

C. Goedecke¹, K. Altmann¹, C. G. Bannick², N. Obermaier², D. Venghaus³, M. Barjenbruch³, P. Lau³, D. Herper⁴, U. Braun¹

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

²Umweltbundesamt, Corrensplatz 1, Berlin/D

³Technische Universität Berlin, Gustav-Meyer-Allee 25, Berlin/D

⁴GKD-Gebr. Kufferath AG, Metallweberstr. 46, Düren/D

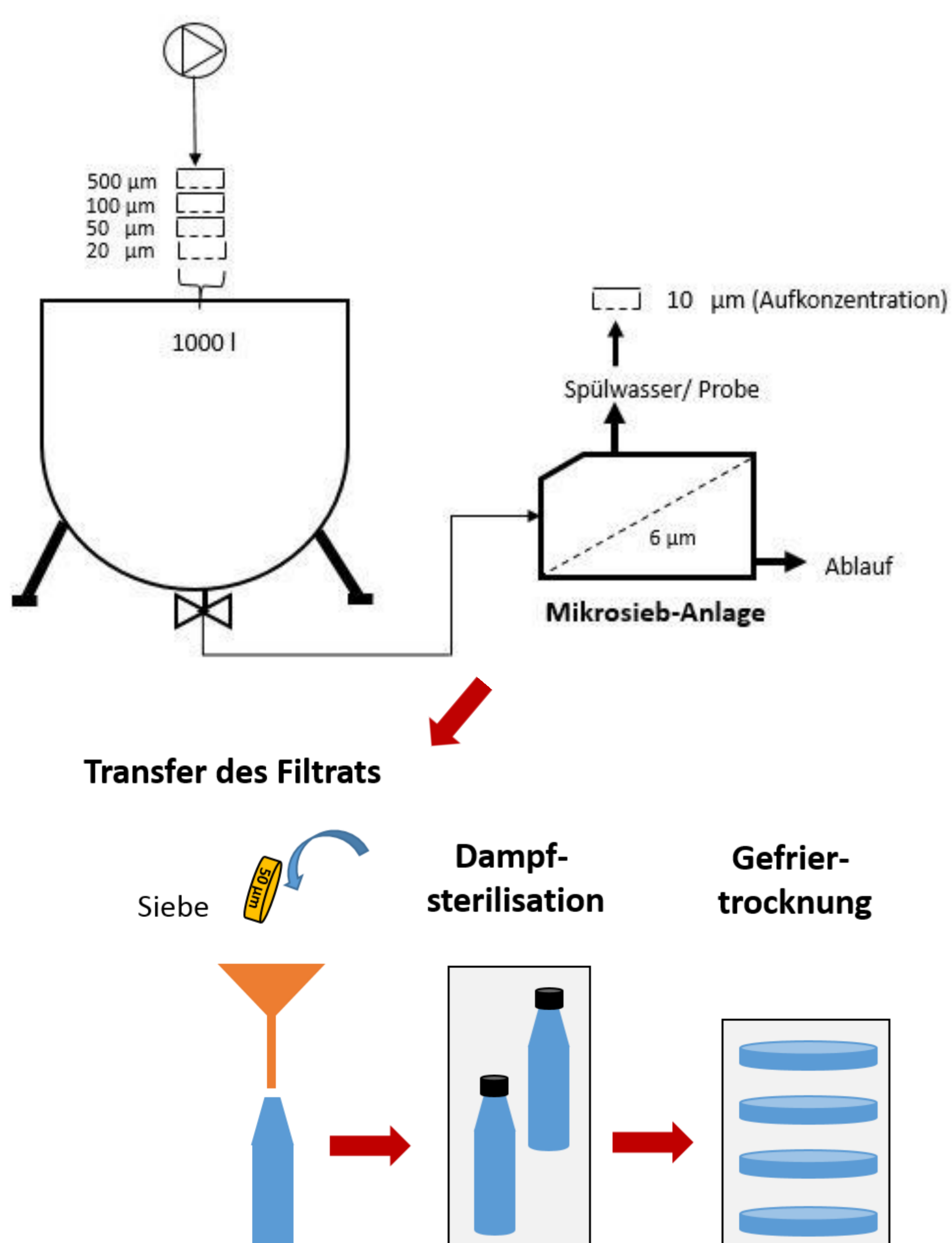
Zielstellung

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.

Die im Rahmen des Projekts entwickelten Materialien sollten auf ihre Rückhaltefähigkeit von MP aus dem Kläranlagenklarlauf getestet werden. Für die Probenahme sowie für die Analytik wurden die entwickelten und optimierten Probenahme- sowie Analysetechniken angewendet.

Probenentnahme

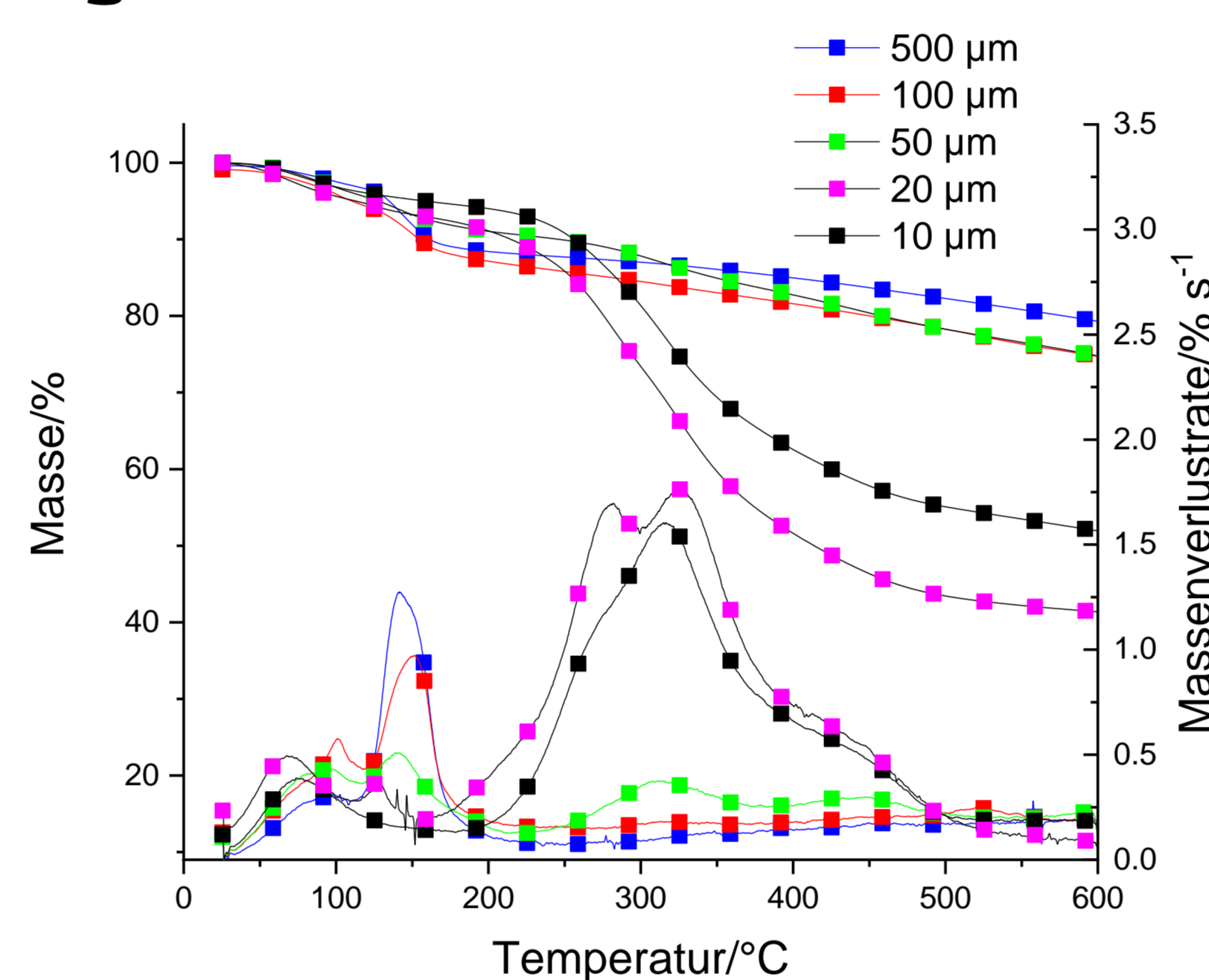
Die Probenahme erfolgte mittels fraktionierter Filtration. Fraktionen mit 20 µm und 10 µm wurden mit einer Mikrosieb-Anlage gewonnen. Es wurden je 1 m³ des Klarlaufs sowie 2 m³ der Anlagenabläufe als 24 h Mischprobe entnommen.



Quantifizierung von Mikroplastik mit der TED-GC-MS

Es handelt sich um ein zweistufiges Analyseverfahren, bei der die Probe zunächst in einer Thermowaage pyrolysiert wird (Thermal Extraction). Im zweiten Schritt werden polymerspezifische Zersetzungsprodukte auf einer Festphase gesammelt und anschließend thermisch desorbiert (Thermal Desorption), mittels Gaschromatographie (GC) getrennt und mit Hilfe der Massenspektrometrie (MS) analysiert.

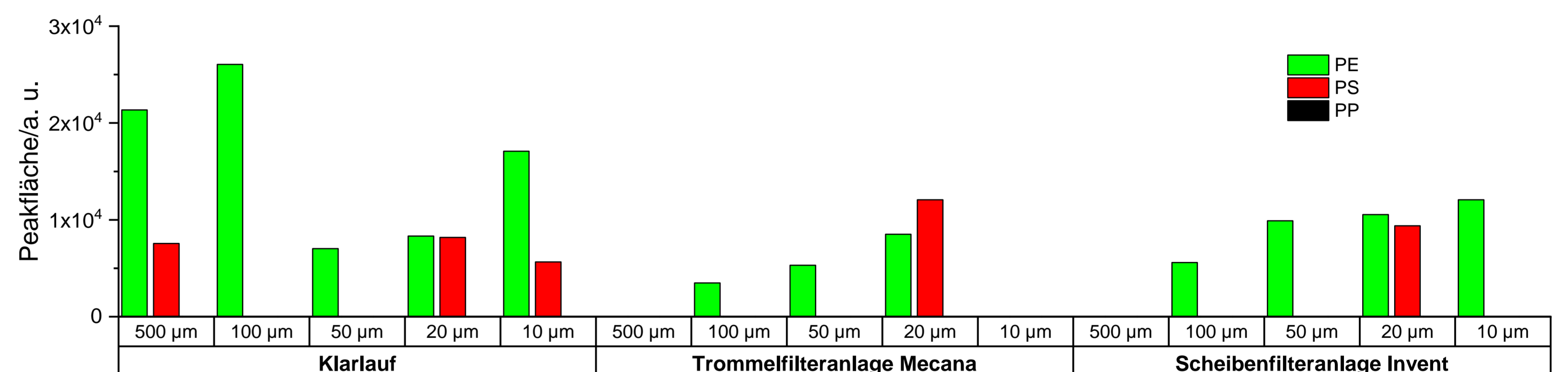
Ergebnisse



Ergebnisse der Thermogravimetrischen Analyse (TGA) am Beispiel des mittels Scheibenfilteranlage + Hochleistungsgewebe nachgereinigten Klarlaufs.

in %	Klarlauf	Mecana	Invent
500 µm	38,12	10,49	11,08
100 µm	29,29	7,93	14,38
50 µm	31,15	10,56	16,66
20 µm	52,14	51,58	51,03
10 µm	37,55	-	41,71

Organische Anteile (in %) der verschiedenen Fraktionen gewonnen aus dem Masseverlust (TGA) zwischen 150-550 °C.



Detektierte Polymermassen in 1 mg Trockenmasse des Klarlaufs bzw. nach Nachreinigung mit der verwendeten Tuchfilteranlage mit Standardpolstoff (Mecana Umwelttechnik GmbH) und der Scheibenfilteranlage (Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik AG) mit Hochleistungsgewebe (20 µm Porendurchmesser, Gebrüder Kufferath AG).

Zusammenfassung und Ausblick

- Nachreinigung des Klarlaufs führt zu deutlicher Reduzierung des Organischen Anteils zwischen 50-500 µm
- Detektion von Polyethylen sowie geringer Spuren Polystyrol im Klarlauf
- Reduzierung der Polymere (50-500 µm) durch Nachreinigung des Klarlaufs
- Weiter ist der Einsatz des Hochleistungsgewebes mit einem Porendurchmesser von 6 µm sowie der Ultrafaser geplant um Partikel <20 µm zu entfernen

Danksagung

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