



Mikroplastik im Trinkwasser

Sitzung des Ratsausschuss für Umwelt, Stadtgestaltung
und Wohnen der Stadt Dortmund

19.09.2018

Dipl.-Georg. Ulrich Schulte-Ebbert

Zur Person

Mikroplastik im Trinkwasser

- **Dipl.-Geogr. Ulrich Schulte-Ebbert**
- **Bei den Wasserwerken Westfalen Leiter der Abteilung Wasserwirtschaft / Wassergüte**
- **Zuvor 25 Jahre Forschung im Bereich Partikelentfernung bei der Trinkwasseraufbereitung**
- **Mitarbeit im DVGW-Regelwerk (u.A.):**
 - DVGW W 126 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur künstlichen Grundwasser-Anreicherung“
 - DVGW W 213 1-6 „Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung“

Was ist Mikroplastik?

Mikroplastik im Trinkwasser

- Noch keine allgemeingültige Definition vorhanden
- Häufig Bezeichnung für Plastikteilchen < 5 mm
- Unterschieden wird:

➔ Primäre Mikroplastik:
gezielt hergestellt (Kosmetik,
Reinigungsmittel u.A.)



➔ Sekundär Mikroplastik:
entstanden durch Zerfall größerer
Plastikteilchen (mechanisch, photo-
chemisch, mikrobiologisch)

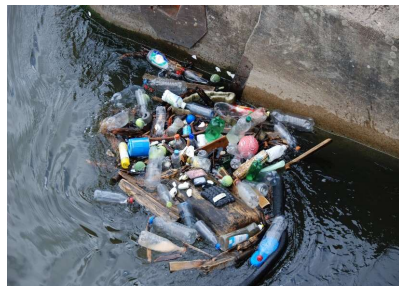


Größenspektrum von Mikroplastik

Mikroplastik im Trinkwasser

Makroplastik

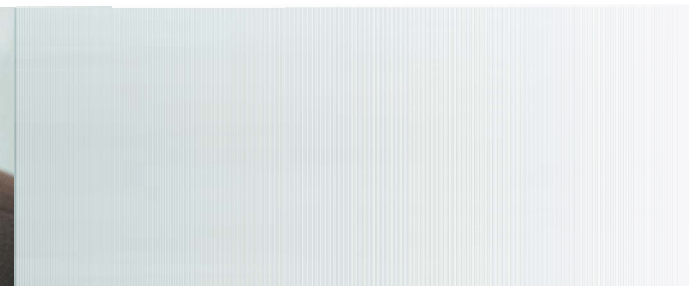
Mikroplastik



große



kleine



5 mm

1 mm

300 µm

20 µm

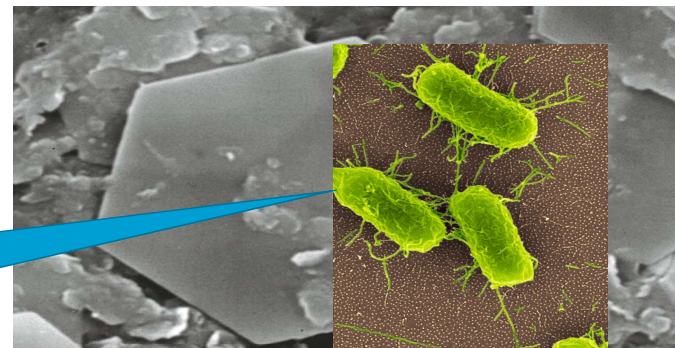
1 µm

2 mm

200 µm

20 µm

1 µm



Tonminerale

Bakterien

Entfernung ist
klassische Aufgabe der
Trinkwasseraufbereitung

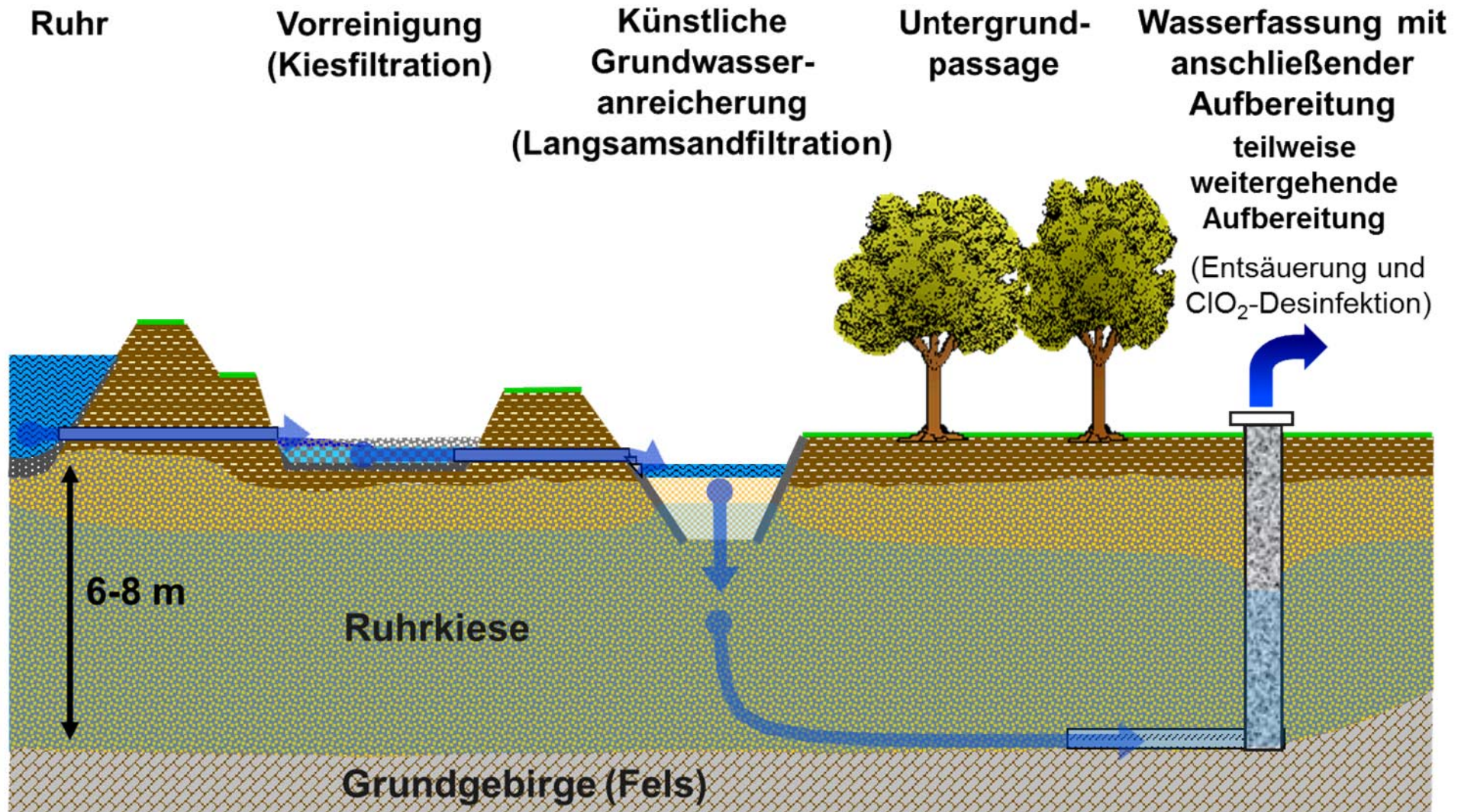
Analytik von Mikroplastik

Mikroplastik im Trinkwasser

- **Derzeit 2 geeignete Analyse-Verfahren:**
 - ➔ FTIR-Spektroskopie (Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie)
 - ➔ Raman-Spektroskopie
 - Ermittlung von Anzahl, Größe, Partikelform und Polymerzusammensetzung
 - Jeweils aufwendige Probenvorbereitung und Auswertung
- Optische/Lichtmikroskopische Analysen **problematisch bei Trennung Plastik von anderen Partikeln**
=> deutliche Überbefunde (bis zu 100fach)

Mikroplastik im Trinkwasser

Prinzip der künstlichen Grundwasseranreicherung bei WWW



Mikroplastik im Trinkwasser

Partikel abscheidende Wirkung der Aufbereitungsschritte 1

- **Sedimentationsbecken / Stausee Hengsen**
 - Sedimentation von groben Partikeln (Schwerkraft)
(in Sedimentationsbecken ggf. Zugabe von Flockungshilfsmittel)

Mikroplastik im Trinkwasser

Partikel abscheidende Wirkung der Aufbereitungsschritte 1

- **Sedimentationsbecken / Stausee Hengsen**
 - Sedimentation von groben Partikeln (Schwerkraft)
(in Sedimentationsbecken ggf. Zugabe von Flockungshilfsmittel)
- **Kiesvorfilter (50 m Kiese)**
 - Rückhalt feiner Partikel (Tiefenfilter: Siebeffekt, Sorption, Abbau org. Substanzen)





Mikroplastik im Trinkwasser

Partikel abscheidende Wirkung der Aufbereitungsschritte 1

- **Sedimentationsbecken / Stausee Hengsen**
 - Sedimentation von groben Partikeln (Schwerkraft)
(in Sedimentationsbecken ggf. Zugabe von Flockungshilfsmittel)

- **Kiesvorfilter (50 m Kiese)**
 - Rückhalt feiner Partikel (Tiefenfilter: Sorption, Abbau org. Substanzen)

- **Langsamsandfilter (60-90 cm Sand)**
 - Rückhalt feinsten Partikel (Tiefenfilter: Siebeffekt, Sorption, Abbau org. Substanzen)



Mikroplastik im Trinkwasser

Partikel abscheidende Wirkung der Aufbereitungsschritte 1

- **Sedimentationsbecken / Stausee Hengsen**
 - Sedimentation von groben Partikeln (Schwerkraft)
(in Sedimentationsbecken ggf. Zugabe von Flockungshilfsmittel)

- **Kiesvorfilter (50 m Kiese)**
 - Rückhalt feiner Partikel (Tiefenfilter: Sorption, Abbau org. Substanzen)

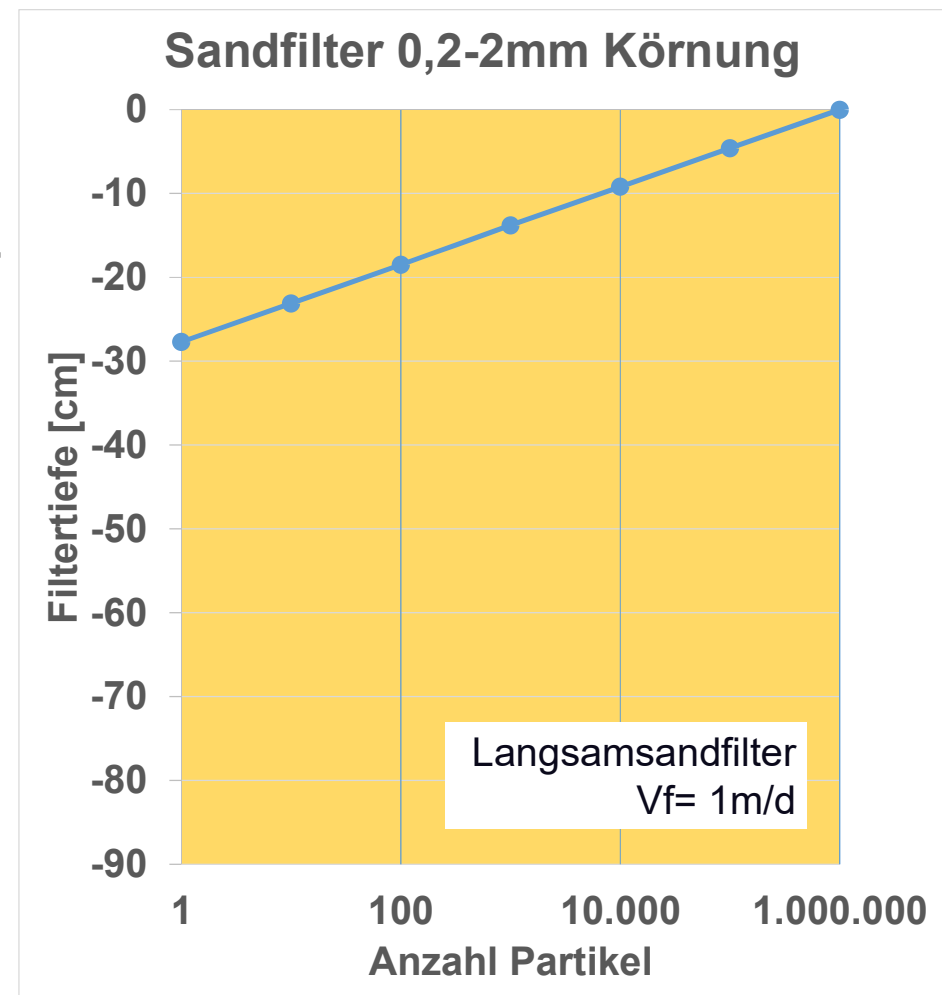
- **Langsamsandfilter (50-90 cm Sand)**
 - Rückhalt feinsten Partikel (Tiefenfilter: Siebeffekt, Sorption, Abbau org. Substanzen)

- **Untergrundpassage (min. 50 m Kiese und Sande)**
 - Rückhalt feinsten Partikel (Tiefenfilter: Siebeffekt, Sorption, Abbau org. Substanzen)

Wirkung von Tiefenfiltern

Mikroplastik im Trinkwasser

- Nach der Filtertheorie¹⁾ schlechteste Abscheidung von 1 µm großen Partikeln (z.B. kleine Bakterien)
- Berechnungen nach der Filtertheorie zeigen sehr gute Abscheidung von 1 µm großen Partikeln in Langsamsandfiltern²⁾
- Bereits nach ca. 30 cm nahezu kompletter Rückhalt
- Größere und kleinere Partikel werden noch besser abgetrennt



¹⁾ Yao, K.M. (1968) ²⁾ Hütter, U, (2000)

Mikroplastik im Trinkwasser

Partikel abscheidende Wirkung der Aufbereitungsschritte 2

Weitergehende Aufbereitungen

Derzeit in den Wasserwerken Echthausen und Witten. Westhofen im Bau, Hengsen und Halingen in fortgeschrittener Planung)

- **Ozonung und ggf. Zugabe von Flockungshilfsmittel**

- **Mehrschicht-Schnellsandfilter (2,2 m Sand und Hydroanthrazit)**
 - Rückhalt feinster Partikel (Tiefenfilter: Siebeffekt, Sorption)

- **Aktivkohle-Filter (2,7 m Korn-Aktivkohle)**
 - Rückhalt feinster Partikel (Tiefenfilter: Sorption)

Forschungsprojekt „MiWa“

Mikroplastik im Trinkwasser

- **Forschungsprojekt „MiWa“: Mikroplastik im Wasserkreislauf (12 Forschergruppen u.A. TU-Berlin, Karlsruher Technologiezentrum Wasser)¹⁾**
- **Probenahme, Probenbehandlung, Analytik, Vorkommen, Entfernung und Bewertung von Mikroplastik**
- **Untersuchung von Oberflächen-, Grund- und Trinkwässern (u.A. Raman-Spektroskopie)**

- **Stellen Ergebnisse amerikanischer Studien²⁾ in Frage (Lichtmikroskopische Auswertungen, Kontaminationen)**
- **Arbeiten mit „Clean Air Boxes“. Mikroplastik auch in der Raumluft!**

¹⁾ Bundesministerium für Bildung und Forschung: <https://www.fona.de/de/mikroplastik-im-wasserkreislauf-21854.html>

²⁾ Studie der NGO „Orb Media“
in Kooperation mit der University of Minnesota

Erste Ergebnisse

Mikroplastik im Trinkwasser

- Erste Ergebnisse¹⁾ im Trinkwasser ergaben Konzentrationen von Polyethylen-Partikel bis maximal 10/m³
- Werte liegen im Bereich des Blindwertes (= Probe, die keine Mikroplastik enthalten sollte)
- Wässer der Wasserwerke Westfalen
 - Untersuchungen von Proben der Wasserwerke Westfalen erfolgen derzeit durch das Forschungszentrum Karlsruhe
 - Ergebnisse liegen noch nicht vor

Zusammenfassung

Mikroplastik im Trinkwasser

Allgemein:

- Forschung zum Thema Mikroplastik steht noch am Anfang (Definitionen, Probenahmetechnik, Analysemethoden etc.)
- Zu Mikroplastik in Trinkwässern liegen derzeit noch sehr wenig zuverlässige Informationen vor.
- Erste Ergebnisse liegen in sehr niedrigen Bereichen (max 10 PE Partikel/m³). Gleiche Größenordnung wie Blindwert.

Wasserwerke Westfalen:

- Aufbereitungsverfahren bei WWW haben ausgezeichnete Abscheideleistung für Partikel in allen Größenordnungen.
- Abscheideleistung lässt sich auf Mikroplastik übertragen.
- Verunreinigung des Trinkwassers mit Mikroplastik ist nach bisherigen Erkenntnissen auszuschließen.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!