

EDITORIAL

In diesem Newsletter möchten wir Sie über die neusten Entwicklungen in der Fördermaßnahme „Materialien für eine nachhaltige Wasserwirtschaft – MachWas“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) informieren. Die Forschungsschwerpunkte der Maßnahme liegen bei der Materialentwicklung für die Wasserwirtschaft in den Bereichen Materialien für Membranverfahren, Adsorptionsmaterialien, Materialien für oxidative und reduktive Verfahren und Materialien für weitere Anwendungen in der Wassertechnik.

In dieser Newsletter Ausgabe möchten wir Ihnen die MachWas-Projekte OEMP (Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf), MABMEM (Material-Auswahlbox zur Herstellung von Hochleistungsmembranen) und ElektroPapier (Entwicklung papierbasierter Elektroden für die mikrobielle, elektrochemische Abwasserreinigung) vorstellen und einen kleinen Einblick in deren Aktivitäten gewähren.

Wir möchten Sie herzlich zur öffentlichen MachWas Konferenz einladen, die am 29. – 30. Mai 2018 in Frankfurt am Main stattfindet. Die Veranstaltung bietet die Gelegenheit, sich über

die bisherigen Ergebnisse der MachWas-Projekte zu informieren und diese zu diskutieren – im Rahmen der Vorträge und des geplanten „MachWas Marktplatzes“.

Verschaffen Sie sich durch den MachWas-Flyer einen Überblick über die Fördermaßnahme oder informieren Sie sich weitergehend auf der MachWas Webseite www.machwas-material.de.

INHALT

| | |
|-----------------------------------|---|
| IndustrieTage Wassertechnik 2017 | 2 |
| Die MachWas Konferenz | 2 |
| Verbundprojekt OEMP | 3 |
| Verbundprojekt ElektroPapier | 4 |
| Verbundprojekt MABMEM | 6 |
| Veranstaltungen | 7 |
| MachWas-Verbundprojekte / Kontakt | 7 |

MachWas-Aktivitäten in 2017



Erstes MachWas Statusseminar

Das erste, interne Statusseminar fand am 25. – 26. April 2017 im DECHEMA-Haus in Frankfurt am Main statt. Die Veranstaltung wurde von über hundert Teilnehmern besucht. Ministerialrätin Liane Horst vom BMBF und Dr. Karen Otten vom Projektträger Jülich eröffneten die Veranstaltung. Im Anschluss wurden innerhalb der zwei Veranstaltungstage alle dreizehn Verbundprojekte vorgestellt. Am Abend des 25. April wurde bei einem gemeinsamen Abendessen und einer Posterschau zum Kennenlernen und Diskutieren eingeladen. Die drei besten Poster wurden zudem prämiert.

Die vorgestellten Präsentationen und Poster können Sie auf der MachWas Webseite unter Publikationen oder direkt unter

folgendem Link einsehen und herunterladen:

<http://machwas-material.de/Statusseminar1.html>



MachWas auf Veranstaltungen

IndustrieTage Wassertechnik 2017

Vom 14. – 15. November 2017 fanden die „6. IndustrieTage Wassertechnik“ in Dortmund statt. Die Veranstaltung wurde vom Gastgeber Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Rosenwinkel, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), eröffnet und umfasste über 30 Vorträge.

Es wurde über verschiedenste Themenbereiche berichtet, u.a. über neuartige Anlagenkonzepte, Innovationen in der Wassertechnik, den neusten Stand der Gesetzgebung, Kühlwassereinsparung und Metallrückgewinnung, Weiterentwicklung von Adsorptionsmaterialien und über Wasserwiederverwendung bis hin zum Zero Liquid Discharge (ZLD), der mit Blick auf die Nachhaltigkeit kontrovers diskutiert wurde. Durch das vielfältige Vortragsprogramm gelang ein interdisziplinärer Austausch von Erfahrungen und Diskussionen über innovative Verfahren sowie aktuelle Entwicklungen in Anwendung und Forschung.

In der Fachaussstellung wurde in den Pausen an den Ausstellerständen und den über 30 Postern intensiv diskutiert. In diesem Rahmen konnten sich Teilnehmer am DECHEMA-Stand unter anderem über die BMBF-Fördermaßnahme MachWas informieren und Informationsmaterialien

erhalten. Mit der Veranstaltung wurde den Technologieentwicklern und -anbietern der Wassertechnik, Planern, Forschern sowie Betreibern von Anlagen und Genehmigungsbehörden das notwendige Forum für einen interdisziplinären Erfahrungsaustausch geboten.



Die MachWas Konferenz

Wir laden Sie herzlich ein, am 29.-30. Mai 2018 im DECHEMA-Haus in Frankfurt am Main die MachWas Konferenz zu besuchen. Bei dieser öffentlichen Veranstaltung werden die neusten Ergebnisse und Entwicklungen aus den 13 Verbundprojekten vorgestellt. Dabei werden die Themenfelder Materialien für Membranverfahren, Adsorptionsmaterialien, Materialien für oxidative und reduktive Verfahren sowie Materialien für weitere Anwendungen in der Wassertechnik behandelt.

Zudem besteht die Möglichkeit, sich auf dem „MachWas Marktplatz“ beim gemeinsamen Abendessen oder der Posterschau genauer über einzelne Projekte zu informieren, die Verantwortlichen kennenzulernen und sich mit der MachWas Community auszutauschen.

Anmeldung und weitere Informationen unter:
http://machwas-material.de/MachWas_Konferenz.html



MachWas
MATERIALIEN FÜR EINE
NACHHALTIGE WASSERWIRTSCHAFT

Konferenz

- Materialien für Membranverfahren
- Adsorptionsmaterialien
- Materialien für oxidative & reduktive Verfahren
- Materialien für weitere Anwendungen in der Wassertechnik

Datum: 29.-30. Mai 2018
Veranstaltungsort: DECHEMA-Haus, Frankfurt am Main

Weitere Informationen und Anmeldung unter:
<http://machwas-material.de/MachWas-Konferenz.html>

Kontakt:
Katja Wendler
Alexander Frey
wendler@dechema.de
afrey@dechema.de

DECHEMA

Neues aus den MachWas-Verbundprojekten

OEMP: Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf

Kurzbeschreibung:

Innerhalb des Projektes soll die Entwicklung neuer Materialien und Verfahrenstechnik erfolgen, um den Rückhalt von unterschiedlichen Mikroplastikpartikeln (Größe, Form, Material) aus verschiedenen Eintragspfaden der Siedlungswasserwirtschaft im städtischen Raum (Kläranlagen-Ablauf, Mischwasserüberlauf, Straßenabfluss) zu optimieren und damit, im Sinne einer nachhaltigen Wasserwirtschaft, hohe Qualitätsanforderungen zum Schutz der Oberflächengewässer zu erreichen. Dazu ist eine Qualitätssicherung notwendig, mit der verschiedene technische und natürliche Systeme hinsichtlich ihrer Rückhaltung untersucht werden können. Entscheidender Bestandteil hierfür ist einerseits eine geeignete Untersuchungsmethodik sowie erste Bewertungsansätze zur Beurteilung der Reinigungsverfahren, die innerhalb des Projektes entwickelt werden sollen. Zur Bewertung werden die Gesamtgehalte relevanter Massenkunststoffe bestimmt.

Ereignisse seit Projektstart:

Das Projekt „Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf – OEMP“ ist zum 01.04.2016 gestartet. Die optimierten Materialien für die Eintragspfade Kläranlagenablauf, Mischwasserüberlauf und Straßenablaufwasser sind entwickelt und seit einigen Monaten im in situ Testbetrieb.

Probenahme und Analyse

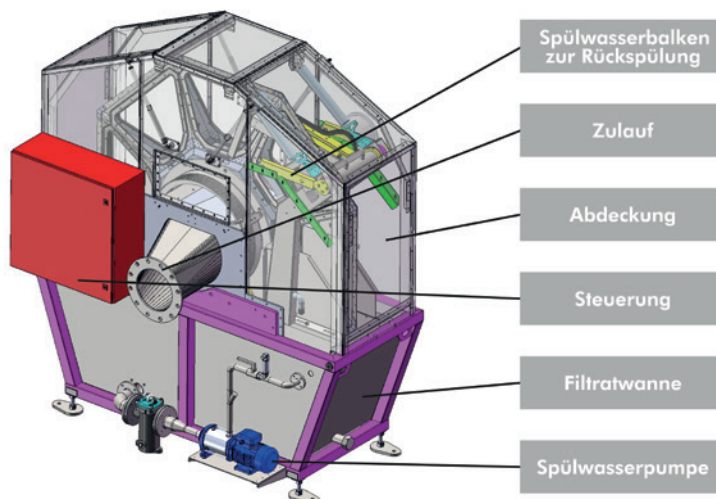
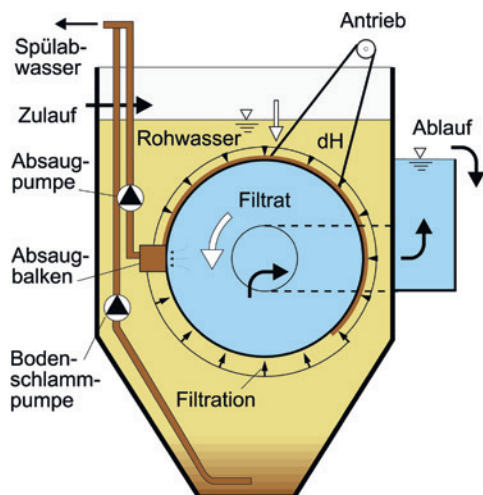
Im Rahmen des Projekts wurde eine auf die neue Analyse-methode Thermoextraktion Desorption Gaschromatographie Massenspektrometrie (TED-GC MS) abgestimmte Probenah-

meteknik entwickelt. Zur Anwendung kommt eine fraktionierte Filtration, die sich hinsichtlich der Siebgrößen an den existierenden Klassen bei Mikroplastik orientiert. Die Maschenweiten betragen 500 µm, 100 µm, 50 µm, 10 µm sowie 5µm (angestrebt¹). Die besondere Herausforderung besteht darin, einerseits eine in Bezug auf das Medium und die darin enthaltenen Mikropartikel repräsentative Probe zu entnehmen sowie ausreichend Feststoffe in den einzelnen Fraktionen zu erhalten. Für den Bereich Kläranlagenablauf sind dazu Wasservolumina von 1-3 m³ zu filtrieren. Hier wurde inzwischen eine 24 h Mischprobenentnahme umgesetzt.

Aufgrund höherer Feststoffgehalte reichen im Straßenablaufbereich bereits 100 Liter aus. Hier konnte eine ereignisgesteuerte, automatische Probenahme mittels Schlauchpumpenprobenehmer soweit optimiert werden, dass Probenvolumina von bis zu 100 l gewonnen werden können. Nach der Fraktionierung werden die Proben mittels Dampfsterilisation hygienisiert und anschließend gefriergetrocknet. Die Analyse mittels TED-GC-MS ist ein thermisches Analyseverfahren, bei dem die Probe unter inerten Bedingungen zersetzt wird und die in der Probe enthaltenden Kunststoffe anhand spezifischer Zersetzungsprodukte identifiziert. Mittels zusätzlicher Kalibrierungen können so auch die Gehalte an Kunststoffen, im vorliegenden Fall von Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polystyrol (PS) ermittelt werden.

Optimierte Materialien für den Kläranlagenablauf und Mischwasserüberlauf

Für den Bereich des Kläranlagenablaufs und des Mischwasserüberlaufs wurden gemeinsam mit den Herstellern der Material- und Anlagentechnik 20 µm, 8 µm und 6 µm als Zielgröße



Mecana (l.) und Invent (r.) Filtersysteme für Kläranlagenablauf und Mischwasserüberlauf (© Mecana Umwelttechnik GmbH, © INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik AG/ GKD Gebr. Kufferath AG)

¹ Aktuell befindet sich die Webgrenze bei 6 µm

Neues aus den MachWas-Verbundprojekten

für die Partikelabscheidegrenze definiert. Die Anlagentechnik einer Tuchfilteranlage und einer Scheibensiebfilteranlage mit dem Filtermaterial von bis zu 20 µm wurde bereits Ende 2016 am Ablauf der Kläranlage Berlin Ruhleben installiert und in Betrieb genommen. Durch die Filteranlagen lassen sich über die Betriebsdauer von einem Jahr mittlere Ablaufkonzentrationen von 2 mg/l AFS realisieren. Neben den Kunststoffen PE, PP, und PS, welche bereits für den Kläranlagenablauf detektiert werden konnten, wurden die Proben auf chemischen Sauerstoffbedarf (CSB), Trübung, Partikelzahl analysiert. Die feineren Filtermaterialien im Bereich von 8 µm und 6 µm aus einem speziellen Polstoff und aus einem speziellen Hochleistungstressengewebe konnten zum jetzigen Zeitpunkt ebenfalls entwickelt und gefertigt werden und sollen zeitnah im Anlagenbetrieb getestet werden.

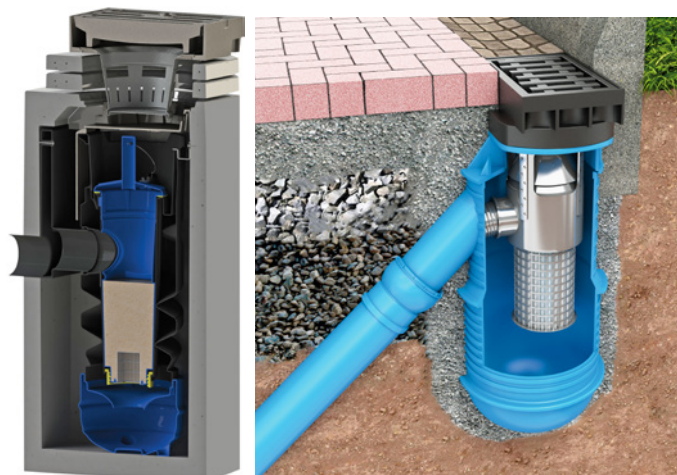
Optimierte Materialien für Straßenablaufwasser

Für die Straßenablauffilter wurde gemeinsam mit den Herstellern 100 µm als Zielgröße für die optimierte Partikelabscheidegrenze definiert. Es wurden zunächst statt mit Realstraßenabwasser und zugehöriger Mikroplastikanalyse, Teststandbasierte Prüfmethode mit dotierten Prüfstoffen der gesamten Filtereinheit am Teststand durchgeführt. Hierzu wurde der Teststand der TU Berlin angepasst und entsprechende Prüfstoffe definiert, beschafft und der Teststand selbst kalibriert. Durch die Möglichkeit der sortenreinen Dosierung der Prüfstoffe PS, PE und Reifenmehl, im Größenbereich von 69 µm bis 250 µm, konnte das Rückhaltepotential durch auswiegen des Prüfstoffaustrags bei unterschiedlichen Regenintensitäten von Nieselregen bis hin zu extremen Starkregen gravimetrisch ermittelt werden. Je nach Prüfstoff und Regen-

intensität konnten zwischen 61 % und 98 % des Mikroplastiks durch die Filtersysteme zurückgehalten werden.

Die optimierten Filter wurden am 08.06.2017 in der in situ Messtrecke in der Berliner Clayallee eingebaut. Seit der Inbetriebnahme konnten bereits zahlreiche Regenereignisse beprobt werden. Neben den Kunststoffen PE, PS, PP, welche bereits für das Straßenablaufwasser detektiert werden konnten, wurde die Proben auf den Gesamtrückhalt der Feststoffe (AFS, AFS63), die Leitfähigkeit sowie den Organikanteil (oTR) analysiert.

Das Projekt wird vom BMBF unter dem Förderkennzeichen 03XP0045 gefördert.



Filtersysteme Budavinci (l.) und Innolet (r.) für Straßenabläufe ((l.) © Funke Kunststoffe GmbH, (r.) © MeierGuss GmbH & Co. KG)

ElektroPapier: Entwicklung papierbasierter Elektroden für die mikrobielle, elektrochemische Abwasserreinigung

Kurzbeschreibung:

Für die nachhaltige Nutzung von Wasser spielen funktionale Materialien und effiziente technologische Konzepte eine zentrale Rolle. Ein innovatives und nachhaltiges Abwasserreinigungskonzept nutzt elektrochemisch aktive Mikroorganismen (EAM), welche organische Verunreinigungen im Abwasser direkt in elektrische Energie umwandeln. Das Projekt fokussiert auf die notwendigen Materialien um das Konzept insgesamt wirtschaftlich zu machen. Ziel ist es eine skalierbare Technologie auf Basis von Rohrreaktormodulen mit dreidimensionalen Flächenelektroden im Inneren und durch Ionenauschermembran getrennte außenliegende Gegenelektroden zu entwickeln. Dazu sollen kohlenwasserstoffbasierte Ionenauschermembranen hinsichtlich ihrer Funktionalität, Ionendurchlässigkeit und Stabilität und der Bioverträglichkeit optimiert werden. Bei den Flächenelektroden kommt die

Verfahrenstechnik der Papierherstellung ins Spiel, die kostengünstige flächige Werkstoffe erzeugt. Diese können durch Graphit als Füllstoff leitfähig gemacht werden und papiertypisch verarbeitet werden. Die Wirtschaftlichkeit der entwickelten Technologie soll im Pilotmaßstab mit verschiedenen Abwässern demonstriert werden.

ElektroPapier-Partner:

- EnviroChemie GmbH: Konzeptentwicklung und Pilotanlagenaufbau
- FUMATECH BWT GmbH: Membranentwicklung
- Graphit Kropfmühl GmbH: Graphitentwicklung
- Papiertechnische Stiftung (PTS): Papierentwicklung

Neues aus den MachWas-Verbundprojekten

- TU Braunschweig IÖNC: Elektrochemische Charakterisierung und Elektrodendesign
- TU Braunschweig ISWW: Konzeptentwicklung und Abwasserbetrieb
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ): Mikrobiologie

Ereignisse seit Projektstart:

Im Labormaßstab wurde ein (Elektro-)Papierherstellungsverfahren entwickelt, mit dem die hochgradige Einbindung von Graphitpulver in das Fasergefüge möglich wird. Expandierte Graphite, bestehend aus dünnen Schichtverbunden an Graphitlagen, haben sich als optimale Variante für das Einbringen von elektrischer Leitfähigkeit in die Papiermatrix erwiesen. Es konnten im Labormaßstab stabile „ElektroPapiere“ (leitfähige papierbasierte Werkstoffe) hergestellt, weiterverarbeitet und erfolgreich getestet werden:

- Formgebende Faltungen (im Versuch 180°) haben keine Auswirkung auf die elektrische Leitfähigkeit der „ElektroPapiere“.
- Mit einem Anteil von 80 % Graphit im „ElektroPapier“ konnten in Laborversuchen mit EAM – reproduzierbar mit verschiedenen Graphitsorten – sehr gute Stromdichten von bis zu 1 mA/cm² erzeugt werden. (Zum Vergleich: 0,8 – 1 mA/cm² sind üblich für reine Graphitelektroden und viele Metallelektroden).

Zur Hochskalierung der „ElektroPapiere“ muss als nächstes das (Elektro-)Papierherstellungsverfahren auf eine kontinuierliche Fertigung übertragen werden. Dazu erfolgten erste Versuche auf einer Technikumpapiermaschine.

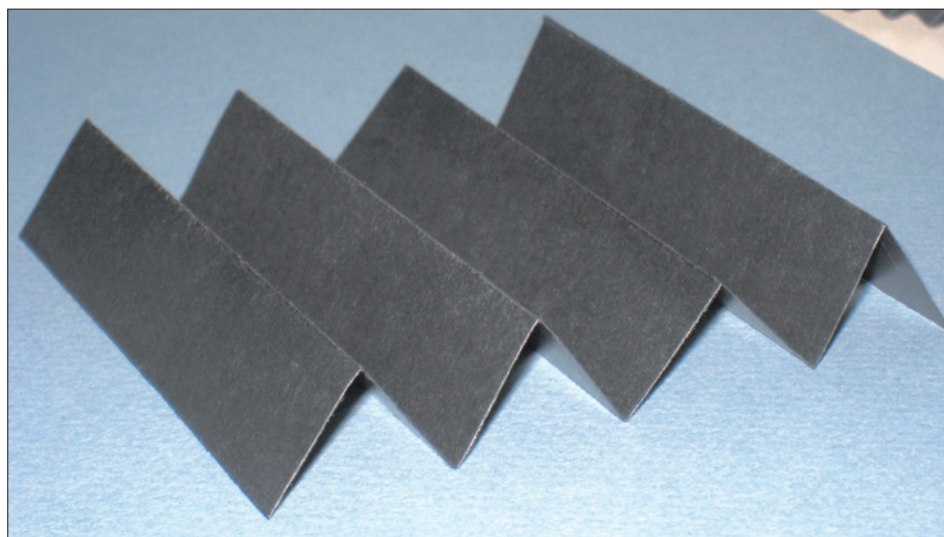
Die Abwasserreinigung mit Hilfe von „ElektroPapieren“ wurde erfolgreich im Labormaßstab (Deziliter) mit verschiedenen Abwässern (industriell und kommunal) nachgewiesen. Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse durch einen Langzeitversuch zur Leistungsfähigkeit der „ElektroPapiere“ mit kommunalem Abwasser im Technikumsmaßstab (20 Liter) ergänzt.

Eigens im Projekt entwickelte dünne, freitragende Membranen aus modifizierten Polymeren zeigen in o.g. Laborversuchen mit EAM gute Performance und ausreichende Festigkeit, so dass ein langjähriger Betrieb möglich ist. Die erste im Langzeitversuch (ca. 1 Jahr) erprobte Membran wird derzeit autopsiert.

Zur Bewertung der Eignung verschiedener dreidimensionaler Elektrodengeometrien wurden sechs Reaktoren im Labormaßstab (7 Liter) gebaut. Der Durchmesser dieser zylindrischen Laborreaktoren entspricht bereits dem der geplanten Rohrmodule für den Pilotmaßstab. Derzeit werden „ElektroPapiere“, teilweise durch Faltung, in verschiedene Strukturen gebracht, die ab 2018 in den Laborreaktoren untersucht werden sollen. Dabei werden neben den erzielbaren Stromdichten auch die Stabilität der „ElektroPapiere“ sowie die Strömungsbedingungen bewertet.

Ein Protokoll für die mikrobiologische Untersuchung der EAM auf Flächenelektroden wurde etabliert und die ersten Proben aus dem Technikumsreaktor werden bereits analysiert. Entlang dieses Protokolls wird nun der Langzeitversuch zur Leistungsfähigkeit der „ElektroPapiere“ begleitet. Auch die verschiedenen Strukturen der „ElektroPapiere“ werden nach den Laborversuchen an unterschiedlichen Stellen der Struktur mikrobiologisch untersucht.

Das Projekt wird vom BMBF unter dem Förderkennzeichen 03XP0045 gefördert.



ElektroPapier – gefalteter papierbasierter Werkstoff (© Papiertechnische Stiftung)

Neues aus den MachWas-Verbundprojekten

MABMEM: Entwicklung einer Material-Auswahlbox zur Herstellung von Hochleistungsmembranen für die Wasseraufbereitung

Kurzbeschreibung:

Im Fokus des Forschungsprojektes steht die Entwicklung neuer, leistungsfähiger Membranen für eine nachhaltige Wasserwirtschaft zur Rohwasser- und Abwasseraufbereitung. Projektziel ist die Entwicklung und Bereitstellung einer Material-Auswahlbox zur Herstellung von verbesserten Multi-bore®-Ultrafiltrationsmembranen für eine effizientere Wasseraufbereitung. Dadurch soll ein signifikanter Beitrag zum ressourcenschonenden Umgang mit Wasser geleistet werden.

Ereignisse seit Projektstart:

Es wurde eine Vielzahl neuer Additive synthetisiert, welche über die aus Membranmatrixpolymer hergestellten Gießlösungen mittels nachfolgender Phaseninversion in die Trennschicht der UF-Membranen gebracht wurden. Durch das Vorhandensein dieser Additive in der Gießlösung und letztendlich der Trennschicht wurden Membraneigenschaften wie Permeabilität, Trenngrenze und das Foulingverhalten gezielt und vorteilhaft beeinflusst. Die herzustellenden Membranadditive ließen sich entsprechend Abbildung 1 mittels Polykondensation von Dichlorodiphenylsulfon (DCDPS) mit Dihydroxydiphenylsulfon (DHDPS) bzw. Dihydroxybiphenyl (DHDP) und polyalkylenoxidhaltigen Synthesebausteinen erzeugen. Tabelle 1 gibt eine Übersicht zu den verwendeten Synthesebausteinen. Die Polyethersulfon (PESU) bzw. Polyphenylensulfon (PPSU) Einheiten verleihen den MABMEM Blockkopolymeren hydrophobe Eigenschaften während die polyalkylenoxidhaltigen Synthesebau-

steine hydrophile Segmente bilden. Je nach Stöchiometrie und Charakter der eingesetzten Synthesebausteine werden Multi-block - bzw. Triblockkopolymerstrukturen erhalten.

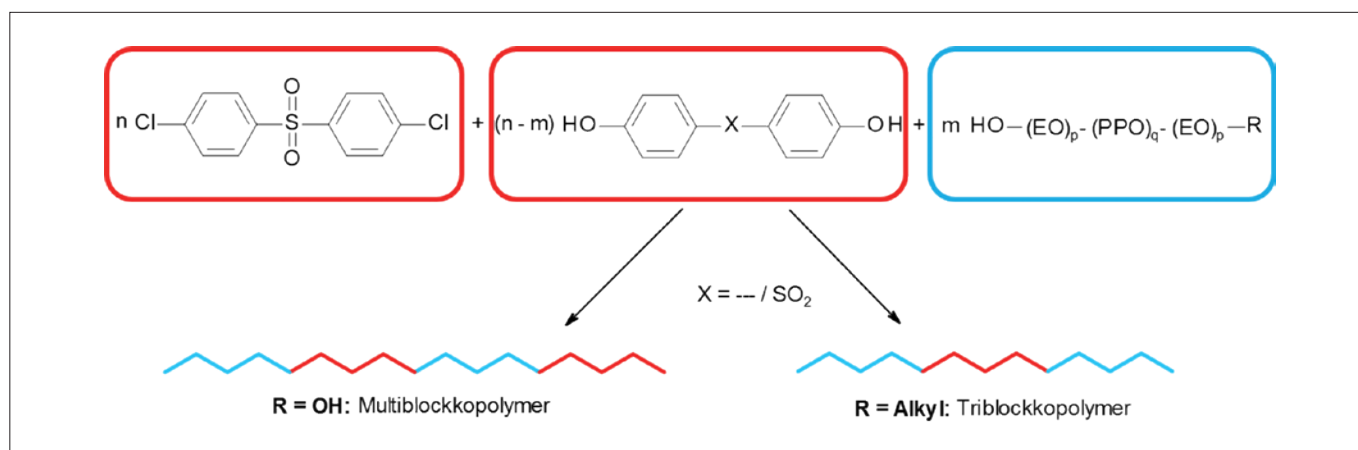
Alle Additive wurden detailliert analysiert und charakterisiert und nachfolgend über die Membrangießlösungen sowie des sich anschließenden Phaseninversionsprozesses gezielt in der Trennschicht von Ultrafiltrationsmembranen angereichert. Erste Versuche zur Ermittlung des Foulingverhaltens an Hohlfasermembranen mit Blumenerdeextrakt deuten eine höhere initiale Permeabilität verglichen mit der Standardmembran sowohl bei einfacher als auch bei Filtration in 24 Zyklen. Bei den Tests mit einfacher Filtration erwiesen sich alle Membranen mit Additiven als leichter rückwaschbar verglichen mit dem Standard.

Nach Abschluss der dynamischen Foulinguntersuchungen an Hohlfasermembranen mit den noch ausstehenden Additivkandidaten werden die MABMEM-Additive mit der besten Performance zur Herstellung der Demonstratoren ausgewählt.

Das Projekt wird vom BMBF unter dem Förderkennzeichen 03XP0045 gefördert.

| R | q | X | Hydrophob | Hydrophil | Typ | Molmasse |
|-------|-----|--------------------|-----------|---|-------------------|---------------|
| | | -SO ₂ - | PESU | | Ultrason® E | 2.5 – 7.5 kDa |
| | | --- | PPSU | | Ultrason® P | 2.5 – 7.5 kDa |
| H | 0 | | | H(O-CH ₂ -CH ₂)-OH | Plurion® E 8000 | ~ 8.0 kDa |
| | | | | | Lutensol® AT80 | ~ 3.5 kDa |
| Alkyl | 0 | | | H(O-CH ₂ -CH ₂)-OAlkyl | Lutensol® AT50 | ~ 2.5 kDa |
| | | | | | Plurion® A 5010 E | ~ 4.7 kDa |
| H | > 0 | | | H(EO)-(PPO)-(EO)-OH | Pluronic® F127 | ~ 14 kDa |

Tabelle 1: Übersicht der Synthesekomponenten für MABMEM Additive



Weitere relevante Veranstaltungen

17. – 18. April 2018: 2. Statusseminar der BMBF-Fördermaßnahme „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung – WavE“, Frankfurt am Main

Weitere Informationen unter: www.bmbf-wave.de

8. – 9. Mai 2018: Abschlusskonferenz der BMBF-Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcen-Management für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland – ReWaM“, Berlin

Weitere Informationen unter: bmbf.nawam-rewam.de

14. – 18. Mai 2018: IFAT, München

Weitere Informationen unter: www.ifat.de

4. – 6. Juni 2018: Materialinnovationen 2018, München
Session „MATERIALneutral“ am 06.06.2018 mit Vorträgen zum Thema „Werkstoffe für nachhaltige Wassertechnologien“

Weitere Informationen unter: www.werkstofftechnologien.de/veranstaltungen/materialinnovationen-2018

11. – 15. Juni 2018: ACHEMA - Weltforum und Internationale Leitmesse der Prozessindustrie, Frankfurt am Main

Weitere Informationen unter: www.achema.de/de/home

18. – 22. Juni 2018: 15th International Conference on Inorganic Membranes (ICIM 2018)

Weitere Informationen unter: www.icim2018.com

27. – 30. November 2018: Industrial Water 2018, Frankfurt am Main

Call for Paper offen bis 26. März 2018

Weitere Information unter: www.industrial-water.org

16. – 20. Juni 2019: 12th IWA International Conference on Water Reclamation and Reuse, Berlin

Weitere Informationen unter:
www.dechema.de/en/iwareuse2019

MachWas – Verbundprojekte

Materialien für Membranverfahren

CNT-Membran: Nanoporöse Membranen hohen spezifischen Flusses aus orientierten CNTs für die energieeffiziente Aufbereitung von Ab- und Prozesswässern der Erdöl- und Erdgasindustrie

KerWas: Dünnwandige, keramische Membranen angepasster Benetzbarkeit und hoher volumenspezifischer Membranfläche für die Nanofiltration und Membrandestillation zur nachhaltigen Aufbereitung von salzhaltigen Wässern

MABMEM: Entwicklung einer Material-Auswahlbox zur Herstellung von Hochleistungsmembranen für die Wasseraufbereitung

POLINOM: Polyvalente Trennungen durch flexible Integration aktiver Oberflächen in Membranen

Rohrmembran: Neue Beschichtungsmethoden zur Herstellung maßgeschneiderter, säurebeständiger Umkehrosmose-Rohrmembranmodule für die Aufbereitung partikelhaltiger Prozesswässer

Materialien für oxidative & reduktive Verfahren

ElektroPapier: Entwicklung papierbasierter Elektroden für die mikrobielle, elektrochemische Abwasserreinigung

RADAR: Radikalische Abwasserreinigung

Adsorptionsmaterialien

ContaSorb: Entwicklung von Kohlenstoff-Eisen-Komposit-Materialien für die Sorption und Zerstörung von halogenierten Grundwasserschadstoffen

Ferrosan: Entwicklung hochvernetzter Biopolymere auf Basis von Glucan-Chitin-Komplexen zur Schwermetallabscheidung insbesondere der Eisenadsorption

ZeroTrace: Neue Adsorptionsmaterialien und Regenerationsverfahren zur Elimination von Spurenstoffen in kommunalen und industriellen Kläranlagen

Materialien für weitere Anwendungen in der Wassertechnik

ANTIPARAM: Antifoulingkonzepte für Mehrparameter-Analyse- und Wasserentkeimungssysteme

KERAMESCH: Entwicklung und Erprobung von Keramik-Metall-Schwabekörpern aus Kompositwerkstoffen zur effizienten reduzierenden Schadstoffelimination aus Abwässern in fluidised-bed-Reaktoren bei hohen Durchsätzen

OEMP: Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf

Kontakt:



Gesellschaft für Chemische Technik
und Biotechnologie e.V.
Theodor-Heuss-Allee 25
60486 Frankfurt am Main

Dr. Thomas Track

Tel.: +49 (0)69 7564-427
E-Mail: thomas.track@dechema.de

B. Sc. Alexander Frey

Tel.: +49 (0)69 7564-652
E-Mail: alexander.frey@dechema.de

Dipl.-Ing. Katja Wendler

Tel.: +49 (0)69 7564-425
E-Mail: katja.wendler@dechema.de



Projektträger Jülich
Geschäftsbereich Neue Materialien und Chemie
Forschungszentrum Jülich GmbH
52425 Jülich

Dr. Katja Stephan

Tel.: +49 (0)2461 61-2264
E-Mail: k.stephan@fz-juelich.de

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung