

Aktuelle Erkenntnisse zur Belastung von Süßwasserfischen mit Mikroplastik

Samuel Roch

Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW)

- Fischereiforschungsstelle Langenargen -



Ursprung des Problems: Plastik

- ⌘ Nutzung, Plastikarten
- ⌘ Definition Mikroplastik
- ⌘ Entstehung von Mikroplastik

Mikroplastik im Wasser

- ⌘ Bisherige Nachweise
- ⌘ Eintragswege und Verbreitung
- ⌘ Stärke der Belastung

Bedeutung von Mikroplastik für Fische

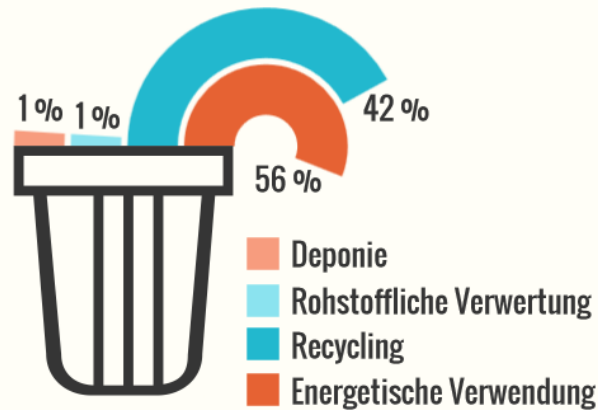
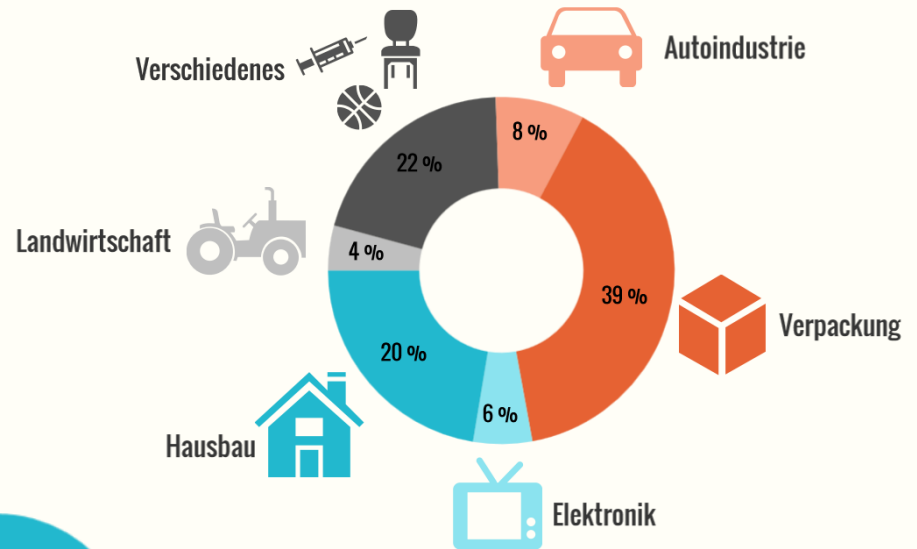
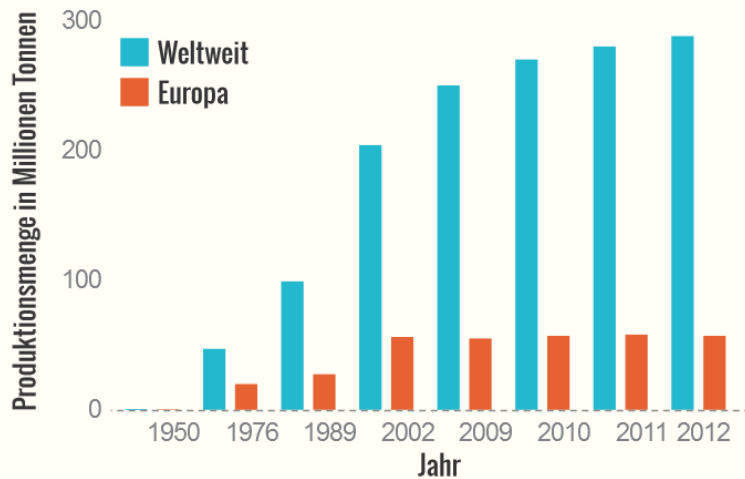
- ⌘ Betroffene Tierarten allgemein
- ⌘ Mikroplastik in Fischen
- ⌘ Mögliche Auswirkungen auf Fische





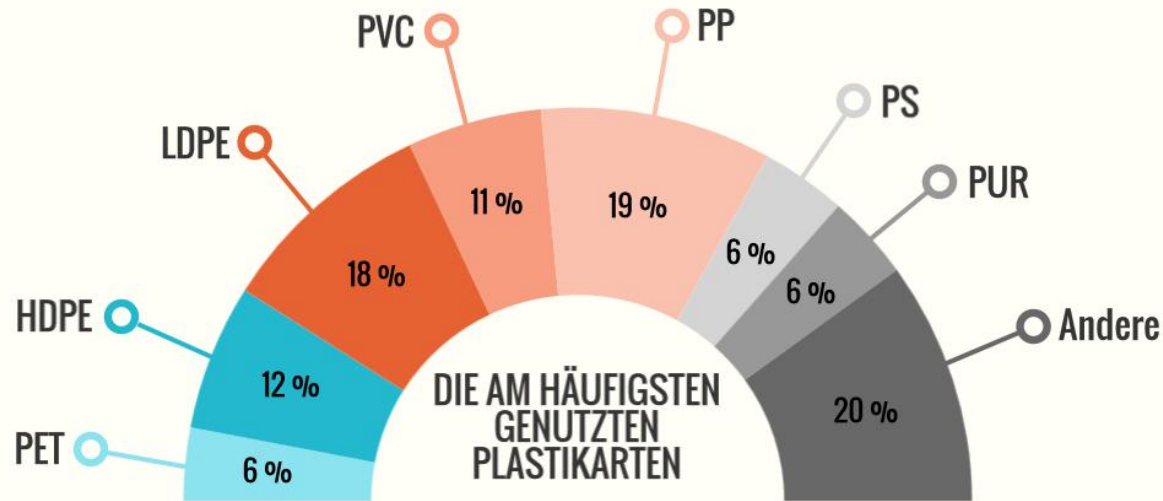
Ursprung des Problems: Plastik

Produktion, Nutzung und Verwertung





Arten von Plastik



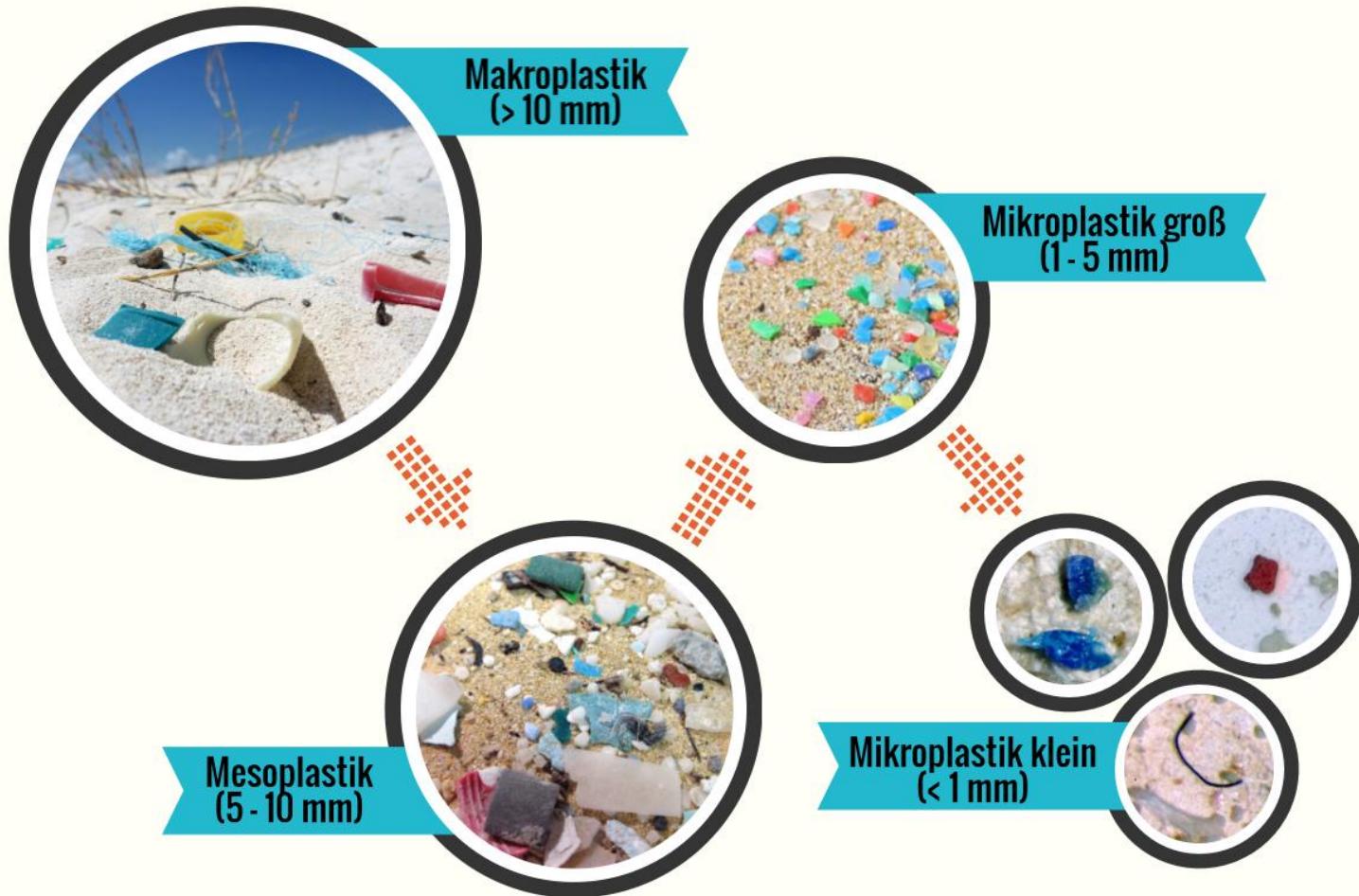
Plastikart	Vollständiger Name	Dichte [g/cm ³]	Beispiele für die Nutzung
PET	Polyethylenterephthalat	1,37 - 1,45	Getränkeflaschen, Essensbehälter
HDPE	High Density Polyethylen	0,94 - 0,97	Tetrapacks, Spielzeug
LDPE	Low Density Polyethylen	0,92 - 0,94	Frischhaltefolie, Gefrierbeutel
PVC	Polyvinylchlorid	1,16 - 1,58	Rohre, Fußbodenbeläge
PP	Polypropylen	0,9 - 0,91	Verschlüsse, Behälter
PS	Polystyrol	1,04 - 1,1	Verpackungen, Dämmungen
PUR	Polyurethane	1,2	Möbel, Dämmungen

Daten: Plastic Europe – The Facts 2013, Hildago-Ruz et al. 2012

Dichte von
Wasser:
1 g/cm³



Definition Mikroplastik: Partikel < 5 mm





Entstehung von Mikroplastik

Primäre Quellen



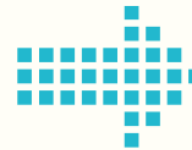
Hygiene Artikel



Industrielle Strahlreinigung



Rohpartikel



Freisetzung in die Abwässer oder direkt in die Umwelt

Sekundäre Quellen



Unsachgemäße Entsorgung



Kleidungsfasern



Mülldeponien



Abnutzung durch Verbrauch oder Zersetzung in der Natur



Mikroplastik im Wasser



Welche Gewässer sind betroffen?



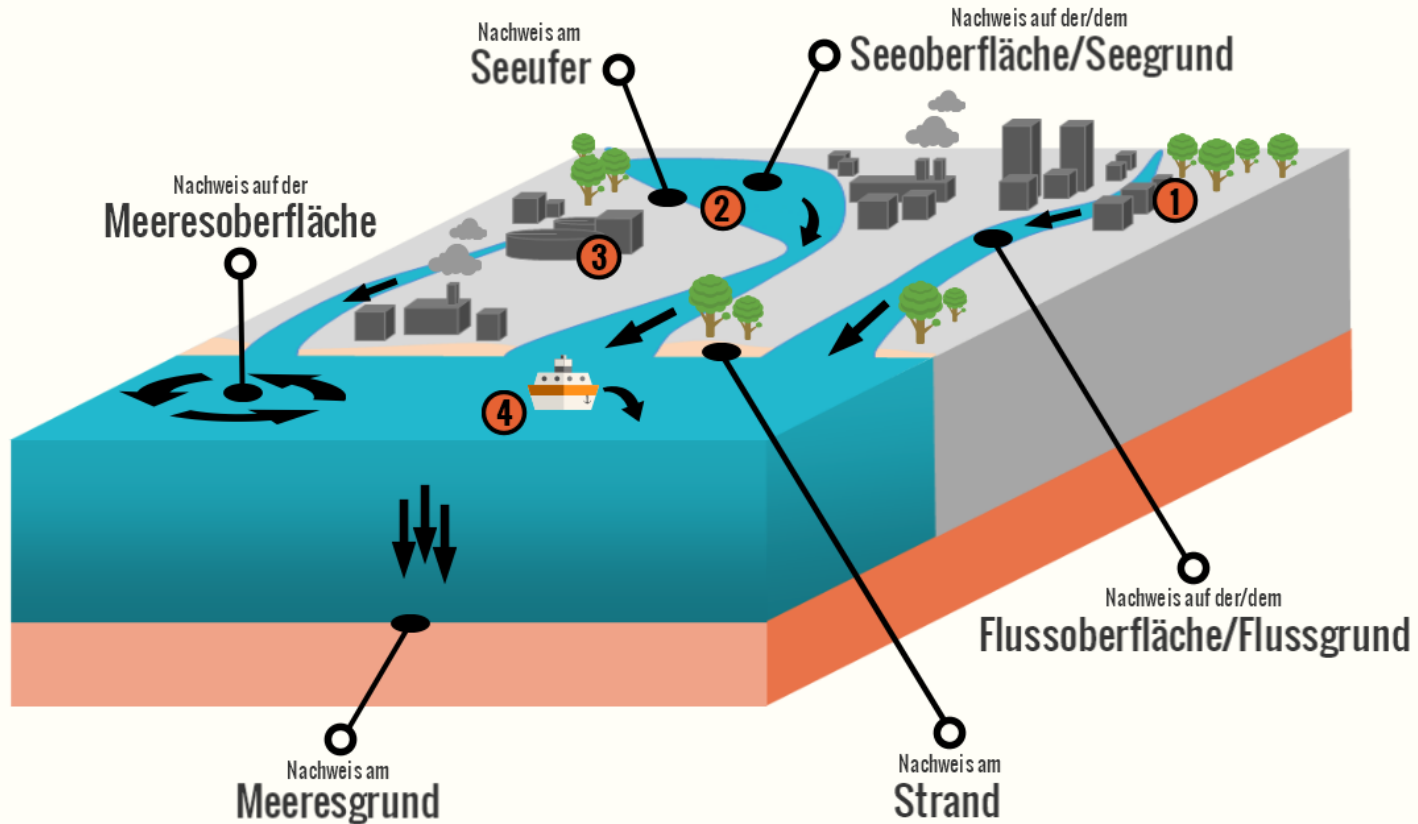
**MIKROPLASTIK IN
MARINEN GEWASSERN**

**MIKROPLASTIK IN
FLUSSEN UND SEEN**





Eintragswege und Verbreitung



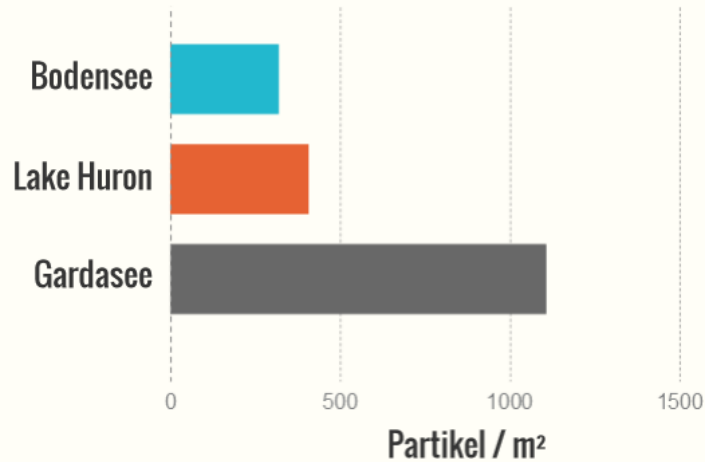
- ① Windverdriftung von unsachgemäß entsorgtem Abfall und Deponien
- ② Abfall durch Freizeitaktivitäten
- ③ Freisetzung durch Kläranlagen
- ④ Unsachgemäß entsorgter Abfall durch Schiffe



Belastung der Binnengewässer

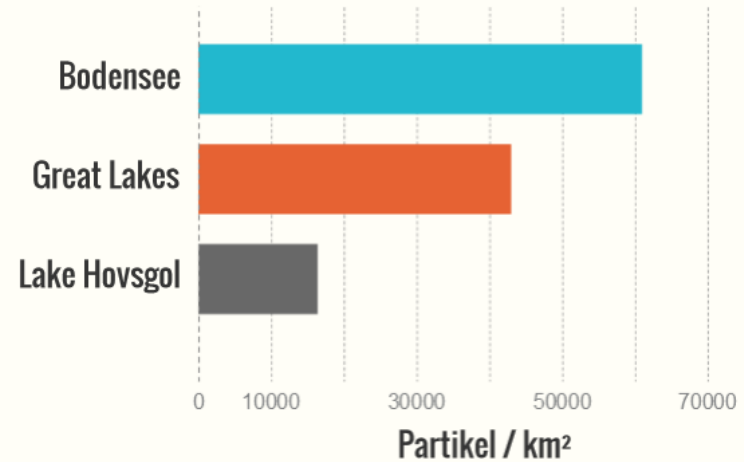
- ▣ Vergleichbar mit Messungen in den Ozeanen (Hidalgo-Ruz *et al.* 2014)

Strandsediment



Im Meer
0,21 - 77 000
Partikel / m²

Oberflächenwasser



Im Meer
800 - 5 000 000
Partikel / km²



Bedeutung von Mikroplastik für Fische



Welche Tierarten sind betroffen?



Wattwürmer
Besseling *et al.* 2013



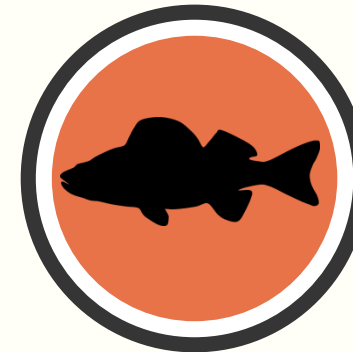
Muscheln
Van Cauwenberghe *et al.* 2015



Zooplankton
Desforges *et al.* 2015



Wasservögel
Van Franeker *et al.* 2011

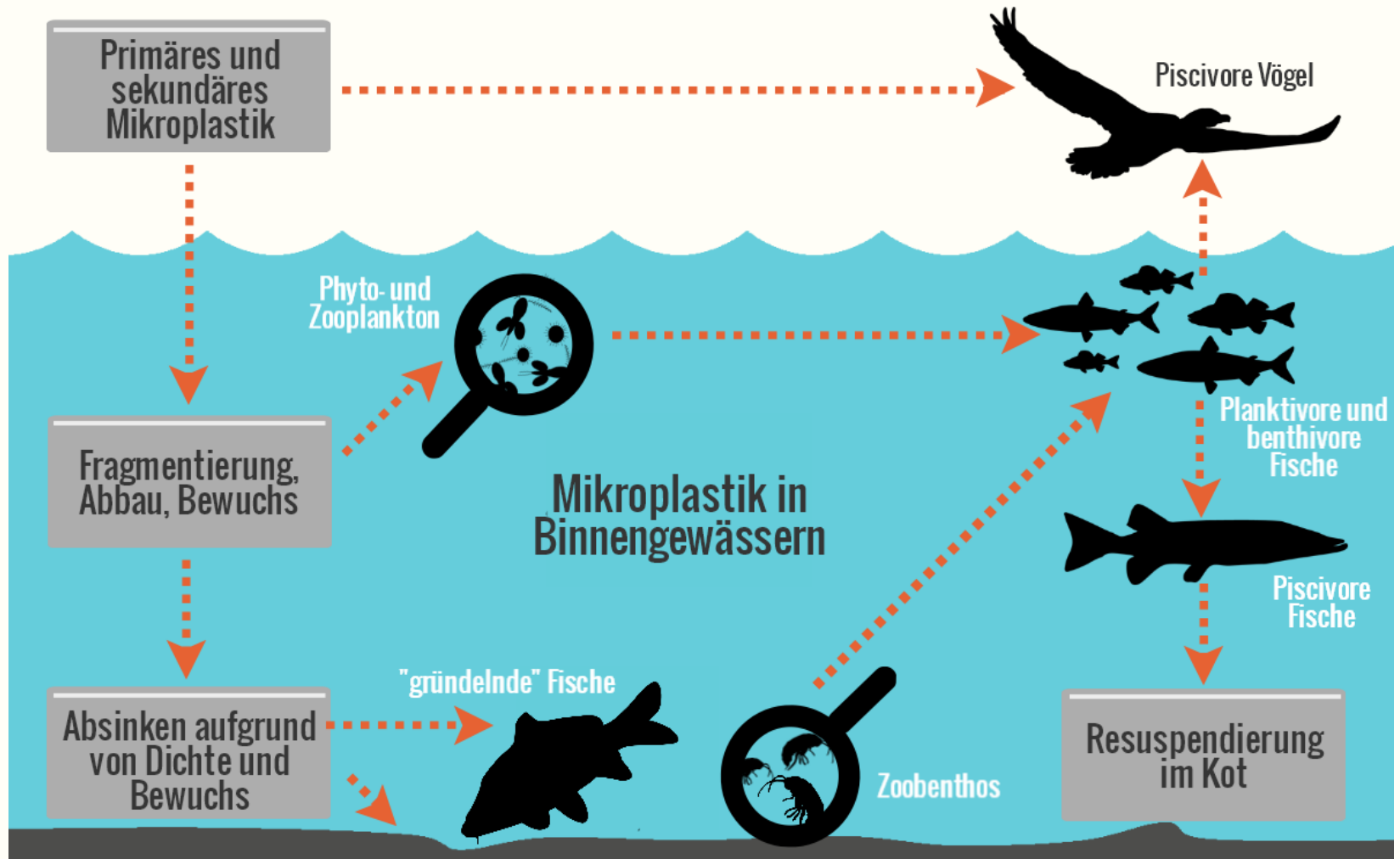


Fische
Lusher *et al.* 2013





Weitergabe in der Nahrungskette





Wie stark sind Fische betroffen?

Flunder und Stint in
der Themse

McGoran et al. 2016



10 versch. Fischarten
im Bodensee

Roch, unveröffentlicht

Gründling in
französ. Flüssen

Sanchez et al. 2014



3 Fischarten in
Schweizer Seen

Faure et al. 2015



Marine Fischarten mit
Mikroplastik

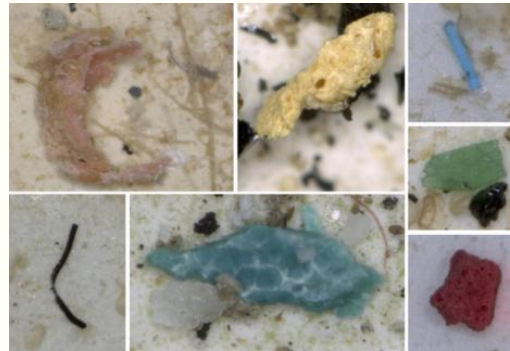
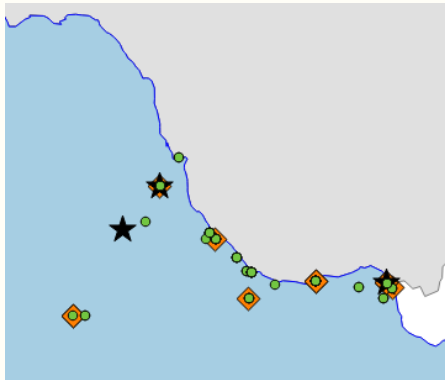
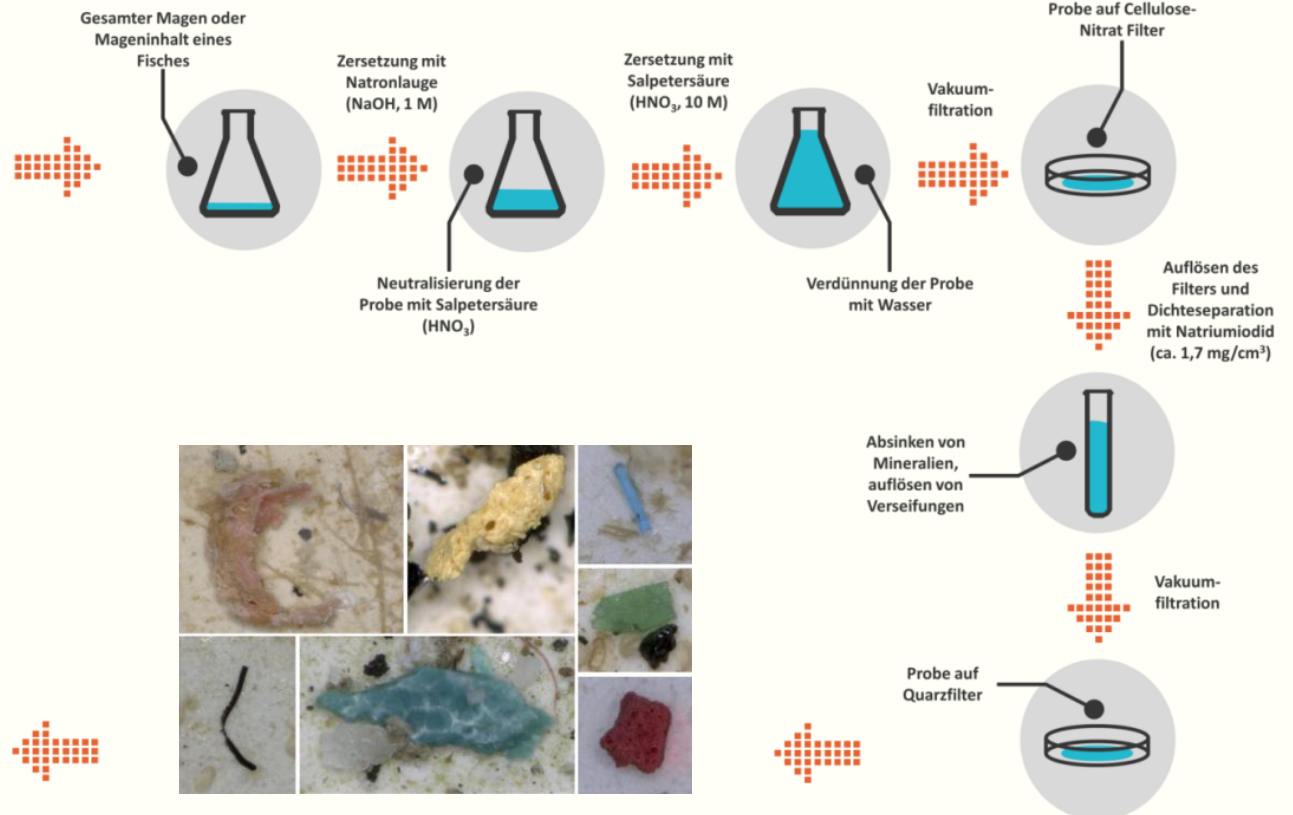


Limnische Fischarten mit
Mikroplastik



Nachweis von Mikroplastik in Fischen

- ☛ Kleine und unscheinbare Partikel werden übersehen
- Zersetzung des Magens, ohne das Plastik zu zerstören





Mikroplastik im Bodensee

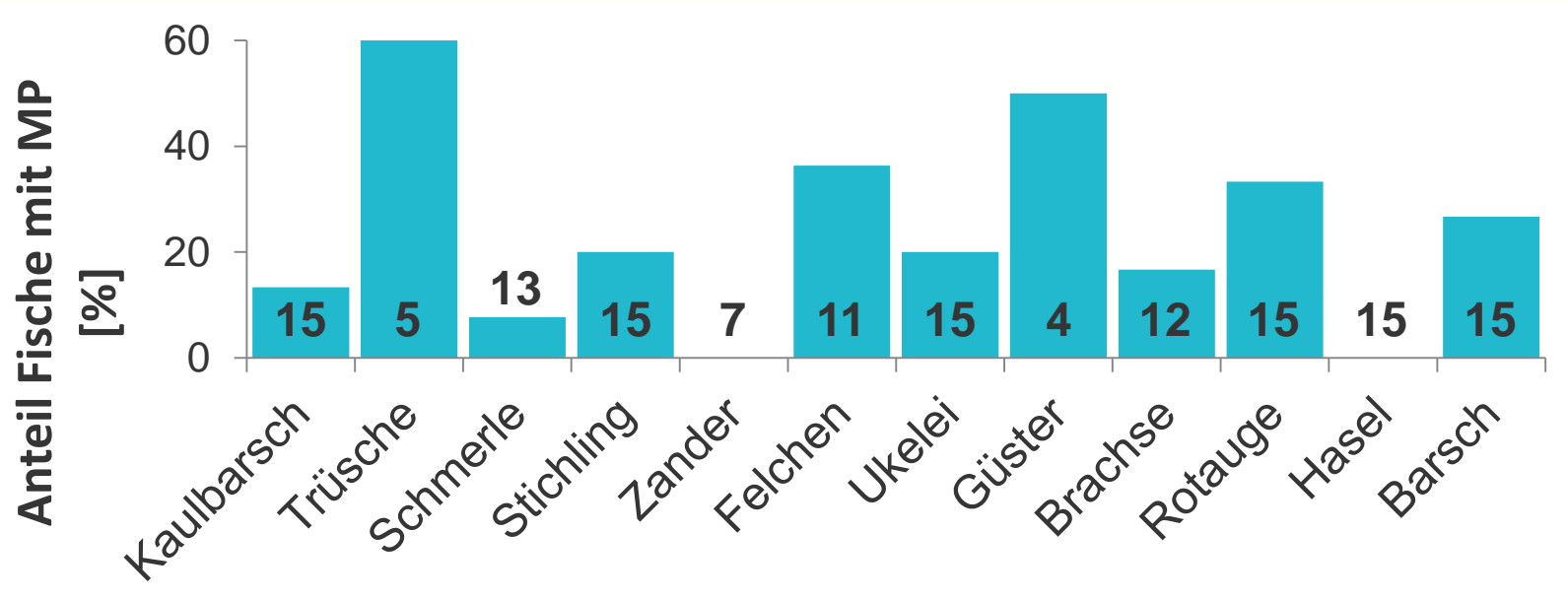


- ▣ Konzentrationen am und im Gewässer (Faure *et al.* 2015)

→ Strandsediment: 320 ± 220 Partikel pro m^2

→ Oberflächenwasser: 61.000 ± 12.000 Partikel pro km^2

- ▣ Nachweise von Mikroplastik in Fischen





Wie stark sind Fische betroffen?

- ⌘ Meist nur wenige Partikel und Fasern pro Fisch

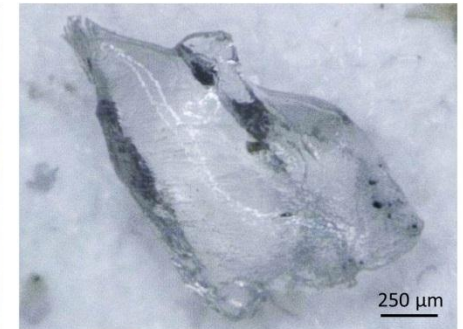
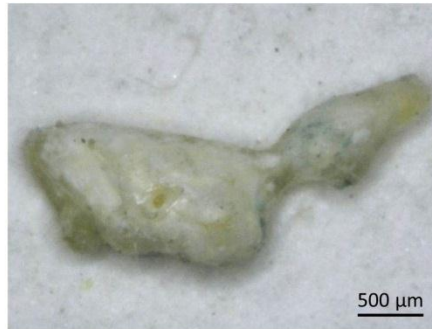
→ Möglicherweise *hot spots*?

- ⌘ Aufnahmemechanismen sind bisher nicht ausreichend untersucht

→ Verwechslung mit Nahrung

→ Zufällige Aufnahme

→ Aufnahme über Nahrung

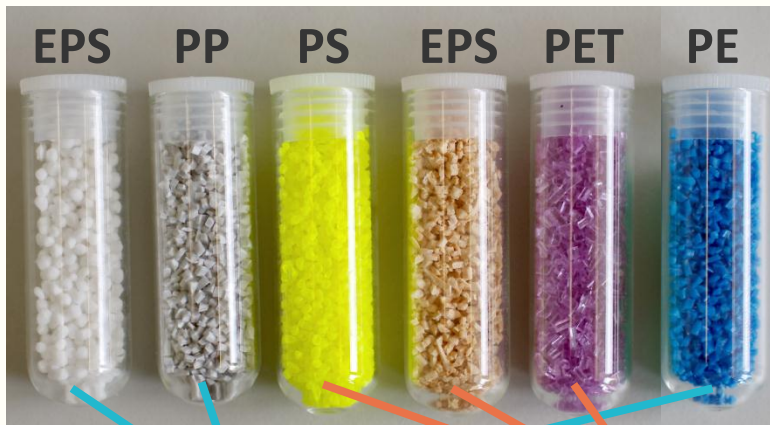




Wie gelangt das Mikroplastik in den Fisch?



- ⌘ Durchführung von kontrollierten Laborexperimenten
- ⌘ Versuchsfische: Regenbogenforelle und Spiegelkarpfen
- ⌘ Durchführung der Versuche mit und ohne Fütterung



schwimmend

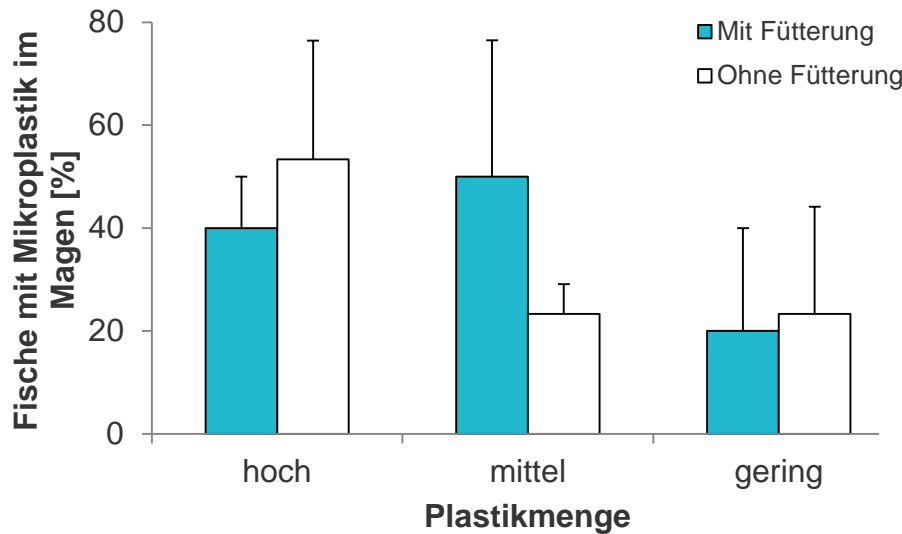
absinkend

5000 Partikel pro m² 1000 Partikel pro m² 100 Partikel pro m²



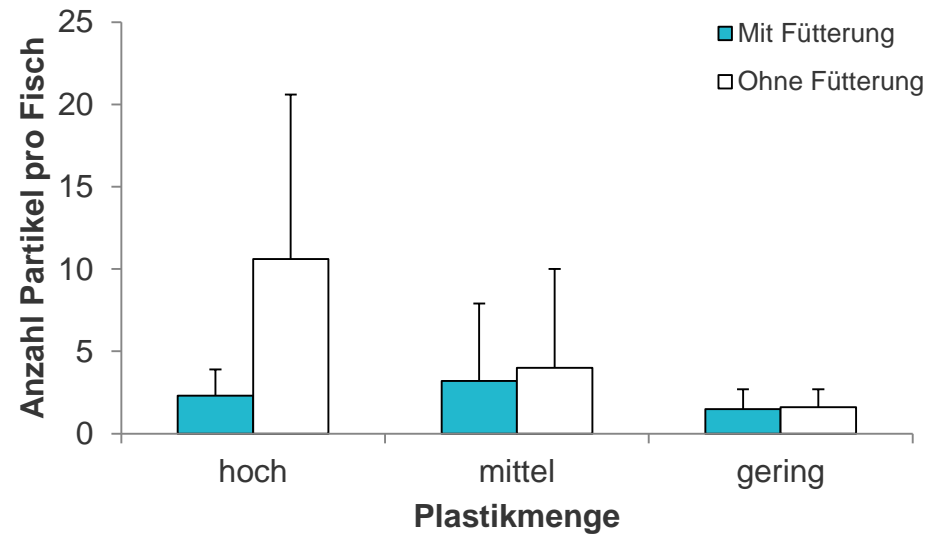


Wie gelangt das Mikroplastik in den Fisch?



Anzahl an Fischen mit Mikroplastik im Magen

Mittlere Anzahl an Partikel im Magen pro Fisch



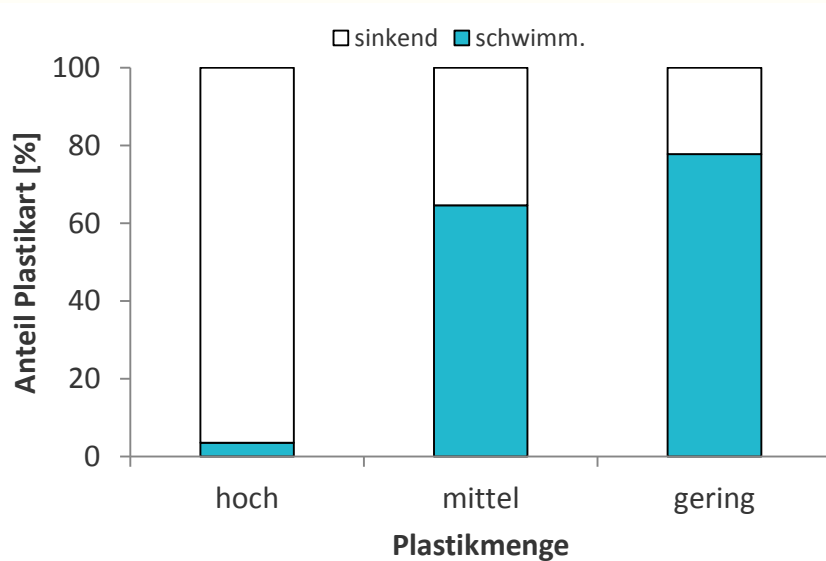
Regenbogenforelle



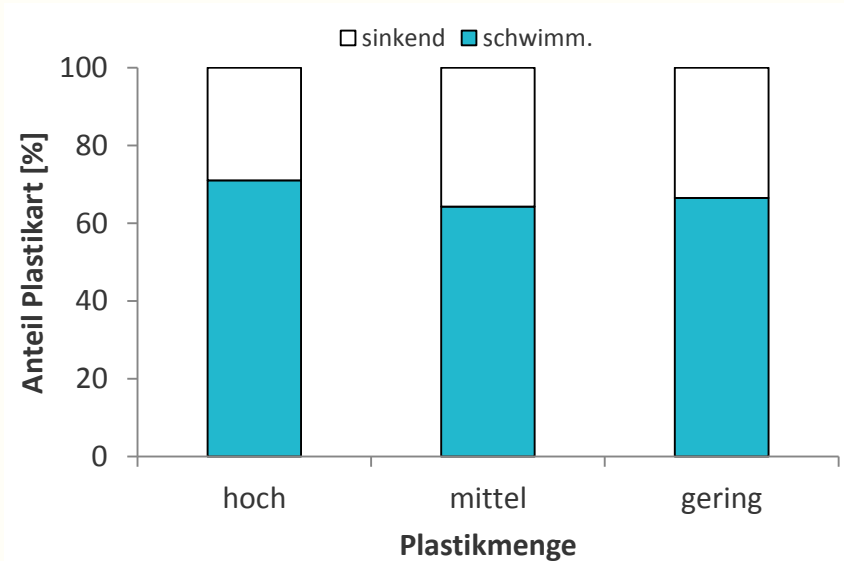
Wie gelangt das Mikroplastik in den Fisch?



Mit Fütterung



Ohne Fütterung



Anteil von schwimmenden und sinkenden Partikeln

Regenbogenforelle



Mögliche Folgen für Fische: Indirekte Auswirkungen

INDIREKTE AUSWIRKUNGEN



Orale Aufnahme



Abgabe von Schadstoffen



Additive

(Phthalat, Alkylphenol, Bisphenol A)



Gefahrenstoffe

(PAKs, PCB, DDE)



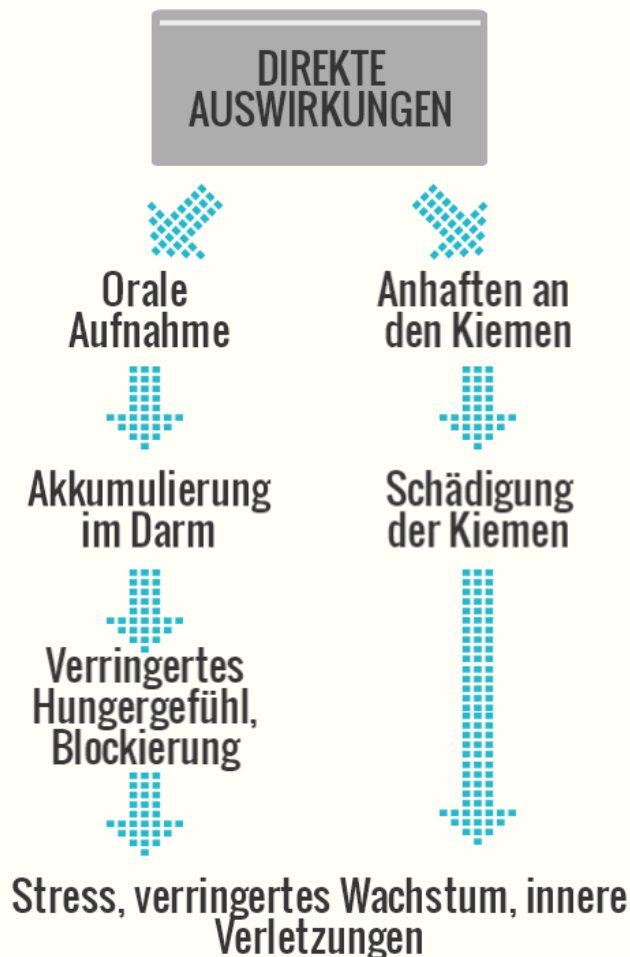
Anreicherung, Schädigungen



- Plastik besitzt wasserabweisende Eigenschaften
→ **Organische Schadstoffe können sich vermehrt anhaften**
- Abgabe von org. Schadstoffen im Darm bis 30x erhöht (Bakir *et al.* 2014)
- ABER:** Scheint nur eine geringe Rolle bei Fischen zu spielen (Koelmans *et al.* 2014)
→ **Additive möglicherweise die größere Gefahr**



Mögliche Folgen für Fische: Direkte Auswirkungen



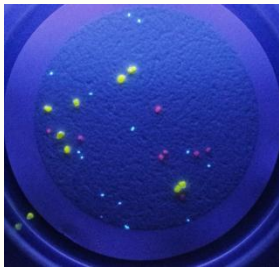
- ⌘ Direkte Auswirkungen bisher nur bei Fischlarven untersucht
- ⌘ Bisher keine Studien, die größere Fische untersuchen
- ⌘ Physiologische Untersuchungen fehlen
- ⌘ Viele der bisherigen Untersuchungen nutzen sehr hohe Mikroplastik-konzentrationen (Lenz *et al.* 2016)



Direkte Auswirkungen von Mikroplastik



- ▣ Kontrollierte Expositionsversuche im Labor



Untersuchung der Fischgesundheit durch:

- Wachstum, „feeding activity“
- Blutparameter (Blutbild, Hämatokrit)
- Stressmarker (Cortisol, HSP)

Ziel: Abschätzung der negativen Folgen von Mikroplastik auf Fische

Fazit



Mikroplastik (Partikel und Fasern < 5 mm) entsteht durch Fragmentierung von Abfall oder gelangt über Abwässer von Haushalten und Industrie in die Natur



Mikroplastik wird auf der ganzen Welt nachgewiesen – Flüsse und Seen sind vergleichbar stark wie marine Gewässer belastet

Auch die heimische Fischfauna ist von der Problematik betroffen – Die Auswirkungen auf die Fische in Binnengewässern wird derzeit noch untersucht



Das Mikroplastik kann indirekte Folgen durch Schadstoffe und direkte Folgen durch die Partikel selber auf Tiere haben