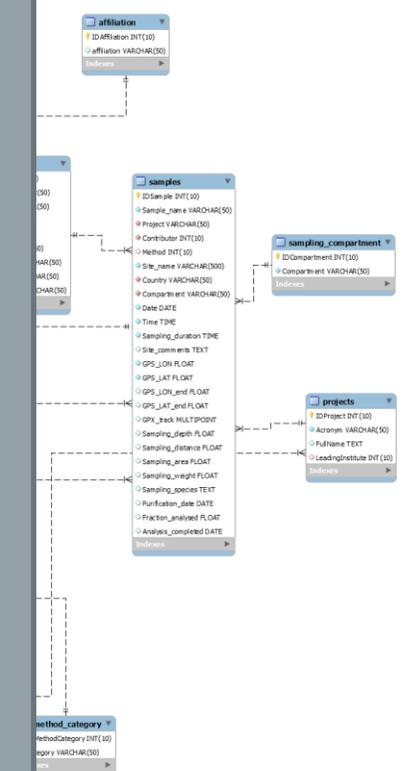
- IDParticles INT(10)
- Sample VARCHAR(50)
- Method INT(10)
- Arrival_date DATE
- Analysis_date DATE
- Amount FLOAT
- Analyst INT(10)
- Size_fraction VARCHAR(50)
- Colour VARCHAR(50)
- Shape VARCHAR(50)
- Size_1 FLOAT
- Size_2 FLOAT
- Image LONGBLOB
- Categorised_result VARCHAR(50)
- Indication_paint VARCHAR(50)

Indexes

samples

- IDSample INT(10)
- Sample_name VARCHAR(50)
- Project VARCHAR(50)
- Contributor INT(10)
- Method INT(10)
- Site_name VARCHAR(500)
- Country VARCHAR(50)
- Compartment VARCHAR(50)
- Date DATE
- Time TIME
- Sampling_duration TIME
- Site_comments TEXT
- GPS_LON FLOAT
- GPS_LAT FLOAT
- GPS_LON_end FLOAT
- GPS_LAT_end FLOAT
- GPX_track MULTIPOINT
- Sampling_depth FLOAT
- Sampling_distance FLOAT
- Sampling_area FLOAT
- Sampling_weight FLOAT
- Sampling_species TEXT
- Purification_date DATE
- Fraction_analysed FLOAT
- Analysis_completed DATE

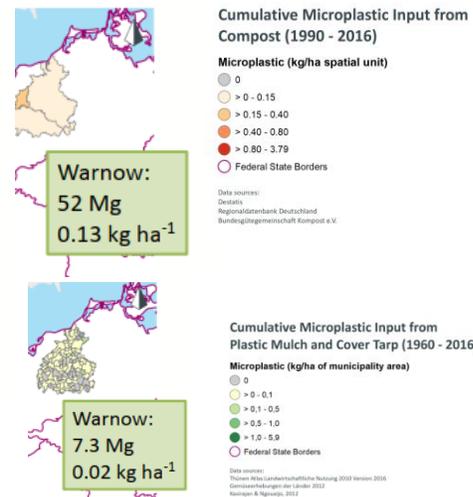
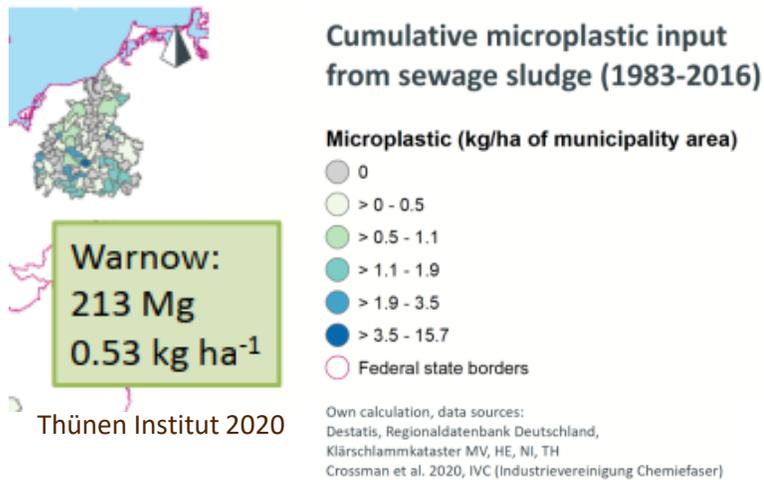
Indexes



(1) Landwirtschaftliche Flächen: MP Belastung vorwiegend über Klärschlamm



- » **Modell RAUMIS: Top-Down Ansatz**, da Ergebnisse vorläufig und daher unsicher
 - » Betrachtung von Klärschlamm, Kompost und Folienauswurf
- » Entwicklung eines Modell **Prototypen**: Ergänzungen mit weiteren Daten möglich



- » MP-Emissionen aus **Klärschlamm** vorherrschend im Warnow EZG

(2) MP-Eintrag in Warnow



- » **mGROWA-TeMBa Modell System** entwickelt
- » Prototyp implementiert
- » Kalibrierung noch ausstehend

- » Abflussmodellierung in der Warnow und von urbanen Flächen

- » Einbeziehung von Niederschlag als Trigger für Erosion

- » Berücksichtigung von Emissionen aus diffusen und punktuellen Quellen (z.B. atmosphärischer Deposition, Klärschlamm, Kläranlagen, etc.)

3 Kampagnen, 9 Flusstationen, 3 Klärwerke

~ 200 MP Partikel /m³ aus dem Einzugsgebiet ins Ästuar

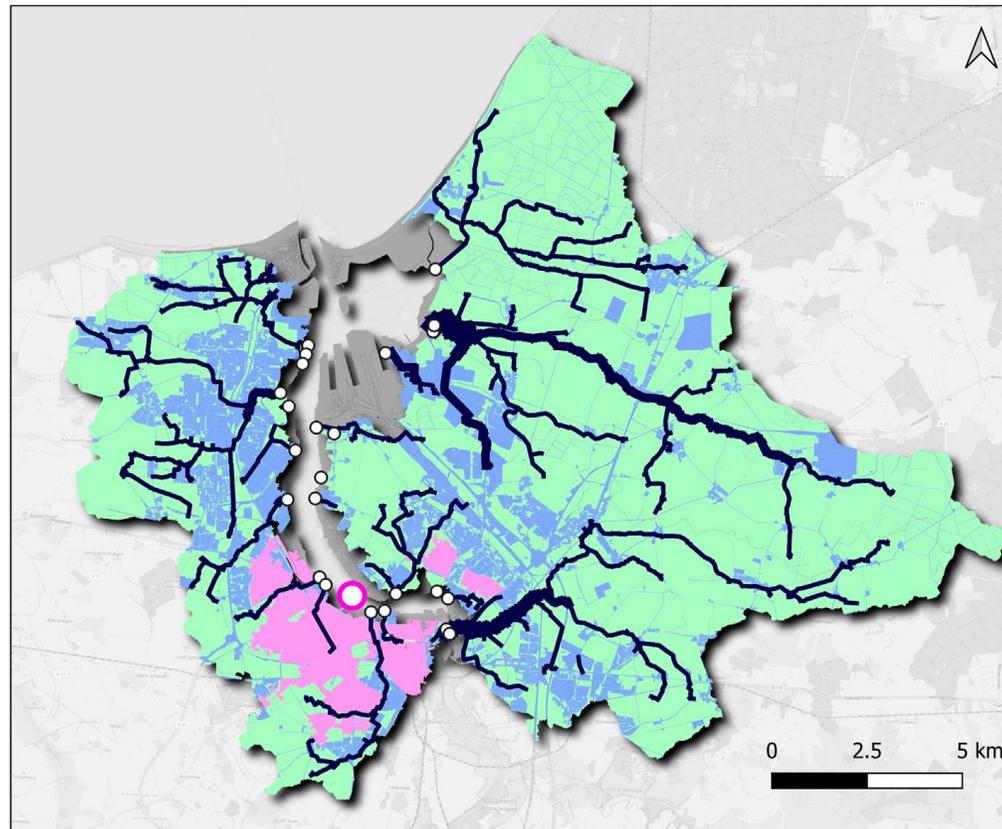
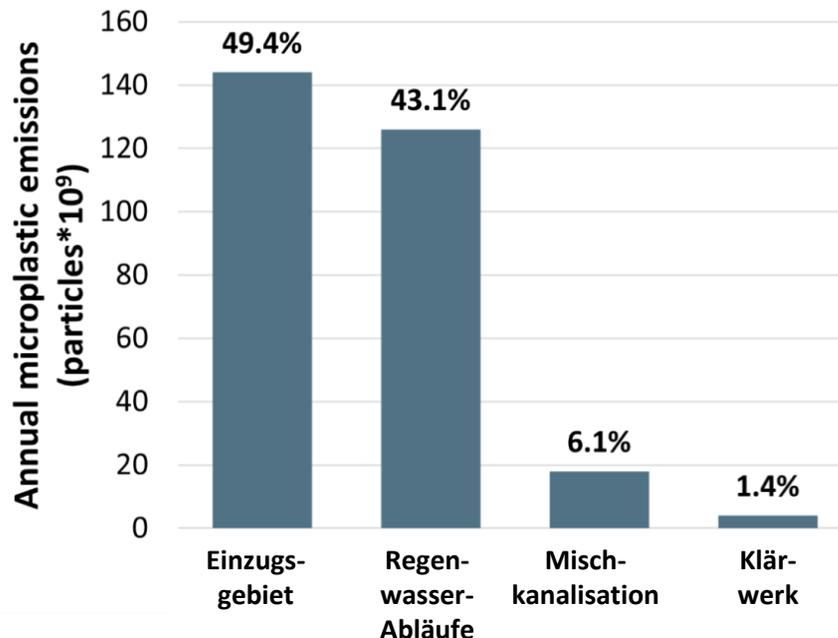
Klärwerke: andere Polymerzusammensetzung als im Fluss
→ Sedimentation wahrscheinlich

Vergleich mit PLAWES: MP-Fracht im Abfluss der Weser deutlich höher als in der Warnow
→ Einfluss von Größe und Landschaftsmerkmalen sichtbar

(3) Ästuar: Eintragspfad Regenwasserablauf



- » Schätzung: jährlicher Eintrag von Mikroplastik der Warnow in die Ostsee: 152 bis 291 Milliarden Partikel (überwiegend 10-100µm)
- » Häfen: Sediment hohe Anzahl charakteristischer Farbpartikel + Mikroplastikpartikel

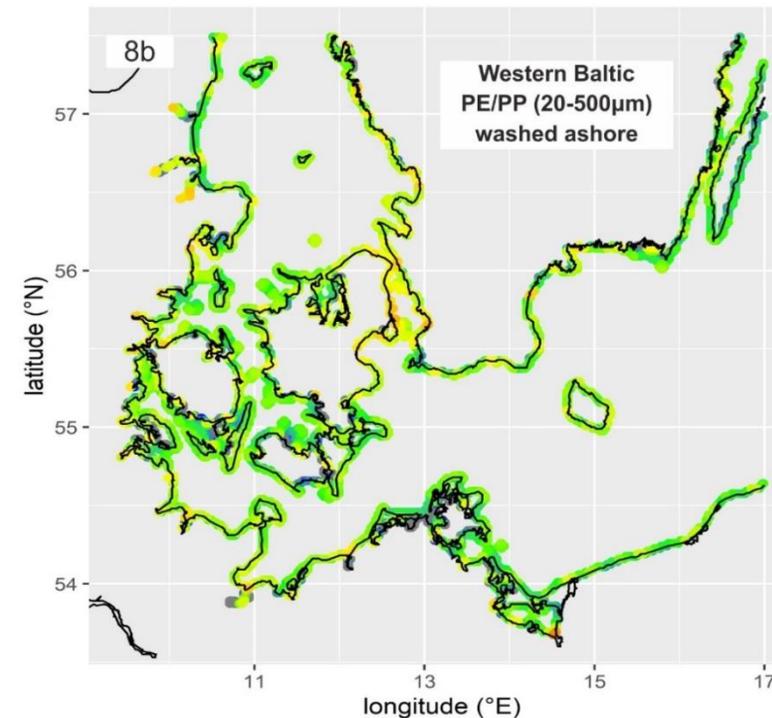
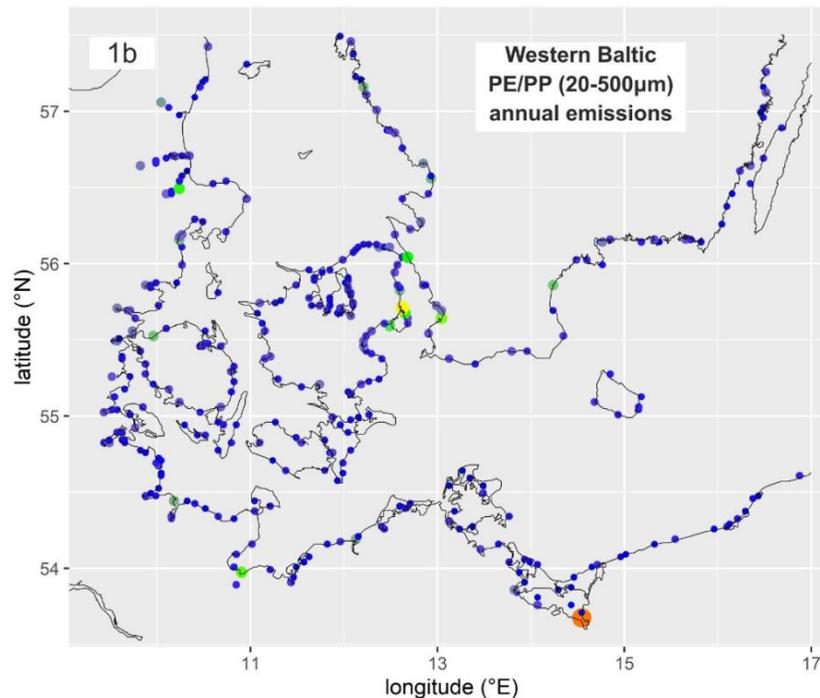


Maßnahmen sollten sich auf **Regenwasserabläufe** und Emissionen aus der **Mischkanalisation** fokussieren

(4) Ostsee: Kurze MP-Verweilzeit



- » Ein Großteil der Partikel wird in der Nähe des Emissionsortes an Land gespült
- » Strände sind Hauptanreicherungsgebiete mit bis zu 10^9 Partikeln/m²/a
- » Die Verweilzeit von Mikroplastik nach der Emission beträgt \emptyset 14 Tage



Warnow bis Ostsee: Eigenschaften des Mikroplastiks

Acker

- Klärschlamm
Austrag bedeutend



Warnow

- Klärwerk-Einfluss im
Flussverlauf weniger
sichtbar, verbleibt wohl
im Sediment
- ~200 MP Partikel pro m³
Oberflächenwasser ins
Ästuar



Ästuar

- Einträge über
Regenwasserablauf
und Misch-
kanalisation: 49 %
- Häfen: Farbpartikel-
Anreicherung im
Sediment



Ostsee

- Bis zu 300 Mrd. MP Partikel aus
Warnow pro Jahr
- Nur 14 Tage Verweilzeit
- Höchste Belastung nahe
Emissionsquellen
- → Keine Plastik-Inseln
vergleichbar zum Atlantik

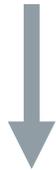


10

- **Monitoring** nahe urbanen MP Quellen
- Kontrolle des Eintrags von Mikroplastik über **Makroplastik**

Dissemination: Wanderausstellung / Youtube-Video

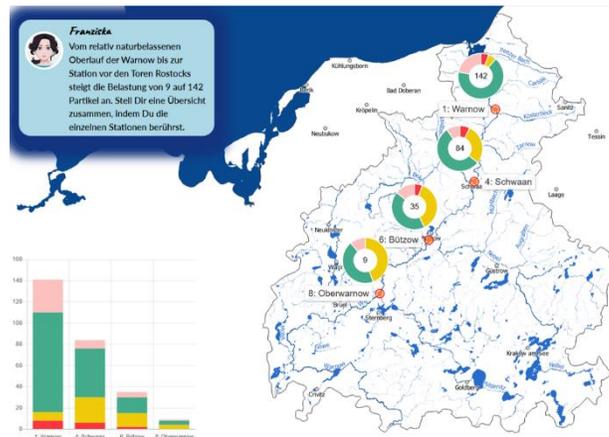
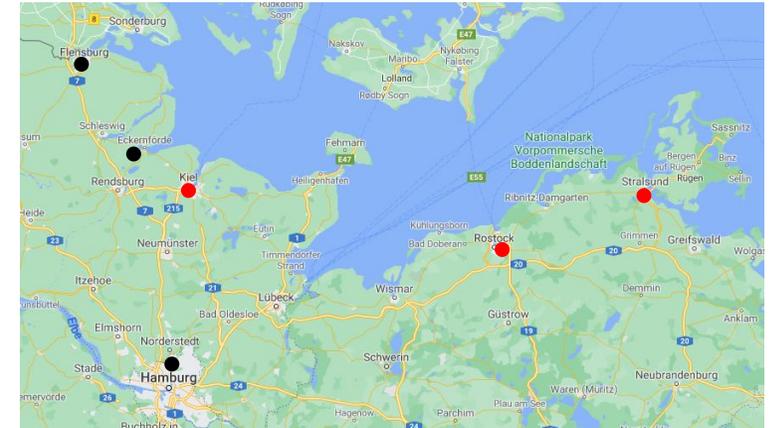
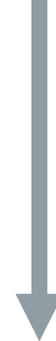
Poster + Multitouch-Tisch + Dialogveranstaltungen



allg. Einführung



projektspezifische Inhalte

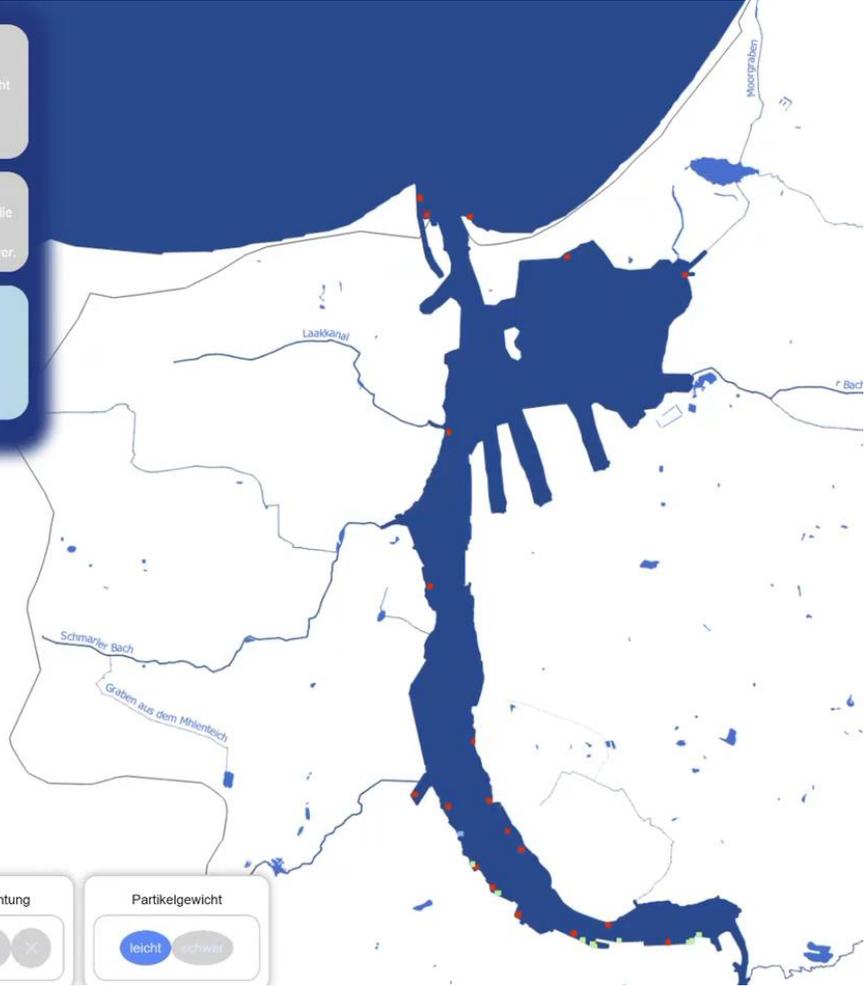


Touch table: MP-Eintrag in Ostsee windabhängig

Franziska
Das ist für den Transport der Partikel wichtig! Schweres Mikroplastik, das nicht an der Oberfläche schwimmt, sinkt ab und kann dann mit dem Bodenwasser landeinwärts transportiert werden.

Franziska
Zu dem leichten Mikroplastik gehören die Polyolefine und Polystyrole. Die Polyester-Teilchen sind dagegen schwerer.

Franziska
Hier kannst Du Dir vier verschiedene Situationen ansehen: Nordwest- oder Südost-Wind, leichte oder schwerere Mikroplastik-Partikel. Wähle am Menü unten aus!



Ort: Unterwarnow Wehr

Windrichtung: ↙ ↘ ↖ ↗

Partikelgewicht: leicht schwer

Franziska
Das ist für den Transport der Partikel wichtig! Schweres Mikroplastik, das nicht an der Oberfläche schwimmt, sinkt ab und kann dann mit dem Bodenwasser landeinwärts transportiert werden.

Franziska
Zu dem leichten Mikroplastik gehören die Polyolefine und Polystyrole. Die Polyester-Teilchen sind dagegen schwerer.

Franziska
Hier kannst Du Dir vier verschiedene Situationen ansehen: Nordwest- oder Südost-Wind, leichte oder schwerere Mikroplastik-Partikel. Wähle am Menü unten aus!



Ort: Unterwarnow Wehr

Windrichtung: ↙ ↘ ↖ ↗

Partikelgewicht: leicht schwer

» Fertigstellung einer Online-App



Danksagungen



Synergismus der Förderung erzielt Mehrwert

50+ paper; 200-300 Gutachten-Anfragen

- » Schüler und Studenten (z.B. Strandprobennahmen, Abschlussarbeiten)
- » Regionale Ebene (z.B. Ostsee Zeitung, NDR) 
- » Landesparlamente (Stellungnahmen schriftlich und mündlich, M-V, Schleswig Holstein) 
- » Siedlungswasserwirtschaft (z.B. 12. Rostocker Abwassertagung)
- » Deutschlandweit (z.B. UBA, Nationale Arbeitsgruppe, Woche der Umwelt) 
- » Ostseeanrainer (z.B. Estnische Botschaft) 
- » Europäische Ebene (z.B. EU-Parlament) 
- » Internationale Ebene (z.B. WHO Stellungnahme) 
- » Wissenschaftliche Ebene (z.B. Einladung Annual Reviews)

