

Mikroplastik: eine Gefahr für Mensch und Umwelt?





Vogel durch Plastikring gestorben © David Cayless / Marine Photobank

Unsichtbare Gefahr

Mikroplastik ist in aller Munde – im wahrsten Sinne des Wortes

Das kann kein Meer mehr schlucken: Unsere Ozeane versinken im Plastikmüll.



Angeschwemmter Plastikmüll © Picture Alliance

ALLGEMEIN

Mikroplastik in der Zahnpasta

BY REDAKTION ON 7. APRIL 2014 • (HINTERLASSE EINEN KOMMENTAR)

Honig und Trinkwasser sind nach Recherchen des deutschen NDR-Verbrauchermagazins „Markt“ teilweise durch mikroskopisch kleine Plastikteilchen verunreinigt. Es besteht der Verdacht, dass die Kügelchen aus Pflegeprodukten wie Duschgelen,



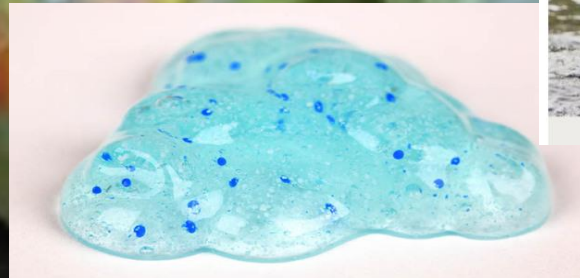
Tod im Sixpack



Immer häufiger findet man Kunststoffeile im Magen von Seevögeln. © Claire Fackler, NOAA / Marine Photobank



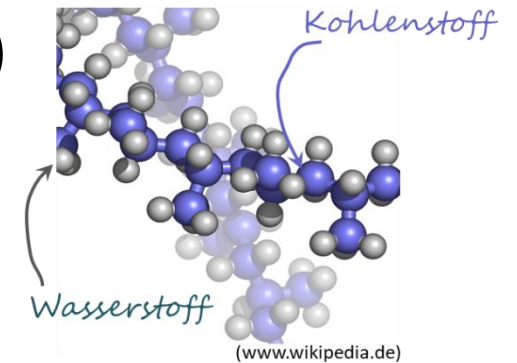
Drohende Strangulierung: Ein junger antarktischer Seebär im Flachwasser mit einem Fischernetz aus Kunststoff um den Hals.



Plastik – Was ist das?

Kunststoff / Plastik

- Ketten synthetisch hergestellter organischer Moleküle (Polymere)
- Zusatzstoffe (Weichmacher, Farbstoffe)
- Sehr viele Plastikarten (z.B. Polyethylen, Polypropylen, PVC...)
- 4-6% des globalen Erdölverbrauchs



Einteilung entsprechend Größe

Makroplastik: > 25 mm

Mesoplastik: 5 - 25 mm

Großes Mikroplastik: 1 - 5 mm

Kleines Mikroplastik: 1 μm - 1 mm

Nanoplastik: < 1 μm

Mikroplastik – Was ist das?

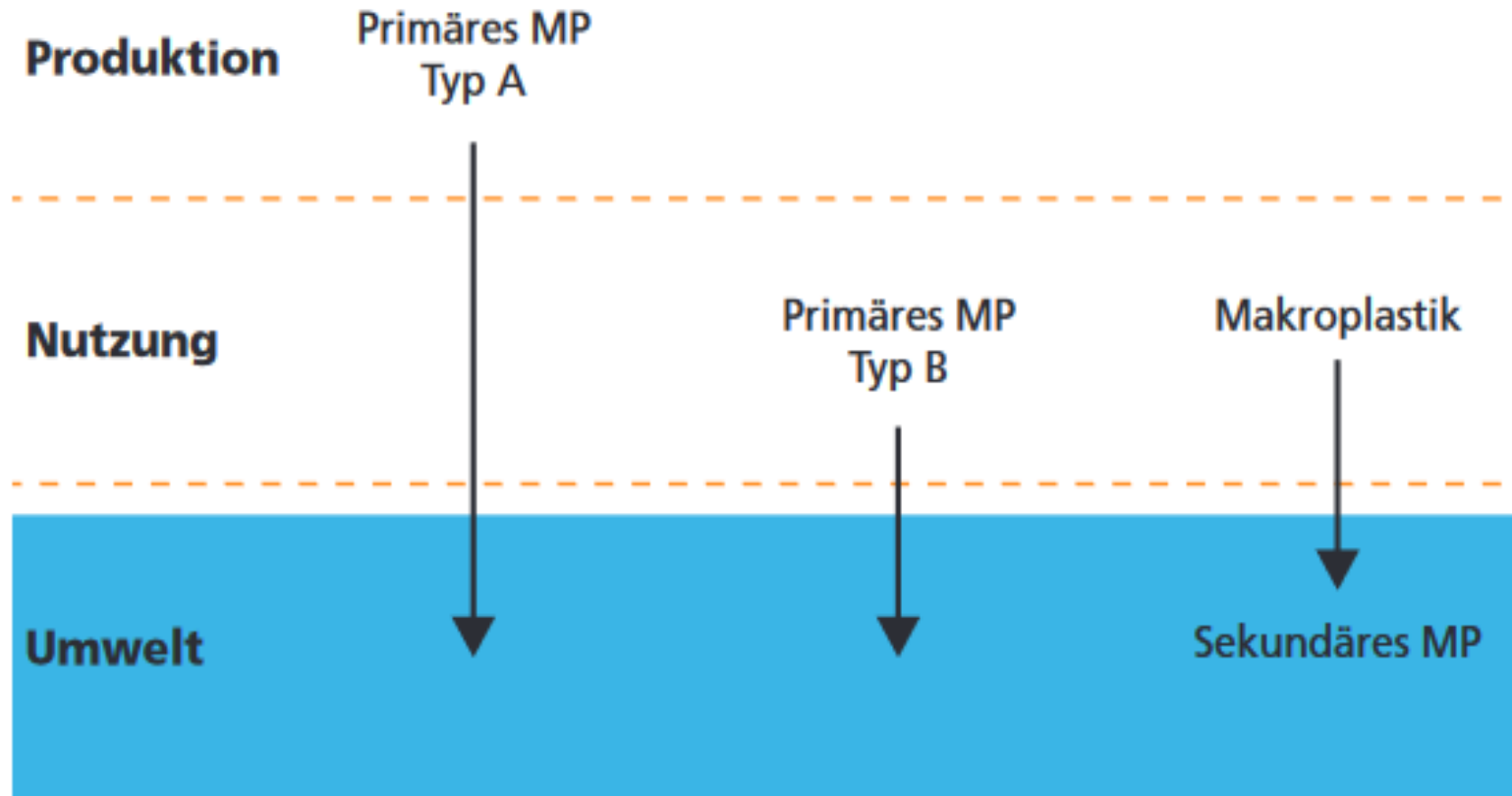


Bild 2-4:

Einteilung von Kunststoffemissionen in primäres Mikroplastik vom Typ A und Typ B sowie Makroplastik, das im Laufe der Zeit zu sekundärem Mikroplastik wird [Eigene Darstellung].

Hauptanteil in der Umwelt: Fragmente von Kunststoffabfällen
~ 50.000 -100.000 t pro Jahr (Schätzung UBA)

Mikroplastik – Politik

3. Juli 2021

EU-Einwegverbot

Besteck, Wattestäbchen, Trinkhalme – was das Plastik-Verbot ab 3. Juli bedeutet

Ab dem 3. Juli tritt in der gesamten EU ein Verbot von Einweg- und Plastikprodukten wie To-Go-Becher, Wattestäbchen und Plastikteller in Kraft. Die wichtigsten Antworten für Verbraucher.

02. Juli 2021, 05:00 Uhr • Frankfurt (Oder)



Ein Artikel von Amy Walker



17. Oktober 2023



Schädliche Kunststoffe

Verkauf von Mikroplastik in der EU künftig verboten

Stand: 25.09.2023 17:09 Uhr

Rote Karte für Mikroplastik

17.10.2023



Bild: Vasily Pindyurin via Getty Images

Das Verbot von Mikroplastik ist durch die Europäische Kommission beschlossen worden und tritt am 17.10.23 in Kraft. In Deutschland stammt Mikroplastik überwiegend aus dem Granulat von Kunststoffrasenplätzen und durch den mechanischen Abrieb von Reifen, aber auch in Kosmetika und Glitter ist es enthalten.

Mikroplastik – Politik



24. 11. 2023:

Umweltversammlung der Vereinten Nationen beschließt in Nairobi einstimmig das Plastikreduktionsabkommen

KAMPF GEGEN PLASTIKMÜLL

Entwurf für UN-Plastikabkommen soll bis November stehen

VON KATJA GELINSKY, BERLIN - AKTUALISIERT AM 04.06.2023 - 16:22

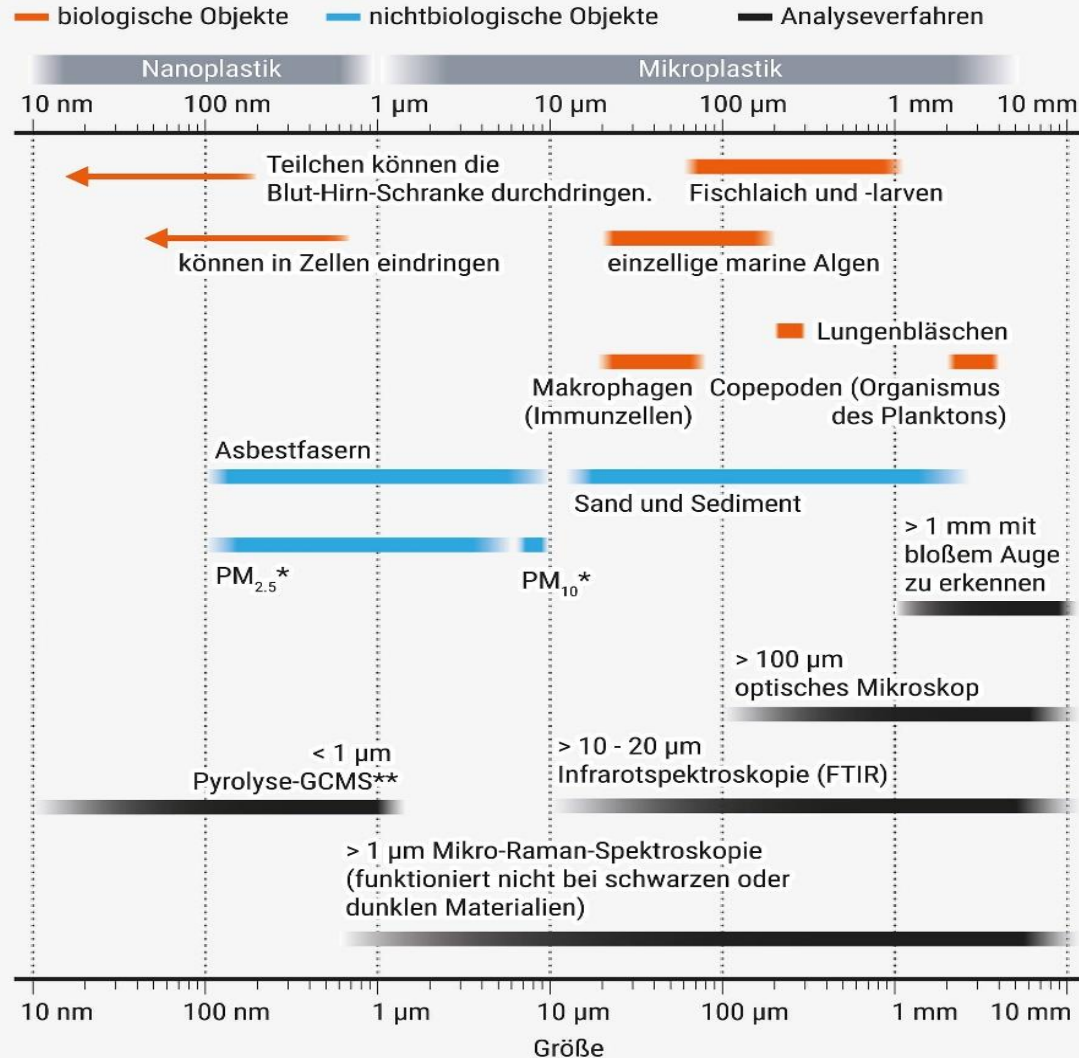


Die Staatenvertreter bei den Vereinten Nationen haben das Mandat zur Ausarbeitung eines ersten Entwurfs für ein globales Plastikabkommen erteilt. Umstritten ist, was drinstehen soll.

Mikroplastik im Größenvergleich

Mikroplastik im Größenvergleich

Mikro- und Nanoplastik haben eine ähnliche Größe wie viele Lebewesen. Und je kleiner sie werden, desto schwieriger und teurer wird es, sie aufzuspüren.



* Feinstaub mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 2,5 Mikrometer bzw. 10 Mikrometer
** Gaschromatografie-Massenspektrometrie

<https://www.spektrum.de/news/umwelt-wie-schaedlich-ist-mikroplastik-wirklich/1872625>

Mikroplastik – Vorkommen in Gewässern

Erste Aufsehen erregende Publikation

Imhof, H.K. et al. (2013). *Current Biology*, 23(19) R867-868

Gardasee / Ufersedimentproben:

nördlich: 1108 ± 983 MP-Partikel/m²; südlich: 108 ± 55 MP-Partikel/m²



Nachweis an allen Messstellen

- Wasseroberfläche < 1 – 42 Partikel/m³
- Wassersäule 2 - 44 Partikel/m³
- Ufersediment 99 - 129.375 Partikel/m²
- Grundsediment 2.173 – 9.511 Partikel/m²

> 90 % der Partikel → kleines Mikroplastik
(1000 µm – 20 µm)

Dominierende Polymere **PP** und **PE**, PET/PES, PS, PVC, PA

Dominierende Form **Fragmente**, zudem regelmäßig **Fasern**, selten Beads und Folienreste

Mikroplastik – Vorkommen in Gewässern

Erschienen im März 2018



Mikroplastik in Binnengewässern Süd- und Westdeutschlands

Bundesländerübergreifende Untersuchungen in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz

Teil 1: Kunststoffpartikel in der oberflächennahen Wasserphase

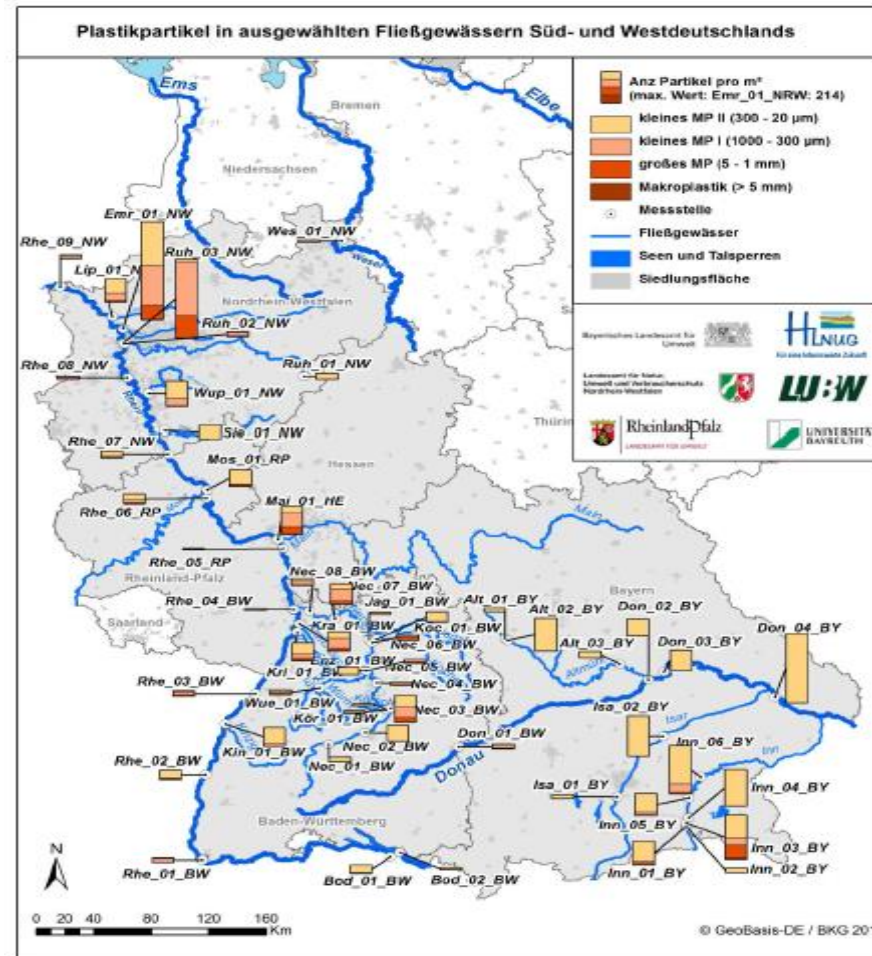


Abbildung 6: Übersichtskarte zum Vorkommen und der Größenverteilung von Plastikpartikeln in süd- und westdeutschen Binnengewässern [Partikel/m³]. Zur besseren Übersicht sind die Rheinsmessstellen auf der linken Seite, die Messstellen in den Zuflüssen auf der rechten Seite dargestellt, unabhängig davon, auf welcher Rheinseite der Zufluss verläuft.

- Nachweis von MP an allen Probestellen (vom dichtbesiedelten Ruhrgebiet bis zum Alpenrand)
- 2,9 - 214 Partikel/m³
- 88,5 % der Partikel kleines Mikroplastik (1 mm - 20 µm), davon mind. 64 % 300 µm – 20 µm
- Dominierende Polymere PP, PE, PVC
- Dominierende Form: Fragmente

Mikroplastik „im“ Organismus

Erstmals Mikroplastik im Menschen nachgewiesen



(Wien, 23-10-2018) In einer Pilotstudie von Umweltbundesamt und Medizinischer Universität Wien wurde erstmals Mikroplastik im menschlichen Stuhl entdeckt – und das bei allen der acht internationalen TeilnehmerInnen. Der Nachweis ist Bettina Liebmann vom Umweltbundesamt und Philipp Schwabl von der Medizinischen Universität Wien gelungen. Die Ergebnisse werden heute am internationalen UEG-Gastroenterologie-Kongress in Wien präsentiert und stellen die Grundlage für weitere Untersuchungen in größerem Umfang dar.

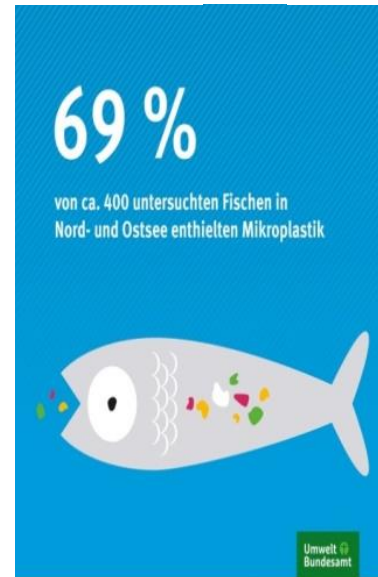


WWF-Studie

Die wöchentliche Dosis Mikroplastik

Stand: 12.06.2019 14:35 Uhr

Auch wenn noch unklar ist, wie sich Mikroplastik auf die Gesundheit auswirkt: Nach einer WWF-Studie nimmt ein Mensch bis zu fünf Gramm pro Woche davon auf - das entspricht einer Kreditkarte.



In jedem fünften Fisch ist Plastik

Verschmutzung Auch im Bodensee schwimmen die Mikro-Partikel. Die Belastung sei aber „bisher nicht besorgniserregend“, erklärt das Landwirtschaftsministerium. Von Petra Walheim 5. Sept. 2019, Süddeutsche

Mikroplastik ist in aller Munde. Zum Glück gilt das nur im übertragenen Sinn. Noch gibt es viele Lebensmittel, in denen die Plastikteilchen nicht nachgewiesen werden. Doch es gibt kaum mehr ein Gewässer im Land, das plastikfrei ist. Das haben Untersuchungen am Bodensee und an den größeren Flüssen wie Rhein, Neckar und Donau ergeben. Die Folge ist nach Auskunft des Landwirtschaftsministeriums, dass im Bodensee „im Mittel rund jeder fünfte Fisch mit Mikroplastik belastet“ ist. In der Regel seien „nur ein bis zwei Partikel pro Fisch nachgewiesen“ worden. „Damit ist die Belastung aus unserer Sicht bisher nicht besorgniserregend“, heißt es aus der Pressestelle. Die Partikel seien bislang nur im Magen-Darm-Trakt der Fische gefunden worden. Da dieser bei einer Fischmahlzeit nicht mitgegessen werde, „ist von keiner Weitergabe an den Menschen auszugehen“, so das Ministerium. „Auch wenn weiterhin Forschungsbedarf besteht, gibt es aus unserer Sicht aktuell keine Bedenken, weiterhin Fisch zu verzehren“, so das Ministerium. Das wird die Urlauber am See



Im Magen-Darm-Trakt von Bodenseefischen sind Mikro-Partikel entdeckt worden.

grund ihrer Größe und Eigenschaften schwer zurückzuhalten. Dass das Plastik in Gewässer ge-

Plastik baue sich kaum ab, lediglich durch Alterungs- und Zerfallsprozesse entstehe Mikropl-

see-Wasserversorgung (BWV). „Im Rohwasser des Bodensees konnte das Labor der Boden-

se Frage kaum erforscht ist, schätzt das Bundesinstitut für Risikobewertung, dass von Plas-

Mikroplastik „im“ Organismus

[PeerJ](#). 2022; 10: e13503.

PMCID: PMC9205308

Published online 2022 Jun 14. doi: [10.7717/peerj.13503](https://doi.org/10.7717/peerj.13503)

PMID: [35722253](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35722253/)

Harmful effects of the microplastic pollution on animal health: a literature review

[Natalia Zolotova](#),¹ [Anna Kosyreva](#),^{1,2} [Dzhuliia Dzhailova](#),¹ [Nikolai Fokichev](#),³ and [Olga Makarova](#)¹

Approximately 35% of the examined specimens had MP in the gastrointestinal tract (mean \pm SD = 1.2 ± 2.0 items/individual), 36% had MP in the gills (0.7 ± 1.2 items/individual), and 32% had MP in the dorsal muscles (0.054 ± 0.099 items/g of tissue). The MP particles were mainly represented by 151–1,500 μ m fibers and 100–1,500 μ m shreds of PE and polyester.

- In ca. 35 % der untersuchten Organismen MP im Magen-Darm-Trakt ($1,2 \pm 2,0$ Stück/Individuum),
- Bei 36 % MP **in** den Kiemen ($0,7 \pm 1,2$ Stück/Individuum)
- Bei 32 % MP **in** der Rückenmuskulatur ($0,054 \pm 0,099$ Stück/g **Gewebe**).
- MP-Partikel bestanden v.a. aus 151-1500 μ m großen Fasern und 100-1.500 μ m großen Fetzen aus PE und Polyester.

Mikroplastik „im“ Organismus

ZEIT ONLINE

Suche

k Gesellschaft Wirtschaft Kultur • **Wissen** Digital Campus • Arbeit Entdecken Sport ZEITmagazin Podcasts

Weichmacher

Plastikrückstände im Urin von Kindern gefunden

Weichmacher im Körper: Das Umweltbundesamt hat 2.500 Minderjährige auf 15 Inhaltsstoffe von Plastik untersucht. Zum Teil liegen die Befunde über zulässigen Grenzwerten.

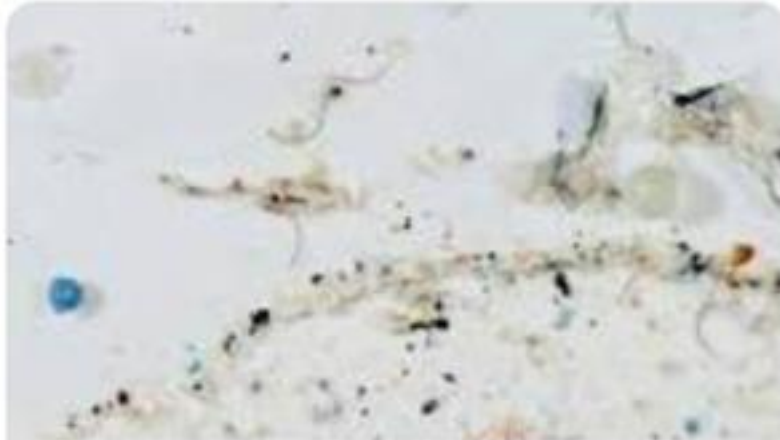
14. September 2019, 9:00 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, AFP, raw / 111 Kommentare



Studie des
Umweltbundesamts:
Plastikrückstände
in Kinderkörpern

Tagesschau

vor 1 Tag



Umweltbundesamt
- Plastik in Körpern
von Kindern
nachgewiesen

Süddeutsche.de

vor 22 Stunden



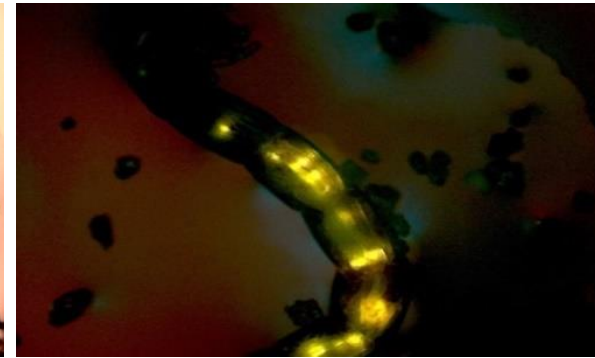
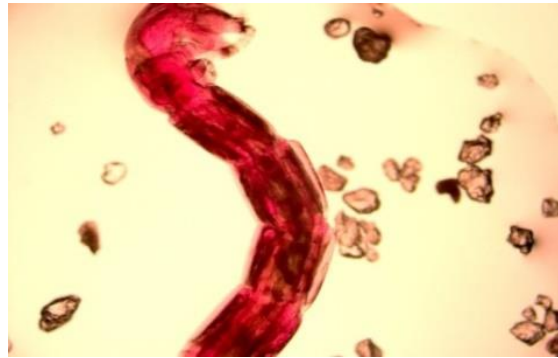
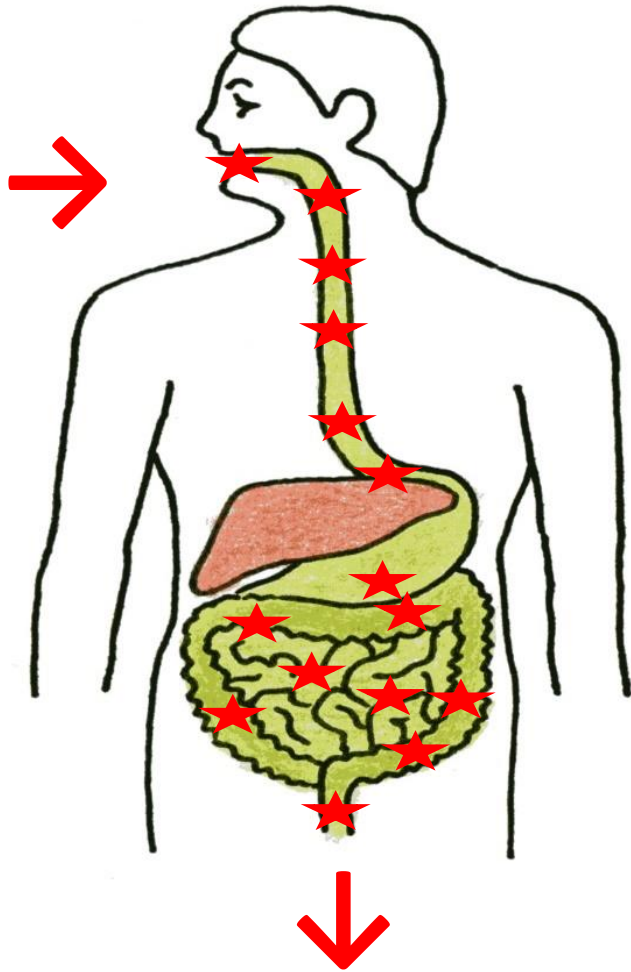
Umweltbundesamt:
Fast alle Kinder
sind mit
Weichmachern belastet

Spiegel Online

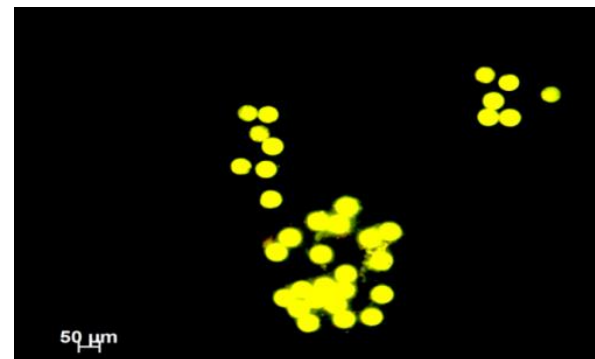
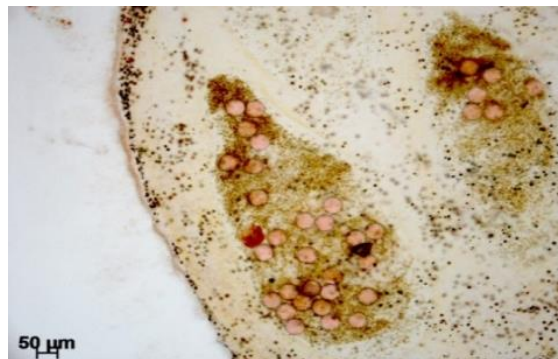
vor 1 Tag

Was bedeutet „Mikroplastik im Organismus“?

1. Partikel werden mit der Nahrung aufgenommen, verbleiben im Darmlumen und werden wieder ausgeschieden



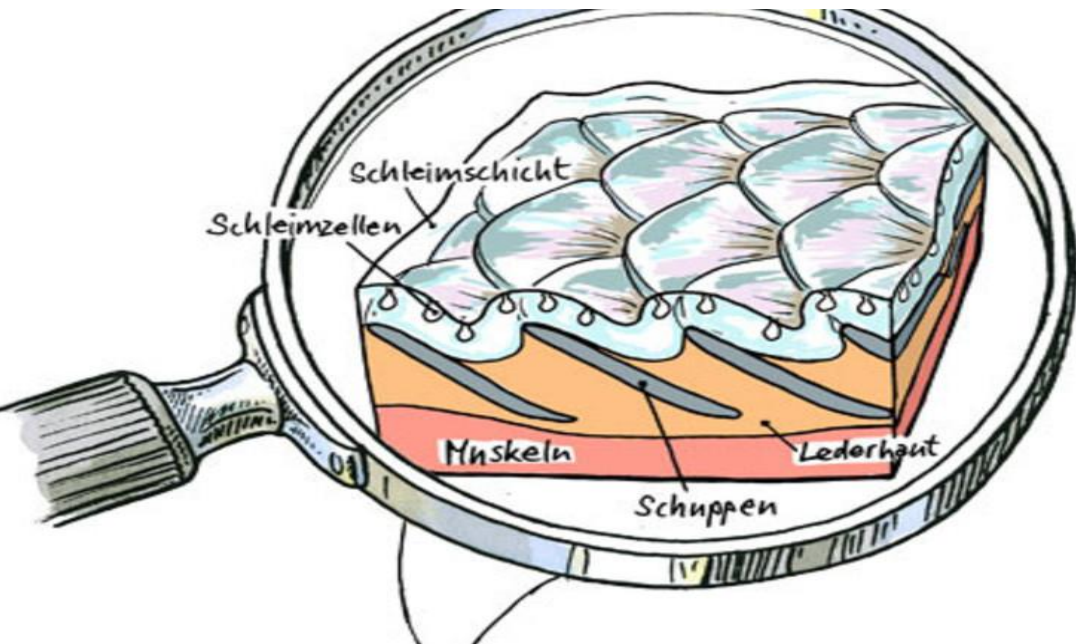
MP-Partikel im
Darm von
Zuckmückenlarven



MP-Partikel
im Darm von
Schnecken

Was bedeutet „Mikroplastik im Organismus“?

2. Partikel „kleben“ an Geweben über Biofilme bzw. Schleim („Adherence“)

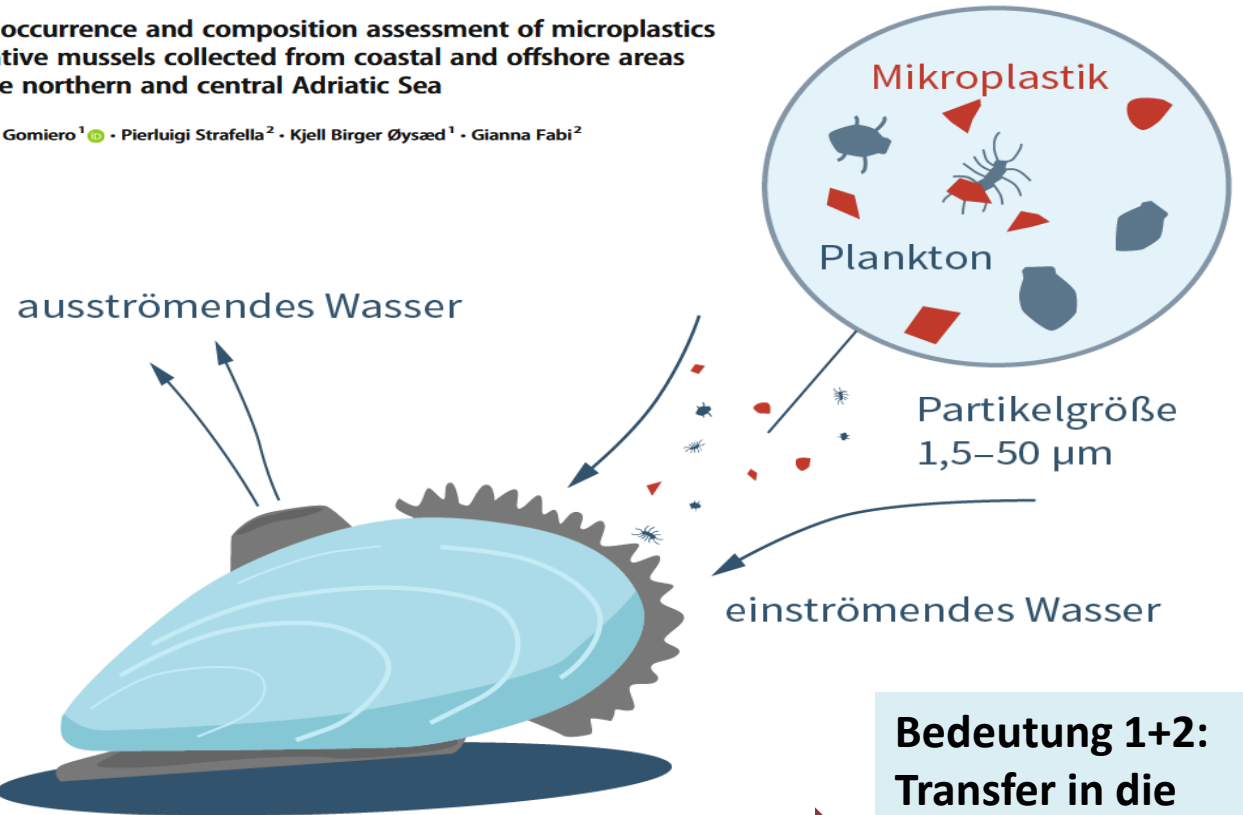


Environmental Science and Pollution Research (2019) 26:24407–24416
<https://doi.org/10.1007/s11356-019-05693-y>

RESEARCH ARTICLE

First occurrence and composition assessment of microplastics in native mussels collected from coastal and offshore areas of the northern and central Adriatic Sea

Alessio Gomiero¹ · Pierluigi Strafella² · Kjell Birger Øysæd¹ · Gianna Fabi²



<https://themenspezial.eskp.de/plastik-in-gewaessern/oekologische-folgen/>

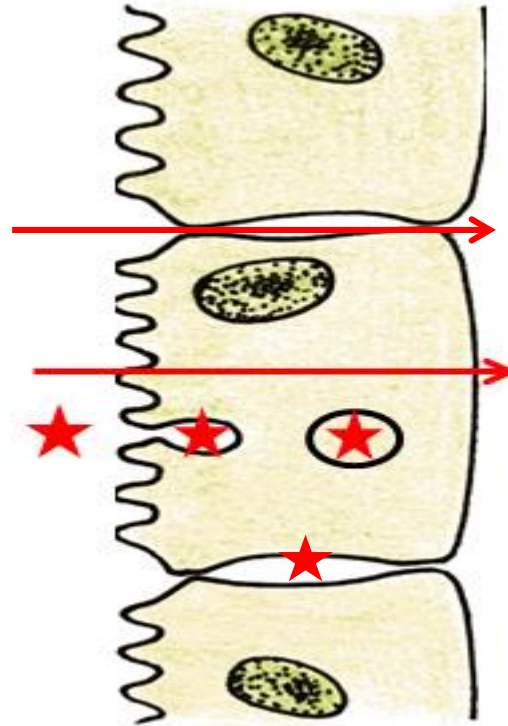
<https://www.coopzeitung.ch/themen/familie/hesc-h-gwusst/2013/warum-sind-fische-glitschig--41542/>

Was bedeutet „Nachweis von Mikroplastik im Organismus“?

3. Aufnahme von Partikeln in Zellen

Transportmechanismen

1. Endozytose,
Exozytose
(über Zellen hinweg)



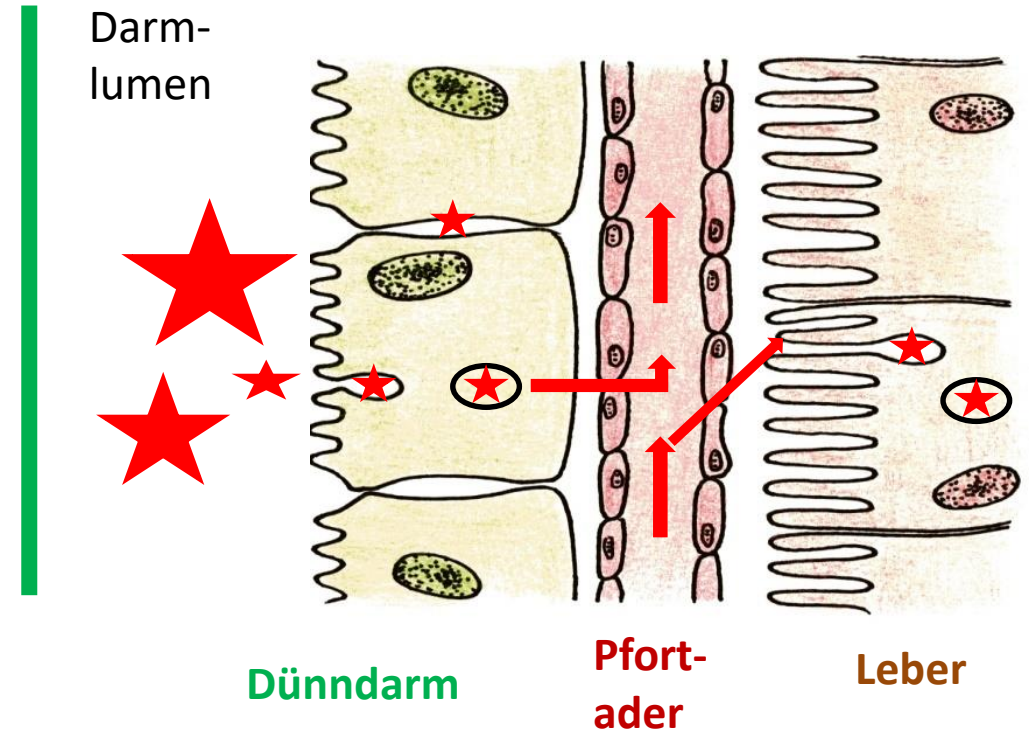
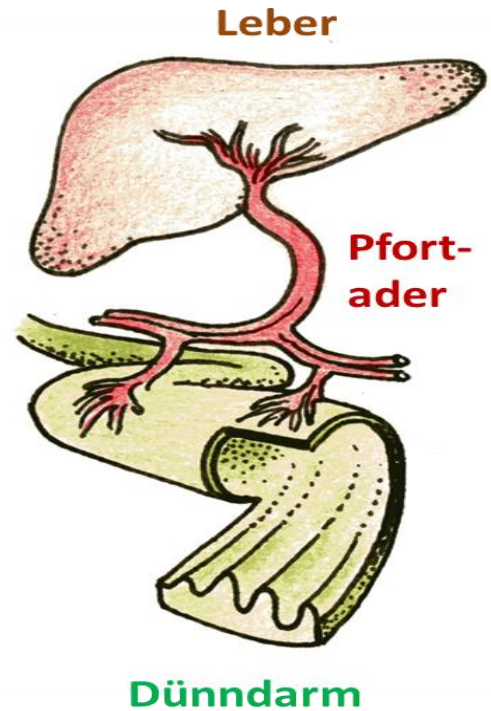
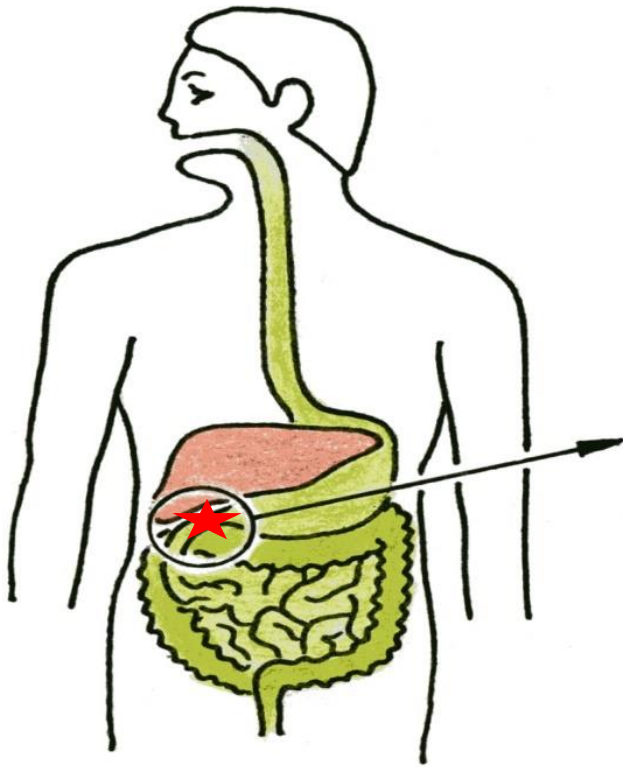
2. Translokation
(zwischen Zellen hindurch)

➔ V.a. von Bedeutung,
wenn Gewebe
vorgeschiedigt sind
durch andere
Stressoren, z.B.
Chemikalien

Was bedeutet „Nachweis von Mikroplastik im Organismus“?

3. Aufnahme von Partikeln in Zellen

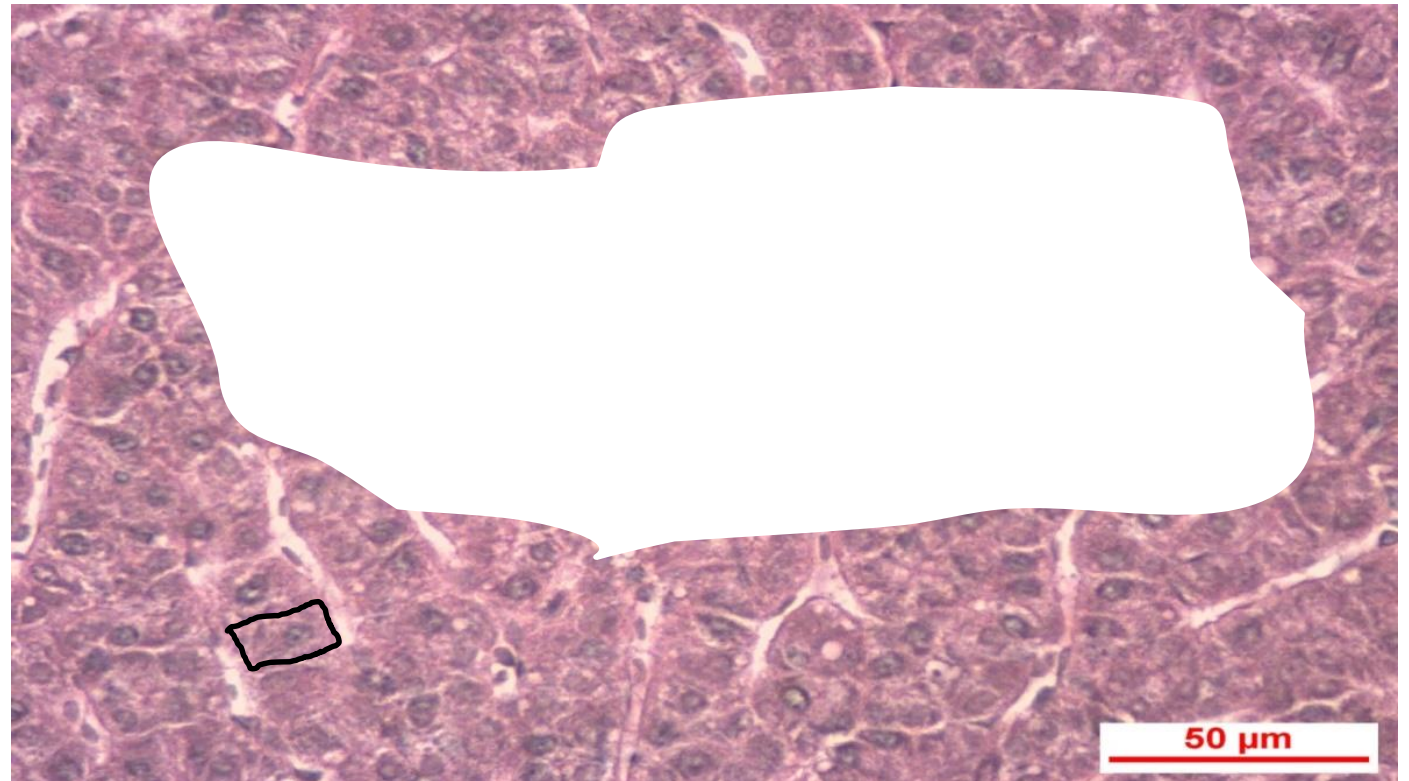
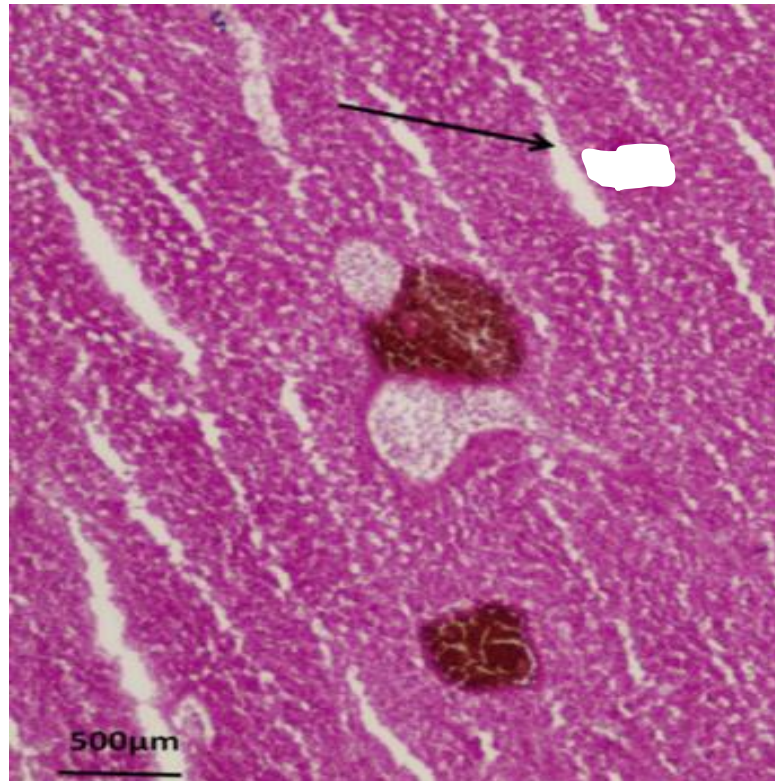
Viele Barrieren bis zur Leber



Was bedeutet „Mikroplastik im Organismus“?

3. Aufnahme von Partikeln in Zellen

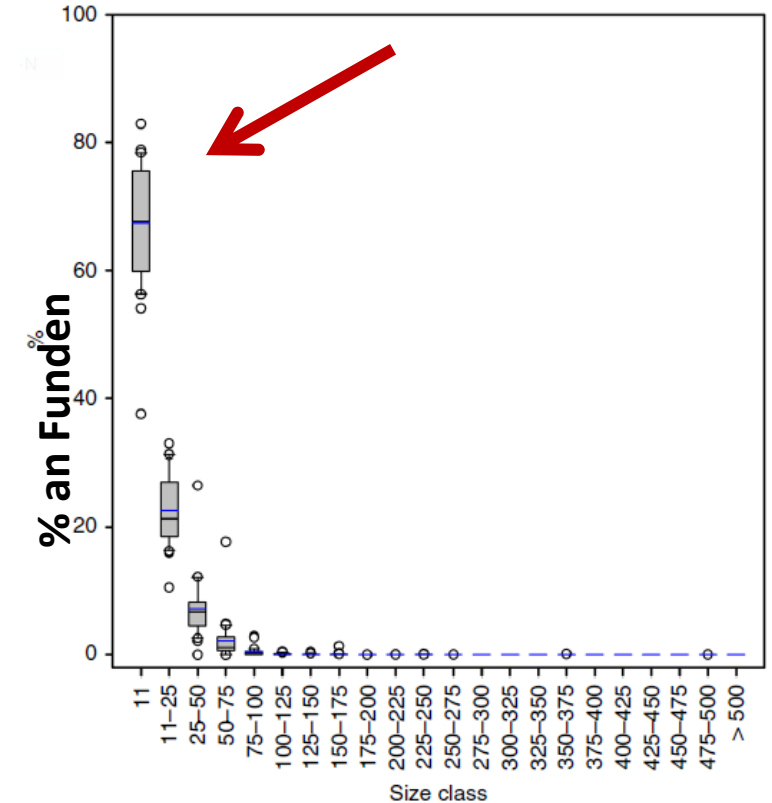
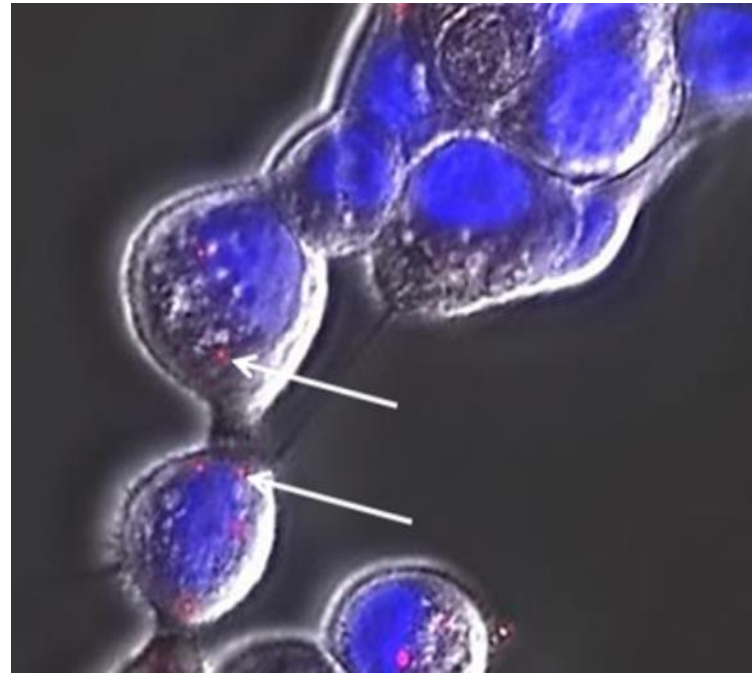
Mikroplastik „in“ der Leber



Was bedeutet „Nachweis von Mikroplastik im Organismus“?

3. Aufnahme von Partikeln in Zellen

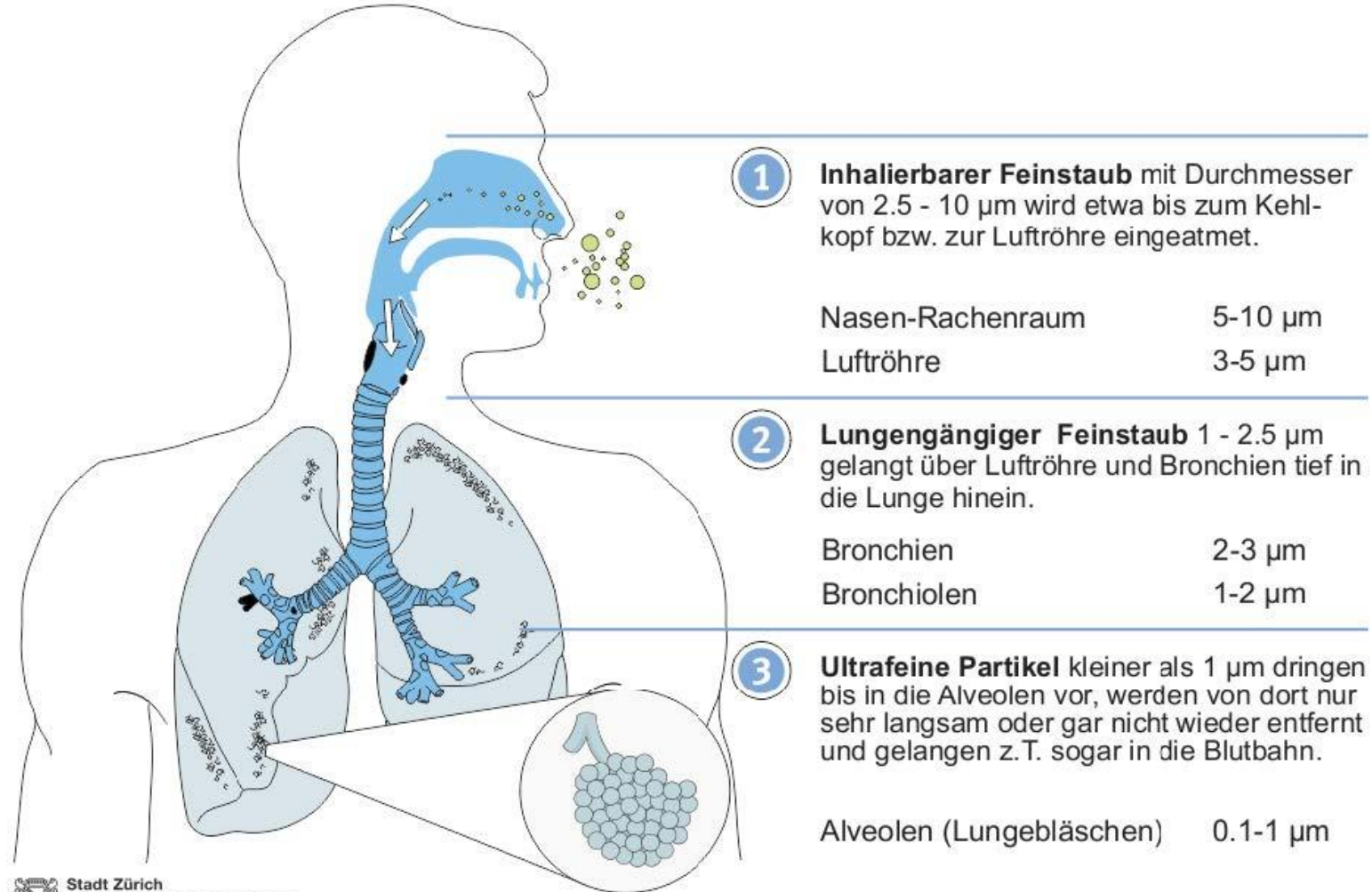
Partikel $< 1 \mu\text{m}$
können in Zellen
aufgenommen
werden



Peeken et al., 2018.

Wirkungen von Mikroplastik: Mensch

Mögliche Wirkung wie Feinstaub?

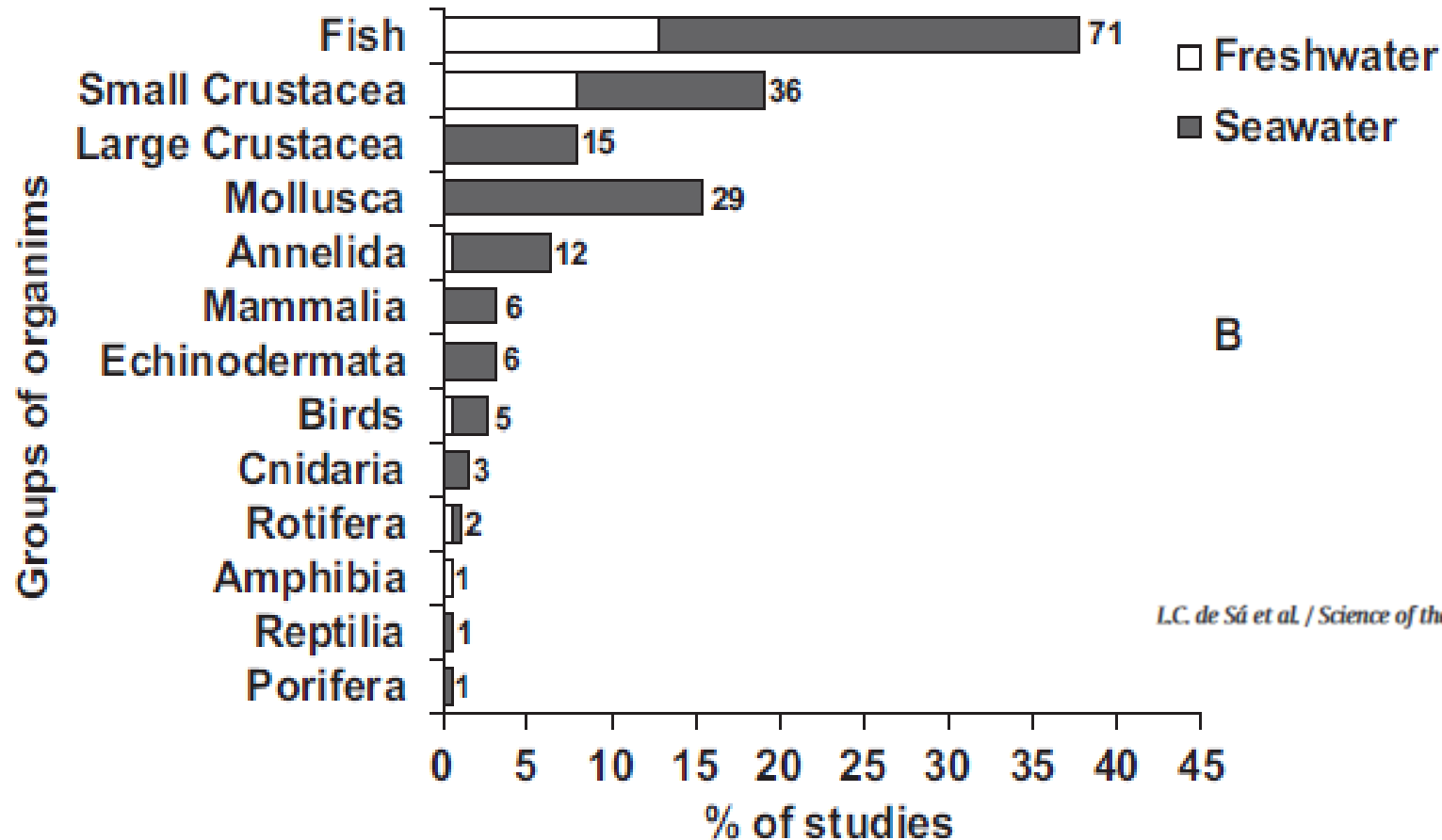


Wirkungen von Mikroplastik: Gewässerorganismen

Literaturrecherche Web of Science (7. 2. 2023)

| Topic | hits total | hits 2022-2023 |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| microplastic* | 6944 | 1999 |
| microplastic* and effect* | 2494 | 805 |
| microplastic* and risk | 1379 | 505 |
| microplastic* and fish | 1294 (145 review articles) | 307 (39 review articles) |
| microplastic* and invert* | 243 | 62 |
| | | |
| nanoplastic* | 610 | 225 |
| nanoplastic* and effect* | 345 | 128 |
| nanoplastic* and risk | 170 | 68 |
| nanoplastic* and fish | 49 | 24 |
| nanoplastic* and invert* | 19 | 10 |

Wirkungen von Mikroplastik: Gewässerorganismen



➤ Die meisten Studien für Salzwasser zu Fischen und Krebstieren

Wie kann Mikroplastik wirken? Was wurde untersucht?

1034

L.C. de Sá et al. / Science of the Total Environment 645 (2018) 1029–1039

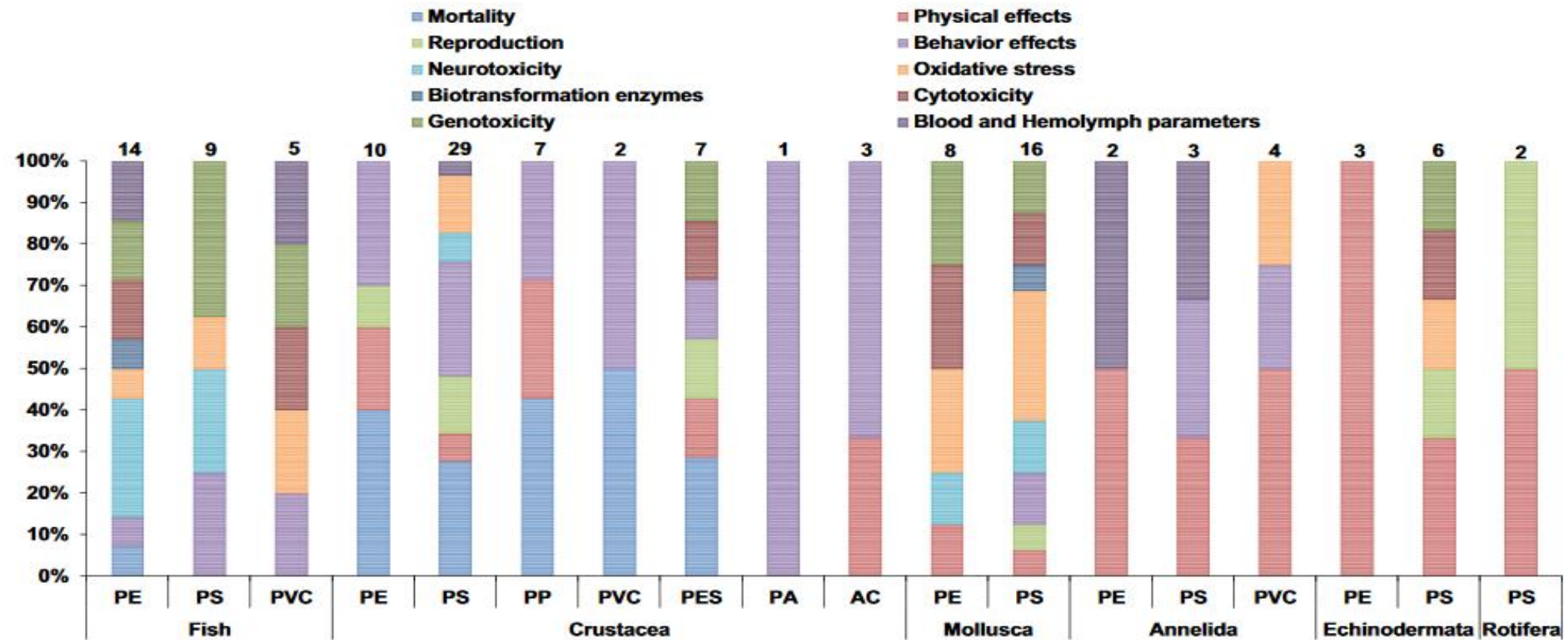


Fig. 4. Ecotoxicological effects of microplastics on the different groups of organisms. Every bar has the total number of studies. Studies were defined according to the type of MPs, groups of organisms and effects.

- Sehr viele verschiedene Wirkendpunkte bei verschiedenen Organismen untersucht
- Unterschiedliche Qualitäten an MP untersucht

Was relevant sind die Effekte? Wie hoch ist das Risiko?



Relevance of nano- and microplastics for freshwater ecosystems: A critical review

Rita Triebkorn ^{a, b, *}, Thomas Braunbeck ^c, Tamara Grummt ^d, Lisa Hanslik ^c, Sven Huppertsberg ^e, Martin Jekel ^f, Thomas P. Knepper ^e, Stefanie Kraus ^a, Yanina K. Müller ^g, Marco Pittroff ^g, Aki S. Ruhl ^{f, h}, Hannah Schmiege ^a, Christoph Schür ⁱ, Claudia Strobel ^d, Martin Wagner ^j, Nicole Zumbülte ^g, Heinz-R. Köhler ^a

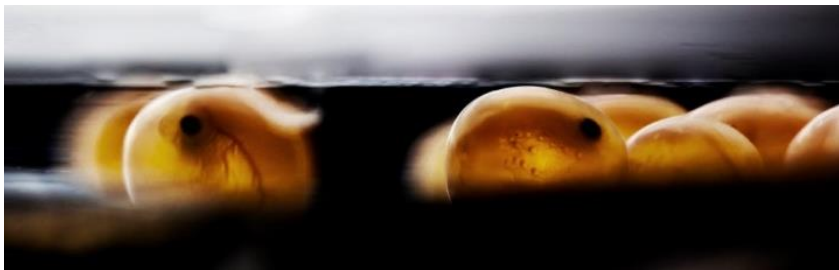
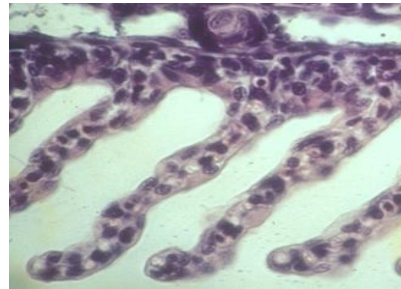


- **Insgesamt ein heterogenes Bild zu möglichen Effekten;**
- **Meist extrem hohe Konzentrationen!**

- Die meisten Studien zu Partikeln $> 50 \mu\text{m}$
- Oft sind Konzentrationen nicht angegeben, nur Masse
- Sehr oft extrem hohe Partikelkonzentrationen getestet
- Diskrepanz zwischen geringen Umweltkonzentrationen großer Partikel und hohen Umweltkonzentrationen sehr kleiner Partikel

Wie kann Mikroplastik wirken?

z.B. Physikalische Effekte



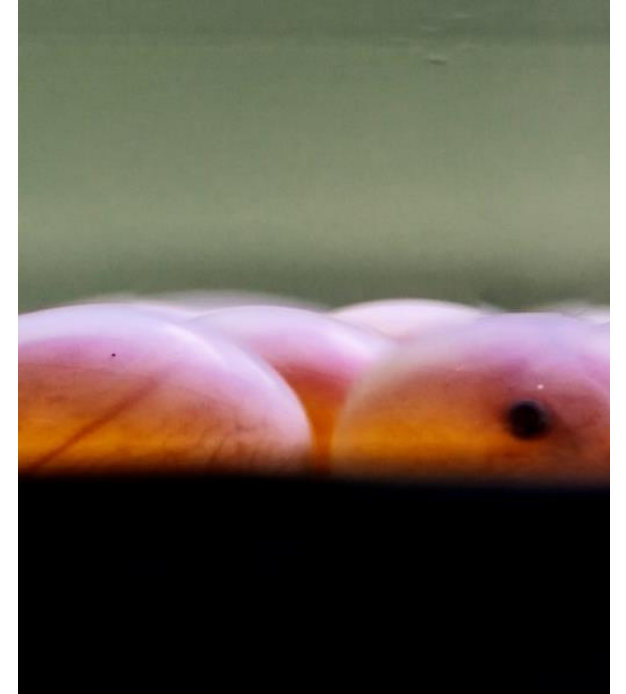
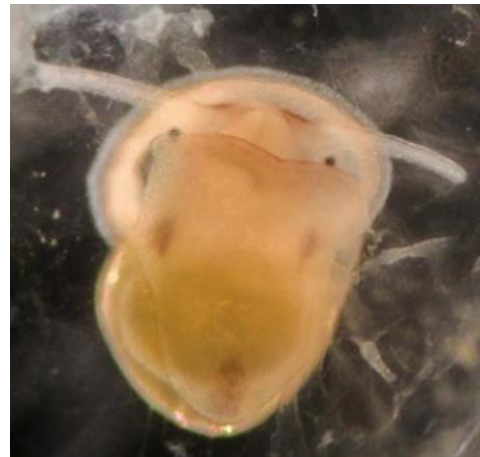
- ❖ Konkurrenz mit Nahrung, Verstopfen des Verdauungstraktes ➔ Verringerte Nahrungsaufnahme
- ❖ Mechanische Reizung von Epithelien (Haut, Kiemen) und dadurch entstehende Entzündungen
- ❖ Abdichtung von Poren in der Eihülle zur Atmung, z.B. bei Fischeiern

Wie kann Mikroplastik wirken?

Physikalische Effekte

Eigene Arbeiten: Embryotests mit Bachforellen und Paradiesschnecken

- Keine negativen Auswirkung auf die Embryonalentwicklung



Wie kann Mikroplastik wirken?

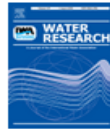
Mikroplastik als Vektor für Chemikalien



ELSEVIER

Water Research

Volume 139, 1 August 2018, Pages 208-219



Review

Interaction of toxic chemicals with microplastics: A critical review

Fen Wang^a, Charles S. Wong^{a, b}, Da Chen^a, Xingwen Lu^c, Fei Wang^a ✉, Eddy Y. Zeng^a

Microplastic as a Vector for Chemicals in the Aquatic Environment: Critical Review and Model-Supported Reinterpretation of Empirical Studies

Albert A. Koelmans^{*†‡}, Adil Bakir[§], G. Allen Burton[¶] and Colin R. Janssen[#] *Environ. Sci. Technol.* 2016, 50, 7,

Environ Pollut. 2018 Apr;235:918-930. doi: 10.1016/j.envpol.2018.01.028. Epub 2018 Feb 21.

Microplastic accumulation patterns and transfer of benzo[a]pyrene to adult zebrafish (*Danio rerio*) gills and zebrafish embryos.

Batel A¹, Borchert F², Reinwald H², Erdinger L³, Braunbeck T².

Abhängigkeit von

- Partikeleigenschaften und Stoffeigenschaften (Sorption / Desorption)
- pH-Wert, Temperatur, Salinität

.....

**Biologische Relevanz
(auch) abhängig von
Partikelkonzentration!**

Wie kann Mikroplastik wirken?

Modulation der Toxizität von Chemikalien durch Mikroplastik

L.C. de Sá et al. / Science of the Total Environment 645 (2018) 1029–1039

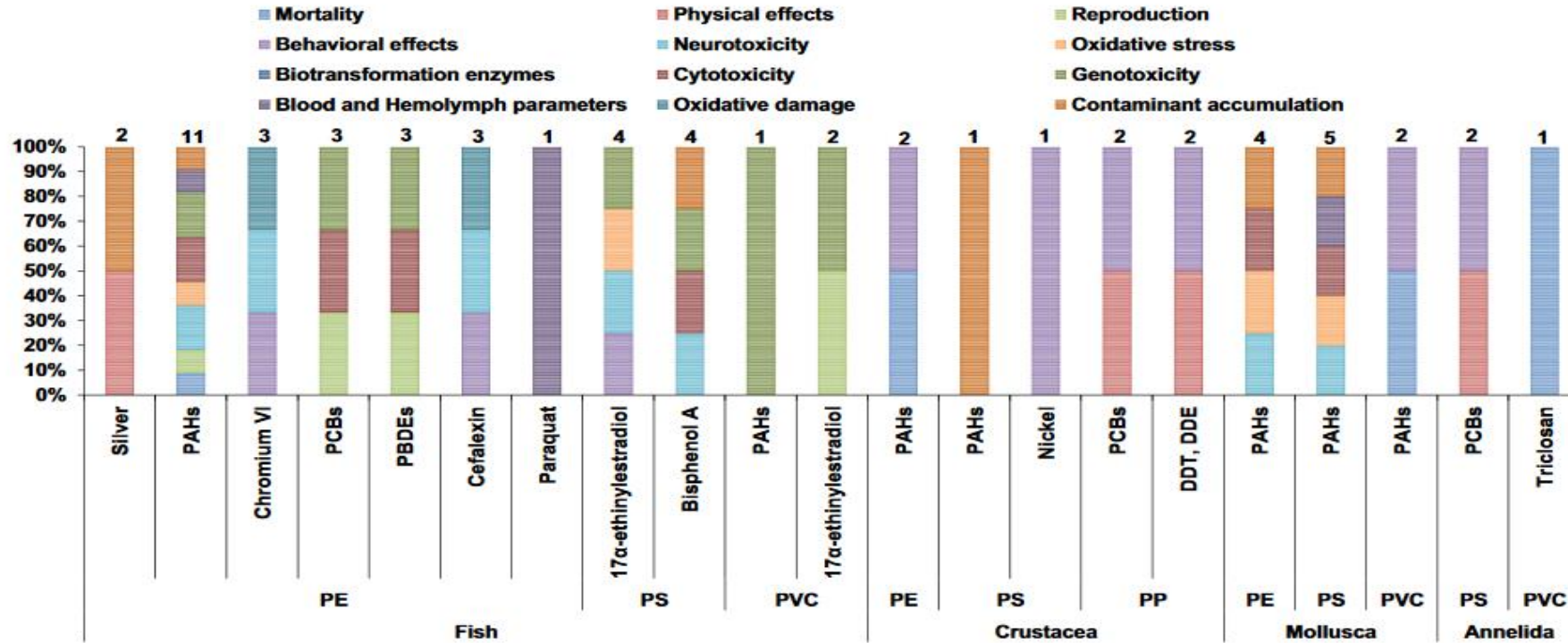


Fig. 5. Combined ecotoxicological effects of MPs with other contaminants on the different groups of organisms. Every bar shows the total number of studies. Studies were defined according to the type of MPs, groups of organisms and effects.

- Viele Kombinationen, viele Wirkendpunkte
- Relativ wenige Studien zur gleichen Thematik

Wie kann Mikroplastik wirken?

Modulation der Toxizität von Chemikalien durch Mikroplastik



International Journal of
*Environmental Research
and Public Health*



Article

Microplastics Reduce Short-Term Effects of Environmental Contaminants. Part I: Effects of Bisphenol A on Freshwater Zooplankton Are Lower in Presence of Polyamide Particles

Saskia Rehse ^{1,2,*}, Werner Kloas ^{1,3} and Christiane Zarfl ²

Eigene Arbeiten

Polystyrol reduziert die Toxizität des Insektizids Thiacloprid bei Zuckmückenlarven (*Krais et al., in prep*)



International Journal of
*Environmental Research
and Public Health*

Article

Microplastics Reduce Short-Term Effects of Environmental Contaminants. Part II: Polyethylene Particles Decrease the Effect of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons on Microorganisms

Julia Kleinteich ^{*}, Sven Seidensticker , Nikolaj Marggrander and Christiane Zarfl



Oft: Reduktion
der Toxizität von
Chemikalien
durch Bindung
an Mikroplastik

Wie kann Mikroplastik wirken?

Toxizität von Partikelinhaltsstoffen - Leaching

Environment International 130 (2019) 104938



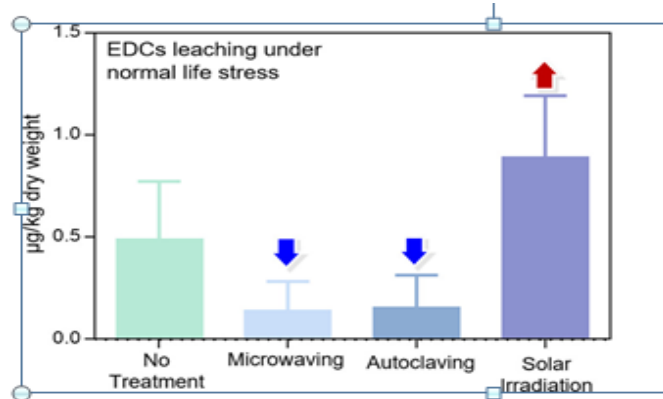
Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint

Leaching of endocrine disrupting chemicals from marine microplastics and mesoplastics under common life stress conditions

Qiqing Chen^{a,b,*}, Annika Allgeier^b, Daqiang Yin^c, Henner Hollert^{b,c}



- Freisetzung von endokrin wirksamen Inhaltsstoffen durch UV-Abbau



Environmental Pollution 187 (2014) 49–54



Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Pollution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol

Leaching of plastic additives to marine organisms

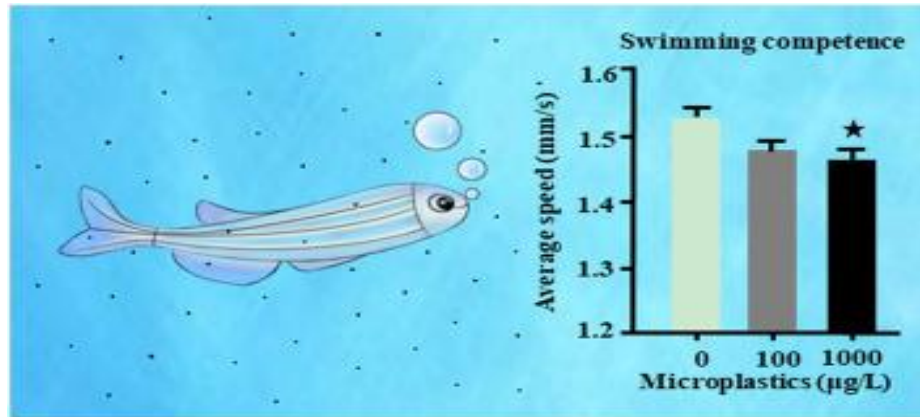
Albert A. Koelmans^{a,b,*}, Ellen Besseling^{a,b}, Edwin M. Foekema^b

- Im Wattwurm und Kabeljau keine relevante Freisetzung von Nonylphenol und Bisphenol A aus MP

Potentielle Relevanz, aber bislang kaum Hinweise auf Bedeutung im Organismus

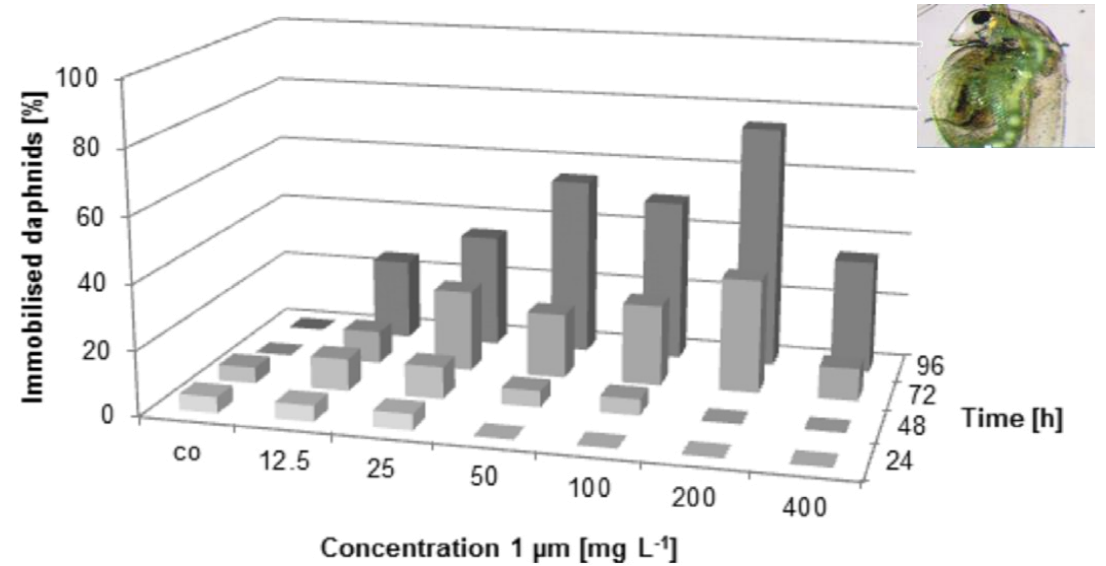
Was relevant sind die Effekte? Wie hoch ist das Risiko?

Bsp.: Tests mit hohen Partikelkonzentrationen bei Wasserflöhen und Fischlarven



Qiang & Cheng (2019). *Ecotox Env Saf* 176:226-233

Verändertes Schwimmverhalten und Aktivierung von Genen für Entzündung und oxidativen Stress durch 1 µm große PS-Partikel ab 1000 µg/L (entspricht etwa **20 Mio Partikel / pro Liter**)



Rehse et al (2016). *Chemosphere* 153: 91-99

Erhöhte Mortalität durch 1µm große PE-Partikel ab ca. 57 mg/L (entspricht **mehr als 10 Milliarden Partikel pro Liter**).

➤ Gefährdungspotential ≠ Risiko

➤ Im OFW 1000 x mehr natürliche Partikel (z.B. Tonminerale) als MP (Triebkorn et al., 2018)

Risiko von Mikroplastik für Mensch und Umwelt



Die besten verfügbaren Beweise deuten darauf hin, dass Mikroplastik und Nanoplastik - außer in kleinen Bereichen - kein weit verbreitetes Risiko für Mensch und Umwelt darstellen. Diese Beweise sind jedoch begrenzt, und die Situation könnte sich ändern, wenn die Verschmutzung in dem derzeitigen Ausmaß anhält.

Zu diesem Ergebnis kommt der im Januar 2019 veröffentlichte **SAPEA Evidence Review Report** zur Verschmutzung durch Mikro- und Nanoplastik.

Der Bericht wurde von einer Gruppe weltweit führender Experten verfasst, die von Akademien in ganz Europa ernannt wurden, und dient als Grundlage für das wissenschaftliche Gutachten 6 der Gruppe der wissenschaftlichen Hauptberater der Europäischen

The best available evidence suggests that microplastics and nanoplastics do not pose a widespread risk to humans or the environment, except in small pockets. But that evidence is limited, and the situation could change if pollution continues at the current rate.

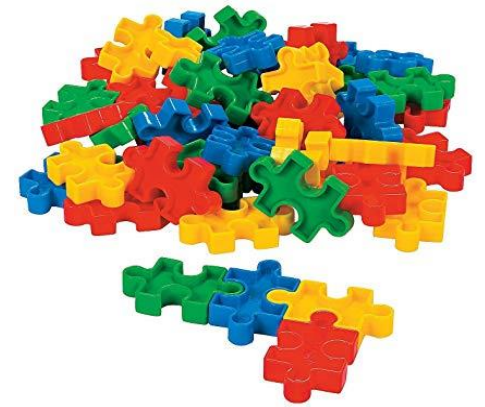
This is the verdict of SAPEA's Evidence Review Report on micro- and nanoplastic pollution, published in January 2019. The report is written by a group of world-leading experts nominated by academies across Europe, and informs Scientific Opinion 6 from the European Commission's Group of Chief Scientific Advisors.

→ Hohes Maß an Unsicherheit!

Abschließend.....

*(Öko)toxizität von Mikroplastik: ein Puzzle aus vielen Teilen.
Das Bild ist heterogen und noch lange nicht komplett!*

- Bisher eher Entwarnung, aber vieles ist noch nicht gut genug erforscht
- Sicher von ökologischer Bedeutung: Makroplastik
- Am wahrscheinlichsten von Bedeutung: MP < 1 µm, da Aufnahme in Zellen möglich; Vergleich mit natürlichen Partikeln nötig



Für die Risikobewertung wichtig:

- **Umweltkonzentrationen (v.a. auch von sehr kleinen Partikeln) müssen sicher bestimmt werden können!**
- **Geringe Konzentrationen auch sehr kleiner Partikel müssen auf Wirkung getestet werden**

Es gibt noch vieles zu tun!!!



Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit!