



LGL

**Die Suche nach den kleinen Teilchen
- warum wir mit Mineralwasser begonnen
und was wir gefunden haben**

18. BfR-Forum Verbraucherschutz: Mikroplastik
Barbara Oßmann, Berlin, 06.06.2019

Gliederung

- Einführung - Wie alles begann
- Analytik von Mikroplastik
 - Hintergründe
 - Auswahl der Matrix: warum Mineralwasser?
 - Analytik am LGL
- Ergebnisse der Untersuchungen von Mineralwasser
 - Mikroplastik
 - Nebenbefunde
- Einordnung in den Gesamtkontext
- Zusammenfassung

Einführung – Wie alles begann

Erste Schlagzeilen zu Mikroplastik in Lebensmitteln:

„Trinkwasser weltweit mit Mikroplastik verseucht“

<https://diepresse.com/home/ausland/welt/5281095/Trinkwasser-weltweit-mit-Mikroplastik-verseucht>; 06.09.17



**„Mikroplastik
im Honig
nachgewiesen“**

<https://www.scinexx.de/news/geowissen/mikroplastik-im-honig-nachgewiesen/>;
18.11.13

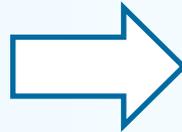
**„Mikroplastik in Bier –
potentiell tödliche Fasern“**

<http://www.taz.de/!5040750/>; 05.06.14



Analytik von Mikroplastik - Hintergründe

Baldiges Hinterfragen
der ersten, publizierten
Ergebnisse

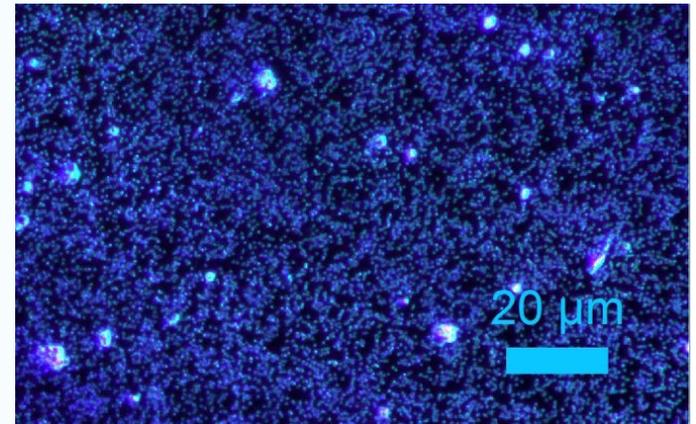


Wichtige analytische
Voraussetzungen

- Wurde Mikroplastik während der Analyse eingetragen?
 - Wurde Mikroplastik vollständig aus den Proben isoliert, ohne es dabei zu zerstören?
 - Wurden geeignete Detektionsverfahren verwendet?
- Vermeidung & Kontrolle von Probenkontamination
 - Vollständige & zerstörungsfreie Isolierung von potentiell Mikroplastik (MP) aus der Matrix
 - Eindeutige Identifizierung als Kunststoff
Idealerweise Materialbestimmung
- **Diese Voraussetzungen werden nicht in allen Studien beachtet!**
- **Dies muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden!**

Analytik von Mikroplastik - Hintergründe

- Initiierung von Projekten
 - Aufbau valider Methoden unter Einhaltung der analytischen Voraussetzungen
 - Generierung von Daten zur möglichen Kontamination verschiedener Lebensmittel
- Weiteres Ziel: Nachweis **möglichst kleiner** Partikel (bis 1 μm)
- Umsetzung dieser Vorgaben erfordert **komplexe Analytik**
 - Auswahl einer analytisch
möglichst einfachen Matrix:
Mineralwasser



Mikroskopische Aufnahme von Partikeln, isoliert durch Filtration aus Mineralwasser, Vergrößerung 50x

Mikroplastik in Mineralwasser - Analytik am LGL



Polypropylenpartikel in Wasser (links)
bzw. in SDS-Lösung (rechts)

- **Probenvorbereitung:**
 - Zugabe von Na_4EDTA - und SDS-Lösung
 - Auflösen von Calciumcarbonat
 - Erhöhung der Suspendierbarkeit der Kunststoffpartikel
- **Abtrennen der Partikel durch Filtrieren der Probe über geeignetes Filtermaterial**
 - Detektierbarkeit der Partikel
 - Keine Interferenz während Ramanmessung
- **Analyse der Partikel direkt auf dem Filter**
 - Automatische Partikelerkennung
 - Identifizierung mittels Mikro-Ramanspektroskopie
 - Auswertung mittels Classical Least Squares (CLS)

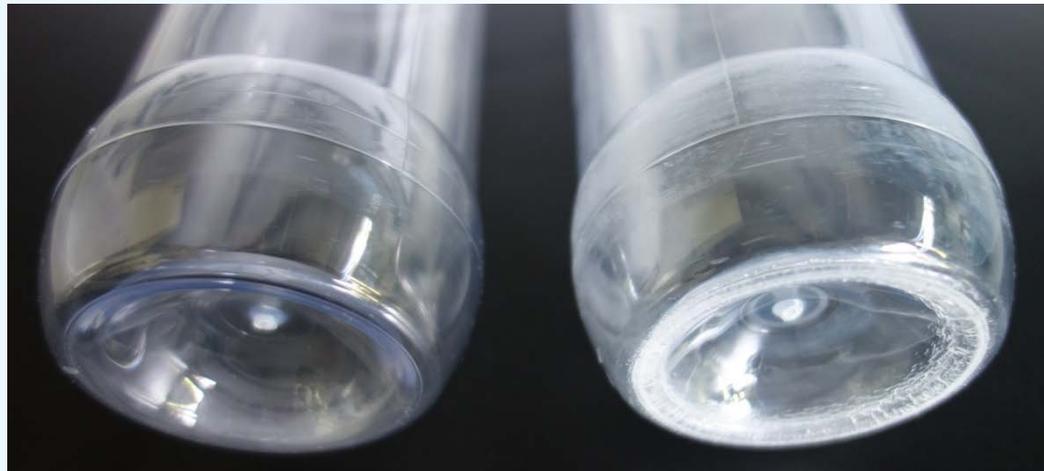
Ergebnisse der bisherigen Studien zu Mineralwasser - Studiendesign am LGL

■ 32 Mineralwasserproben:

- 10 Glasflaschen
- 10 PET-Einwegflaschen
- 12 PET-Mehrwegflaschen

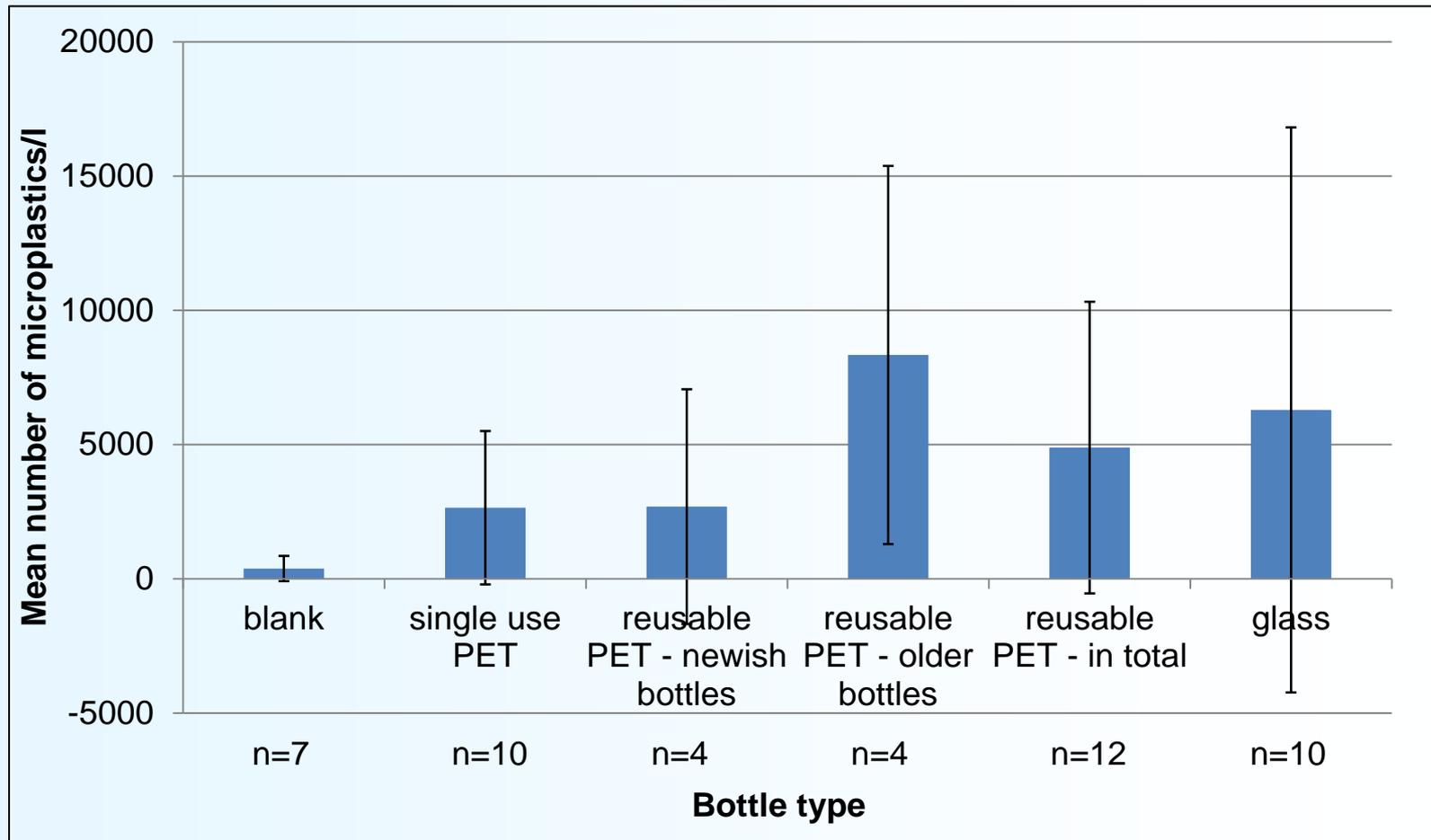
Geringe Probenzahl
→ orientierende Werte
→ Momentaufnahme

- Darunter 4 Paare aus je einer neuwertigen und einer älteren Flasche:



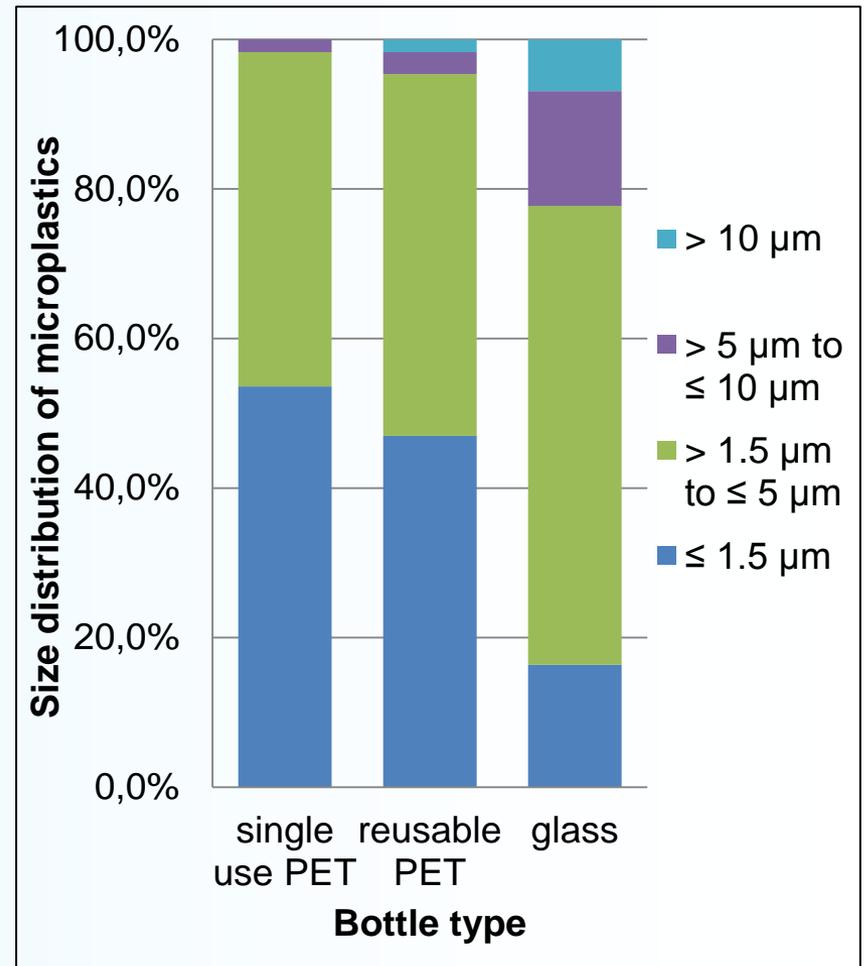
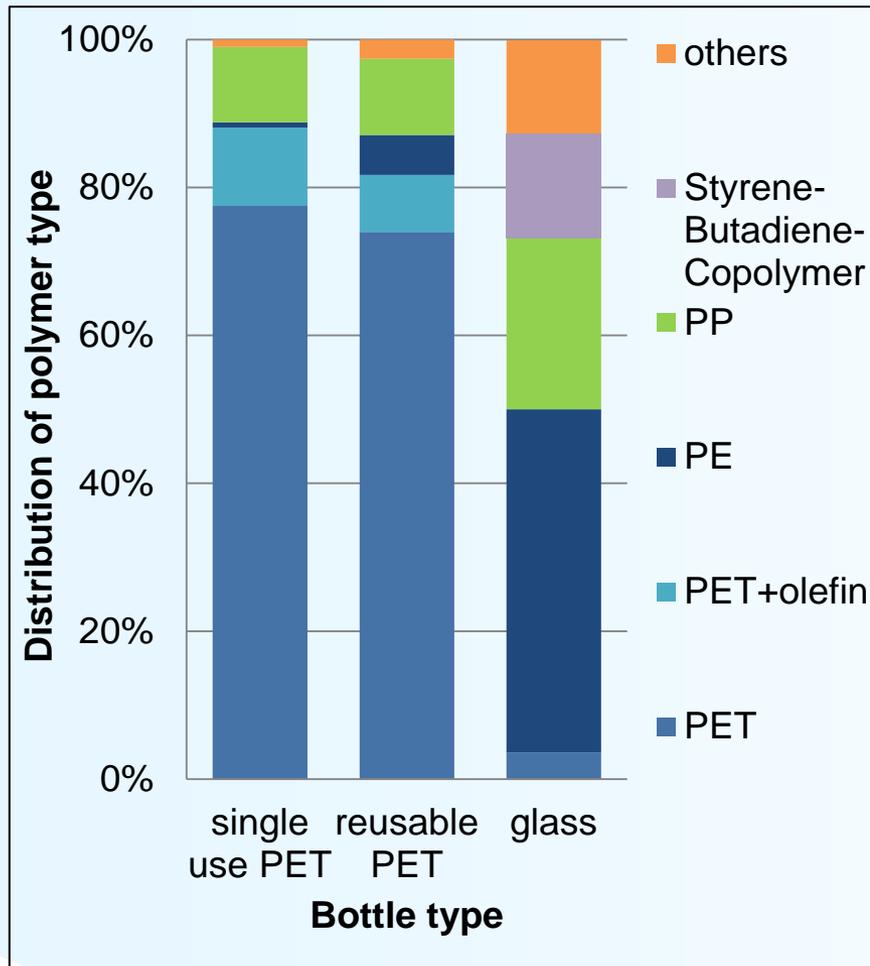
Neuwertige (links) und ältere (rechts) PET-Mehrwegflasche

Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL - Mikroplastik-Partikelzahl



aus: Oßmann et al., Water Research. 2018;141:307-16

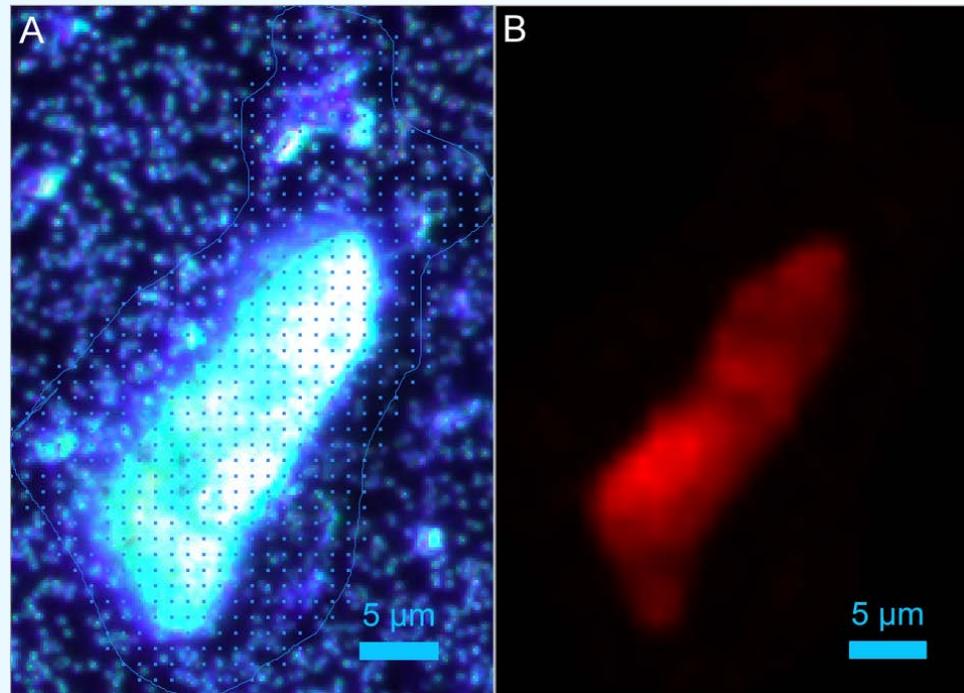
Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL - Polymer- & Größenverteilung



aus: Oßmann et al., Water Research. 2018;141:307-16

Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL - Nebenbefunde

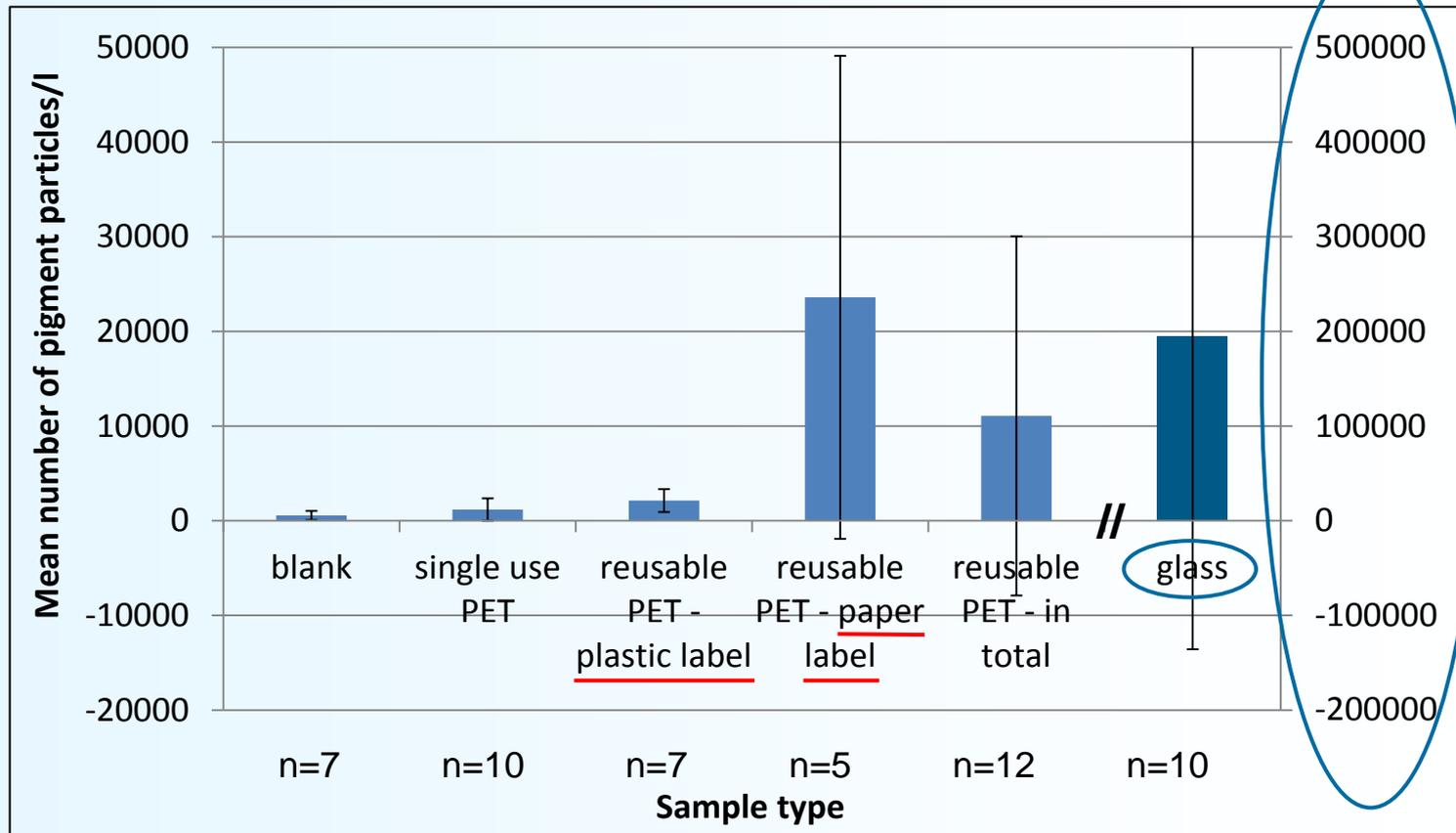
- Partikel des antioxidativen Additivs Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite in manchen PET-Mehrwegflaschen



Mikroskopische Aufnahme (Vergrößerung 50x) eines Additivpartikels (A); Ergebnis eines Ramanmappings desselben Partikels (B);
aus: Oßmann et al., Water Research. 2018;141: 307-16

Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL - Nebenbefunde

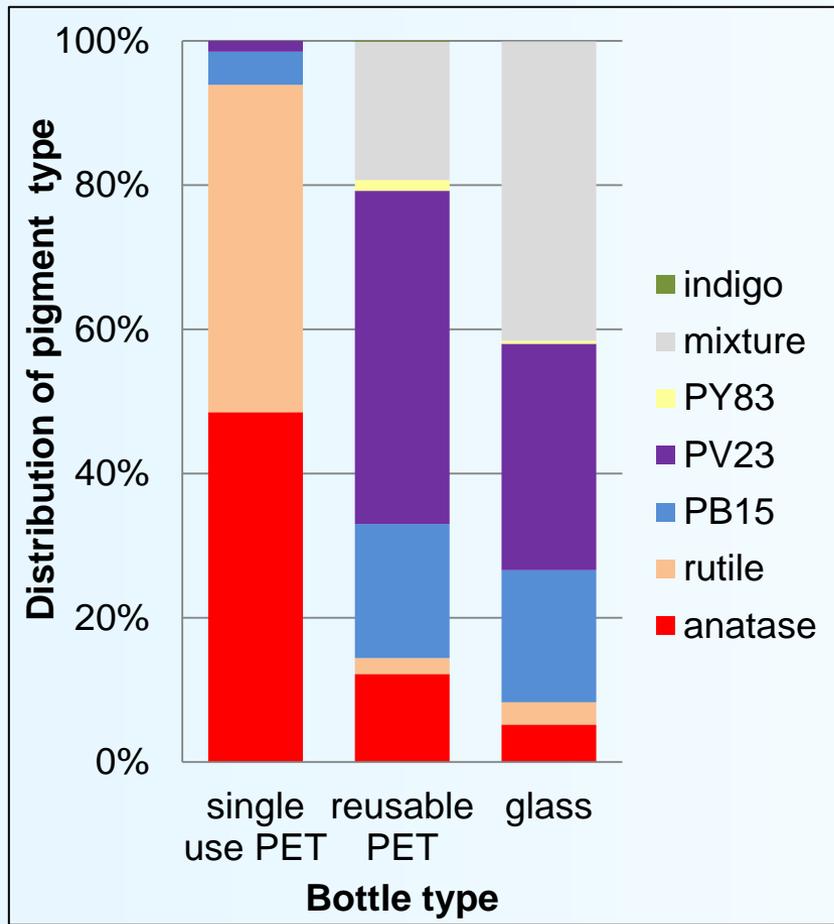
- Pigmentpartikel – Anzahl:



aus: Oßmann et al., Water Research. 2018;141: 307-16

Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL

- Nebenbefund Pigmentpartikel

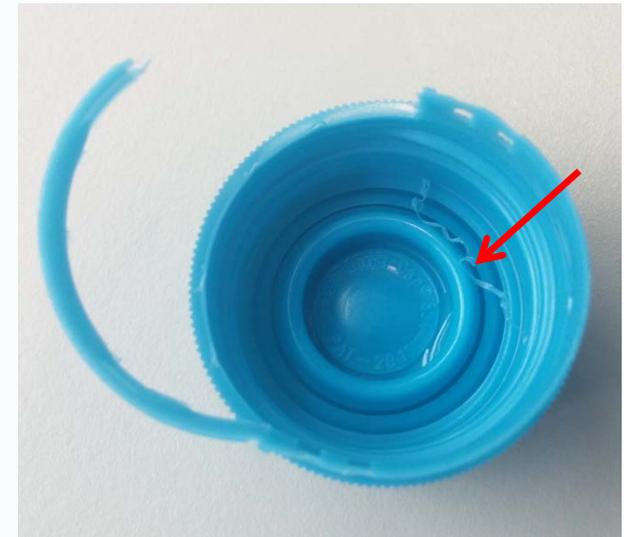


aus: Oßmann et al., Water Research. 2018;141:307-16

- Über 90 % der Pigmentpartikel waren kleiner als 5 µm
- Pigmenttypen sind identisch mit den Druckfarben der Papieretiketten
- Untersuchungen von leeren, gespülten Glasflaschen zeigten Eintrag über Flaschenreinigungsprozess
- Leere, gespülte Glasflaschen waren z. T. auch mit Mikroplastik kontaminiert

Ergebnisse der bisherigen Studien zu Mineralwasser - Schlussfolgerungen

- MP ist in Wasser aus allen Verpackungstypen nachweisbar
- Mögliche Kontaminationsquellen:
 - Verpackungsmaterialien
 - PET-Flaschen
 - Deckel
 - Kaltendvergütung von Glasflaschen
 - Flaschenreinigungsprozess
 - Pigmente
 - Mikroplastik
 - Luft
 - U. a.



Kunststoffspan, welcher beim Öffnen
einer Glasflasche entstanden ist

Einordnung in den Gesamtkontext

- Eine mögliche Kontamination anderer Lebensmittel muss auch berücksichtigt werden!
- Veröffentlichte Studien zu Lebensmitteln nutzen verschiedenste Methodik mit z. T. anderen analytischen Voraussetzungen
↔ Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist nur bedingt gegeben!
- Beispiele:
 - Meersalz: Karami et al., 2017:
0 bis 10 MP/kg Salz, min. Partikelgröße 149 μm
manuelles Vorsortieren, Identifizierung mit Raman
 - Muscheln: van Cauwenberghe, et al., 2014:
 $0,36 \pm 0,07$ bzw. $0,47 \pm 0,16$ Partikel/g, min. Partikelgröße 5 μm
Säureaufschluss, manuelle Vorauswahl, Identifizierung mit Raman
 - Bier: Kosuth et. al, 2018:
0 bis 14.3 Partikel/l, Porengröße der Filter 11 μm ,
keine Materialbestimmung

Einordnung in den Gesamtkontext

- Kontamination von Lebensmitteln mit Mikroplastik erfolgt auch während des Kochens und des Essens durch Mikroplastikfasern aus der Luft:
 - Catarino et al., 2018:
Modellrechnung basierend auf experimentellen Daten:
Auf einen Teller mit 12,5 cm Durchmesser fallen während des Essens (ca. 20 Minuten) über 100 Fasern, während des vorherigen Kochvorgangs sind es bereits etwa 500 Fasern.
 - Dris et al., 2017:
Ca. 33 % der Fasern in Innenraumlufte bestehen aus Plastik.
- Etwa 200 Kunststofffasern gelangen während Kochvorgangs und des Essens in eine Mahlzeit (Catarino et al., 2018)

Zusammenfassung

- Analytik von Mikroplastik in Lebensmitteln ist noch im Aufbau
- Einige analytische Voraussetzungen sind zu beachten
- Wissenschaftliche Studien: Verschiedenste, z. T. nur schwer vergleichbare Methoden angewendet
- Mineralwasser als einfache analytische Matrix diente am LGL zur initialen Methodenentwicklung
 - Geringe Probenzahl → Orientierende Daten / Momentaufnahme
 - Nachweis von Mikroplastik in Wasser aus allen untersuchten Flaschentypen
 - Nachweis von Additiven in manchen PET-Mehrwegflaschen
 - Nachweis von Pigmentpartikeln in Mehrwegflaschen mit Papieretikett
 - Eintrag z. B. über Verpackungsmaterial oder Flaschenreinigung
- *Auch andere Lebensmittel und Aufnahmewege müssen berücksichtigt werden!*



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit



LGL

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Barbara Oßmann
LGL Bayern, Eggenreuther Weg 43, 91058 Erlangen
barbara.ossmann@lgl.bayern.de
www.lgl.bayern.de

Literaturverzeichnis

- <https://diepresse.com/home/ausland/welt/5281095/Trinkwasser-weltweit-mit-Mikroplastik-verseucht>, 06.09.17, zuletzt aufgerufen am 23.05.2019
- <https://www.scinexx.de/news/geowissen/mikroplastik-im-honig-nachgewiesen/>, 18.11.13 , zuletzt aufgerufen am 23.05.2019
- <http://www.taz.de/!5040750/>, 05.06.14 , zuletzt aufgerufen am 23.05.2019
- Oßmann, B. E.; Sarau, G.; Holtmannspötter, H.; Pischetsrieder, M.; Christiansen, S. H.; Dicke, W., Small-sized microplastics and pigmented particles in bottled mineral water. *Water Research* 2018, 141, 307-316.
- Karami, A.; Golieskardi, A.; Keong Choo, C.; Larat, V.; Galloway, T. S.; Salamatinia, B., The presence of microplastics in commercial salts from different countries. *Scientific reports* 2017, 7:46173.
- Van Cauwenberghe, L.; Janssen, C. R., Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution* 2014, 193, 65-70.
- Kosuth, M.; Mason, S. A.; Wattenberg, E. V., Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt. *Plos one* 2018, 13 (4).
- Catarino, A. I.; Macchia, V.; Sanderson, W. G.; Thompson, R. C.; Henry, T. B., Low levels of microplastics (MP) in wild mussels indicate that MP ingestion by humans is minimal compared to exposure via household fibres fallout during a meal. *Environmental Pollution* 2018, 237, 675-684.
- Dris, R.; Gasperi, J.; Mirande, C.; Mandin, C.; Guerrouache, M.; Langlois, V.; Tassin, B., A first overview of textile fibers, including microplastics, in indoor and outdoor environments. *Environmental Pollution* 2017, 221, 453-458.