

Trinkwasser und Mikroplastik

Sven Schirrmeister

1. Bestandsaufnahme

1. Was ist Mikroplastik
2. Öffentliche Wahrnehmung und Medien

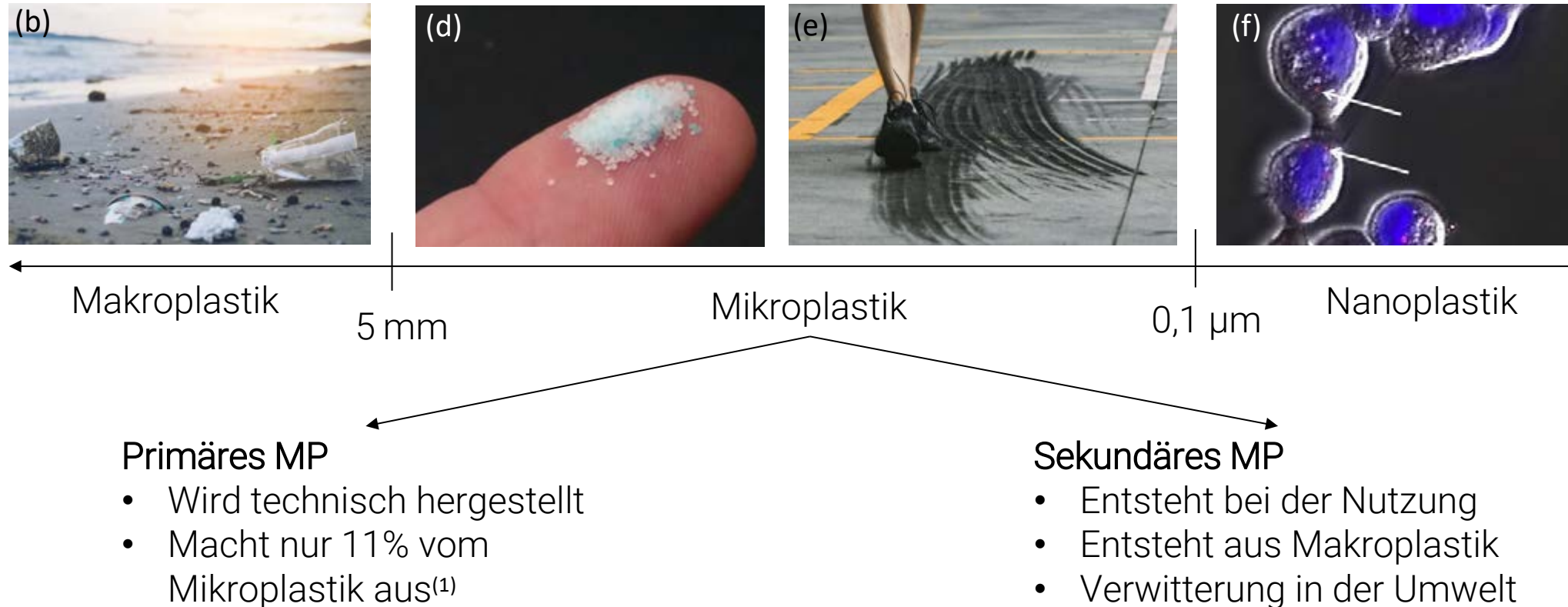
2. Mikroplastik – Einordnung als ein Spurenstoff

1. Quellen von Mikroplastik
2. Risikobewertung von Mikroplastik

3. Mikroplastik – Bedeutung für das Trinkwasser

1. Was ist/wird in der EU reguliert?
2. Was wird 2026 auf Wasserversorger und Behörden zukommen

Definition:



(b) https://www.freepik.com/free-photo/trash-sand-beach-showing-environmental-pollution-problem_3805894.htm#query=plastic-pollution&position=3

(d) <https://www.ufz.de/index.php?de=43342>

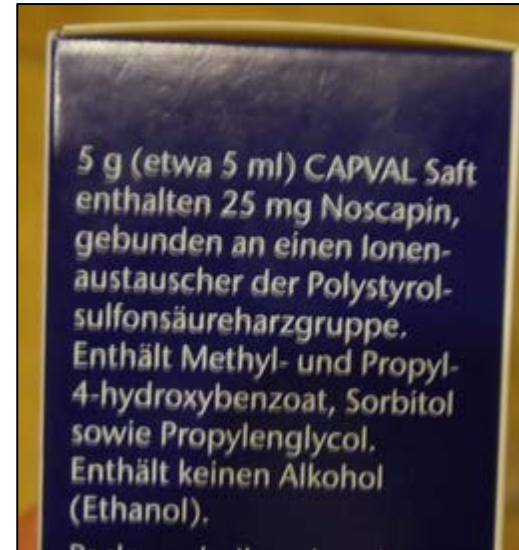
(e) <https://www.motor-talk.de/news/reifen-abrieb-hinterlaesst-tonnenweise-plastikmuell-t6494048.html>

(f) T. Grummt, C. Strobel, UBA Bad Elster in R. Triebkorn et al., Trends in Analytical Chemistry 110 (2019) 375-392.

(1) <https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/publikationen/2018/kunststoffe-id-umwelt-konsortialstudie-mikroplastik.pdf>



[1]



[2]

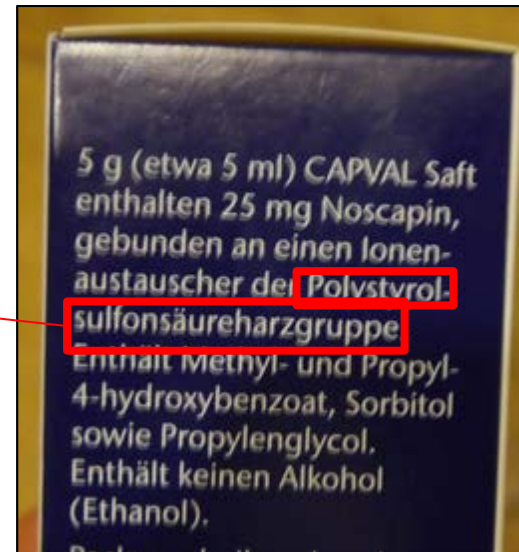
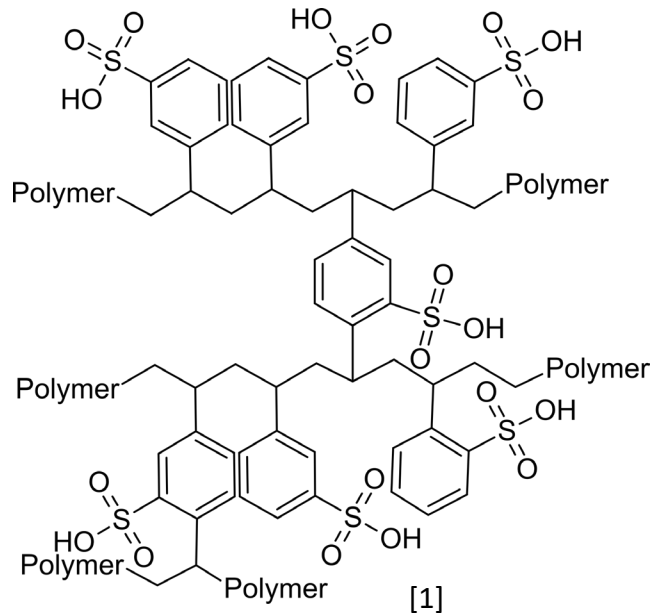


[3]

[1] <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/biologie-warum-seevogel-plastik-essen-und-sterben-a-1120159.html>

[2] <https://plastiktuetenfreitag.de/> 12.12.2019

[3] <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/98687/Mikroplastik-in-menschlichen-Stuhlproben-nachgewiesen> 12.12.2019



[1] [https://de.wikipedia.org/wiki/Poly\(styrol-co-divinylbenzol\)sulfons%C3%A4ure](https://de.wikipedia.org/wiki/Poly(styrol-co-divinylbenzol)sulfons%C3%A4ure) 13.12.2019

[2] <https://plastiktuetenfreiertag.de/> 12.12.2019

[3] <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/98687/Mikroplastik-in-menschlichen-Stuhlproben-nachgewiesen> 12.12.2019

Kunststoffe – ein Umweltproblem

Weltweit werden >400 mio. Tonnen Kunststoffe hergestellt (2023, Statista).

In die Umwelt gelangen ca. 50 mio. Tonnen [1].



4 x Rappbodetalsperre
sind ca. 400 mio. m³
Wasser



Das Wasserwerk Wienrode hat eine
Trinkwasserjahresproduktion von ca. 50 mio. m³

[1] Cottom, J.W., Cook, E. & Velis, C.A. A local-to-global emissions inventory of macroplastic pollution. *Nature* **633**, 101–108 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07758-6>

Wo kommt das MP her ?

Weltweit werden >400 mio. Tonnen Kunststoffe hergestellt (2023, Statista).
In die Umwelt gelangen ca. 50 mio. Tonnen [1].

Kategorien der MP

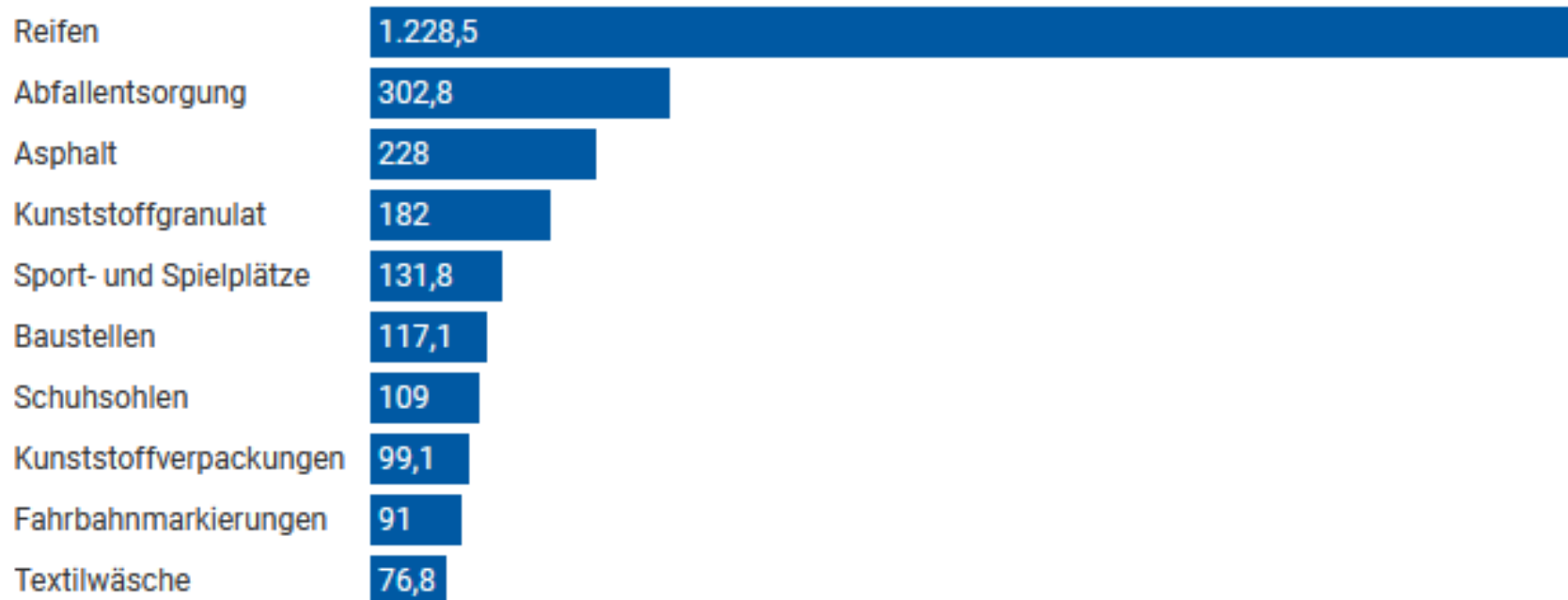
- Abrieb von Reifen
- Emissionen bei der Abfallentsorgung
- Abrieb von Polymeren und Bitumen in Asphalt
- Pellet-Verluste
- Verwehungen von Sport- und Spielplätzen
- Freisetzung auf Baustellen
- Abrieb von Schuhsohlen
- Kunststoffverpackungen
- Fahrbahnmarkierungen
- Faserabrieb bei der Textilwäsche

[1] Cottom, J.W., Cook, E. & Velis, C.A. A local-to-global emissions inventory of macroplastic pollution. *Nature* **633**, 101–108 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07758-6>

Wo kommt das MP her ?

Zahlen für Deutschland

■ Jährliche Menge an Mikroplastik in Gramm pro Kopf (1)



Grafik: Forschung & Lehre • Quelle: Fraunhofer • Daten herunterladen • Erstellt mit Datawrapper

(1) <https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/publikationen/2018/kunststoffe-id-umwelt-konsortialstudie-mikroplastik.pdf>

„Alles landet irgendwann im Meer.“

Wie gelangt das ganze Plastik ins Meer?



- 1 Schlechtes oder fehlendes Abfallmanagement / Recyclingsystem ist der größte Verursacher
 - 2 Mit ungereinigten Abwässern gelangt Plastikmüll aus Städten und Industrie direkt in den Fluss / ins Meer
 - 3 Mikroplastik als Zusatz in Kosmetikprodukten wird von den Kläranlagen nicht herausgefiltert
 - 4 Verlorene oder absichtlich auf See entsorgte Fischernetze und Angelleinen
 - 5 Verlorene Ladung und Schiffsmaterial
 - 6 Illegal auf See entsorgter Müll
 - 7 Katastrophenmüll: von Hurrikanen, Sturmfluten und Tsunamis auf See getragene Trümmer und Müll
- <https://www.boell.de/de/2017/05/10/plastikmuell-das-mikroplastikproblem>

„Alles landet irgendwann im Meer“

Ja, aber wir haben doch den gelben Sack und ein gutes Abfallmanagement!

- 83 % der Freisetzung kommt nicht von der Abfallentsorgung oder Kunststoffverpackung.
- Großteil der Emissionen kommt von der Nutzung von Kunststoffen.



[1] <https://www.stern.de/panorama/wissen/42-000-kilogramm-plastik--so-viel-spueelt-die-elbe-in-die-nordsee-31874064.html>

Kunststoffe sind persistent:



Chemisch bauen sich Kunststoffe nur sehr langsam ab.

Die Fragmentierung geht sehr viel schneller.

Faktoren der MP-Partikel Bildung:

- Mechanische Arbeit
- Sonnenlicht
- Alterung (O₂-Atmosphäre)

Persistenz von Kunststoffen

Beispiel: die Wick-Blau Tüte

Fundort: Hamburg im Schlamm der Elbemündung

Funddatum: 2023

Wann wurde die Tüte produziert?

- 2017
- **1993**
- 1977

5-stellige Postleitzahlen wurden am

01.07.1993 eingeführt

Produktionsdatum < 1.7.1993

Merrell GmbH, 6080 Gross-Gerau



Risikobewertung zur Aufnahme von Mikroplastik:

1. MP-Partikel können mechanisch in Organismen wirken
2. MP-Partikel können Chemikalien freisetzen

MP-Partikel haben zwei Risiken



Als artifizielle Partikel im Organismus oxidativen Stress und Entzündungen auf Zellebene zu verursachen

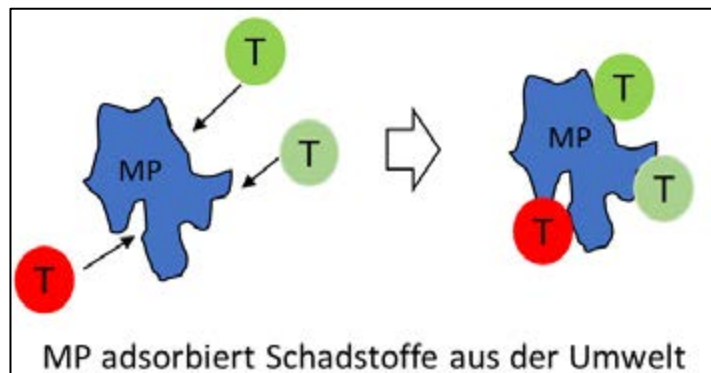


Trojanisches Pferd – Transportweg von Schadstoffen

Risikobewertung zur Aufnahme von Mikroplastik:

1. MP-Partikel können mechanisch in Organismen wirken
2. MP-Partikel können Chemikalien freisetzen

MP-Partikel haben zwei Risiken



→ Konzentration (PCBs) an MP-Partikel millionenfach höher als im umgebenden Wasser [1]

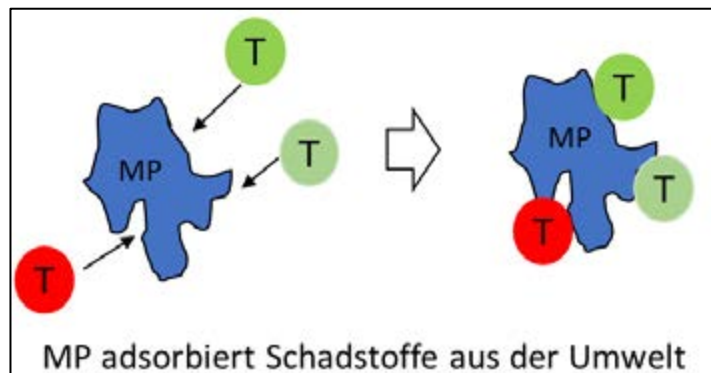
(1) <https://edepot.wur.nl/260490> Zugriff: 16.03.2026

Trojanisches Pferd –
Transportweg von
Schadstoffen

Risikobewertung zur Aufnahme von Mikroplastik:

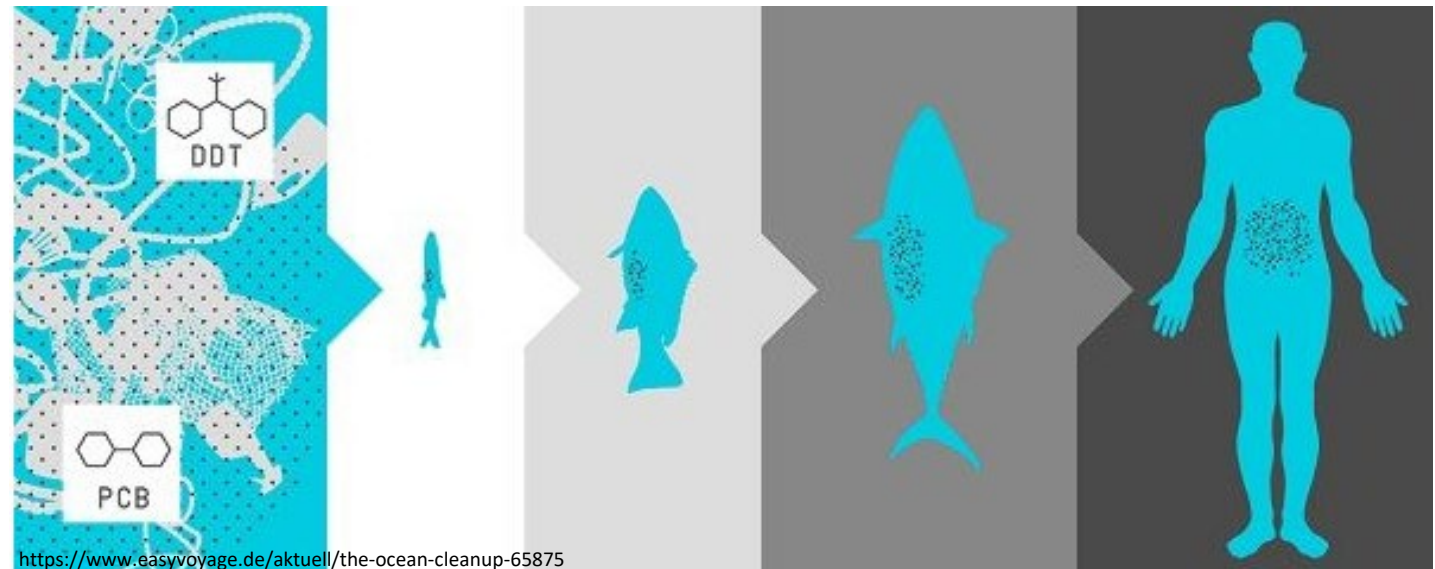
1. MP-Partikel können mechanisch in Organismen wirken
2. MP-Partikel können Chemikalien freisetzen

MP-Partikel haben zwei Risiken



→ Konzentration (PCBs) an MP-Partikel millionenfach höher als im umgebenden Wasser [1]

(1) <https://edepot.wur.nl/260490> Zugriff: 16.03.2026



Risikobewertung zur Aufnahme von Mikroplastik:

1. MP-Partikel können mechanisch in Organismen wirken
2. MP-Partikel können Chemikalien freisetzen

MP-Partikel haben zwei Risiken

Als artifizielle Partikel im Organismus oxidativen Stress und Entzündungen auf Zellebene zu verursachen

Ökotoxische Erkenntnisse:

- Organismen reagieren Unterschiedlich
- Effekte hängen stark von der MP Größe ab[1]



Großer Wasserfloh mit rötlichen MP-Partikeln

<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.10.037>

[1] <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.10.061>

Risikobewertung zur Aufnahme von Mikroplastik:

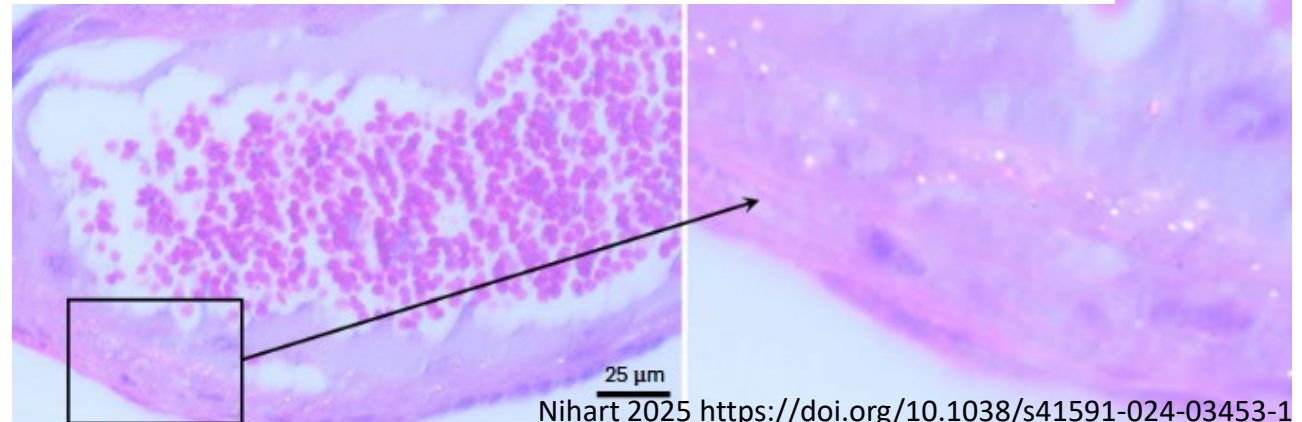
1. MP-Partikel können mechanisch in Organismen wirken
2. MP-Partikel können Chemikalien freisetzen

MP-Partikel haben zwei Risiken

Zellgängige MP-Partikel bewirken im Menschen eine Zellalterung [1]:

- Gewebefunktionsstörung nimmt zu
- Risikoerhöhung von alterungsbedingten Erkrankungen

Polarisationsmikroskopische Aufnahmen von menschlichen Gehirngefäßen



[1] Mahmud, F.; Sarker, D.B.; Jocelyn, J.A.; Sang, Q.-X.A. Molecular and Cellular Effects of Microplastics and Nanoplastics: Focus on Inflammation and Senescence. Cells 2024, 13, 1788. <https://doi.org/10.3390/cells13211788>

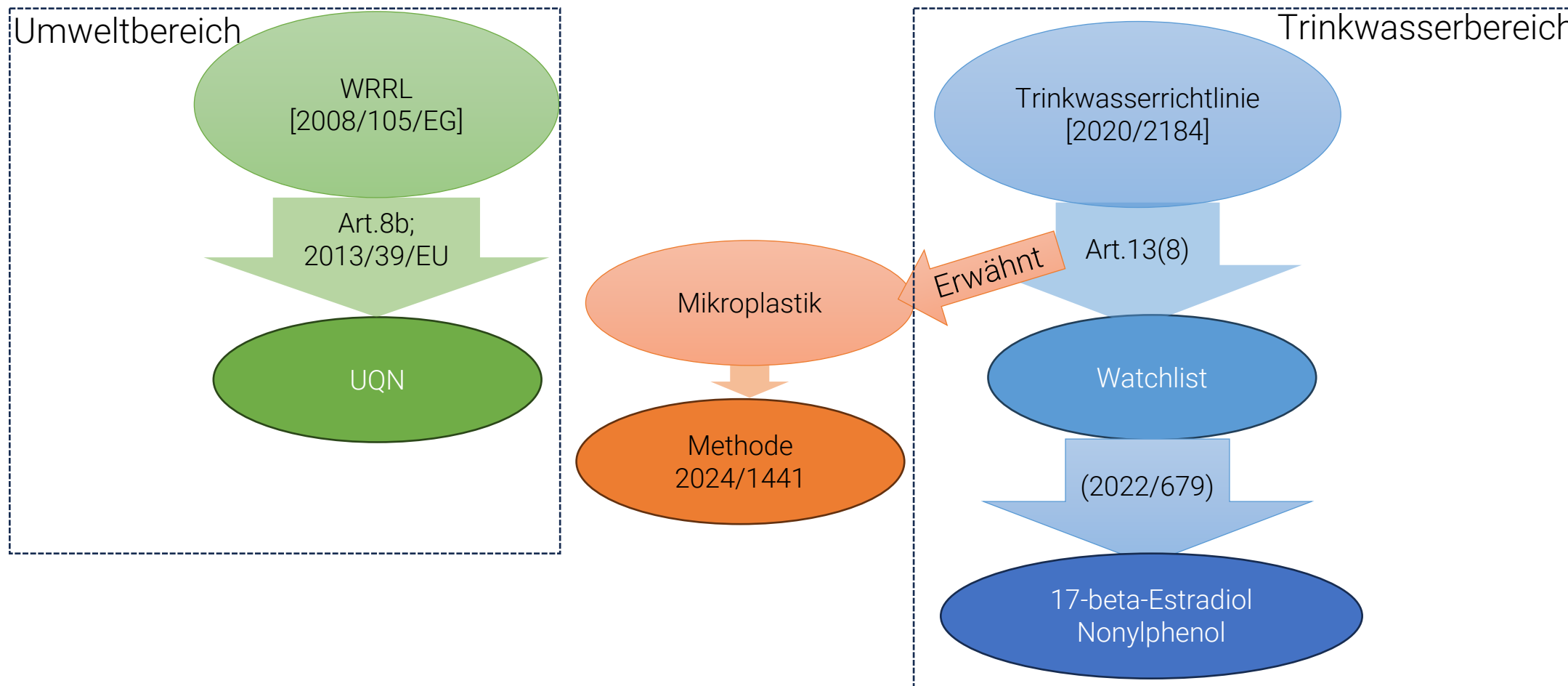
Fazit:

- Mikroplastik, was in die Umwelt gelangt, bleibt dort und wird immer kleiner.
- Die komplexen Transportwege und Wechselwirkungen mit Organismen können zum jetzigen Zeitpunkt nur abgeschätzt werden.
- Ziel ist die Reduzierung. Die Umwelt kann nicht gereinigt, nur weniger belastet werden.

Ist Trinkwasser, das Lebensmittel Nr.1, gefährdet?

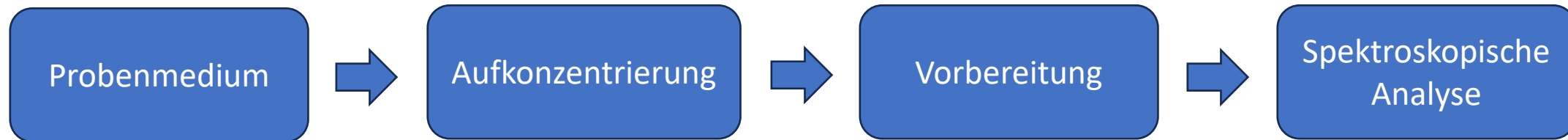
- Trinkwasser wird aus der Natur gewonnen.
- Die natürliche Umwelt ist mit Kunststoffen belastet.
- Ist das Trinkwasser aus dem Wasserhahn bereits mit MP kontaminiert?
- Wie leistungsfähig sind Wasserwerke mit natürlichen Aufbereitungsverfahren?
- Gibt es Vorschriften und Regulationen ?

Übersicht zur Regulation (EU-Ebene)



Mikroplastikbestimmung nach Beschluss 2024/1441 (11.03.2024)

10 Polymere als „prioritäre Polymere“ benannt



- flüssiges Medium
- Blindwertproben



- Filter 20 bis 5000 μm
- Mindestens 1 m^3

- Aufreinigung
- Dichteseparation
- Aufstockung 120-200 μm Partikel

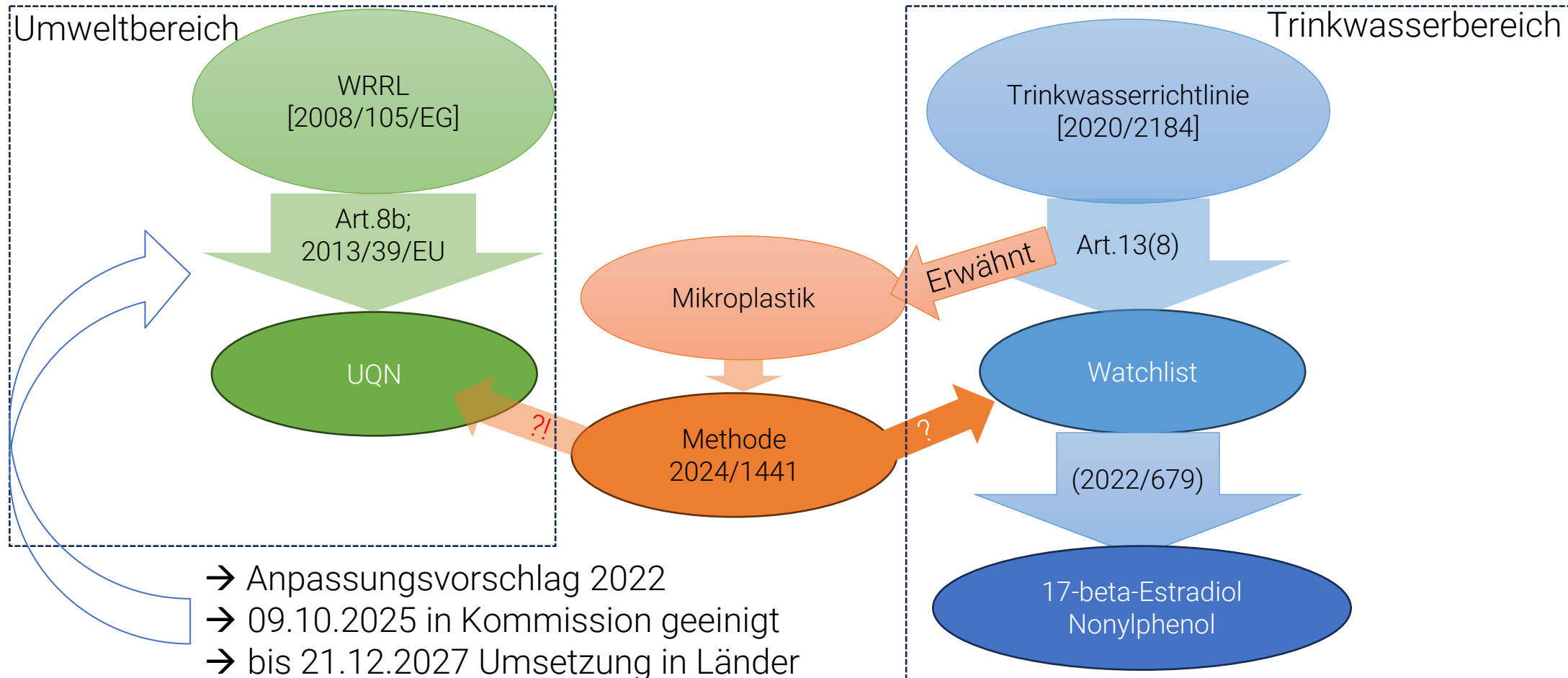


- (μ)-FTIR
- (μ)-Raman
- weitere

[1] <https://tzw.de/projekte/projektetails/detail/mikroplastik-trinkwasserversorgung>

[2] <https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/de/de/IQLAADGAAGFAHDMAPD>

Übersicht zur Regulation (EU-Ebene)



Übersicht zur Regulation (EU-Ebene)

Fazit:

- Noch keine Verpflichtungen in Richtlinien verankert
- Im Trinkwasserbereich sehr wahrscheinlich bald Analytik gefordert (Watchlist)
- Im Umweltbereich unwahrscheinlich
 - Anpassungen bis Anfang 2028 in Abstimmung
 - Kosten für ein Monitoring nach harmonisierter Methode sehr hoch
 - Repräsentanz eines Monitorings in der Welle ist kritisch

Wie Leistungsfähig sind Wasserwerke mit natürlichen Aufbereitungsverfahren mikroplastikfreies Trinkwasser zu produzieren ?

- Umfangreiche Aussage noch nicht möglich
- Bisherige Ergebnisse zeigen aber, dass die Mikroplastik Belastung nahe dem Blindwert ist [1].

Das Trinkwasser ist kaum belastet – Kein Grund zur Sorge der Aufnahme von Mikroplastik?

- Nein, wir leben in einer MP-Atmosphäre
- Bspw. Innenräume zeigen Konzentrationen von $\sim 500 \text{ MP/m}^3$ (Partikelgröße 1-10 μm) [2]

[1] <https://tzw.de/projekte/projektdetails/detail/mikroplastik-trinkwasserversorgung>

[2] <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0328011>

Fazit:

„Wer mikroplastikfreies Wasser möchte, lässt den Wasserhahn zu.“

- Wasserwerk sind gezielt für die Entfernung von partikulären Stoffen entwickelt wurden
- Ein erhöhtes Risiko einer Exposition mit MP ist durch den Gebrauch von Trinkwasser nicht zu befürchten.
- Im Hinblick auf eine Mikroplastik Belastung kann das Trinkwasser weiterhin als sicheres Lebensmittel angesehen werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sven Schirrmeister

Mitarbeiter im Ressourcenmanagement

Schön, dass Sie dabei waren!

Wir sehen uns voraussichtlich am
23. März 2027 für die nächste Jahres-
tagung zur Trinkwasserqualität wieder.