

C. Goedecke ^[1], K. Altmann ^[1], C. G. Bannick ^[2], U. Braun ^[1], N. Obermaier ^[2]

¹ Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, Berlin/D

² Umweltbundesamt, Corrensplatz 1, Berlin/D

Zielstellung

Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung neuer Materialien, um den Rückhalt von Mikroplastik-Partikeln (MP) aus verschiedenen urbanen Eintragspfaden (Kläranlagenablauf, Mischwasserüberlauf und Straßenabfluss) zu optimieren. Grundlage für die Bewertung ist die Entwicklung von geeigneten Untersuchungsverfahren (Probenahme, Probenaufbereitung, Detektion) zur Qualifizierung und Quantifizierung von MP in den relevanten Umweltmatrices. Diese Verfahren müssen zeiteffizient und zuverlässig sein.

Probenentnahme

Die Probenahme erfolgte mittels fraktionierter Filtration über verschiedene Edelstahlsiebe mit ca. 20 cm Durchmesser in den Maschenweiten 500, 100 und 50 µm. Die gewonnenen Feststoffe wurden dampfsterilisiert und gefriergetrocknet. Insgesamt wurden an vier verschiedenen Tagen jeweils 1 m³ Wasser in einem Zeitraum von jeweils etwa 2 h filtriert.



Probenahme über den Siebturm (hier nicht abgedeckt dargestellt)

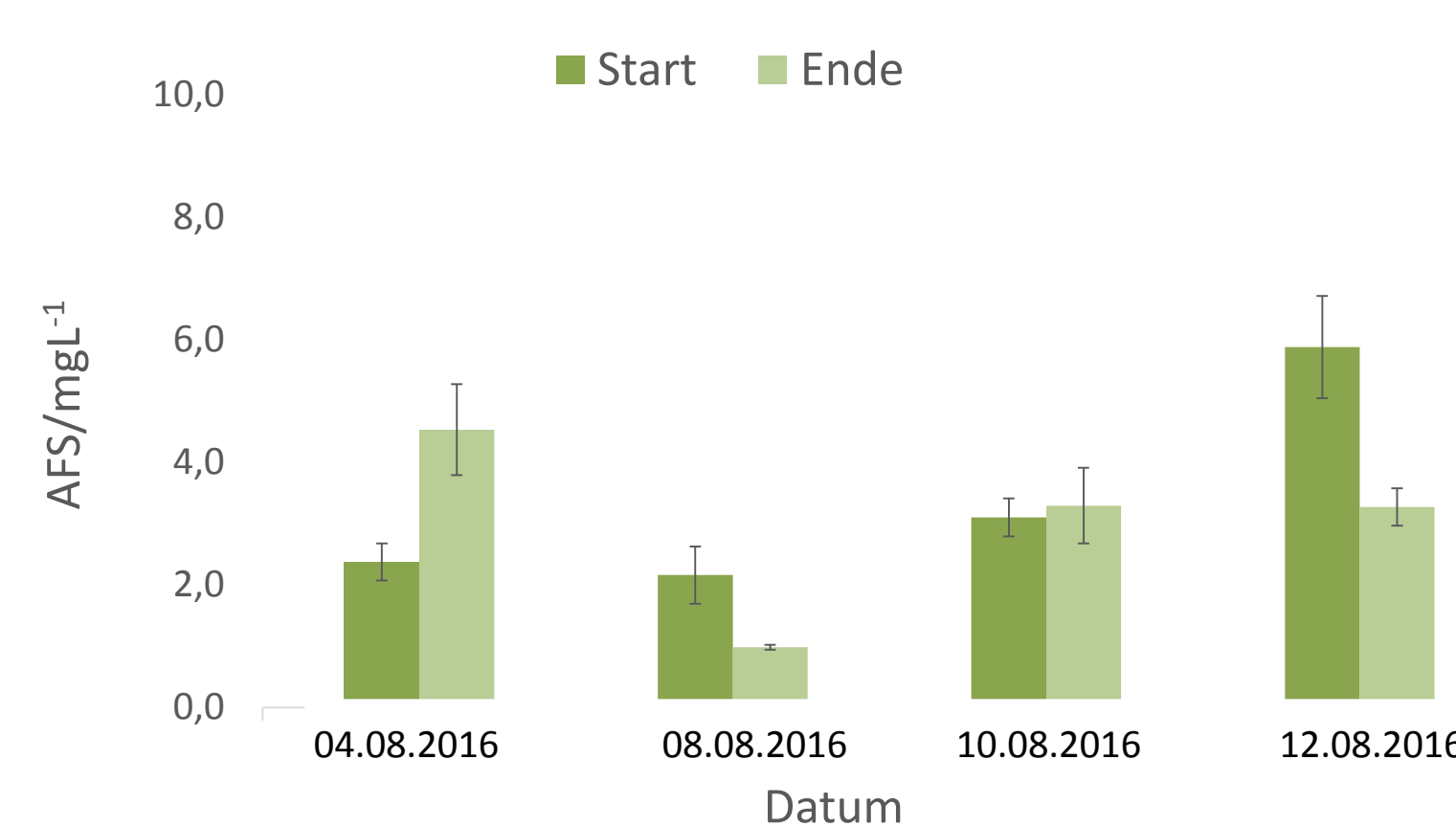


Filterrückstände in 50 µm Sieb

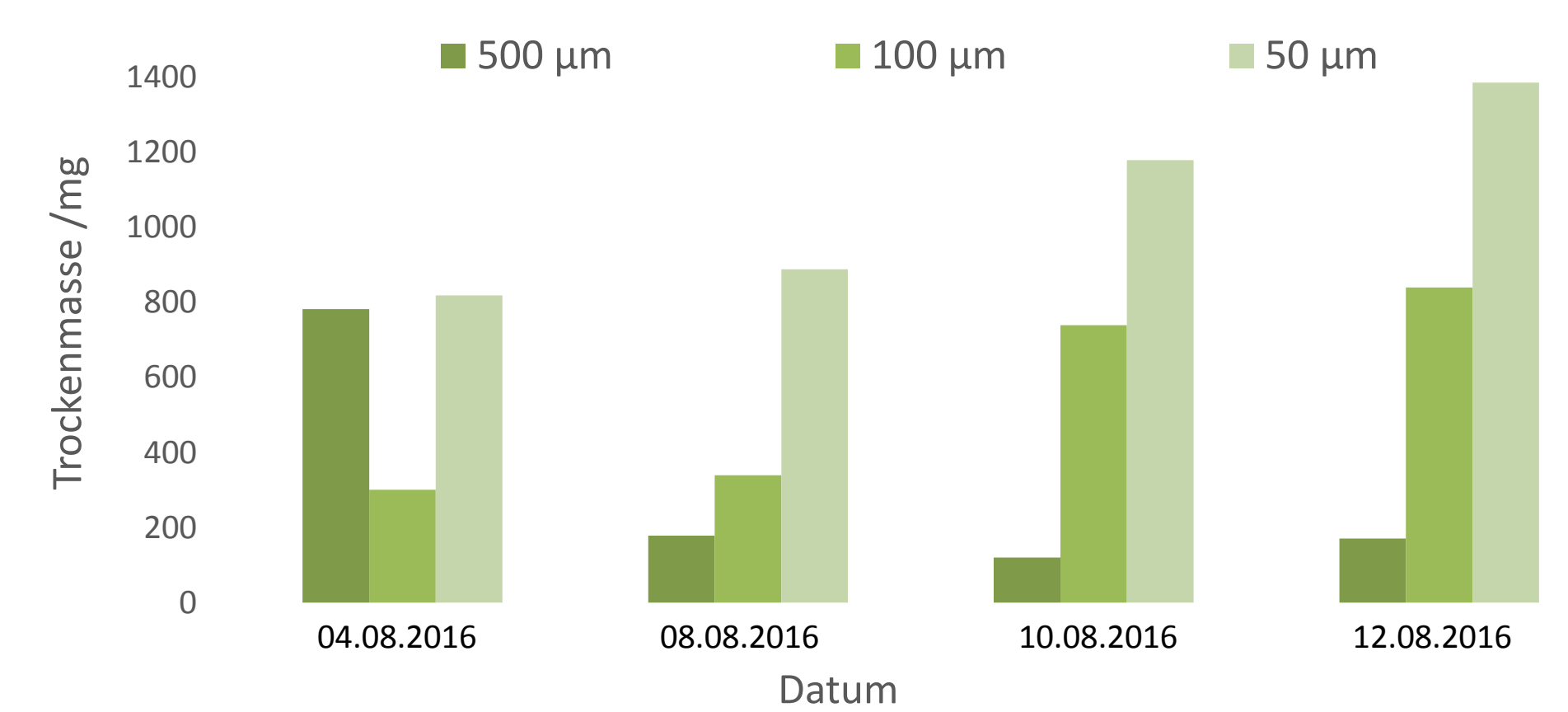
Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchung der abfiltrierbaren Stoffe (AFS) während des Probenahmezeitraumes und die Gesamtausbeuten der verschiedenen Fraktionen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt:

AFS-Werte

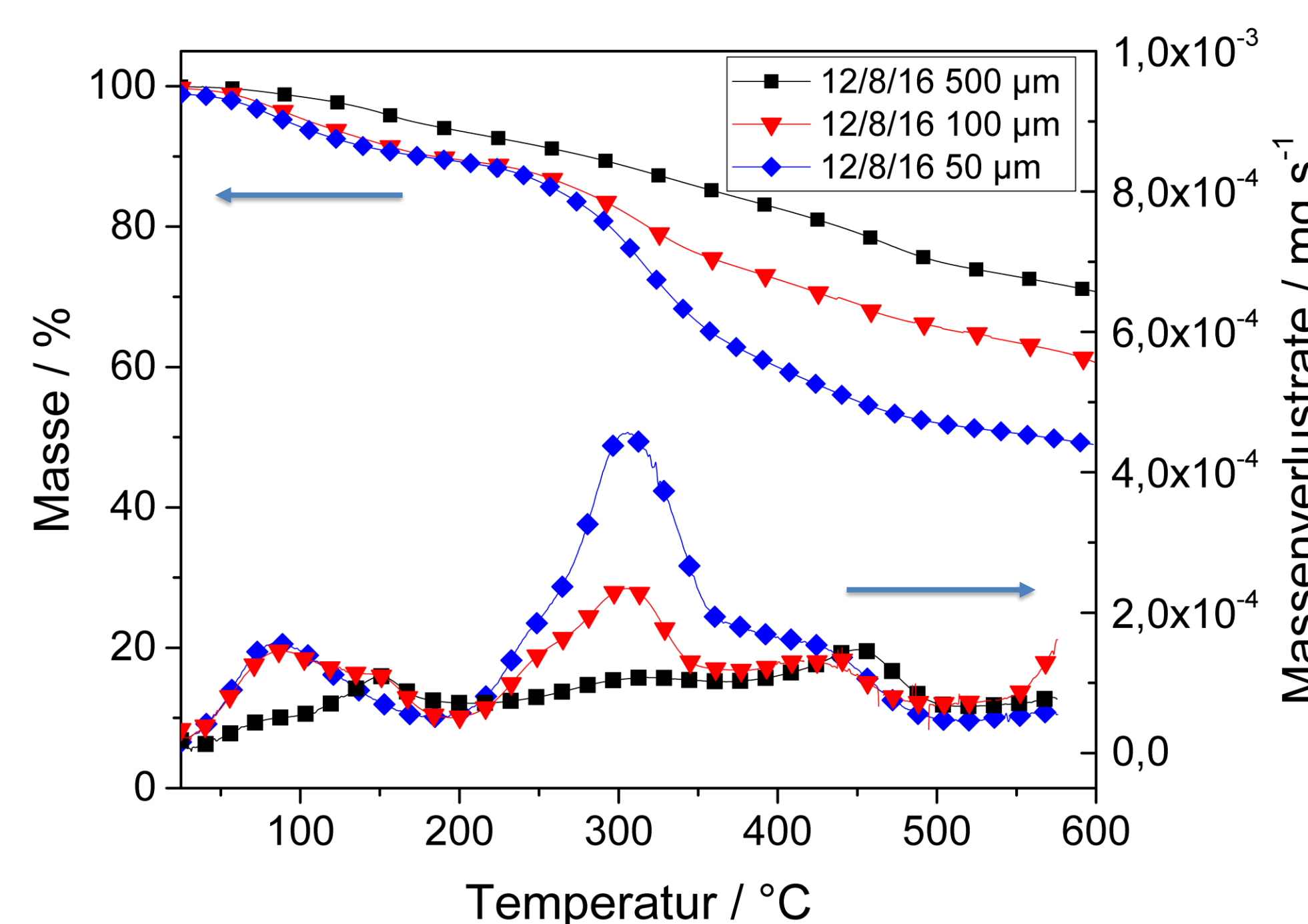


Siebfraktionen



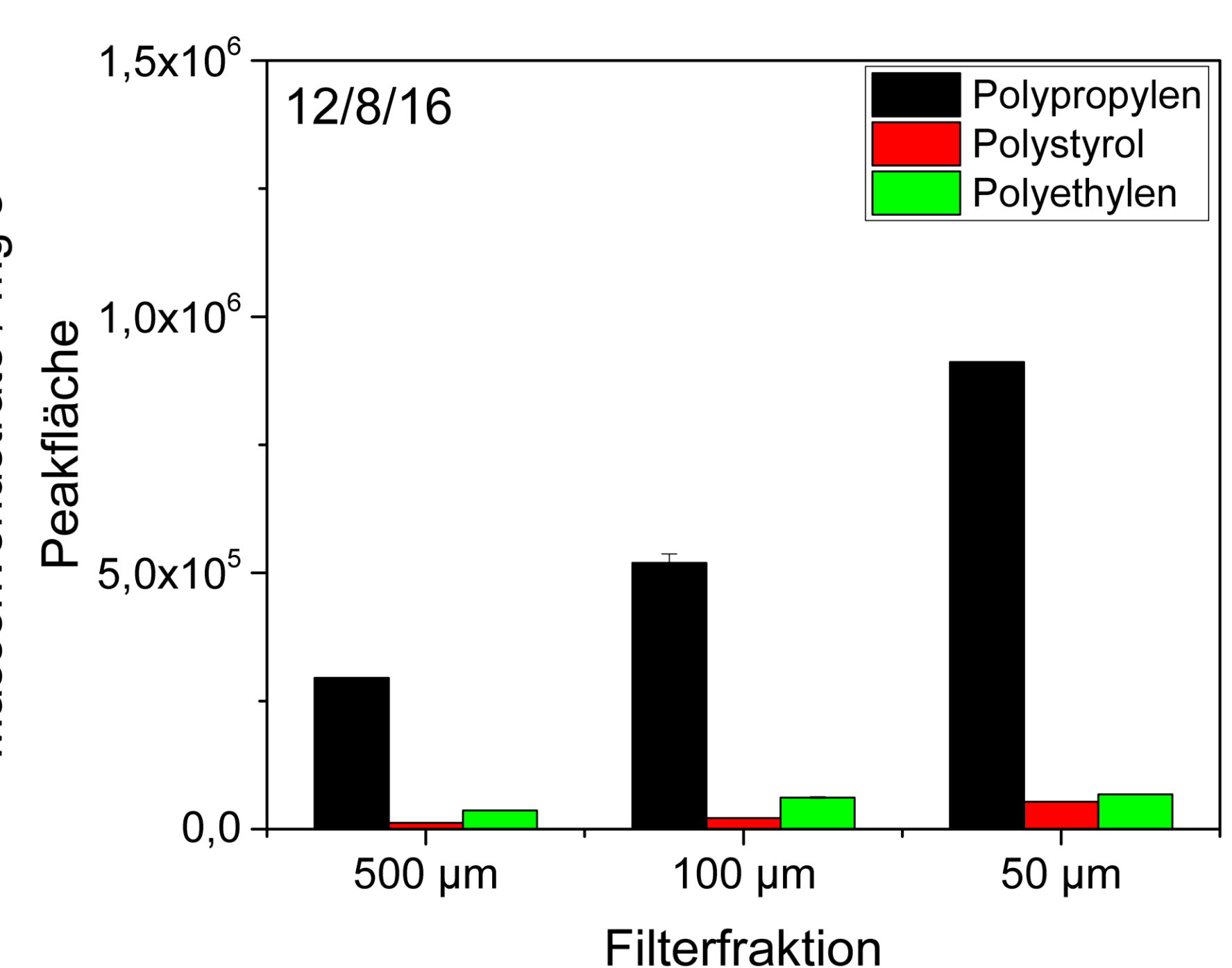
- ➔ Schwankung der AFS bereits während der Beprobung innerhalb von 2 h
- ➔ Schwankungen in der Gesamtausbeute zwischen den Probenahmeterminen (Siebfraktionen)

Thermogravimetrische Analyse (pyrolytisch)



- ➔ Bereich zwischen ca. 200 °C - 540 °C entscheidend für MP-Analytik
- ➔ Große Variation der organischen Anteile (10-40 %), kleine Fraktion enthält höchsten Anteil an Organik
- ➔ PP, PS und PE identifiziert, jedoch in sehr verschiedenen Größenordnungen

Detektierte Polymere nach TED*-GC-MS-Messungen



Fazit

Im Rahmen des Projektes ist es bisher gelungen ein strukturiertes Probenahmeverfahren für Faktionen bis zu 50 µm zu entwickeln. In fraktioniert gefilterten Volumenmengen von 1 m³ konnten eindeutig Kunststoffe (PE, PP, PS) mittels TED-GC-MS nachgewiesen werden, ihr Gehalt schwankt jedoch stark je nach Beprobungszeitpunkt und Partikelgröße.

Danksagung

Wir bedanken uns bei L. Korop, P Eisentraut (BAM), A. Barthel, E. Kober, F. Kohn-Eberle, M. Ricking (UBA), sowie R. Gnirss und T. Meier (Berliner Wasserbetriebe)

*TED = Thermische Extraktion/Desorption