

Probenahme und Analyse von Mikroplastik im Trinkwasser

Marco Pittroff¹, Yanina K. Müller¹, Cordula Witzig¹, Nicole Zumbülte¹

¹TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruher Straße 84, 76139 Karlsruhe

Tel.: +49 721/9678-185 E-Mail: marco.pittroff@tzw.de

TZW
Technologiezentrum
Wasser

Mikroplastik steht stark im Fokus des wissenschaftlichen und öffentlichen Interesses. Bisher existiert noch **kein standardisiertes und validiertes Verfahren** zur Probenahme, -aufbereitung und Analytik von Mikroplastik.

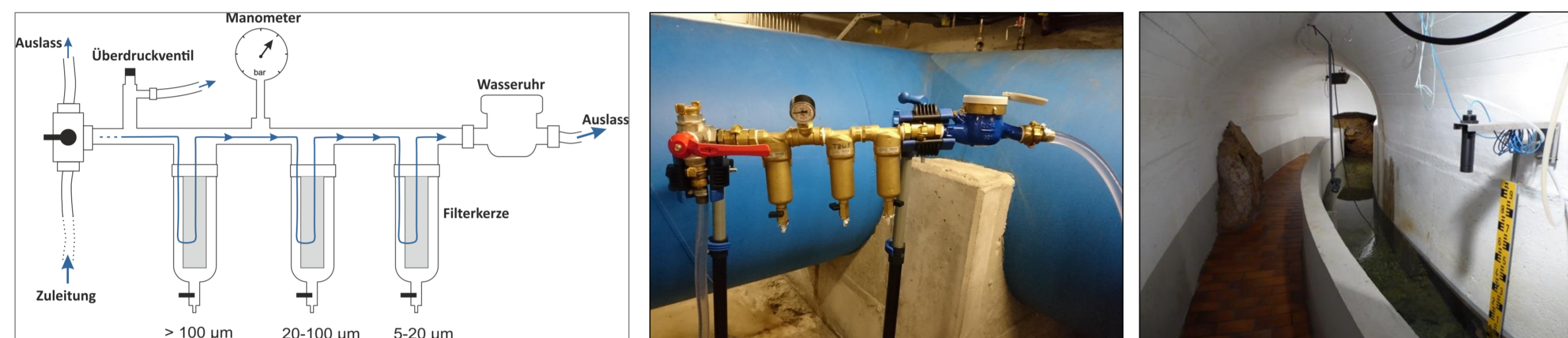
Um die potentielle Exposition auf den Menschen abschätzen zu können, fehlen vor allem **belastbare Untersuchungen zu Mikroplastik < 20 µm** in Lebensmitteln wie z. B. Trinkwasser.

Für Trink- und Grundwasser wurde eine **Methode** entwickelt, welche die Analyse von Mikroplastik **≥ 5 µm Partikeldurchmesser** mittels **fraktionierter Probenahme** und **Raman-Mikrospektroskopie** zuverlässig ermöglicht.

- Verschiedene Trinkwässer wurden erfolgreich auf Mikroplastik untersucht.
- Die Blindwertproblematik wurde durch die Ermittlung von Prozessblindwerten besonders berücksichtigt.

1. Probenahme – Fraktionierte Filtration

Filterkaskade – 100 µm, 20 µm und 5 µm (Edelstahlfiltersiebe)



- Filtration von 0,3 m³ bis 1 m³ Trink- oder Grundwasser
- Punktuelle Probenahme, Durchfluss: 1–3 m³/h bei max. 3 bar
- Beprobung von verschiedenen Wasserwerken in Deutschland

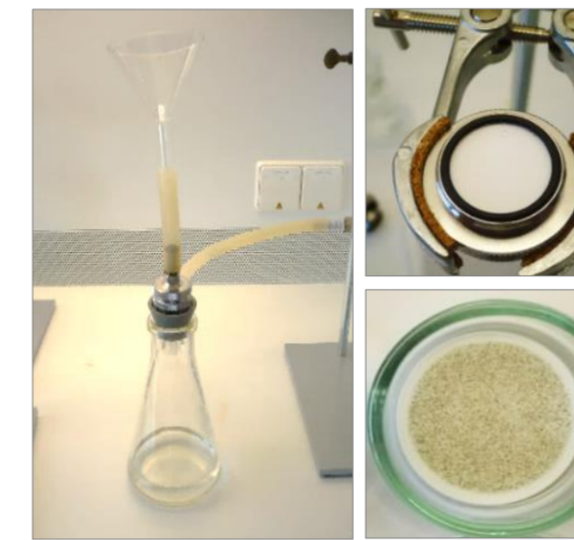
→ **Probenaufbereitung und -analyse unter Laminar-Flow Boxen + Berücksichtigung der Prozessblindwerte!**

2. Probenextraktion und Filtration

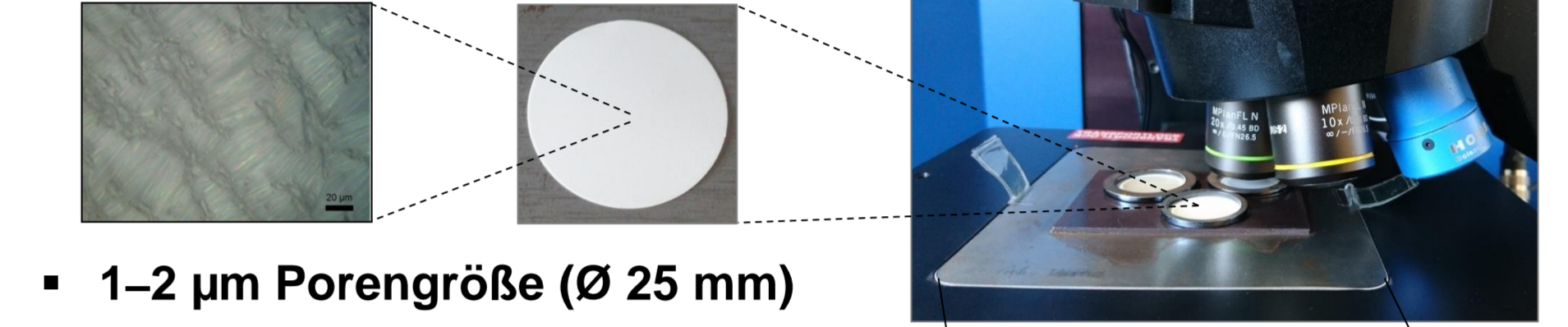
2a. Ultraschallextraktion



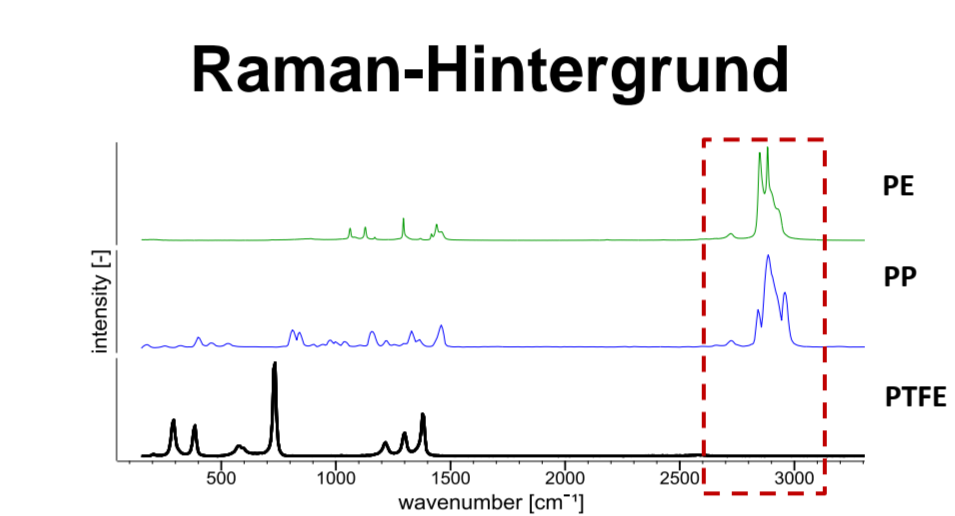
2b. Vakuumfiltration



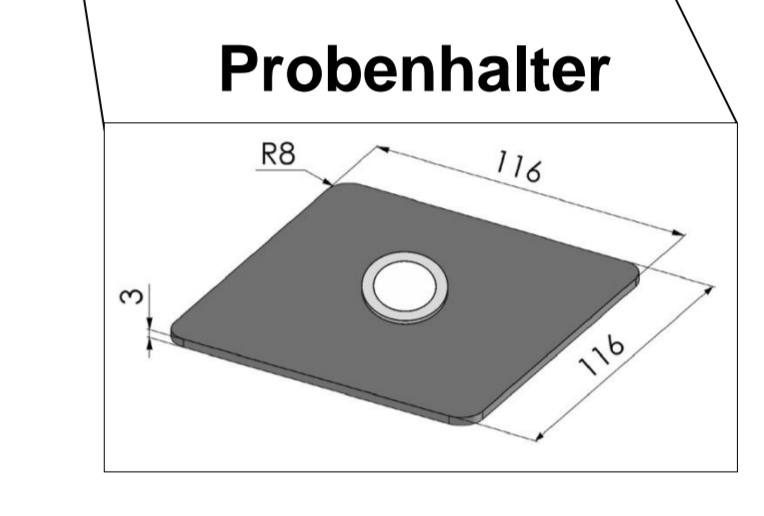
2c. Separation auf PTFE-Filtermembran



- 1–2 µm Porengröße (Ø 25 mm)
- Glatte Oberfläche + hohe Stabilität



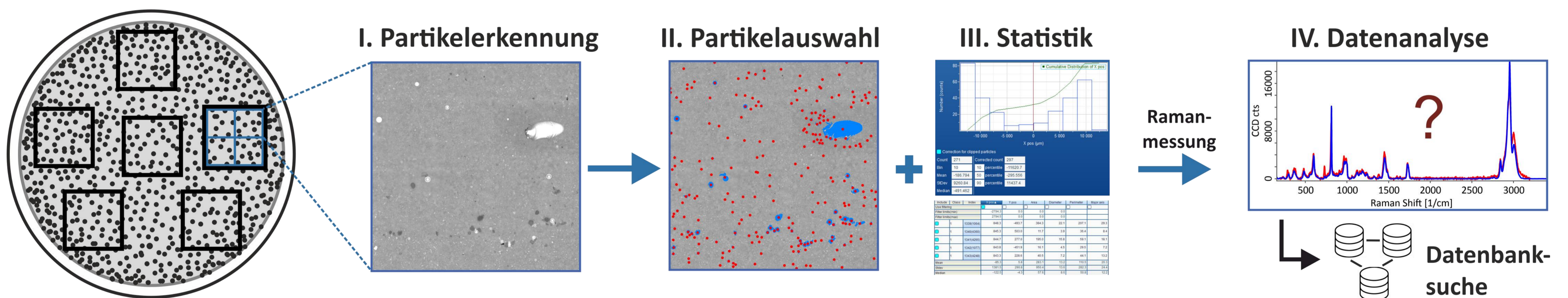
- Keine Interferenz



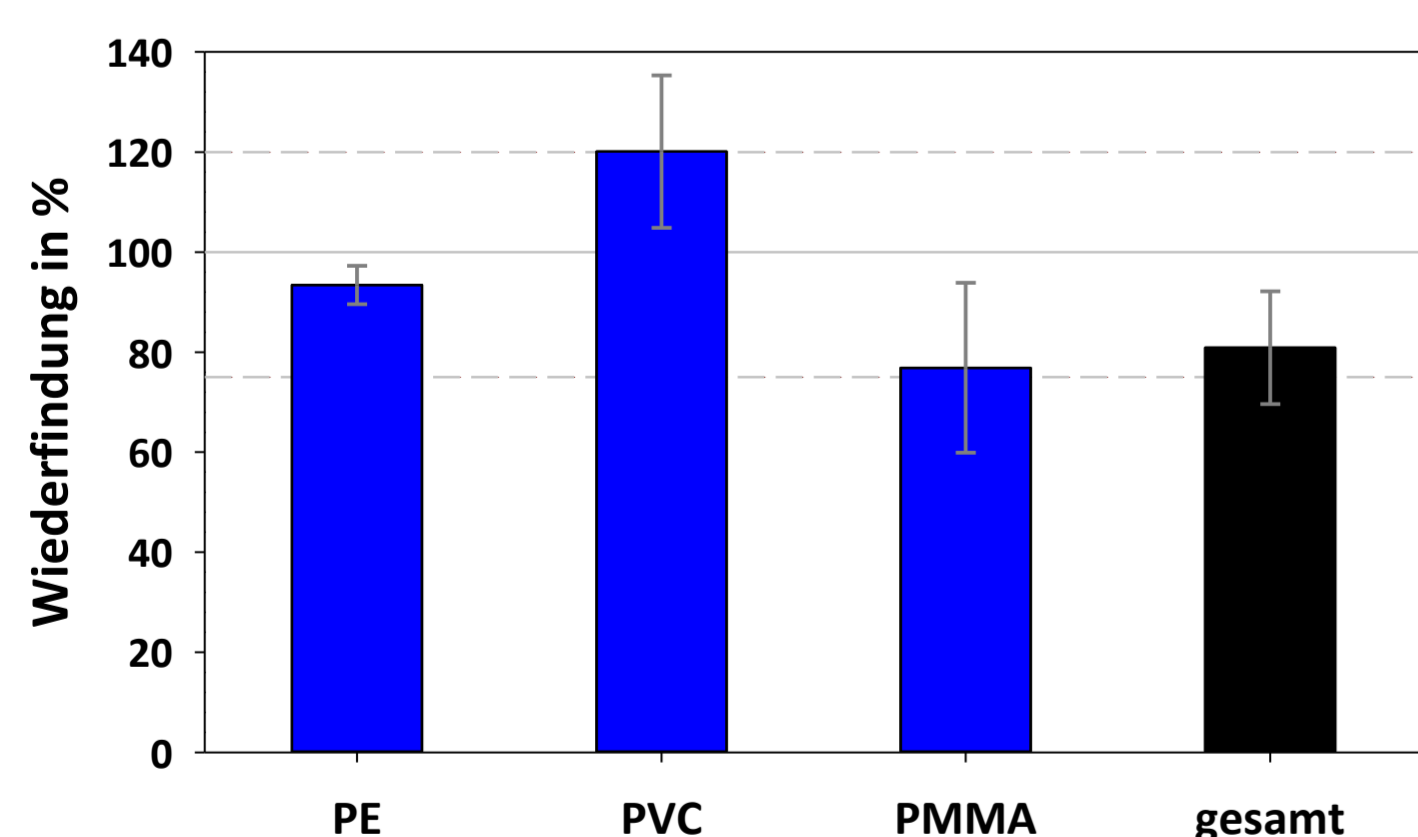
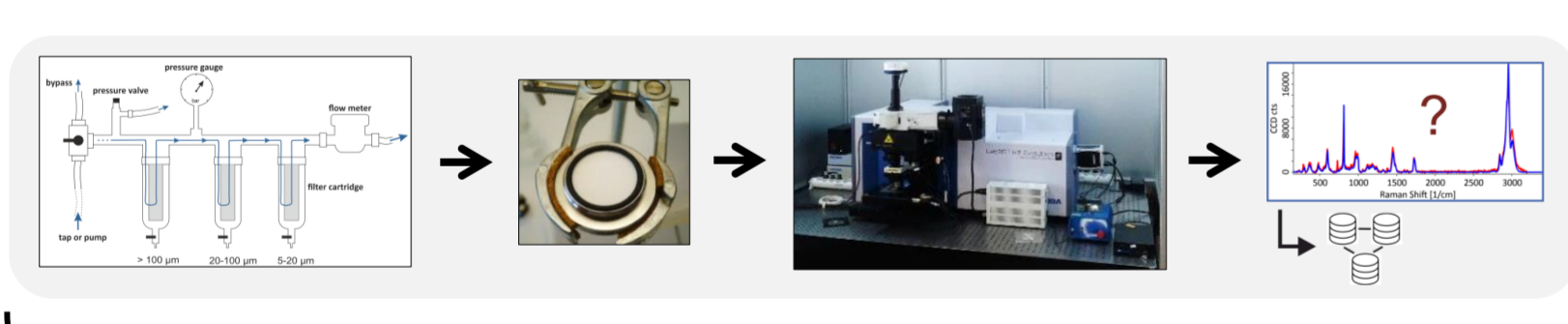
- Fixierung unter dem Mikroskop (Magnetplatte + Stahlring)

3. Mikroplastik-Analyse – Raman-Mikrospektroskopie

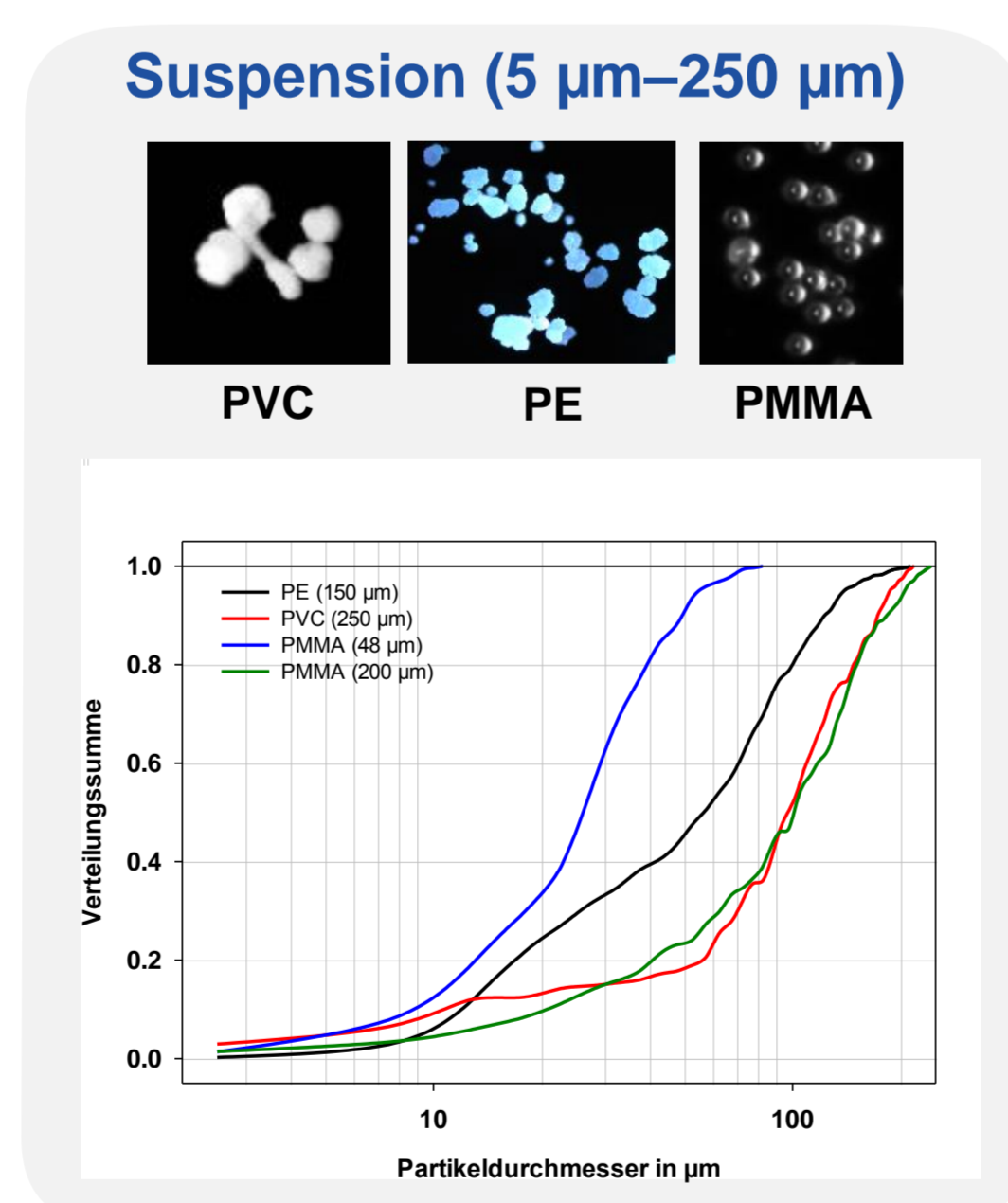
Automatisierte Partikelerkennung und -identifikation



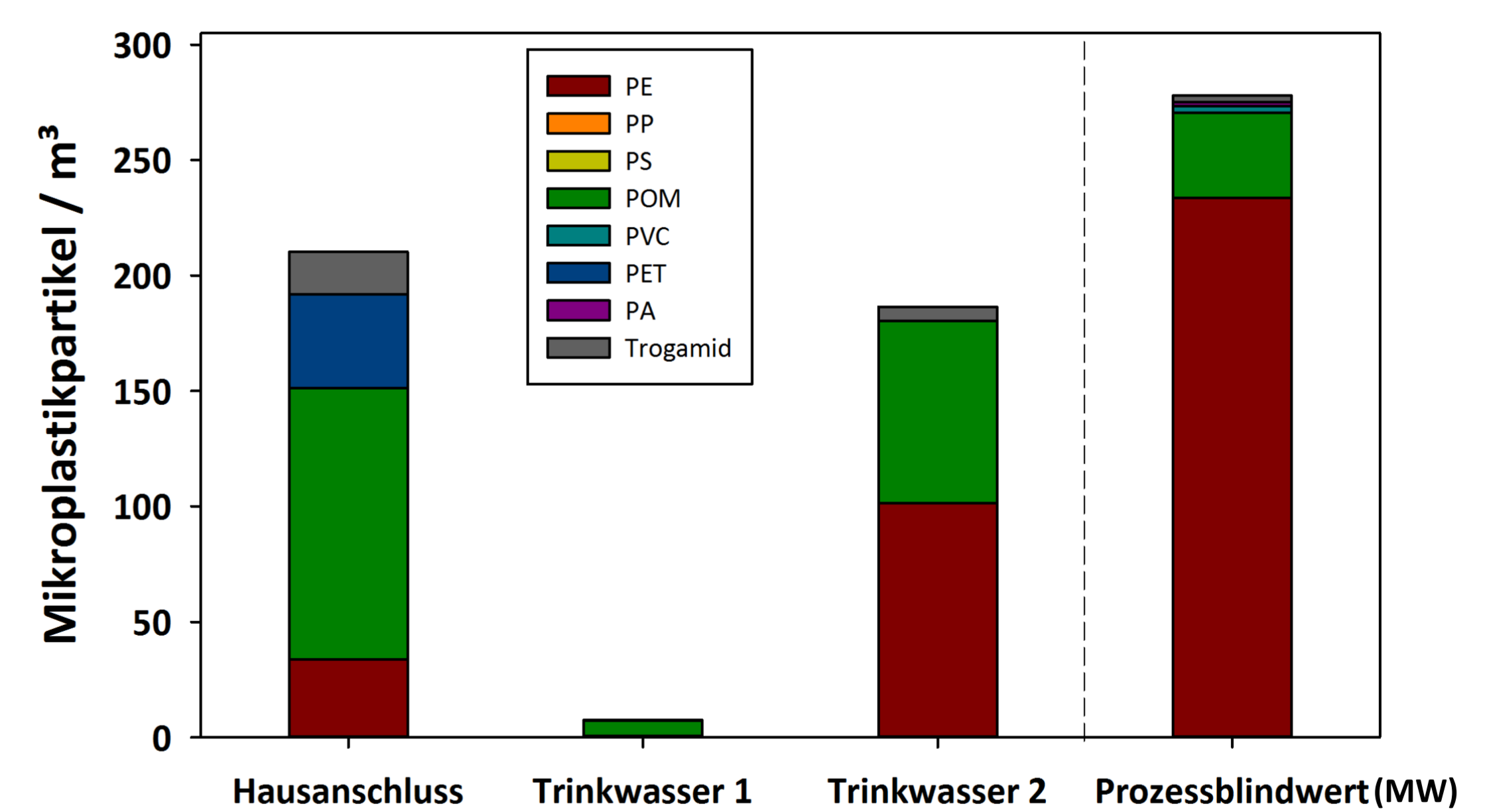
4. Validierung – Wiederfindung + Dichtigkeit



- Filterkaskade hält Partikel > 10 µm vollständig zurück
- **Gesamt-Wiederfindung von 81 % (± 11 %)**



5. Ergebnisse – Trinkwasser



- Mikroplastik (MP) in allen Trinkwässern in der gleichen Größenordnung (7–210 MP / m³) wie in den Prozessblindwerten (2–502 MP / m³)
- POM = u.a. Bestandteil der Filterkerzen (Blindwert)

6. Zusammenfassung

- Die Mikroplastikanalytik für Trinkwasser wurde erfolgreich etabliert und validiert.
- **Bisher in allen Trinkwässern: Mikroplastik < Bestimmungsgrenze**
- Prozessblindwerte für die gesamte Analyse (Probenahme + Aufbereitung + Analytik) müssen besonders berücksichtigt werden.

Literatur:

- Pittroff, M.; Wernicke, T.; Müller, Y. K.; Storck, F. R.; Brauch, H.-J.; Zumbülte, N. (2018): Mikroplastik im Trinkwasser. Vortrag. Münster. Umwelt 2018.
- Triebokorn et al. (2019). Relevance of nano- and microplastics for freshwater ecosystems: a critical review of existing data. Trends in Analytical Chemistry, Volume 110, 375-392.

Danksagung:

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung des Projekts „MiWA“ (02WRS1378F) sowie den beteiligten Wasserversorgern für die Möglichkeit der Probenahme im Wasserwerk.

MiWA

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung