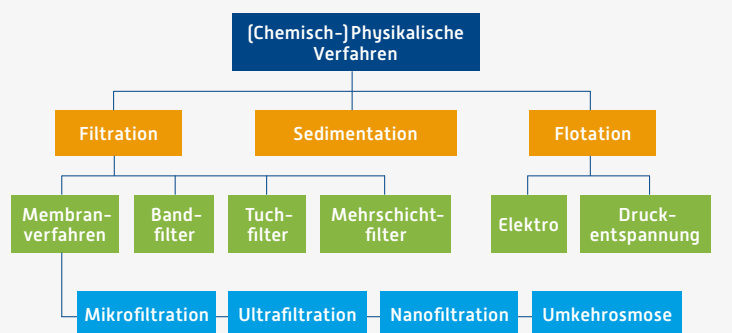


# Mikroplastik aus industriellem Abwasser entfernen

## Verfahrensverbesserungen durch Flockungsmittel



Die Identifikation von Eintragspfaden hat gezeigt, dass Mikroplastik entlang der kompletten Wertschöpfungskette (Produktion – Verarbeitung – Spedition) in das Abwasser gelangen kann. Filtrations-, Flotations- und Sedimentationsverfahren eignen sich am besten, um es aus dem Abwasser wieder zu entfernen. Die Effizienz dieser Verfahren konnte durch speziell entwickelte Flockungsmittel wesentlich verbessert werden.

Mikroplastik ist organischen Ursprungs und liegt im Abwasser ungelöst vor. Somit kommen Filtrations-, Flotations- und Sedimentationsverfahren in Frage um Mikroplastik zurückzuhalten.

Grafik: © EnviroChemie 2020

*„Kein industrielles Abwasser gleicht dem anderen, jedes ist so einzigartig wie der Produktionsprozess, dem es entspringt. Zur Entfernung von Mikroplastik bedarf es deshalb maßgeschneiderter Lösungen.“*

Dr. Eva Bitter, EnviroChemie

### Abscheideleistung von Flotations- und Sedimentationsverfahren auf 99,9 % gesteigert

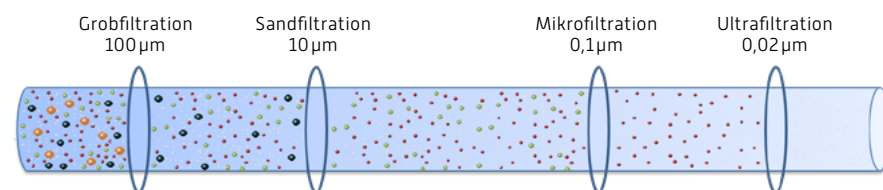
Zur Entfernung von Partikeln aus industriellem Abwasser werden typischerweise physikalische Verfahrenstechniken eingesetzt. Ultrafiltrationsmembranen haben Porengrößen im Bereich von ca. 0,01 - 0,1mm und halten daher Mikroplastik (< 5 mm) sicher zurück. Nachteilig sind hohe Kosten für die Membranen und ein im Vergleich zu anderen Verfahrenstechniken hoher Energiebedarf.

Flotations- und Sedimentationsverfahren hingegen sind deutlich energieeffizienter zulasten einer geringeren Abscheideleistung. Durch die Zugabe speziell entwickelter Flockungsmittel konnte die Abscheideleistung für Mikroplastikpartikel jedoch auf 99,9 % gesteigert werden. Somit stellen Flotations- und Sedimentationsverfahren eine leistungsstarke, energiearme und kostengünstige Alternative zu Filtrationsverfahren dar.

### Worauf ist bei der Verfahrensauswahl zu achten?

Die Abscheideleistung der Verfahren hängt wesentlich von der Abwasserzusammensetzung ab, die wiederum vom Produktionsprozess bestimmt wird. Maßgeblich für die Verfahrensauswahl sind die im Produktionsprozess eingesetzten Kunststofftypen, deren Dichte und Partikelgröße, die Art und Zusammensetzung von Zusatzstoffen und Reinigungsmitteln sowie Temperatur, Feststoff- und Tensidgehalte im Abwasser.

Filtrationsverfahren halten Partikel unterschiedlich stark zurück. Die Ultrafiltration ist eine absolute Barriere für Mikroplastik.



Grafik: © EnviroChemie 2020

### Evaluierung verschiedener Technologien für einen optimierten Rückhalt von Mikroplastik

In dem Forschungsprojekt „EmiStop“ wurden industrielle Plastik-Emissionen mittels innovativer Nachweisverfahren wie der Raman-Mikrospektroskopie, der Differenzkalorimetrie und der magnetischen Suszeptibilität qualitativ und quantitativ identifiziert sowie Technologien zur Verhinderung des Umwelteintrags über den Abwasserpfad bewertet und optimiert. Hierfür wurden verschiedene

Technologien (u.a. Flotations-, Sedimentation-, Filtrationsverfahren) im Labor-, Pilot-, und Realmaßstab mit synthetischen und realen Abwässern untersucht sowie spezielle Flockungsmittel entwickelt.

Erzielte Ergebnisse zeigen Quellen von Mikroplastik sowie verfahrenstechnische Optimierungspotentiale auf und dienen Entscheidungsträgern als Bewertungsgrundlage.

### Entwicklung spezieller Flockungsmittel: Vom Becherglas zur industriellen Großanlage

In mehr als 1.000 Flockungsversuchen wurden 9 Flockungsmittelkombinationen an 17 Kunststoffen sowohl in synthetischen als auch in realen Abwässern vom Labor- über den Pilot- bis hin zum Realmaßstab untersucht. Mit dem Ergebnis, dass erfolgreich Flockungsmittel für die Kunststoffe PE, PA und PVC entwickelt werden konnten. Diese überführen das Mikroplastik in größere Agglomerate, welche leichter entfernbar sind.

Durch die Zugabe von Flockungsmitteln scheiden klassische Verfahren wie die Sedimentation und Flotation Mikroplastik wesentlich effizienter ab.



Foto: © EnviroChemie 2018

Qualitätssicherung in der Flockungsmittelherstellung - Flockungsmittel für die Kunststoffe PE, PA u. PVC sind verfügbar, weitere in Entwicklung.



Foto: © EnviroChemie 2020

### IMPRESSUM

**Autor\*innen**  
Masch, Mark; Bitter, Eva

**Institution**  
EnviroChemie

**Kontakt**  
eva.bitter@envirochemie.com

**Gestaltung**  
Jennifer Rahn, Ecologic Institute

**Stand**  
März 2021

www.bmbf-plastik.de  
@plastik\_umwelt

Dieses Factsheet wurde im Rahmen des Forschungsschwerpunkts „Plastik in der Umwelt“ (Laufzeit 2017-2022) erstellt, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Für die Inhalte des Fact Sheets sind allein die Autor\*innen verantwortlich. Sie spiegeln nicht die offizielle Meinung des BMBF wider.

Masch, Mark; Bitter, Eva (2021): Mikroplastik aus industriellem Abwasser entfernen: Verfahrensverbesserungen durch Flockungsmittel. Factsheet 5.1 des BMBF-Forschungsschwerpunkts Plastik in der Umwelt.