



LGL

Mikroplastik – ein neuartiger Analyt in Lebensmitteln

Internationale Grüne Woche in Berlin, 22.01.2019
Barbara Oßmann

Gliederung

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

Analytik von Mikroplastik - Hintergründe

- Baldiges Hinterfragen der ersten, publizierten Ergebnisse
 - Initiierung von Projekten
 - Aufbau valider Analysemethoden
 - Generierung von Daten zur möglichen Kontamination verschiedener Lebensmittel
- Wichtige analytische Voraussetzungen
 - Vermeidung & Kontrolle von Probenkontamination
 - Isolierung von potentiell Mikroplastik (MP) aus der Matrix
 - Eindeutige Identifizierung als Kunststoff
Idealerweise Materialbestimmung
 - *Nicht in allen Studien erfüllt*
 - *Bei der Interpretation der Ergebnisse muss dies berücksichtigt werden!*

Analytik von Mikroplastik am LGL

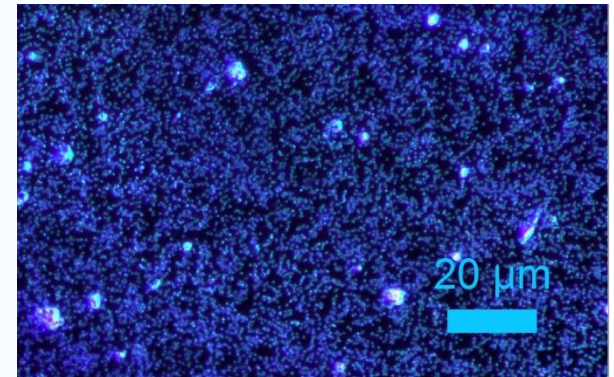
- Wichtige analytische Voraussetzungen
 - Vermeidung & Kontrolle von Probenkontamination
 - Isolierung von potentielltem Mikroplastik (MP) aus der Matrix
 - Eindeutige Identifizierung als Kunststoff
Idealerweise Materialbestimmung

- 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

Bisherige Studien zu Mineralwasser

- *“Raman microspectroscopic analysis of fibers in beverages”*
– Wiesheu et al., Analytical Methods, 2016
- *“Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water”*
– Schymanski et al., Water Research, 2018
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe (CVUA-MEL)
- *“Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water”*
 - Erst medienwirksam durch Orbmedia
 - Dann als wissenschaftliche Veröffentlichung: Mason et al., Frontiers in chemistry, 2018
- *“Small-sized microplastics and pigmented particles in bottled mineral water”* – Oßmann et al., Water Research, 2018
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)

Vergleich der bisherigen Studien zu Mineralwasser

	Wiesheu et al., 2016	Schymanski et al., 2018	Mason et al., 2018	Oßmann et al., 2018
Blindwertkontrolle	✓	✓	✓	✓
Materialbestimmung	✓	✓	>100 µm z. T. <100 µm -	✓
Minimal analysierte Partikelgröße	keine Angabe, nur Fasern	5 µm	6,5 µm	1 µm
Probenzahl	1	38 (3-fach bestimmt)	259 (bottled water)	32
Flaschentyp	keine Angabe	Einweg- & Mehrweg-PET, Glas, Karton	Einweg-PET, wenig Glas	Einweg- & Mehrweg-PET, Glas
Nachweis von MP	-	+	+	+

Ergebnisse der bisherigen Studien zu Mineralwasser

- Schymanski et al., 2018
 - Nachweis von MP in Wasser aus allen Verpackungstypen
 - Karton \leq Einweg-PET < Glas < Mehrweg-PET
 - MP-Partikelzahlen zwischen 0 und 241 pro Liter
 - PET-Flaschen: überwiegend PE(S)T-Partikel
 - Glasflaschen: auch andere Kunststoffe, wie PE, PP, Polyamid
 - Trend: Je kleiner die Partikelgröße, desto größer die Partikelzahl

- Mason et al., 2018
 - 93 % der Proben zeigten „Anzeichen einer Kontamination mit MP“
 - Im Mittel 10,4 MP-Partikel >100 μm pro Liter
 - Insgesamt „MP-Partikelzahlen“ zwischen 0 und über 10000 pro Liter
 - Trend: Je kleiner die Partikelgröße, desto größer die Partikelzahl

Ergebnisse der bisherigen Studien zu Mineralwasser - Studiendesign am LGL

■ 32 Mineralwasserproben:

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

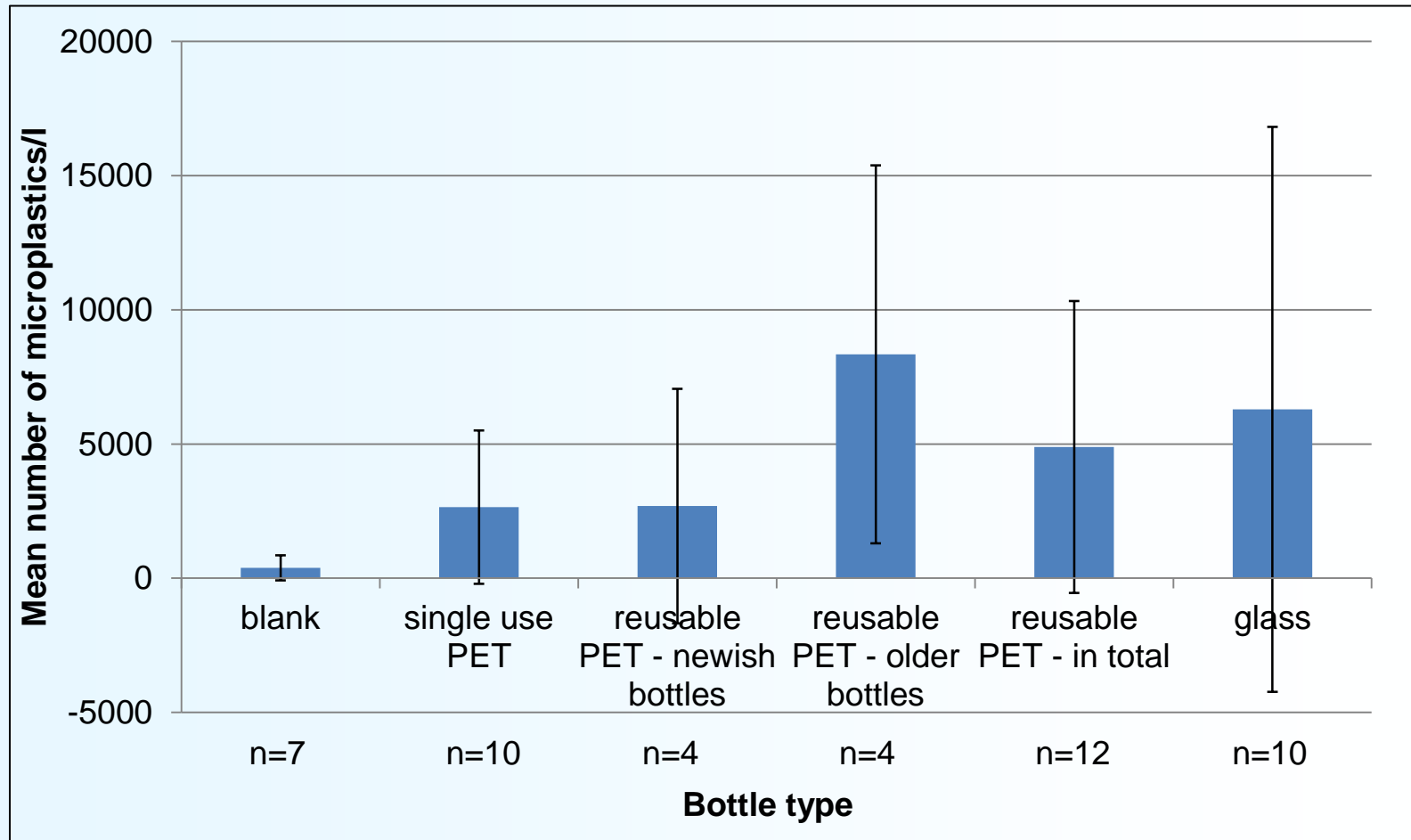
Geringe Probenzahl
→ orientierende Werte
→ Momentaufnahme

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



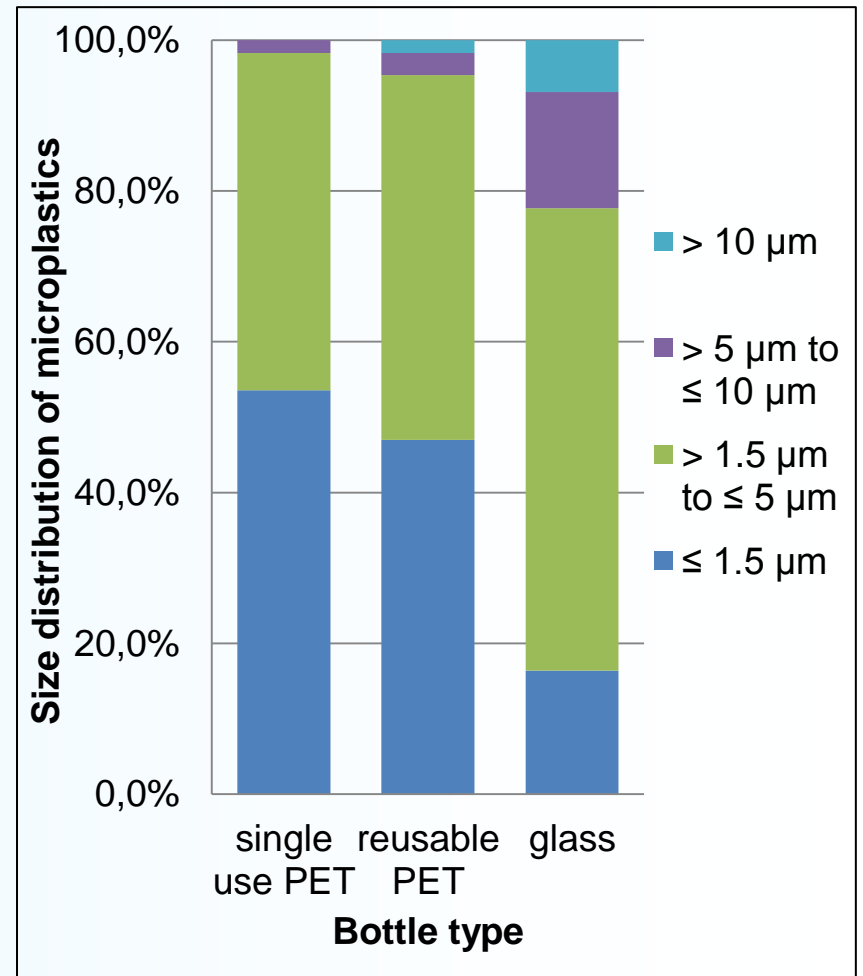
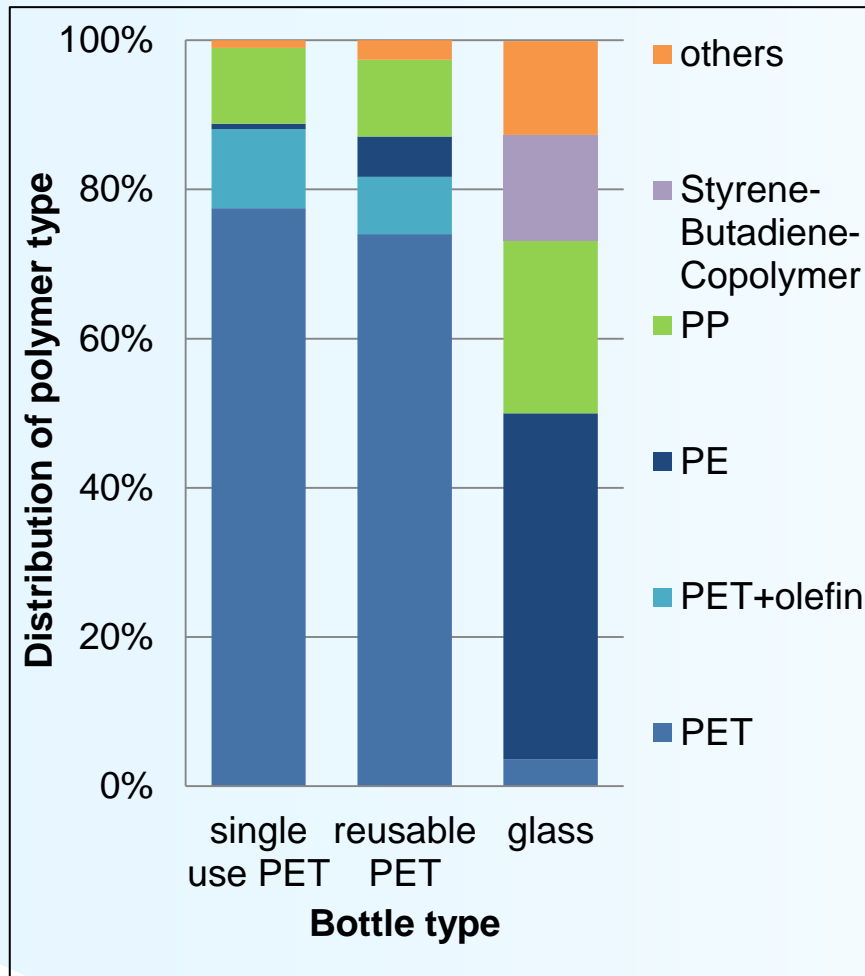
Neuwertige (links) und ältere (rechts) PET-Mehrwegflasche

Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL - Mikroplastik-Partikelzahl



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

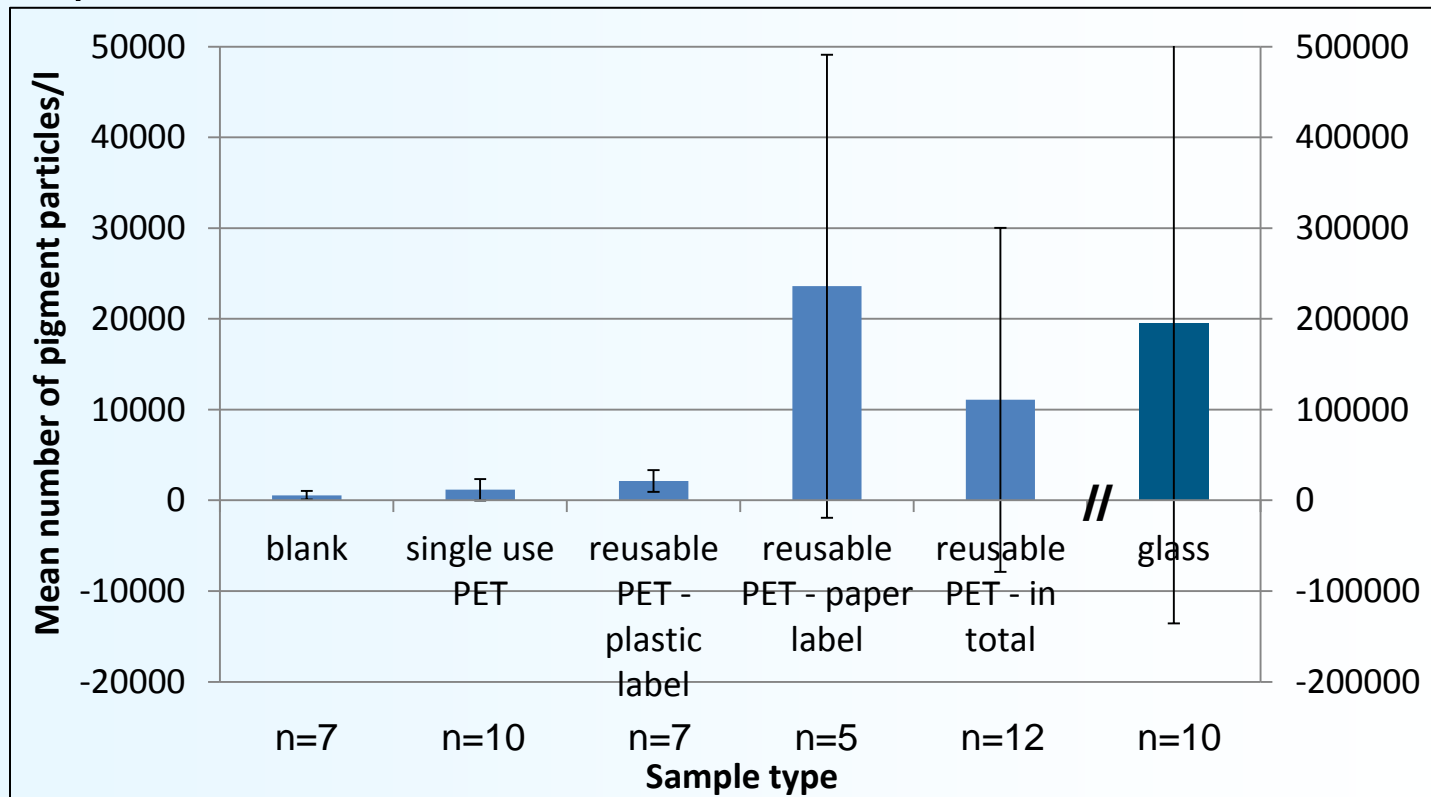
Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL - Polymer- & Größenverteilung



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

Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL - Nebenbefunde

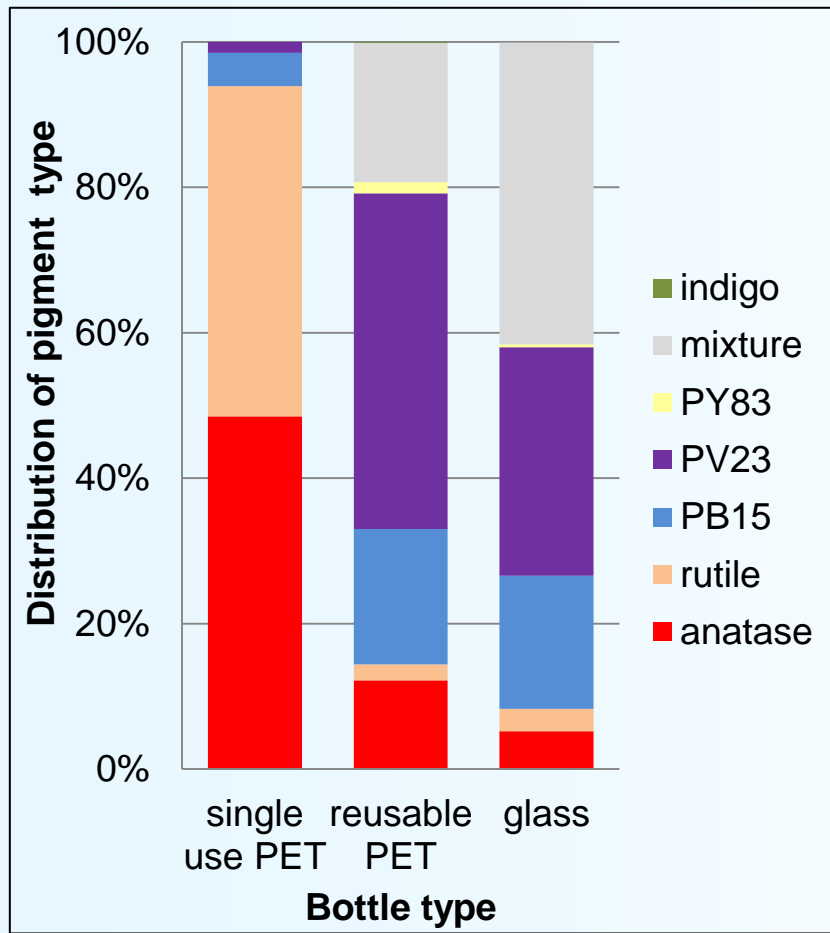
- Partikel des antioxidativen Additivs Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite in manchen PET-Mehrwegflaschen
- Pigmentpartikel – Anzahl:



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

Ergebnisse der Studie zu Mineralwasser am LGL

- Nebenbefund Pigmentpartikel

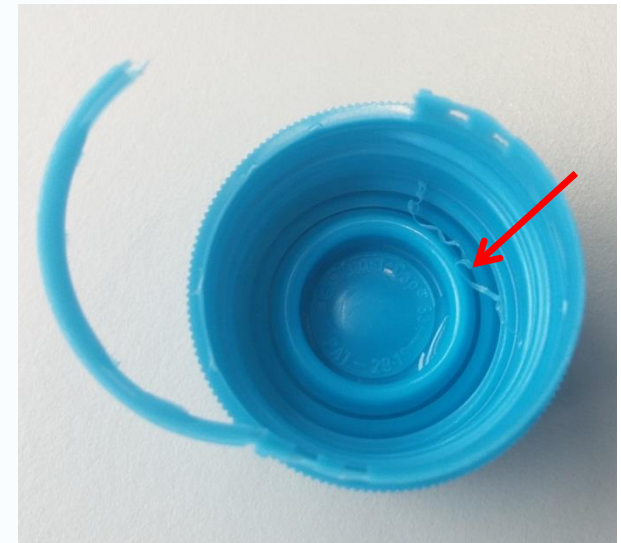


aus: Oßmann et al., Water Research. 2018;141:307-16

- 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
 - Beschichtung von Kartons
 - 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., 2018:
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