

Was ist Mikro- und Nanoplastik? - Was wir bisher wissen und was noch nicht -

BfR-Forum Mikroplastik, Berlin, Juni 2019



Dr. Saskia Ziemann
Projekträger Karlsruhe

Mikroplastik in den Schlagzeilen

Studie: Menschen nehmen unfreiwillig große Mengen Mikroplastik zu sich



SWR > SWR Sport > Hintergrund



HINTERGRUND | UMWELT

Mikroplastik: Die Gefahr im Kunstrasen



04.09.2018, 15:04 Uhr

Mehr Mikroplastik durch Autoreifen und Schuhe als durch Kosmetik

PLASTIKMÜLL

Mikroplastik fliegt in der Luft

AKTUALISIERT AM 16.04.2019 - 17:39



Winzige Kunststoffpartikel

Erstmals Mikroplastik in menschlichen Stuhlproben nachgewiesen

Forscher haben winzige Kunststoffpartikel schon in etlichen Gewässern und in Böden entdeckt. Ni auch in Stuhlproben von Menschen.

Studie: Organismen können auf Mikroplastik wachsen und sich im Gewässer anreichern

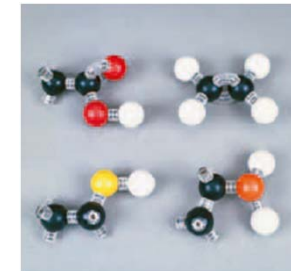
05.06.2019 – Organismen können auf Mikroplastik wachsen und sich im Gewässer anreichern. Das geht aus einer Studie des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) und des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung (IOW) hervor, die das IGB vorgestellt hat. Auch potenziell giftbildende Mikroorganismen wie der Dinoflagellat *Pfiesteria piscicida*



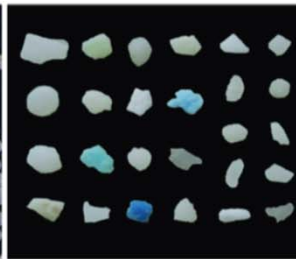
Dr. Grossart, IDW © David Ausserhofer

Was ist Mikroplastik?

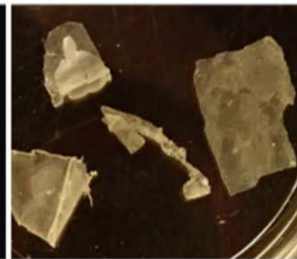
- Kunststoffe sind Werkstoffe, die aus Polymeren (organischen Makromolekülen) und Zusatzstoffen (z.B. Weichmachern) bestehen
- Kunststoffe in der Umwelt sind eine heterogene Gruppe von Stoffen; eine einheitliche Klassifikation existiert noch nicht
- Mögliche Unterscheidungsmerkmale:
 - Polymer (z.B. PE; PET; PP)
 - Größe
 - Form (z.B. Fragmente, Pellets, Fasern)
 - Ursprung (z.B. primäre MP)



Pellets



Harte Fragmente



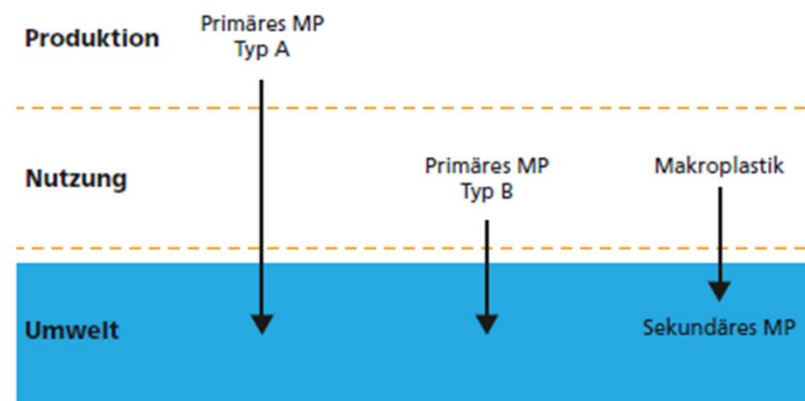
Folien



Kunststofffasern

Was ist Mikroplastik?

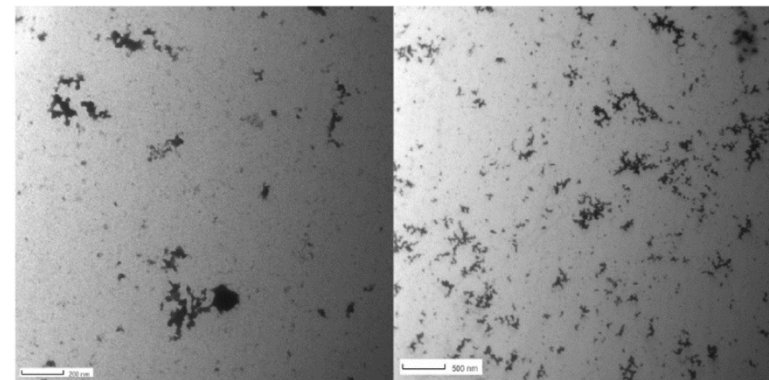
- Größe:
 - Makroplastik > 5 mm
 - Mikroplastik < 5 mm
- Primäres vs. Sekundäres Mikroplastik:
 - Primär Typ A: in dieser Größe produziert, z.B. für Peelings
 - Primär Typ B: bei der Nutzung entstehend, z.B. Fasern aus Kleidung
 - Sekundär: Zerfall von Makroplastik (mechanisch, chemisch, biologisch)



Fraunhofer UMSICHT, 2018

Was ist Nanoplastik?

- Partikel kleiner als 1 μm bzw. kleiner als 100 nm
- kein einheitliches Material
- **Primäre Nanoplastik-Partikel:**
gezielt hergestellt;
Verwendung z.B. in Forschung
und Diagnostik;
definierte Größe, ein Polymertyp
- **Sekundäre Nanoplastik-Partikel:**
entstehen in der Umwelt durch
Fragmentierung größerer
Plastikstücke;
Mischung verschiedener Polymere



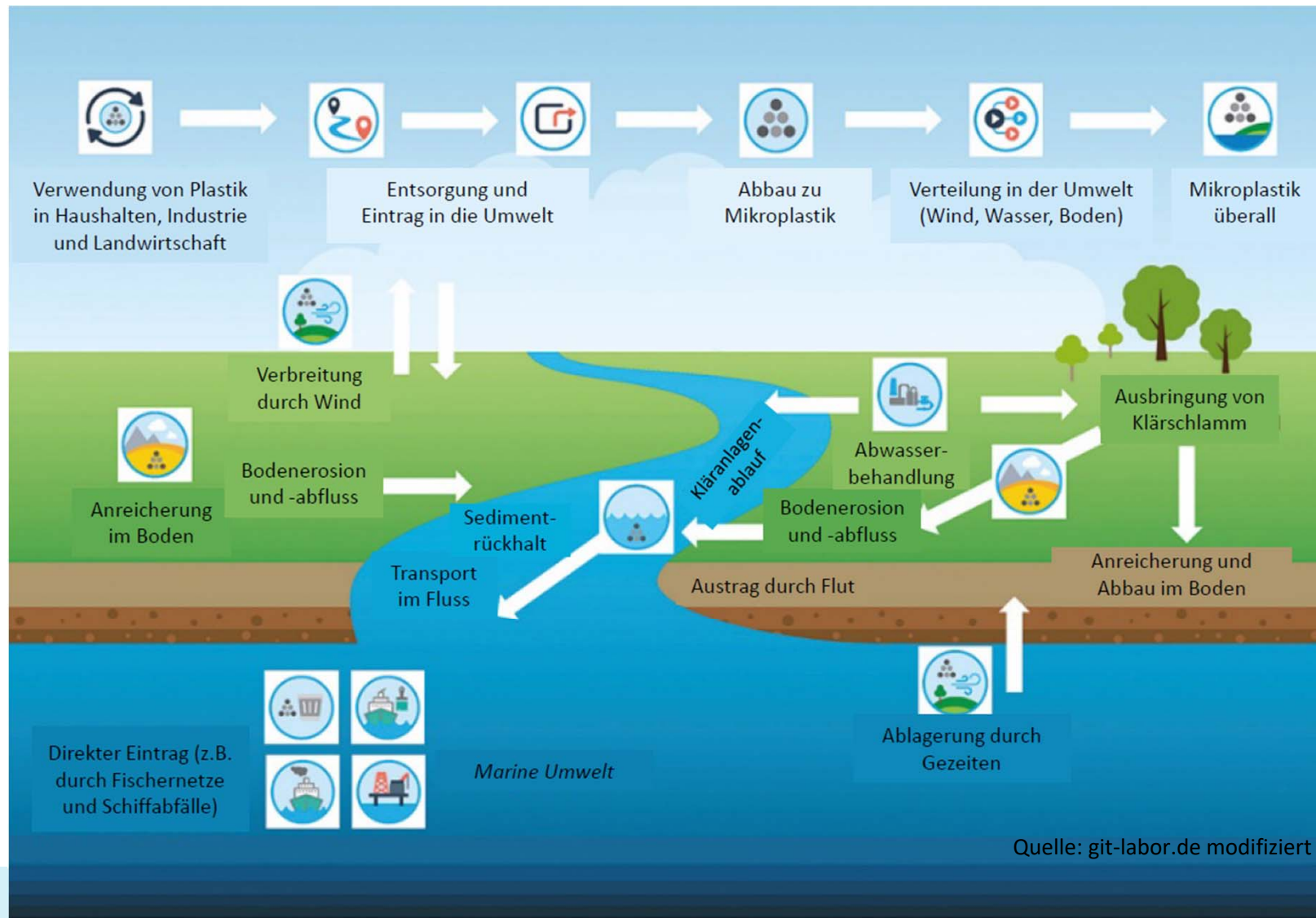
Nanoplastik in der Aufnahme eines
Transmissionselektronenmikroskops

Mögliche Eintragspfade

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der **Umwelt**

Quellen • Senken • Lösungsansätze



Quelle: git-labor.de modifiziert

Mikroplastik: Was wissen wir?

» Steigende Eintragsmenge in die Umwelt

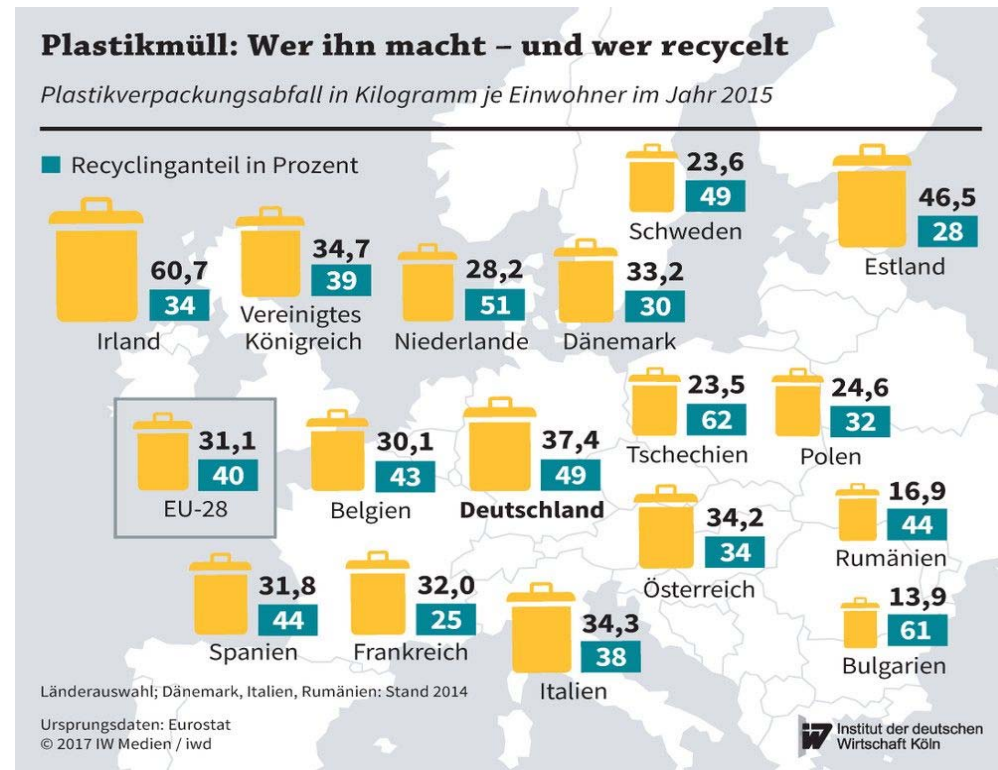
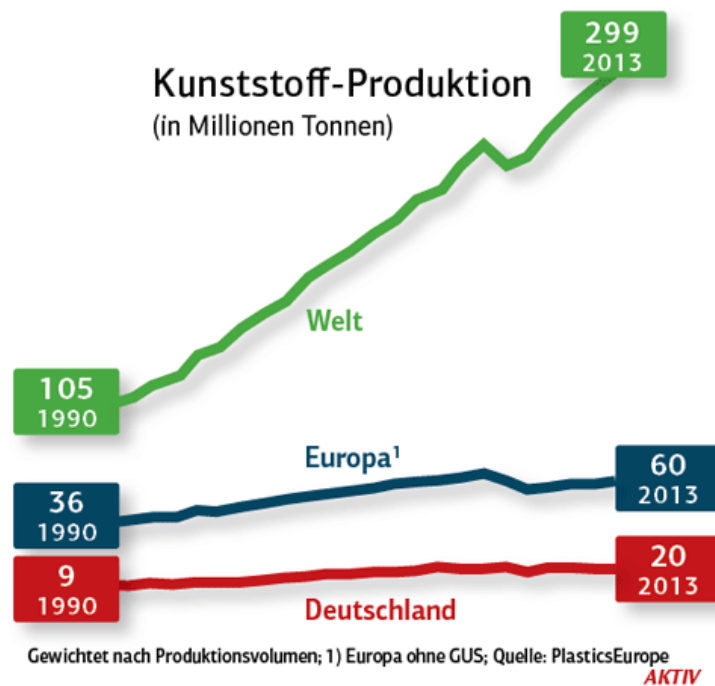
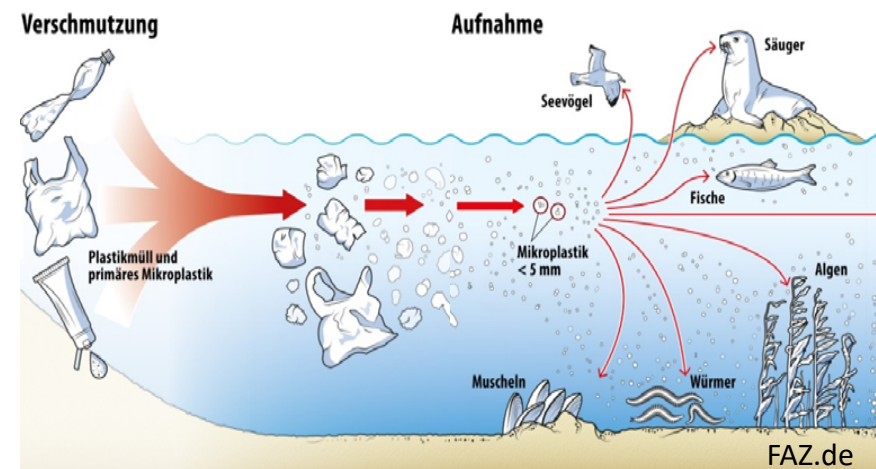


Abb. 2: Recyclinganteil in Europa.

Mikroplastik: Was wissen wir?

Wo wir Mikroplastik finden (u.a.):

- In Seen und Flüssen → schlussendlich im Meer
- Funde von Plastikpartikeln v.a. in Fischen, Muscheln, Garnelen
- Mikroplastik in Eisbohrkernen
- in der Luft → Kleidung und Textilien aus synthetischen Fasern, Polstermöbel und Teppiche mit Kunststoff-Anteilen und Abrieb von Autoreifen
- im Abwasser, Klärschlamm und Kompost



Mikroplastik: Was wissen wir noch nicht?

- Wie viel Plastik gelangt in die Umwelt?
- Woher kommt das Plastik?
- Wie verhält sich (Mikro)Plastik in Flüssen und Meeren?
- Wieviel Mikroplastik entsteht und wo reichert es sich an?
- Was passiert bei der Degradation von Mikroplastik?
- Was kann Plastik in Tieren und Menschen auslösen?
- Welche Lösungsansätze zur Reduzierung des Eintrags sind sinnvoll?

Mikroplastik als Forschungsaufgabe



Hintergrund

- G7-Aktionsplan zur „Zukunft der Meere“, „*Vermüllung der Meere*“ (Juni 2015)
- G20 Action Plan on Marine Litter (G20-Konferenz Juli 2017)



Rahmenprogramm „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ (FONA³)

- Leitinitiative Green Economy
- JPI Oceans Call „Ecological Aspects of Microplastics“ (Januar 2015)
- Forschungsschwerpunkt „**Plastik in der Umwelt**“ (Start: August 2017)



Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung



BMBF-Forschungsschwerpunkt „Plastik in der Umwelt“



Themenfelder

Green Economy

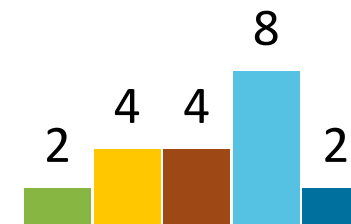
Konsum und Verbraucherverhalten

Recycling

Limnische Systeme

Meere & Ozeane

Anzahl von Verbundprojekten
nach Themenbereichen



Eckdaten:

- Laufzeit: Juli 2017 – Ende 2021
- 20 Verbundprojekte mit über 100 Partnern
- Gesamtzuwendung durch BMBF: ca. 38 Mio. Euro
- Begleitvorhaben PlastikNet
- Homepage: www.bmbf-plastik.de



Untersuchungsstandorte der Verbundprojekte

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der **Umwelt**

Quellen • Senken • Lösungsansätze

GREEN ECONOMY

RAU	Nr. 1, 2
TextileMission	Nr. 3

KONSUM

VerPlaPoS	Nr. 4
PlastikBudget	Nr. 5

RECYCLING

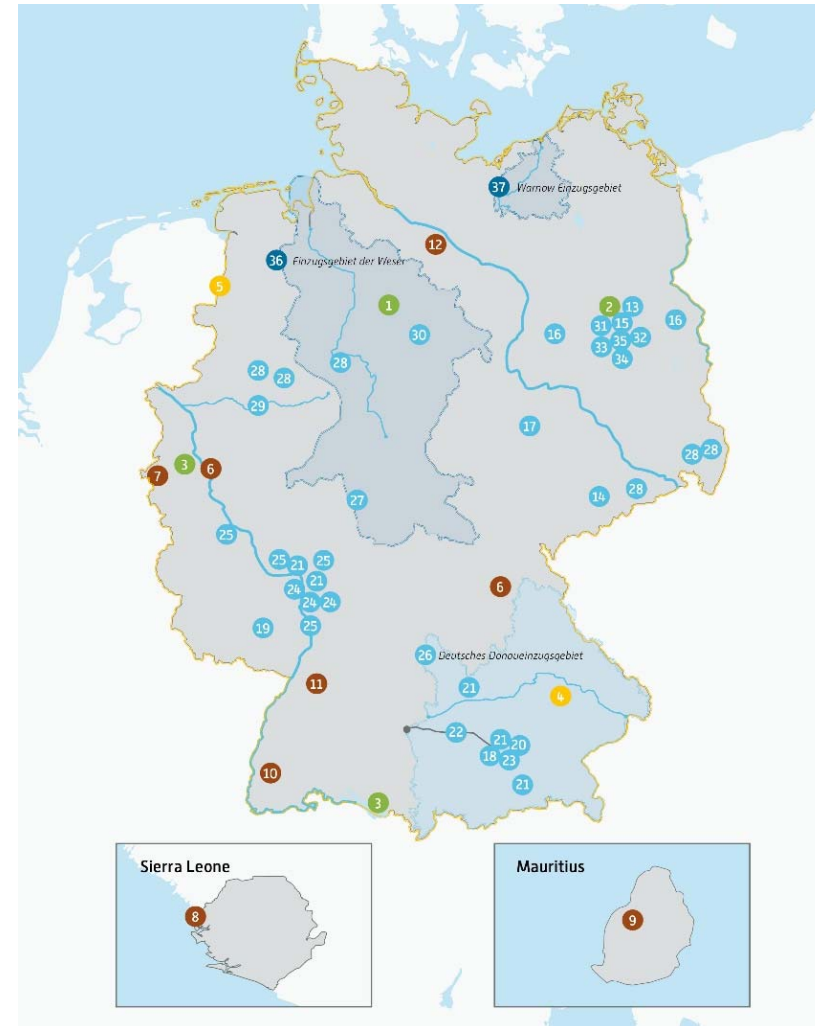
ResoVe	Nr. 6, 7
KUWERT	Nr. 8, 9
MaReK	Nr. 10, 11
solvoPET	Nr. 12

LIMNISCHES SYSTEM

RUSEKU	Nr. 13 bis 19
SubµTrack	Nr. 20
PLASTRAT	Nr. 21 bis 23
EmiStop	Nr. 24, 25
MicBin	Nr. 26
MikroPlaTas	Nr. 27, 28
REPLAWA	Nr. 29, 30
ENSURE	Nr. 31 bis 35

MEERE & OZEANE

PLAWES	Nr. 36
MicroCatch_Balt	Nr. 37



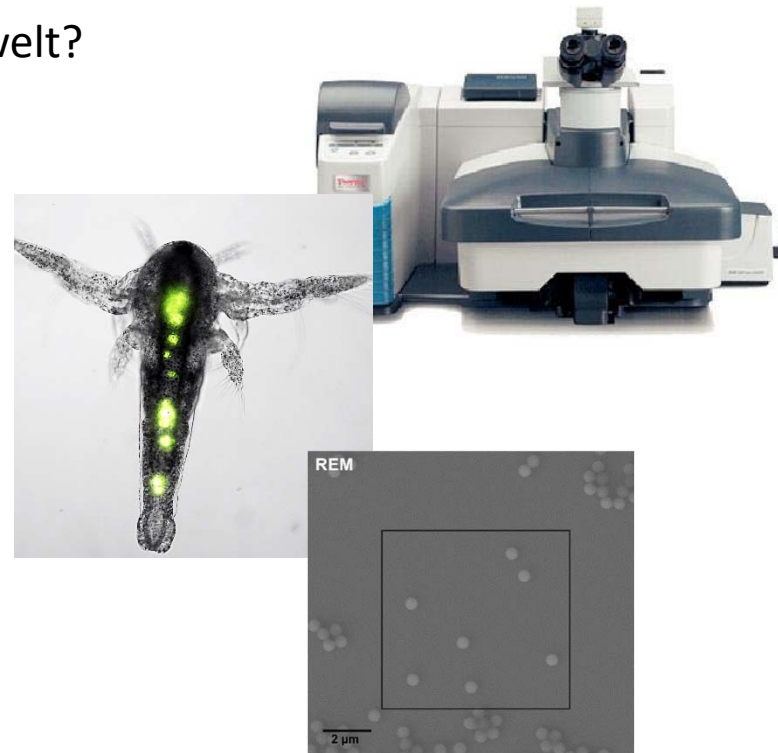
Mikroplastik nachweisen und analysieren

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze

- Wie und wo lässt sich Mikroplastik (und kleinere Teilchen) finden und untersuchen? Welche Analyseverfahren sind geeignet?
- Wie verhält sich Mikroplastik in der Umwelt?
- Wie gefährlich ist Mikroplastik?
- Beispiele:
 - Mikroplastik im Wasserkreislauf
[MiWa](#)
 - Kleinsten Plastikteilchen auf der Spur
[SubuTrack](#)



Wie lässt sich Mikroplastik nachweisen?

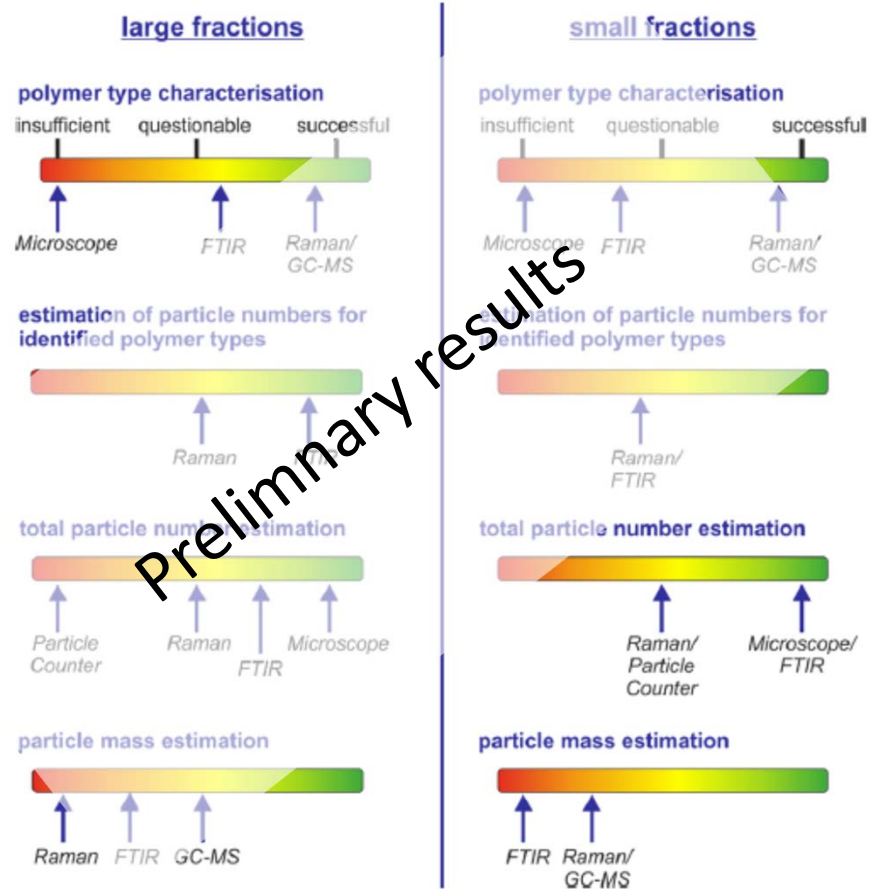
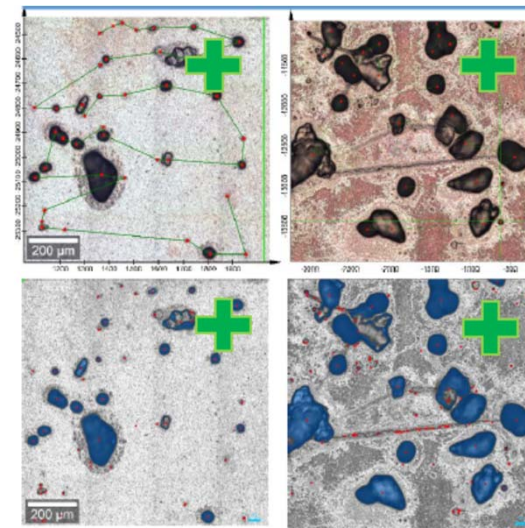
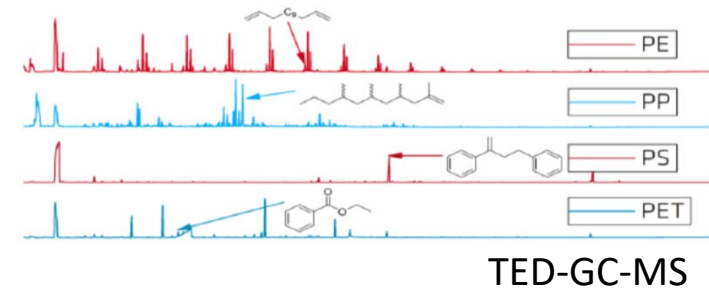


Figure 5: Overview of assessment of suitability of different methods for the analysis of the corresponding parameter.

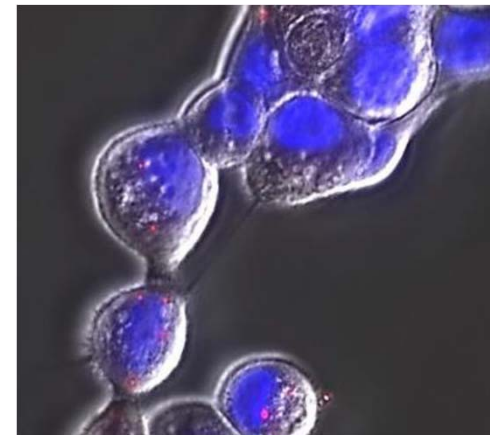


Raman-Mikrospektroskopie

Welche Wirkungen kann Mikroplastik haben?

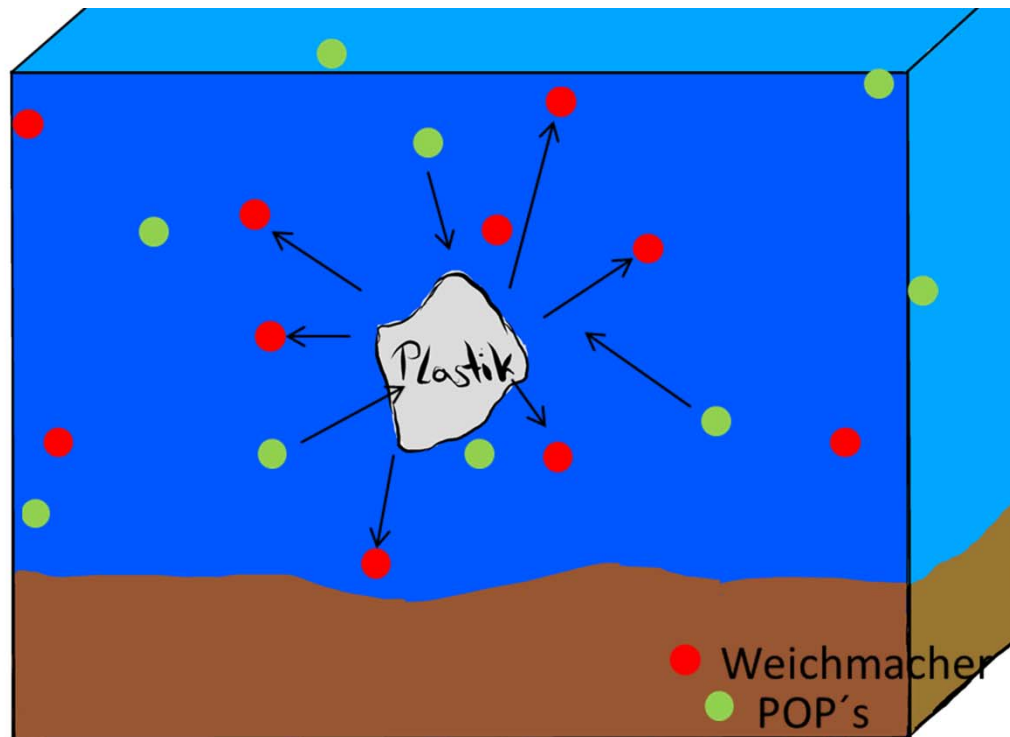
Toxikologische und ökotoxikologische Wirktests in MiWa

- Relevanz für Mensch und Umwelt
 - Effekte vom Molekül bis zur Nahrungskette
 - Aufnahme und Effekte in Zellen und Organismen
 - Kurz-und Langzeiteffekte (wenige Sekunden bis 6 Monate)
 - Direkte und indirekte Wirkungen
 - Interaktion von Mikroplastik mit anderen Stoffen
- Keine toxischen Effekte durch MP nachgewiesen, z.T. modulierende Effekte bei Schadstoffen



Wie verhält sich Mikroplastik in der Umwelt?

Ist Mikroplastik ein Transportmittel für Schadstoffe?



Was ist mit Nanoplastik?

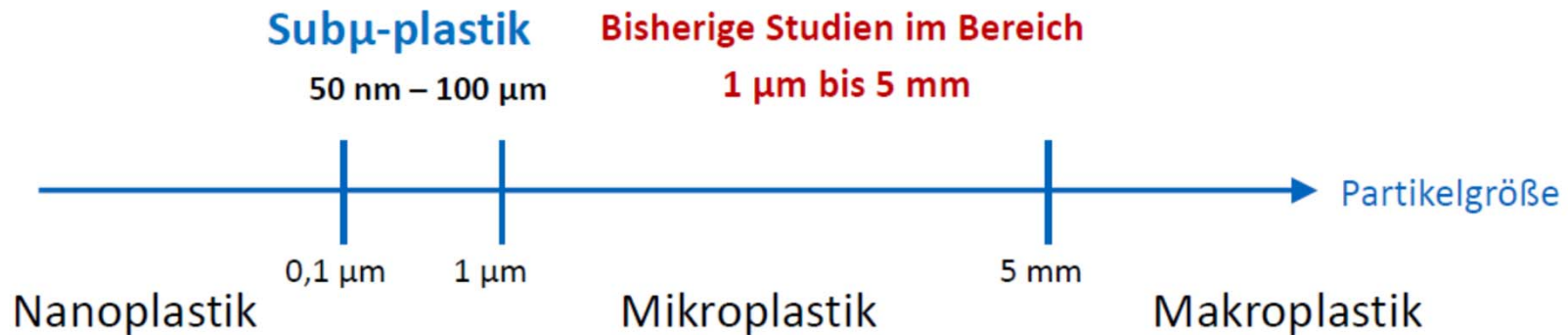


Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze

Größendefinition



Subµ-Plastikpartikel im Vergleich zu Mikroplastikpartikeln

- besitzen höhere Zellgängigkeit
- haben eine größere relative Oberfläche
→ höheres Adsorptionspotential von Schadstoffen
- kommen eventuell in sehr großer Anzahl vor
→ Hypothese: Subµ-Partikel haben höhere (öko-)toxikologische Relevanz

Entwicklung von Analysemethoden und Bereitstellung von toxikologischen Daten für Submikropartikel (50 nm – 100 μ m)

- Rasterelektronenmikroskopie, Fourier-Transformation Infrarot Spektroskopie (FTIR)
 - Raman-Mikrospektroskopie (RM)
 - Asymmetrische Fluss-Feldflussfraktionierung (AF4) mit Multiangle Laser Light Scattering (MALS) und Raman-Kopplung
 - Pyrolyse-GC/MS; TED-Pyrolyse-GC/MS (Ad-/Desorption von org. Spurenstoffen)
- Kopplung von AF4 und Ramanspektroskopie ermöglicht Bestimmung und Identifizierung von Partikeln im Bereich von 200 nm – 5 μ m

Von Ergebnissen zu Lösungsansätzen

- Erkenntnisse zu Einträgen, Verbreitung und Wirkungen von Plastik in der Umwelt
- Maßnahmen zur Reduzierung/Vermeidung der Einträge
- Technologien und Verfahren zur Entfernung von (Mikro)Plastik

- Begleitkreis zum Informationsaustausch und Ergebnistransfer
 - Projektergebnisse multiplizieren
 - zielgerichtete Umsetzung der Ergebnisse unterstützen
- Erhöhung von Umweltstandards (u.a. Regelwerke, Gesetze)
- Aufklärung und Bewusstseinsbildung bei der Bevölkerung (u.a. Bildungsinitiativen, Citizen Science-Aktionen)
- Stärkung der internationalen Kooperation mit Schwellenländern

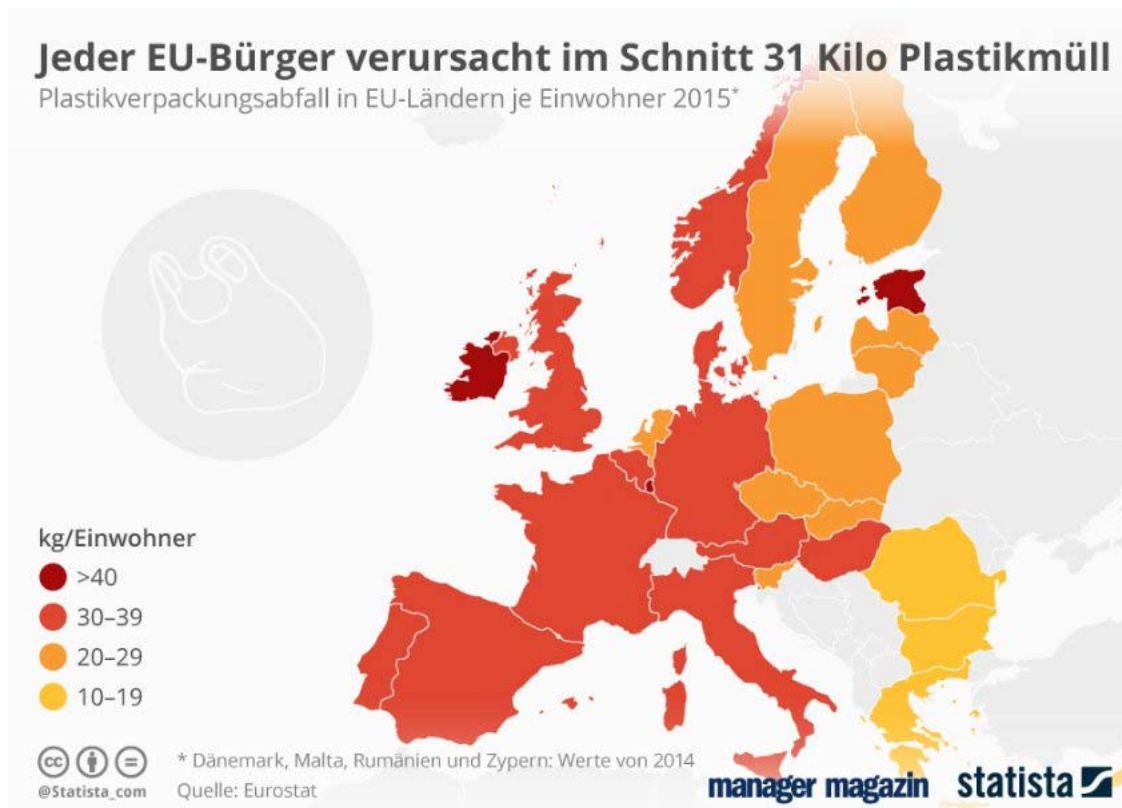


EU Plastics Strategy

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der **Umwelt**

Quellen • Senken • Lösungsansätze



ZEIT ONLINE Plastikverpackungen in der EU sollen bis 2030 recycelbar sein

Mehr Recycling, kein Mikroplastik mehr in Cremes und vielleicht sogar eine Plastiksteuer: Die EU-Kommission hat ihre Strategie gegen Plastikmüll vorgestellt.

16. Januar 2018, 17:04 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, dpa, ft

19. Dezember 2018, 07:51 Uhr Umweltschutz EU beschließt Verbot von Einweg-Plastik



Situation in Deutschland

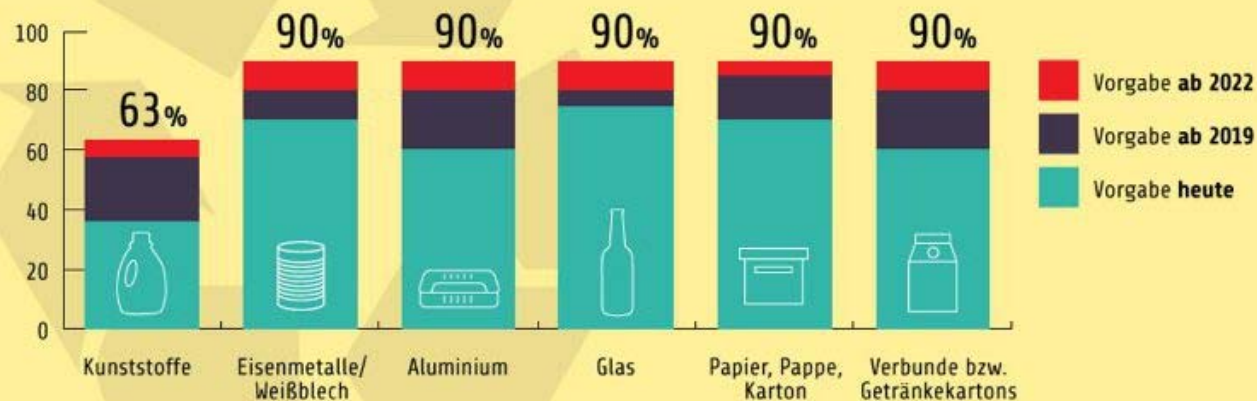
Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der **Umwelt**

Quellen • Senken • Lösungsansätze



Höhere Recycling-Quoten für Wertstoffe!



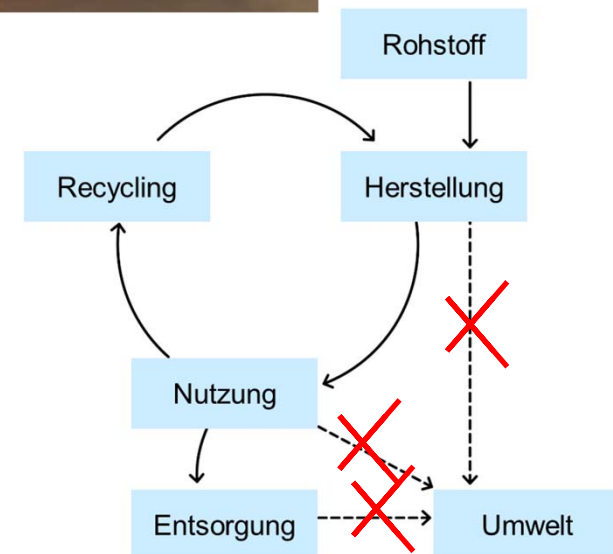
© BMUB

Maßnahmen

- Überflüssige Einweg-Artikel aus Plastik europaweit verbieten
- Umweltfreundliche Verpackungen stärker fördern
- Einsatz von **recyclten Kunststoffen** ausweiten
- Einsatz von **Mikroplastik** in Kosmetik bis 2020 stoppen
- Kennzeichnung für **Mehrwegflaschen** am Regal einführen
- Recycling-Quoten** von Verpackungen deutlich erhöhen

Gutes Plastik, böses Plastik?

- Plastik ist ein wertvoller Werkstoff, der modernes Leben erst möglich gemacht hat und auch zukünftig in vielen Einsatzbereichen nicht substituierbar ist
- Aber wir haben die **Kontrolle** verloren:
 - steigende Produktionsmengen
 - fehlende Kreislaufführung
 - Akkumulation von Plastik in der Umwelt
- **Forschung und Entwicklung** kann helfen, die Kontrolle über Kunststoffe zurückzugewinnen
- Resultierende Lösungsansätze müssen schnell und konsequent zur Umsetzung gebracht werden

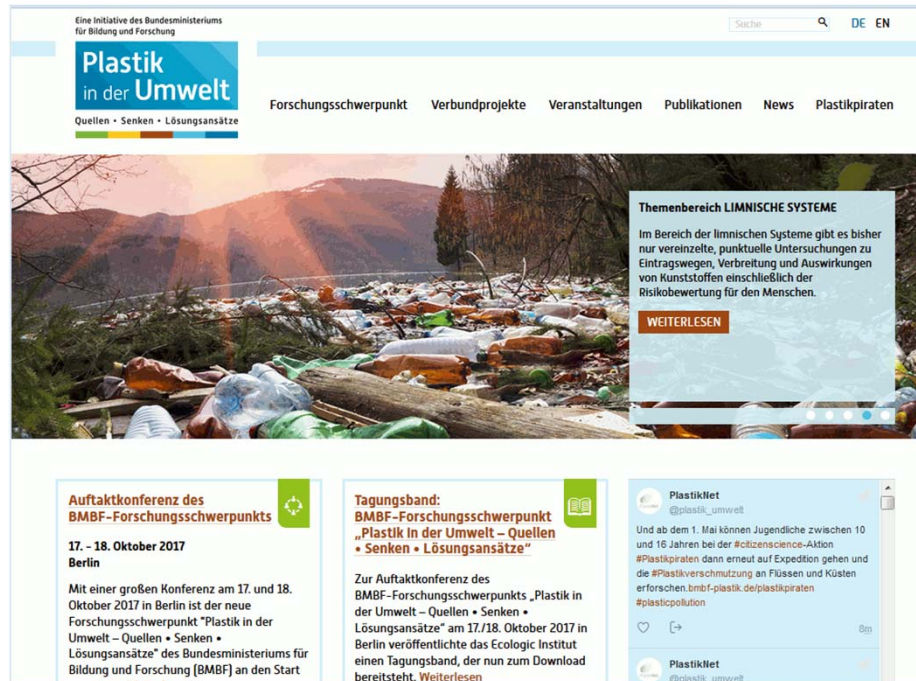




Mehr Infos unter: www.bmbf-plastik.de

Website

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung



www.bmbf-plastik.de

- Hintergrundinformationen
- Veranstaltungsankündigungen
- Publikationen
- Twitter (@plastik_umwelt)
- Aktionen

Plastikpiraten

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der **Umwelt**

Quellen • Senken • Lösungsansätze

<https://bmbf-plastik.de/plastikpiraten>



- Citizen-Science-Aktion für Jugendliche zwischen 10 und 16 Jahren
- zwei Zählzeiträume in 2018 (1.5.–30.6. + 15.09.–15.11.18)
- Zählzeitraum 2019 seit 1. Mai
- Infomailing an 25.000 Schulen
- Auflage Aktionsheft: 16.000



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Plastikpiraten

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze