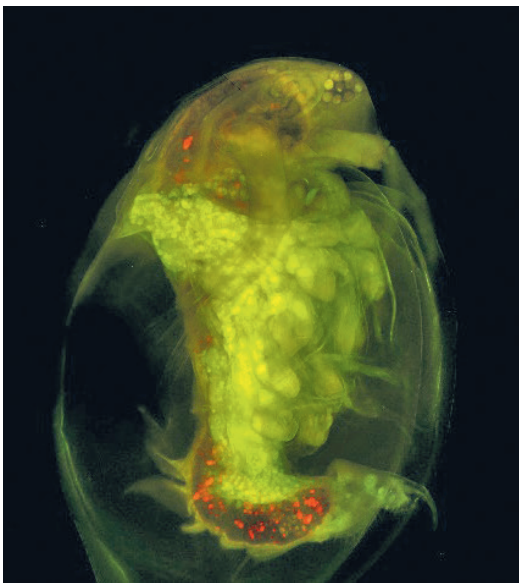
BMBF-Forschungsschwerpunkt

Plastik in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze

Vorstellung der Verbundprojekte zur Auftaktkonferenz

17./18. Oktober 2017, Umweltforum, Berlin



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltige
Entwicklung
BMBF

Inhaltsverzeichnis

Der BMBF-Forschungsschwerpunkt „Plastik in der Umwelt Quellen · Senken · Lösungsansätze“ 2

Untersuchungsstandorte der Verbundprojekte 4

Verbundprojekte

- RAU 6
- TextileMission 14
- ENSURE 18
- VerPlaPoS 22
- PlastikBudget 28
- PLASTRAT 30
- RUSEKU 34
- SubμTrack 38
- ResolVe 42
- solvoPET 46
- MaReK 50
- KuWert 54
- REPLAWA 58
- EmiStop 64
- MikroPlaTas 70
- MicBin 74
- PLAWES 78
- MicroCatch_Balt 82

Wissenschaftliches Begleitvorhaben (PlastikNet) 85

Kontaktdaten der Verbundpartner 87

Impressum 100

Der BMBF-Forschungsschwerpunkt

Plastik in der Umwelt

Quellen · Senken · Lösungsansätze

Hintergrund und Ziele

Plastik ist nahezu überall auf der Welt zu finden – in der Arktis, am Meeresgrund, auf verlassenen Inseln. Sogar in Lebewesen wurden kleine und kleinste Plastikpartikel nachgewiesen. Unser Wissen über das gesamte Ausmaß der Plastikverschmutzung ist allerdings erstaunlich gering: Wie viel Plastik im Meer schwimmt, woher es kommt, wie es sich in Meeren und Flüssen verhält und was es in Tieren und Menschen auslösen kann, wissen wir bislang noch nicht.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) nimmt sich dieser Problematik mit dem Forschungsschwerpunkt „Plastik in der Umwelt – Quellen • Senken • Lösungsansätze“ an.

Ziel dieses Forschungsschwerpunkts ist es, wissenschaftliche Verfahren, Methoden, Instrumente und Begriffe zur Untersuchung von Plastik in der Umwelt zu entwickeln und zu etablieren. Insgesamt sollen damit:

- ein konsistentes Bild des Gesamtproblems erstellt und international zur Grundlage des Handelns gemacht werden,
- gemeinsam mit Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft Lösungsansätze identifiziert, entwickelt und in die Umsetzung gebracht werden,
- mit internationalen Partnern aus den wichtigsten Produktions- und Nutzungsländern Kooperationsprojekte zur Reduktion des Eintrags von Plastik in die Umwelt begonnen werden.

Als Teil der Leitinitiative Green Economy des BMBF-Rahmenprogramms „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ (FONA³: www.fona.de) erweitert „Plastik in der Umwelt“ die bereits auf der Grundlage von FONA³ begonnenen Maßnahmen: das im Rahmen von JPI OCEANS international abgestimmte Förderprogramm zu Mikroplastik im Meer, das im Förderschwerpunkt Nachhaltiges Wassermanagement (NaWaM) laufende Verbundprojekt Mikroplastik im Wasserkreislauf (MiWa) sowie die wissenschaftliche Nachwuchsgruppe PlastX in der sozial-ökologischen Forschung.

Die Leitinitiativen von FONA³ zielen darauf ab, eine systemische Betrachtungsweise anzustoßen, um Themen der Nachhaltigkeit besonders wirksam angehen zu können. Dieser Ansatz soll am Thema „Plastik in der Umwelt“ demonstriert werden. Um das übergeordnete Ziel, Kunststoffe in der Umwelt spürbar zu reduzieren, erreichen zu können, müssen die Forschungsprojekte die verschiedenen Aspekte des Plastikkreislaufs betrachten, d. h.:

- die gesamte Produktionskette von der Produktion über die Nutzung bis zum Recycling und Entsorgung analysieren,
- den Plastiktransport in der Umwelt mit seinen Eintragsquellen und Akkumulationsräumen vom Land über die Flüsse bis hin zum Meer erfassen,
- neben den ökologischen, gesundheitlichen und technischen Aspekten auch die ökonomischen und soziokulturellen Faktoren in Rechnung stellen,
- den globalen Charakter des Problems bedenken, zu dem viele Länder und Weltregionen in je unterschiedlichem Maße beitragen,
- Fragen der gesellschaftspolitischen Relevanz aufgreifen, sowie Fragen der Governance und des Governments: Gestaltung der politischen Agenda, Initiierung unternehmerischen Handelns, Anknüpfung für breitenwirksame Impulse.

Struktur des Forschungsschwerpunkts

Im Rahmen von „Plastik in der Umwelt“ werden 18 Verbundprojekte und ein wissenschaftliches Begleitvorhaben (PlastikNet) vom BMBF gefördert. Diese lassen sich den folgenden fünf Themenfeldern zuordnen:

1. Green Economy
2. Konsum
3. Recycling
4. Limnische Systeme
5. Meere und Ozeane

Mehr als 100 Institutionen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Praxis sind an dem Forschungsschwerpunkt beteiligt und sollen die Eintragswege von Plastik in die Umwelt erforschen sowie Lösungsansätze zur Reduktion des Eintrags identifizieren und in die Umsetzung bringen.

Zur Unterstützung der Forschungsprojekte sowie der Förderung von Wissensaustausch und Vernetzung wurde das Begleitvorhaben PlastikNet eingerichtet. Dieses wird auch Synergien zwischen den Forschungsprojekten nutzbar machen und politische Handlungsempfehlungen ableiten, um so die Gesamtwirkung des Forschungsschwerpunkts zu verstärken.

Untersuchungsstandorte der Verbundprojekte

Themenbereich GREEN ECONOMY

RAU

1 Empirische Untersuchungen zu Reifenabrieb

2 Erfassen von Eintragspotentialen; Umweltproben aus Straßenabfluss, Straßenkehricht und Luft-Partikeln an verschiedenen Standorten in Berlin

Verbundkoordination: Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, TU Berlin

TextileMission

3 Durchführung von Haushaltswäsche- und Tragetests

Verbundkoordination: Nicole Espey, Bundesverband der Deutschen Sportartikel-Industrie (BSI) e.V., Bonn

Themenbereich KONSUM

VerPlaPoS

4 Reallabor zu Konsumentscheidungen

Verbundkoordination: Dr. Thomas Decker, Stadt Straubing

PlastikBudget

5 Bilanzierungsraum für ein Plastikemissionsbudget (Deutschland)

Verbundkoordination: Jürgen Bertling, Fraunhofer UMSICHT

Themenbereich RECYCLING

ResolVe

6 Laboruntersuchungen

7 Technikum

Verbundkoordination: Dr. Hannes Kerschbaumer, INEOS Styrolution Group GmbH, Frankfurt am Main

KuWert

8 Vor-Ort Analysen und Workshops

9 Vor-Ort Analysen und Workshops

Verbundkoordination: Dipl.-Ing. Christoph Rasewsky, TECHNOLOG Service GmbH, Hamburg

MaReK

10 Technikum (Sortiermaschine)

11 Kreislaufwirtschaftliche Untersuchungen

Verbundkoordination: Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz und Prof. Dr.-Ing. Jörg Woidasky, Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology

solvoPET

12 Solvolyse im Technikum

Verbundkoordination: Dipl.-Kfm. Carsten Eichert, RITTEG Trade + Consulting GmbH & Co. KG, Reppenstedt

Themenbereich LIMNISCHE SYSTEME

RUSEKU

13 Laborinfrastruktur

14 Degradationsanlagen

15 Fließgewässersimulationsanlage und Lysimeter

16 Laborinfrastruktur/Technikum

17 Laserprozessanlagen/Analytik

18 Infrastruktur/Rechenkapazitäten für Simulationen

19 Laborinfrastruktur / Zugang zu Abwasseranlagen

Verbundkoordination: Dr. Ulrike Braun, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

SubµTrack

20 Analysen zum Eintrag von Mikroplastik aus Mischwasserentlastungsanlagen und Regenwasserüberläufen

Verbundkoordination: Prof. Dr. Jörg E. Drewes, TU München

PLASTRAT

21 Versuche zur Analytik und Elimination von Mikroplastik auf Abwasserbehandlungsanlagen

22 Analysen zum Eintrag von Mikroplastik aus Regenentlastungsanlagen

23 Untersuchungen zu Mischwasserentlastungsanlagen

Verbundkoordination: Prof. Dr.-Ing. Christian Schaum, Universität der Bundeswehr München

EmiStop

24 Versuchsreihen

25 Untersuchungen der Abwasserströme auf Mikroplastik

Verbundkoordination: Dr. Eva Gilbert, EnviroChemie GmbH, Rossdorf

MicBin

26 Messkampagnen zur Bilanzierung der Einträge von Plastik

Verbundkoordination: Dr. Florian Storck, DVGW – Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe

MikroPlaTaS

27 Mesocosm-Versuchsanlagen

28 Verschiedene Tests und Analysen

Verbundkoordination: PD Dr. Katrin Wendt-Potthoff, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH, Leipzig

REPLAWA

29 Bestandsaufnahme Eintragswege ins Gewässer

30 Auswirkungen von Beregnung mit gereinigtem Abwasser und Nutzung des Klärschlamms in der Landwirtschaft

Verbundkoordination: Prof. Dr.-Ing. Holger Scheer, Emscher Wassertechnik GmbH, Essen

ENSURE

31 Abbauversuche eines neuen Kunststoffs in einer Gäranlage

32 Probeentnahmen in Kläranlagen

33 Drohnenversuche am Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB), Versuchsstelle Marquardt

34 Versuchsflächen bei der Agrargenossenschaft

35 Fließ- und Stillgewässersimulationsanlage des UBA

Verbundkoordination: Prof. Dr. Marc Kreutzbruck, Universität Stuttgart

Themenbereich MEERE UND OZEANE

PLAWES

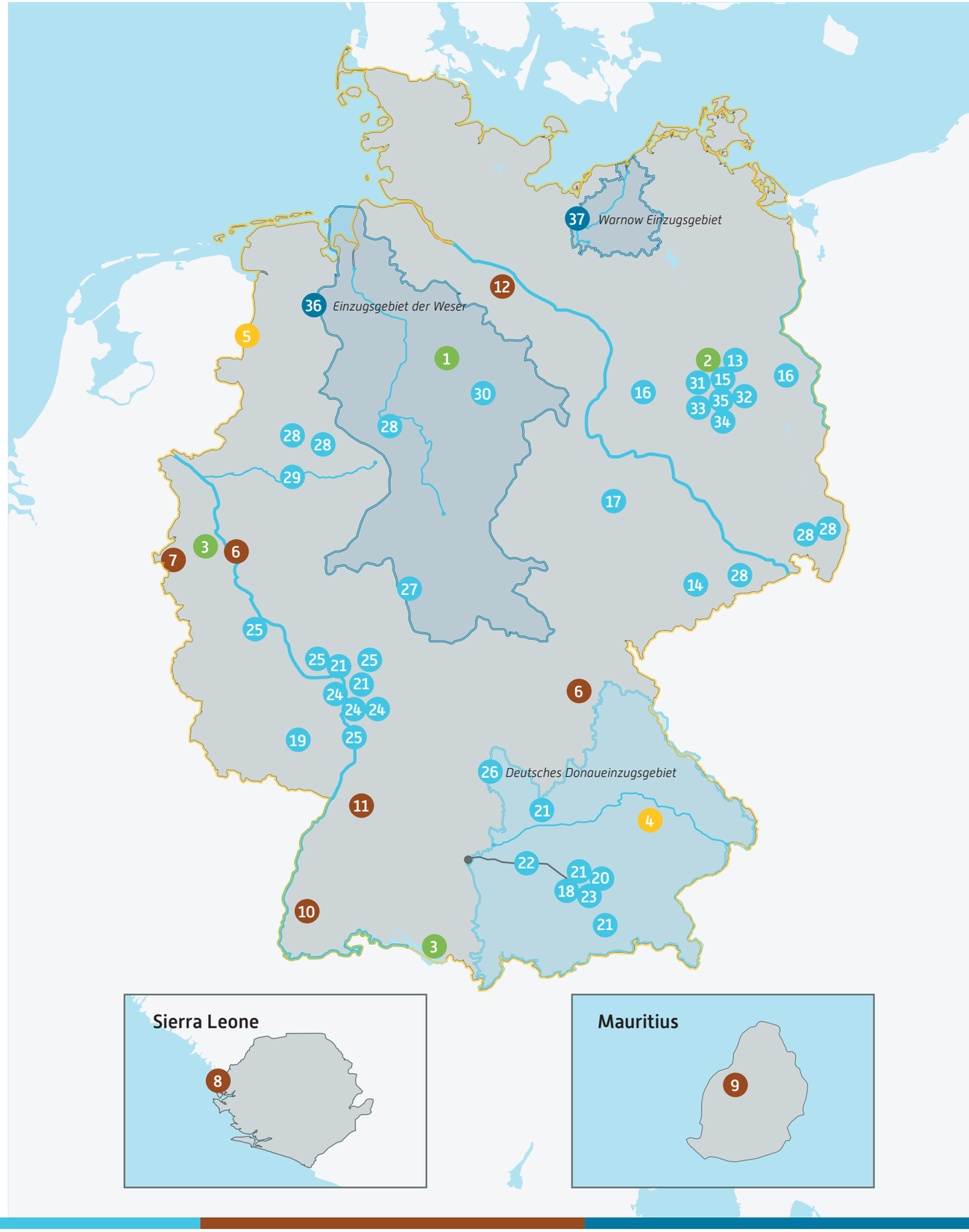
36 Modellierung und systemübergreifende Betrachtung der Mikroplastikkontamination im System Weser-Nationalpark Wattenmeer

Verbundkoordination: Prof. Dr. Christian Laforsch, Universität Bayreuth

MicroCatch_Balt

37 Beprobung und Untersuchung des Warnow Einzugsgebietes auf Senken und Quellen von Mikroplastik

Verbundkoordination: PD Dr. Matthias Labrenz, Leibniz Institut für Ostseeforschung, Warnemünde



RAU

Reifenabrieb in der Umwelt

Koordinator

Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch
Technische Universität Berlin,
Institut für Bauingenieurwesen,
Fakultät VI Planen Bauen Umwelt,
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft /
TUB FG Siwawi
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
Tel.: +49 30 314 72247
E-Mail: matthias.barjenbruch@
tu-berlin.de

Partnerinstitutionen

» Technische Universität Berlin, FG Systemdynamik und Reibungsphysik / TUB FG Reibung
» Continental Reifen Deutschland GmbH / Continental
» GKD – Gebr. Kufferath AG / GKD
» Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH / IPS
» WESSLING GmbH / WESSLING

Assoziierte Partner
» ADAC e.V. / ADAC
» Berliner Stadtreinigung / BSR
» Berliner Wasserbetriebe / BWB
» Volkswagen AG / VW
» ORI Abwassertechnik GmbH & Co. KG / ORI

Verbundprojekt-Webseite

http://www.siwawi.tu-berlin.de/menue/forschung/rau

Kurzbeschreibung

Plastik in der Umwelt stellt eine zunehmend größere Herausforderung dar. Makroplastik und daraus entstehendes Mikroplastik, zu dem auch Reifenabrieb gehört, gelangt über unterschiedliche Eintragspfade in die aquatische Umwelt und der zunehmende KFZ-Verkehr führt unweigerlich zum vermehrten Aufkommen an Reifenabrieb. Die Mengen an Reifenabrieb und der Eintrag in die aquatische Umwelt über den Straßenabfluss sind bisher nicht erforscht. Genau dort setzt das Verbundprojekt RAU an. Es soll Reifenpartikel aus der Nutzungsphase des Reifens umfassend beschreiben und auf theoretischer Basis ggf. Lücken zu Verlusten von Reifenpartikeln über den gesamten Lebenszyklus schließen. Es gilt, die Eintragspfade von Reifenmaterial in die aquatische Umwelt zu identifizieren, zu bilanzieren und Maßnahmen der Reduzierung aufzuzeigen. Ausgewählte Maßnahmen zur Reduzierung des Eintrags von Reifenmaterial in die aquatische Umwelt sollen verifiziert werden. Auf Basis dieser wesentlichen Einflussfaktoren soll eine Bewertungsmatrix entwickelt werden, die es ermöglicht für unterschiedliche Standorte geeignete Maßnahmen abzuleiten.

Arbeitsschwerpunkte

» Entwicklung eines Probenahmekorbs zur fraktionierten Beprobung einzelner Regenereignisse
» Analytische Untersuchungen von Umweltproben auf den Reifenabrieb
» Abrieb erfassen, Teilmengen quantifizieren und qualitativ untersuchen
» Weiterentwicklung der Schmutzfrachtsimulation
» Optimierung der Straßenreinigung

Arbeitspakete

AP 1.1
Analysekonzept

Ansprechpartner
Dr. Jens Reiber, WESSLING GmbH, Oststraße 6, 48341 Altenberge, E-Mail: jens.reiber@wessling.de

Projektpartner
TUB FG Siwawi, Continental, GKD

Kurzbeschreibung
Ziel ist die Erarbeitung, Umsetzung und Evaluierung von Analysekonzepten mit chemischen und physikalischen Verfahren zur Identifizierung und Quantifizierung von Reifenabrieb in Straßenabfluss, Straßenkehricht und als luftgetragene Partikel. Besonders entscheidend ist die Probenaufbereitung von wässrigen Proben und Feststoffproben. Das Analysekonzept soll es ermöglichen, aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzungen die Mengen und Einträge, insgesamt und auch partiell für einzelne Stoffgruppen, in die Umwelt zu bestimmen. Dies erfolgt mithilfe eines oder mehrerer definierter Leitparameter.

AP 1.2
Probenahmekonzept

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Technische Universität Berlin, Institut für Bauingenieurwesen, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Projektpartner
Wessling, IPS, GKD, Continental, BWB

Kurzbeschreibung
Ziel ist es Umweltproben aus Straßenabfluss, Straßenkehricht und der Luft zu gewinnen, die so beschaffen sind, dass eine reproduzierbare Analytik erfolgen kann. Für alle Untersuchungen wird im Vorfeld ein Probenahmekonzept von den genannten Partnern erstellt. Im Rahmen des Probenahmekonzepts wird ein untersuchungsgebietsabhängiger Datensammelplan erstellt. Das Probenahmekonzept für die in situ-Messung der unterschiedlichen Einzugsgebiete wird sich auf bis zu 30 Regenereignisse pro Jahr und unterschiedlich viele Messpunkte beziehen. Die Herausforderung besteht darin einzelne Regenereignisse zu beproben und die Abflussmengen zu bewerten.

AP 1.3
Entwicklung Probenahmekorb

Ansprechpartner
Dipl.-Ing. Markus Knefel, GKD – Gebr. Kufferath AG, Metallweberstraße 46, 52353 Düren, E-Mail: markus.knefel@gkd.de

Projektpartner
TUB FG Siwawi, Wessling, IPS, ORI

Kurzbeschreibung
Ziel ist es, Reifenabrieb aus Straßenabflusswasser gezielt aufzufangen. Hierzu wird GKD einen Probenahmekorb für Straßenabflüsse entwickeln, der es erlaubt über definierte Maschenweiten direkt im Ablaufschacht ein Regenereignis fraktioniert zu beproben (untere Trenngrenze ≤10 µm). Die Entwicklung erfolgt zunächst virtuell durch die Erstellung verschiedener Geometrien und Simulationsmodelle, um zum einen eine ideale Strömungsführung zu finden und zum anderen die Fraktionierung der aufgefangenen Partikel zu gewährleisten. Im Anschluss daran soll das vielversprechendste Design in der firmeninternen Filterbauwerkstatt von GKD umgesetzt werden. Unterhalb des Probenahmekorbes wird eine exgeschützte Messtechnik von ORI entwickelt, welche die Durchflussmengendaten erfasst und kabellos

per GPRS überträgt. Die Funktion des Probenahmekorbs wird unter definierten Bedingungen am Teststand (FG Siedlungswasserwirtschaft) verifiziert. Der Probenahmekorb wird hinsichtlich seines Potentials als dezentrale Behandlungsanlage für Straßenabflüsse untersucht. Eine entsprechende Rückspüleinrichtung für den Probenahmekorb wird entwickelt.

AP 1.4
Analytische Bewertung der Methodik und Routineanalytik

Ansprechpartner
Dr. Jens Reiber, WESSLING GmbH, Oststraße 6, 48341 Altenberge, E-Mail: jens.reiber@wessling.de

Projektpartner
Continental

Kurzbeschreibung
Ziel ist nach dem abgestimmtem und umgesetzten Analyse- und Probenahmekonzept, die von WESSLING genommenen und von den Partnern zur Verfügung gestellten Proben (Straßenabfluss, Straßenkehricht, Luft-Partikel) zu analysieren und die Methoden durch eine statistische Auswertung zu bewerten. Dazu wird eine valide Datenmenge generiert.

AP 2.1
Produktion, Nutzung, Recycling/ Verwertung/Entsorgung

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Technische Universität Berlin, Institut für Bauingenieurwesen, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Projektpartner
Continental, TUB FG Reibung, ADAC

Kurzbeschreibung
Ziel ist es, eine Literaturstudie und Auswertung bestehender Daten von Continental zum Lebenszyklus des Reifens anzufertigen. Die Studie soll die Bilanzierung der entsprechenden Stoffströme im Produktlebenszyklus im Hinblick auf den Eintrag von Reifenpartikeln in die Umwelt ermöglichen. Hier sollen auf theoretischer Basis ggf. Wissenslücken zu Verlusten von Reifenpartikeln in Produktion, Nutzung und Recycling/Verwertung/Entsorgung geschlossen werden.

AP 2.2
Identifizierung der Einflussgrößen in der Nutzungsphase

Ansprechpartner
Prof. Dr. Valentin Popov, Technische Universität Berlin, Institut für Mechanik, Fakultät V Verkehrs- und Maschinensysteme, Fachgebiet Systemdynamik und Reibungsphysik, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin, E-Mail: v.popov@tu-berlin.de

Projektpartner
Continental, TUB FG Siwawi, ADAC, VW, IPS

Kurzbeschreibung
Ziel ist die theoretische Identifizierung der Einflussgrößen auf Abriebsmengen und Partikelanzahl in der Nutzungsphase wie bspw. Straßenbelag, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremsverhalten, Fahrzeugklasse, -Gewicht und Klima. Das FG Systemdynamik und Reibungsphysik wird Verschleißexperimente durchführen und die Verschleißpartikel mikroskopisch untersuchen, um Referenzpunkte für die theoretische Analyse zu erzeugen.

AP 2.3
Labor Prüfstand Abrieb

Ansprechpartner
Dr. Frank Schmerwitz, Continental Reifen Deutschland GmbH, Jädekamp 30, 30419 Hannover, E-Mail: frank.schmerwitz@conti.de

Projektpartner
TUB FG Reibung

Kurzbeschreibung
Ziel ist die Bestimmung von Verschleißmechanismen und Raten am Laborprüfstand. Dafür werden folgende Versuche durchgeführt: Sechs Laufstreifenmischungen, drei Lasten, drei Temperaturen, zwei Fahrbahnen. Die Proben werden von der TUB FG Reibung vermessen.

AP 2.4
Fahrversuche

Ansprechpartner
Dr. Frank Schmerwitz, Continental Reifen Deutschland GmbH, Jädekamp 30, 30419 Hannover, E-Mail: frank.schmerwitz@conti.de

Projektpartner
TUB FG Siwawi, TUB FG Reibung, VW

Kurzbeschreibung
Ziel ist die Abschätzung der Verschleißraten der Reifen in Abhängigkeit der Fahrdynamik. Hierzu werden Fahrversuche auf einer Teststrecke von Continental durchgeführt. Der entwickelte Probenahmekorb wird auf der Teststrecke installiert. Continental wird gemeinsam mit der VW-Abteilung für Fahrdynamik und der TUB die Tests planen und ausführen.

AP 3.1
Untersuchungen Teststand

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Technische Universität Berlin, Institut für Bauingenieurwesen, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Projektpartner
IPS

Kurzbeschreibung
Ziel ist es, das Abtragsverhalten durch Abspülversuche an einem speziellen Teststand des FG Siedlungswasserwirtschaft bei unterschiedlichen Regenintensitäten und Straßenoberflächen zu beschreiben. Für diese Tests wird der bestehende Teststand zur Simulation unterschiedlicher Regenereignisse des FG mit einer speziell auf diese Fragestellung abgestimmten Beregnungsstrecke ausgestattet und unterschiedliche Straßenoberflächen integriert. Diese werden definiert mit Reifenabrieb und Straßenkehricht beladen und über einen Straßenablaufschacht entwässert. Das gesamte Prüfmaterial kann am Ablauf über Siebe wieder separiert werden. Bisher kann am Teststand bereits das Abflussverhalten im Rinnstein und im Straßenablaufschacht simuliert werden, die entsprechenden Prüfstoffe werden über Dosiereinheiten dem Wasserstrom im Rinnstein zugegeben. Erst durch die zu ergänzende Beregnungseinheit aus Verdüsung und unterschiedlichen Straßenbelägen kann das Abtragsverhalten flächenbezogen untersucht und beschrieben werden.

AP 3.2
Untersuchung Straße

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Technische Universität Berlin, Institut für Bauingenieurwesen, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Projektpartner BSR

Kurzbeschreibung
Ziel ist es, durch Fegeversuche die Kehrichtmatrix der Straße zu beschreiben und das Eintragspotential für Stoffe im Straßenabfluss abzuschätzen. Das FG Siedlungswasserwirtschaft wird Fegeversuche auf einer definierten Fläche (ca. 40 m^2) an der Teststrecke Clayallee (Hauptstraße) fortlaufend durchführen. Neben den Handkehrichtproben sollen Proben durch eine Kleinkehrmaschine der BSR gewonnen werden.

AP 3.3
In situ-Messung Probenahmekorb

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Technische Universität Berlin, Institut für Bauingenieurwesen, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Projektpartner
GKD, IPS, BWB, Continental

Kurzbeschreibung
Ziel ist es, mit Hilfe des entwickelten Probenahmekorbs (GKD) Straßenabflüsse von einer Hauptstraße, Nebenstraße, Autobahn, einem Parkplatz, einem Flughafen und dem Contidrom zu beproben. Bei der Auswahl des Flughafens wird geprüft, ob die Beprobung eines Verkehrsflughafens in Berlin möglich ist oder ob auf einen Flughafen außerhalb ausgewichen werden muss. Wichtige Entscheidungskriterien sind die Anzahl der Starts und Landungen sowie die Größenklassen der zugelassenen Flugzeuge. In die ausgewählten Regenwasserabläufe werden Probenahmekörbe installiert und bei einem Regenereignis soll automatisch eine Benachrichtigung von der Probenahmestelle an das FG Siedlungswasserwirtschaft gesendet werden sowie die durch den Korb geflossenen Regenwassermengen. Dies ermöglicht es, das Regenereignis einzuschätzen und den nötigen Probentransport anzustoßen.

AP 3.4
Luftmessung

Ansprechpartner
Dr. Jens Reiber, WESSLING GmbH, Oststraße 6, 48341 Altenberge, E-Mail: jens.reiber@wessling.de

Projektpartner
TUB FG Siwawi

Kurzbeschreibung
Ziel ist an den Standorten aus AP 3.3 mit Hilfe mobiler Luftprobenahmeeinheiten (MVS – Medium Volume Sampler) luftgetragene Reifenabriebpartikel zu ermitteln. Die Luftmessungen sollen als Orientierungswert dienen, daher sind lediglich Stichproben geplant. Im Rahmen der Standortauswahl für die Straßenablaufschachtbeprobungen wird auch geprüft, ob auf bestehende Infrastruktur zur Feinstaubmessung zurückgegriffen werden kann.

AP 4.1
Untersuchung Straßenreinigung

Ansprechpartner
Dr. Harald Sommer, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, Rennbahnallee 109A, 15366 Hoppegarten, E-Mail: h.sommer@sieker.de

Projektpartner
BSR, TUB FG Siwawi

Kurzbeschreibung
Ziel ist die Erfassung und Untersuchung der Effektivität der Straßenreinigung. Der Fokus liegt auf der maschinellen Behandlung der Straßen sowie Geh- und Radwegen. Dabei kommen Fahrzeugtypen wie Spülfahrzeuge, Großkehr- und Kleinkehrmaschinen zum Einsatz, die vor jedem projektbezogenen Einsatz entsprechend vorbereitet werden, um Verschleppungen von Probenmaterial zu verhindern. Nach Erfassung und Untersuchung der akkumulierten Schadstoffe auf der Oberfläche sollen Rückschlüsse für die Effektivität der Straßenreinigung gezogen werden. Diese Effektivität wird voraussichtlich maßgebend durch die verwendeten Fahrzeugtypen mit Reinigungsverfahren (nass/trocken), die Variabilität der Untersuchungsgebiete sowie durch Reinigungsintervalle, Fahrgeschwindigkeiten und verschiedene Einstellungen der Technik eines Fahrzeuges beeinflusst. Es werden Reinigungsleistungen für unterschiedliche Wetterbedingungen untersucht und deren Verbesserungspotential erfasst und beschrieben.

AP 4.2
in situ-Messung Straßenabläufe

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Technische Universität Berlin, Institut für Bauingenieurwesen, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Projektpartner
BSR, IPS, BWB

Kurzbeschreibung
In der vorhandenen Messstrecke in der Clayallee (Berlin Steglitz-Zehlendorf) wird das FG Siedlungswasserwirtschft Nassschlammfänge mit und ohne Grobstoffeimer untersuchen. Bei der Beprobung der Nassschlammfänge ist geplant das gesamte Schlammfangvolumen abzupumpen und anschließend eine entspreche Aliquotprobe zu ziehen.

AP 5.1
in situ-Messung Straßenabläufe

Ansprechpartner
Dr. Harald Sommer, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, Rennbahnallee 109A, 15366 Hoppegarten, E-Mail: h.sommer@sieker.de

Kurzbeschreibung
Ziel ist es, Schmutzfrachtsimulationen mit dem hydrologischen Schmutzfrachtmodell STORM-SEWSYS vorzubereiten und durchzuführen. Das Modell berücksichtigt für die Berechnung des Abtrages in das Kanalnetz die Akkumulationen der Immissionen und den Einfluss der Regenereignisse auf den Abtrag. STORM-SEWSYS wird im Rahmen des Projekts für den Einsatz erweitert

und angepasst. Hierzu werden zusätzlich zur Frachtgenerierung auf Basis des DTV (Täglicher Verkehr) Ansätze zur Frachtgenerierung an Belastungspunkten und Straßenabschnitten mit unterschiedlichen Abschnitteigenschaften, die bei den Reifenprüfungen simuliert werden, entwickelt. Die Belastungswerte korrelieren mit dem Reifenabrieb an den jeweiligen Belastungspunkten. Dies wird über einen zu erarbeitenden Belastungsfaktor in SEWSYS integriert und für die praktische Verwendung parametrisiert. Das weiter entwickelte Modell wird anhand eines Beispielgebietes getestet. Hier fließen auch die Erkenntnisse aus der Straßenreinigungsleistung der BSR mit ein. Für die Übertragung auf die untersuchten Einzugsgebiete werden dazu mit dem angepassten Modell die hydrologischen Schmutzfrachtmodelle erstellt.

AP 5.2
Potentialabschätzung von de-/zentralen Regenwasserbehandlungsanlagen

Ansprechpartner
Dr. Harald Sommer, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, Rennbahnallee 109A, 15366 Hoppegarten, E-Mail: h.sommer@sieker.de

Projektpartner
TUB FG Siwawi, BWB

Kurzbeschreibung
Ziel ist eine Integration und Parametrisierung dezentraler Behandlungsanlagen, wie beispielsweise Filtereinsätze in Straßenablaufschächten, Regenklärbecken und Retentionsbodenfilter in SEWSYS. Aus den bestehenden Daten zur Reduktion des AFS/AFS63 Gehalts von technischen Behandlungssystemen (dezentral/zentral) erfolgt eine Abschätzung des Rückhaltepotentials für Reifenpartikel. Dazu werden die Systeme in die erstellten Modelle integriert und von IPS mit STORM einzugsgebietsspezifisch modelliert. Eine Abschätzung der Reinigungsleistung dezentraler Behandlungsanlagen soll hauptsächlich bezüglich AFS63 als Summenparameter erfolgen. Rückschlüsse auf den Rückhalt von Reifenabrieb lassen sich dann aus den im Projekt ermittelten Anteilen der entsprechenden Fraktionen ziehen. Mit dem in AP 5.1 erstellten Modell wird eine Simulation der Einzugsgebiete durchgeführt. Die Potenzialabschätzung der Anlagen ergibt sich aus den Ergebnissen vorhandener Forschungsprojekte und den Messungen im Rahmen des Forschungsvorhabens „RAU".

AP 6
Aufstellung des Maßnahmenkatalogs und Auswertung

Projektpartner
Alle

Kurzbeschreibung
Auf Grundlage der im Projekt gewonnenen Daten und Erkenntnisse werden eine erste Handlungsempfehlung (Bewertungstool) sowie ein Maßnahmenkatalog erarbeitet. Dafür werden die generierten Datenmengen wissenschaftlich ausgewertet und bewertet. Die Bewertung ist eine Grundlage zur Beurteilung potentieller Senken des Reifenabriebs im System aus Fahrbahn und Ablaufschacht und zur Erstellung des Maßnahmenkatalogs. Wichtige Übertragsgrößen sind Massenbilanz, Partikelgrößenverteilung und chemische Eigenschaften.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Continental Reifen Deutschland GmbH *Dr. Schmerwitz, Frank*	» Empirische Untersuchungen zu Reifenabrieb für die spezielle Fragestellung des Verbleibs von selbigem in der Nutzungsphase
GKD – Gebr. Kufferath AG *Markus Knefel*	» Entwicklung eines Probenahmekorbs für die in situ-Beprobung von Regenereignissen im Straßenablauf
ORI Abwassertechnik GmbH & Co. KG *Jörg Bödecker*	» Entwicklung der Messtechnik für den Probenahmekorb für die in situ-Beprobung von Regenereignissen im Straßenablauf
Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH *Dr. Harald Sommer*	» Bewertung des Eintrags von Reifenabrieb in die Umwelt durch Simulation und Potentialabschätzung
WESSLING GmbH *Dr. Jens Reiber*	» Entwickelung eines Analysekonzepts für den Parameter Reifenabrieb aus Umweltproben
Technische Universität Berlin *Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch* *Prof. Dr. Valentin Popov*	» Grundlagen, Empirie und in situ-Untersuchungen zu Reifenabrieb in der Umwelt

Assoziierte Partner	Arbeitsschwerpunkte
Berliner Stadtreinigung *Björn Weiß*	» Optimierung der Straßenreinigung als Vermeidungsmaßnahme
ADAC *Michael Niedermeier*	» Perspektive des Verbrauchers
VW *Dr.-Ing. Felix Kallmeyer*	» Unterstützung im Bereich Fahrdynamik
Berliner Wasserbetriebe *Regina Gnirss*	» Fachkompetenz und Infrastruktur

TextileMission

Mikroplastik textilen Ursprungs – Eine ganzheitliche Betrachtung: Optimierte Verfahren und Materialien, Stoffströme und Umweltverhalten

Koordinatorin

Nicole Espey
Bundesverband der Deutschen Sportartikel-Industrie e.V. / BSI
Adenauerallee 134
53113 Bonn
Tel.: +49 228/926593-0
E-Mail: nicole.espey@bsi-sport.de

Partnerinstitutionen

» Hochschule Niederrhein
» Technische Universität Dresden
» Vaude Sport GmbH & Co. KG
» WWF Deutschland

Assoziierte Partner

» adidas AG
» Henkel AG & Co. KGaA
» Miele & Cie. KG
» Polartec LLC

Verbundprojekt-Webseite

https://www.bsi-sport-textilemission.de

Kurzbeschreibung

Textilien aus Synthesefasern können bei der Haushaltswäsche Mikropartikel verlieren, die in Flüsse, Seen und Meere gelangen. Diese Umweltbelastung zu reduzieren, ist das Ziel von TextileMission. Die Projektpartner aus der Sportartikelindustrie, der Forschung, der Waschmittel- und der Haushaltsgerätebranche sowie dem Umweltschutz verfolgen einen interdisziplinären Ansatz: Zum einen sollen durch textiltechnische Forschung und die Optimierung von Produktionsprozessen Sport- und Outdoor-Textilien mit einem im Vergleich zu heute deutlich geringeren Mikroplastikausstoß entwickelt werden. Dabei testen die Textilforscher mit den beteiligten Sportbekleidungsherstellern auch biologisch abbaubare Fasern als umweltschonende Alternative. Hierbei wird mit Unterstützung des WWFs darauf geachtet, dass andere Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden. Zum anderen soll ein Beitrag zur Optimierung der Kläranlagentechnologie geleistet werden. Praxistaugliche Innovationen an dieser Stelle könnten auch den Mikroplastikeintrag aus nicht-textilen Quellen reduzieren helfen. Parallel dazu werden zum besseren Verständnis von Stoffströmen mittels Wasch- und Laborkläranlagentests systematisch Daten zu Ausmaß und Reichweite des Mikropartikelausstoßes unterschiedlicher Textilien erhoben.

Arbeitsschwerpunkte

» Status-quo-Analyse: Der Mikroplastikausstoß marktgängiger Textilien
» Kläranlagentechnologie: Die Rückhaltefähigkeit verschiedener Klärstufen
» Ganzheitlicher Blickwinkel: Nachhaltigkeitsaspekte alternativer Materialien
» Textilforschung: Biologisch abbaubare Materialien/neuartige Schnitt- und Verarbeitungsmöglichkeiten
» Produktentwicklung: Herstellung und Test von Prototypen

Arbeitspakete

AP 1
Projektleitung, Kommunikation und projektbegleitende Forschung

Ansprechpartnerin
Nicole Espey, Bundesverband der Deutschen Sportartikel-Industrie e.V., Adenauerallee 134, 53113 Bonn, E-Mail: nicole.espey@bsi-sport.de

Kurzbeschreibung
Der Bundesverband der Deutschen Sportartikel-Industrie e.V. (BSI) wird die Projektkoordination übernehmen sowie die Öffentlichkeitsarbeit in Absprache mit dem WWF verantworten. Hierzu gehört neben der Pflege der Webseite und dem Versand von Pressemitteilungen auch die Organisation von Multi-Stakeholder-Veranstaltungen. Zudem wird der BSI eine Studie über die Verbreitung von Mikropartikeln und den mit der Haushaltswäsche verbundenen polyesterbasierten Mikropartikelausstoß durchführen und Daten zum jährlichen Ausstoß von textilen Polyester-Mikropartikeln erheben. Zudem werden Empfehlungen dazu gegeben, wie neue Materialien, neue Herstellungsverfahren, optimierte Kläranlagentechnik etc. helfen können, den Mikropartikelausstoß nachhaltig zu reduzieren.

AP 2
Entwicklung textiler Strukturen für den Sport- und Outdoor-Bereich mit reduzierter Partikelemission in der Textilwäsche und auf der Basis biologisch abbaubarer Polymere

Ansprechpartnerin
Prof. Dr. Maike Rabe, Hochschule Niederrhein – Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik – Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung, Reinarzstraße 49, 47805 Krefeld, E-Mail: maike.rabe@hs-niederrhein.de

Kurzbeschreibung
Im Sinne einer Status-quo-Analyse wird in Kooperation mit der TU Dresden und dem BSI das Risiko der Mikropartikelemission aus Textilien während der Haushaltwäsche ermittelt. Hierfür werden Standardartikel deutscher Haushalte, Problemartikel aus Fleece sowie „Topseller" der beteiligten Industriepartner gewaschen und die freigesetzten Mikropartikel quantifiziert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung alternativer Materialien, Schnitt- und Verarbeitungsmöglichkeiten. Hierzu werden emissionsarme Konstruktionen, Verarbeitungs- und Veredlungsverfahren erforscht und Materialien aus oder in Kombination mit Biopolymeren erstellt. Am Ende soll als Empfehlung für die Textilindustrie eine Methode zur Vorhersage des Emissionsrisikos bei Neuentwicklungen textiler Artikel vorgelegt werden.

AP 3
Mikroplastik textilen Ursprungs – Eine ganzheitliche Betrachtung: Optimierte Verfahren und Materialien, Stoffströme und Umweltverhalten

Ansprechpartnerin
Hilke Anna Patzwall, VAUDE Sport GmbH & CO. KG, VAUDE Straße 2, 88069 Tettnang, E-Mail: hilke.patzwall@vaude.com

Kurzbeschreibung
Der Spezialist für Outdoor-Bekleidung VAUDE wird Materialien und Fertigprodukte für die Status-quo-Analyse zur Verfügung stellen und bei der Auswahl weiterer Testmaterialien und -produkte behilflich sein. In Abstimmung mit den Verbundpartnern werden die von der Hochschule Niederrhein neu zu entwickelnden Materialien/Materialkonstruktionen im hauseigenen Testlabor geprüft. Nach bestandener Performance-Prüfung

werden die Materialien dann zu Prototypen konfektioniert. Die während der Verarbeitung in der Konfektion gesammelten Erkenntnisse wiederum werden in den Forschungsverbund rückgespiegelt – hier wird es u.a. um die Verarbeitbarkeit der Materialien auf konventionellen Nähmaschinen gehen.

AP 4
Polyester-Fasern: Reduktion der Mikropartikel-Freisetzung und Stoff-Strom-Analyse in der Umwelt

Ansprechpartner
Dr. habil. Stefan Stolte, Technische Universität Dresden, Institut für Hydrochemie und Wassertechnologie, 01062 Dresden, E-Mail: stefan.stolte@TU-dresden.de

Kurzbeschreibung
An der TU Dresden wird eine Analyse- und Probenvorbereitungsmethode etabliert, die es ermöglicht, Mikropartikel aus Abwasserströmen zu quantifizieren und nach Größe zu fraktionieren. Zudem werden die Forscher die Rückhaltekapazität textiler (fluoreszenzmarkierter) Mikropartikel in den unterschiedlichen Stufen einer Laborkläranlage untersuchen und effiziente Rückhaltestufen identifizieren. Stoffströme werden analysiert und eine erste Abschätzung der deutschlandweiten textilen Mikroplastikfracht aus Abwasser in Gewässer/Böden vorgenommen. Darüber hinaus wird das biopolymerbasierte Mikroplastik (an der Hochschule Niederrhein aus Waschversuchen mit alternativen Materialien gewonnen) hinsichtlich seiner Umweltstabilität getestet und Designvorschläge abgeleitet.

AP 5
Berücksichtigung von im Bezug zum Projekt stehenden anderen Umweltthemen, Einbindung von Stakeholdern und Kommunikation zum Abschluss des Projektes

Ansprechpartner
Dr. Bernhard Bauske, WWF Deutschland, Kaiserstraße 70, 60329 Frankfurt, E-Mail: bernhard.bauske@wwf.de

Kurzbeschreibung
Der WWF Deutschland wird im Projektverlauf dafür sorgen, dass auch solche Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigt werden, die nicht unmittelbar mit dem Thema Mikroplastik verknüpft sind. Die Umweltorganisation wird in einer Studie mögliche Spannungsfelder behandeln, die bei alternativen Fasern aus biobasierten Kunststoffen und aus Holz entstehen können. Beispiel: Anbau von Textilrohstoffen vs. Anbau von Nahrungsmitteln. Eine weitere Studie wird sich der Retention von textilen Mikrofaserpartikeln durch verschiedene Reinigungsstufen in Kläranlagen widmen. Gleichzeitig möchte der WWF wichtige Stakeholder von NGOs, Verbraucherverbänden und der Wissenschaft in das Vorhaben einbinden.

Assoziierte Partner und ihre Beiträge:

adidas AG wird Materialien und Fertigprodukte für die Status-quo-Analyse zur Verfügung stellen und bei der Auswahl weiterer Testmaterialien und -produkte behilflich sein. Der Sportartikelhersteller wird die an der Hochschule Niederrhein neu entwickelten Materialien auf allgemeine Marktfähigkeit untersuchen und sich an der Herstellung und dem Test von Prototypen beteiligen. Das Unternehmen wird darüber hinaus den BSI im Rahmen der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit unterstützen.

Henkel AG & Co. KGaA berät die Hochschule Niederrhein beim Aufbau des Prüfstandes. Zudem wird das Unternehmen die Haushaltswäsche- und Tragetests unterstützen, indem es seine Expertise über typische Wasch- und Trockenparameter im Haushalt einbringt.

Miele & Cie. KG wird der Hochschule Niederrhein für den Projektverlauf vier Haushaltswaschmaschinen zur Verfügung stellen. In Kooperation mit Henkel AG & Co. KGaA wird der Waschmaschinenhersteller die Haushaltwäschetests begleiten und durch seine Expertise bei der Modifikation der Waschverfahren unterstützen.

Polartec LLC: Der weltgrößte Fleece-Produzent Polartec LLC wird das Projekt mit seiner Fachexpertise zur Fleece-Herstellung unterstützen und marktübliche Vergleichsprodukte zur Verfügung stellen. Außerdem werden in den Polartec-Produktionsstätten von der Hochschule Niederrhein entwickelte Materialien auf Skalierbarkeit getestet und Stoffe für die Prototypenherstellung produziert.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Bundesverband der Deutschen Sportartikel-Industrie e.V. *Nicole Espey*	» Projektkoordination/Kommunikation » Datenanalysen zum jährlichen Ausstoß von textilen Polyester-Mikropartikeln
Hochschule Niederrhein – Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik – Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung *Prof. Dr. Maike Rabe, Prof. Dipl.-Des. Ellen Bendt*	» Status-quo-Analyse des Mikroplastikausstoßes synthetischer Textilien » Entwicklung alternativer Materialien, Schnitt- und Verarbeitungsmöglichkeiten
VAUDE Sport GmbH & CO. KG *Hilke Anna Patzwall*	» Lieferung von Materialien und Fertigprodukte für die Status-quo-Analyse » Prüfung alternativer Materialien auf Skalierbarkeit und Konfektionierung von Prototypen
Technische Universität Dresden, Institut für Hydrochemie und Wassertechnologie *Dr. habil. Stefan Stolte*	» Untersuchung der Rückhaltekapazität verschiedener Klärstufen einer Kläranlage » Test der biologischen Abbaubarkeit alternativer Materialien
WWF Deutschland *Dr. Bernhard Bauske*	» Wissenschaftliche Studien zur Nachhaltigkeit alternativer Materialien und zum Status quo der Rückhaltefähigkeit von Kläranlagen » Einbindung von Stakeholdern u.a. aus den Bereichen Umwelt und Wasserwirtschaft

ENSURE

Entwicklung Neuer Kunststoffe für eine Saubere Umwelt unter Bestimmung Relevanter Eintragspfade

Koordinator

Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck
Universität Stuttgart,
Institut für Kunststofftechnik
Pfaffenwaldring 32
70569 Stuttgart
Tel.: +49 711 685 62812
E-Mail: marc.kreutzbruck@ikt.uni-stuttgart.de

Partnerinstitutionen

» Umweltbundesamt / UBA
» Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung / BAM
» Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum / GFZ
» Technische Universität Berlin / TUB
» Universität Osnabrück, Institut für Umweltsystemforschung / IUSF
» Institute for Advanced Sustainability Studies / IASS

Assoziierte Partner

» BASF SE
» Herrmann Ultraschalltechnik GmbH & Co. KG
» Berliner Stadtreinigungsbetriebe / BSR
» Berliner Wasserbetriebe / BWB
» Hochschule Hamm-Lippstadt / HSHL

Verbundprojekt-Webseite

https://www.ensure-project.de

Kurzbeschreibung

Ziel des Vorhabens ist es, Kunststoffe mit umweltoptimierten Abbauverhalten zu entwickeln, die bei gleicher Stabilität schneller und umweltfreundlicher abgebaut werden können. Ferner sollen mit Blick auf die rezenten Quellen und Senken im terrestrischen Bereich innovative Methoden i) zur Quantifizierung und Charakterisierung, ii) zum biologischen Abbau der relevanten Kunststoffe und iii) zur Analyse gesellschaftlicher Wahrnehmungs- und Verhaltensmuster entwickelt werden.

Arbeitsschwerpunkte

» Charakterisierung relevanter Quellen und Senken sowie die flächenhafte Erfassung im terrestrischen / semi-terrestrischen Bereich („Nachweisbarkeit“)
» Entwicklung umweltgerechter Kunststoffe
» Untersuchung der physikalischen, chemischen und biologischen Stabilität umweltrelevanter Kunststoffe und Überprüfung neuartiger Kunststoffe in Demonstrations- und Praxistests („Optimierbarkeit“)
» Untersuchung zur Wirkung von Kunststoffen auf die Bodenmeso- und Mikrofauna sowie zur biologischen Abbaubarkeit von Kunststoffen in Substraten („Abbaubarkeit und Umweltverträglichkeit“)
» Nutzung transdisziplinärer Forschungspraktiken als Grundlage für die Entwicklung akteursbezogener Strategien zur Förderung eines nachhaltigen Umgangs mit Kunststoffprodukten („Wahrnehmung und Verhalten“)

Arbeitspakete

AP 1
Nachweisbarkeit

Ansprechpartner
Dr. Mathias Bochow, Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum, Telegrafenberg, 14473 Potsdam, E-Mail: matthias.bochow@gfz-potsdam.de

Dr. Claus Gerhard Bannick, Umweltbundesamt, Corrensplatz 1, 14195 Berlin, E-Mail: claus-gerhard.bannick@uba.de

Projektpartner
Universität Stuttgart IKT, UBA

Kurzbeschreibung
Im Modul „Nachweisbarkeit“ sollen unerwünschte Kunststoffeinträge in priorisierten Sektoren (Böden, Kläranlagen, Kompostanlagen und Biogasanlagen) erfasst und identifiziert werden. Hierzu sollen in einem ersten Schritt Probennahmestrategien entwickelt werden, um in einem zweiten Schritt repräsentative Untersuchungen zur Ermittlung der Ist-Zustände „Kunststoffe“ auf Gär-, Kompost- und Kläranlagen durchführen zu können. Außerdem sollen Kunststoffe in der Umwelt flächendeckend erfasst werden. Mittels luftgestützter Erkundungsmethoden (Fernerkundung) soll eine Kartierung vorgenommen werden. Ziel ist die Entwicklung eines Multi-Sensorsystems zur Quantifizierung und Qualifizierung einer möglichen Umweltbelastung durch Kunststoffe.

AP 2
Optimierbarkeit

Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck, Universität Stuttgart, Institut für Kunststofftechnik, Pfaffenwaldring 32, 70569 Stuttgart, E-Mail: marc.kreutzbruck@ikt.uni-stuttgart.de

Projektpartner
BAM

Kurzbeschreibung
Im Rahmen des Moduls „Optimierbarkeit“ sollen relevante Kunststoffe (PE, PET und PBAT) hinsichtlich ihres Abbauverhaltens mit Hilfe geeigneter Additive / Modifikatoren nachhaltig gestaltet werden, d.h. ein optimiertes Abbauverhalten aufzeigen. Hierzu sollen die Kunststoffe mit spezifisch schaltbaren Additiven compoundiert werden. Um den gesamten Wertschöpfungsprozess abzudecken, sollen diese mit marktüblichen Kunststoffverarbeitungstechniken zu Halbzeugen verarbeitet werden können. In der Praxis werden Kunststoffhalbzeuge versiegelt oder zwei Teile miteinander verbunden. Daher soll die auf Ultraschallfügeverfahren basierende Verschweißbarkeit der neuentwickelten Werkstoffe untersucht und sichergestellt werden.

AP 3
Abbaubarkeit und Umweltverträglichkeit

Ansprechpartner/innen
Dr. rer. nat. Ulrike Braun, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, E-Mail: ulrike.braun@bam.de

Prof. Dr. Dirk Wagner, Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum, Telegrafenberg, 14473 Potsdam, E-Mail: dirk.wagner@gfz-potsdam.de

Projektpartner
Universität Stuttgart IKT, UBA, Universität Osnabrück IUSF, TUB

Kurzbeschreibung
Das Modul der “Abbaubarkeit und Umweltverträglichkeit“ umfasst Arbeiten zum mechanischen Verständnis der Kunststoff- bzw. Polymerdegra-

dation. Unter verschiedenen Umweltbedingungen sollen relevante Abbauprozesse erfasst und bewertet werden. Damit soll eine Evaluierung der entwickelten Werkstoffe hinsichtlich ihres Abbauverhaltens erfolgen.

AP 4
Wahrnehmung und Verhalten

Ansprechpartner/innen
Prof. Dr. Ortwin Renn und Katharina Beyerl, Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS), Berliner Straße 130, 14467 Potsdam, E-Mail: ortwin.renn@iass-potsdam.de; katharina.beyerl@iass-potsdam.de

Projektpartner
Universität Stuttgart IKT, UBA, Universität Osnabrück IUSF, TUB, GFZ, BAM

Kurzbeschreibung
Das Modul „Wahrnehmung und Verhalten" dient der Erforschung menschlicher Motivationen für den Umgang mit Plastik und der Entwicklung von Empfehlungen für Verhaltensangebote und Kommunikationsinhalte zur Reduktion von Plastik in der Umwelt. Hierzu wird methodisch die Triangulation von aufeinander bezogenen Forschungsmethoden genutzt. Mittels Experteninterviews, Fokusgruppen, qualitativer Tiefeninterviews und einer Online-Umfrage mit ausgewählten Zielgruppen sollen die gängigen Wahrnehmungsmuster und Verhaltensmuster im Umgang mit Plastik erfasst und analysiert werden.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Universität Stuttgart, Institut für Kunststofftechnik *Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck*	» Modifizierung und Herstellung der Kunststoffe, Charakterisierung und Untersuchung des Fügeverhaltens
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung *Dr. rer. nat. Ulrike Braun*	» Alterungsverhalten von Polymeren, Biologische Materialschädigung und Referenzorganismen
Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum *Prof. Dr. Dirk Wagner*	» Nachweis von Kunststoffabfällen mittels Fernerkundung, Mikrobieller Abbau
Umweltbundesamt *Dr. Claus Gerhard Bannick*	» Laborversuche zur Simulation von Abbauvorgängen in Gär- und Kompostierungsanlagen, sowie Klärwerken, Experimente in Praxisanlagen in Berlin
Institute for Advanced Sustainability *Prof. Dr. Ortwin Renn und Katharina Beyerl*	» Empirisch-sozialwissenschaftliche Untersuchungen zu Wahrnehmung und Verhalten, Erarbeitung von transdisziplinären Ansätzen zur Reduktion von Plastik in der Umwelt
Technische Universität Berlin *Prof. Dr. rer. nat. Martin Kaupenjohann*	» Bodenbiologische Experimente, Okklusion und biologische Degradation von Mikrokunststoffpartikeln durch Bodenfauna und -mikroflora
Universität Osnabrück *Dr. Jörg Klasmeier*	» Mathematische Modellierung des Fragmentierungsverhaltens, Mechanische Degradation im semiterrestrischen Bereich
BASF SE *Victoria Wessolowski*	» Wissenschaftliches Knowhow und Beratung bei der Entwicklung eines nachhaltigen neuen abbaubaren Werkstoffs, Bereitstellung von Werkstoffen
Herrmann Ultraschalltechnik GmbH & Co. KG *Dr. Jens Glowacky*	» Technologielieferant und Berater für die Fügeuntersuchungen, Entwicklung und Bau einer optimierten Sonotrode
Berliner Stadtreinigungsbetriebe *Frieder Söling*	» Betriebseigene Gäranlage für Abbauversuche des neuen Kunststoffs
Berliner Wasserbetriebe *Regina Gnirss*	» Berliner Kläranlagen für eine Reihe von Probenahmen
Hochschule Hamm-Lippstadt *Prof. Dr. Sabine Fuchs*	» Synthese spezifisch schaltbarer Kunststoffadditive

VerPlaPoS

Verbraucherreaktionen bei Plastik und dessen Vermeidungsmöglichkeiten am Point of Sale

Koordinator

Dr. Thomas Decker
Stadt Straubing
Theresienplatz 2
94315 Straubing
Tel.: +49 9421 944-0
E-Mail: stadt@straubing.de

Partnerinstitutionen

- Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, FG für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe
- Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft der Universität Münster
- Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung
- Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Bauphysik, Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung
- Philipps-Universität Marburg, FG Bioinformatik
- Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH

Kurzbeschreibung

Der Verbraucher als Käufer von Produkten, die aus Plastik bestehen oder mit diesem verpackt sind, spielt eine entscheidende Rolle für den Plastikkonsum in Deutschland. Ein kompletter Verzicht auf Plastik im Alltag ist nur mit hohen Einschränkungen bzw. gar nicht möglich. Außerdem ist vielen Konsumenten nicht klar, wie viel Plastik sie durch den Kauf eines Produktes in Umlauf oder in die Umwelt bringen. Der Einsatz von Kunststoffen kann aber vom Konsumenten durch gezielte Wahl des Produkts am Point of Sale (PoS) beeinflusst werden (z.B. Wahl von kunststofffreien Produkten). Vor diesem Hintergrund soll in diesem Projekt untersucht werden, inwiefern der Verbraucher durch seine Kaufentscheidung am PoS das Entstehen von Kunststoffabfällen vermeiden kann und inwiefern man ihm z.B. durch verschiedene Vermeidungsstrategien hierbei Hilfestellung leisten kann. Dies wird exemplarisch an den Anwendungen „Lebensmittelverpackung“ und „Bekleidungstextilien“ untersucht. Erstere wurden gewählt, da sie absolut gesehen die höchsten Kapitalkosten für die Umwelt aufweisen (UNEP 2014). Textilien wurden gewählt, da der Kunststoff bei diesen funktionsgebend ist, ein hoher Anteil an synthetischen Fasern verwendet wird und durch das Verpacken der Textilien viel Plastik anfällt.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchung des Verbraucherverständnisses/-verhaltens beim Kauf (bzw. Miterwerb) von Plastik
- Aufzeigen von Plastikvermeidungsstrategien entlang der Supply Chains Textil und Lebensmittel
- Ganzheitliche Bewertung verschiedener Kunststoffalternativen (Ökobilanzierung)
- Entwicklung von neuen Produkten/Verfahren, die zur Reduzierung des/der Plastikkonsums/-verwendung beitragen

Arbeitspakete

AP 1
Projektkoordination und Projektmanagement

Ansprechpartner
Dr. Thomas Decker, Stadt Straubing, Theresienplatz 2, 94315 Straubing, E-Mail: stadt@straubing.de

Projektpartner
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft der Universität Münster, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Universität Stuttgart, Philipps-Universität Marburg, Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH

Kurzbeschreibung
Im übergeordneten AP1 wird die Stadt Straubing die Koordination des Konsortiums übernehmen. Dies beinhaltet die inhaltliche, operationelle (Bindeglied Wissenschaft/KMUs) und organisatorische (Projekttreffen, TelKos, Berichte, Zeitplan etc.) Koordination. Daneben ist die Stadt Straubing für die Öffentlichkeitsarbeit (wechselseitige und interaktive Kommunikation mit Stakeholdergruppen in der Untersuchungsregion und in Deutschland, Pressearbeit, Internetmedien etc.) verantwortlich.

AP 2
Einkaufsverhalten der Verbraucher beim Kauf von Kunststoffartikeln

Ansprechpartner
Prof. Dr. Klaus Menrad, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe, Petersgasse 18, 94315 Straubing, E-Mail: k.menrad@wz-straubing.de

Projektpartner
Stadt Straubing, Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH

Kurzbeschreibung
In den Konsumfeldern „Lebensmittel“ (Verpackung) und „Bekleidungstextilien“ wird das Verhalten von Konsumenten in den Geschäften der Partner im Stadtgebiet von Straubing bei ihrem Einkauf im Allgemeinen und speziell bezüglich Plastik erfasst. Ziel ist es einerseits, das offene, beobachtbare Einkaufs- und Plastik-Verhalten zu erfassen sowie andererseits das Wissen und das Problembewusstsein in Sachen Plastik zu eruieren. Des Weiteren sollen auch Motive beim Kauf von mit Plastik verpackten Lebensmitteln oder Textilien untersucht werden.

AP 3
Welche Rolle spielt Plastik für den Handel?

Ansprechpartner
Dr. Thomas Decker, Stadt Straubing, Theresienplatz 2, 94315 Straubing, E-Mail: stadt@straubing.de

Projektpartner
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH

Kurzbeschreibung
Für die Kaufentscheidung der Konsumenten ist das jeweilige Angebot am PoS sehr wichtig. Daher werden das Sortiment von Praxispartnern des Lebensmittelhandels und des Textilhandels sowie die Entsorgungswege des anfallenden Plastikmülls in den Geschäften erfasst. Somit wird ein Überblick auf Geschäftsebene über das jeweilige Plastikaufkommen erzielt. Die ausgewählten Geschäfte stehen exemplarisch für verschiede Ausprägungen des Lebensmitteleinzelhandels bzw. der textilen Warenwirtschaft.

AP 4
Plastik entlang der Wertschöpfungskette

Ansprechpartner
Sven Sängerlaub, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Giggenhauser Straße 35, 85354 Freising, E-Mail: sven.saengerlaub@ivv.fraunhofer.de

Kurzbeschreibung
Ziel des Arbeitspaketes ist es, einen allgemeinen Überblick über das Aufkommen und den Einsatz von Kunststoffen (v.a. Zwischenverpackungen) in den Supply Chains für Textilien (Fokus: Funktionstextilien, Herrenoberbekleidung) und Lebensmittel zu erlangen. Dabei soll untersucht werden, in welchem Bereich der Einsatz von Plastik notwendig, reduzierbar oder vermeidbar ist. So existieren innerhalb der Wertschöpfungsketten verschiedene Möglichkeiten, den Einsatz von Kunststoffen zu reduzieren bzw. zu vermeiden, z.B. durch Optimierung der Transportverpackungssysteme zwischen den einzelnen Stationen.

AP 5
Entwicklung und Bereitstellung alternativer Verpackungsvarianten

Ansprechpartner
Sven Sängerlaub, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Giggenhauser Straße 35, 85354 Freising, E-Mail: sven.saengerlaub@ivv.fraunhofer.de

Projektpartner
Stadt Straubing, Universität Stuttgart, Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH

Kurzbeschreibung
Für die praktische Erprobung alternativer Verpackungen und die Kommunikation mit Handel und Endkunden werden geeignete Materialien entwickelt, Muster hergestellt und entsprechende Spezifikationen für Ein- und Ausgang der Prozesse zur Verarbeitung und zum Recycling aufgestellt. Es werden dann verschiedene Verpackungsalternativen für den Lebensmittelbereich am IVV im Technikumsmaßstab für Pilotanwendungen hergestellt bzw. bei Industriepartnern produziert. Diese Muster repräsentieren unterschiedliche Ansätze für die Vermeidung oder Reduzierung des Kunststoffeinsatzes.

AP 6
Vermeidung von Plastik entlang der gesamten Textil Supply Chain

Ansprechpartner
Prof. Dr. Gerhard Schewe, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, Universitätsstraße 14–16, 48143 Münster, E-Mail: orga@wiwi.uni-muenster.de

Projektpartner
Stadt Straubing, Universität Stuttgart

Kurzbeschreibung
Im Rahmen eines Business Case werden innovative Strategien zur Analyse der gesamten Textil Supply Chain auf vermeidbaren Kunststoff-Einsatz zusammen mit den Praxispartnern aus der Textilbranche entwickelt. Es wird zunächst der Untersuchungsgegenstand definiert und abgegrenzt und anschließend ein Lastenheft zur Analyse des Ist-Zustandes, zur Formulierung des Soll-Zustandes unter Berücksichtigung von Kostenpositionen, zu monetären Vorteilen und nicht-monetären Aspekten und zu funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen erstellt.

AP 7
Innovative Recycling-Strategien für den Textilbereich

Ansprechpartner
Prof. Dr. Gerhard Schewe, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, Universitätsstraße 14–16, 48143 Münster, E-Mail: orga@wiwi.uni-muenster.de

Projektpartner
Stadt Straubing, Universität Stuttgart

Kurzbeschreibung
Für den unvermeidbaren Kunststoffeinsatz in der textilen Supply Chain werden in einem Business Case nachhaltige Recycling-Strategien in Zusammenarbeit mit Praxispartnern aus dem Textilhandel entwickelt, die Plastik als aussichtsreiche Ressource für innovative Herstellungs- und Produktionsverfahren (für die Bereiche Herrenoberbekleidung und Funktionstextilien) betrachten. Dabei liegt der Fokus auf additiven Fertigungsverfahren (umgangssprachlich 3D-Druck), die bereichs- und branchenübergreifend innovative Recycling-Lösungen bieten und somit eine Verbindung zum Forschungsbereich Lebensmittelverpackungen bilden.

AP 8
Kontextspezifische Analyse des Lebenswegs der Produktbeispiele

Ansprechpartner
Dr.-Ing. Stefan Albrecht, Universität Stuttgart, Fakultät 2 Bau und Umweltingenieurwissenschaften – Lehrstuhl für Bauphysik – Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung, Wankelstraße 5, 70563 Stuttgart, E-Mail: gabi@lbp.uni-stuttgart.de

Projektpartner
Stadt Straubing, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft der Universität Münster, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Universität Stuttgart, Philipps-Universität Marburg, Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH

Kurzbeschreibung
Welche globalen Probleme Plastik entlang seiner Supply Chain verursacht und wie gravierend diese in welchem Kontext tatsächlich sind, diese Frage wird mittels einer kontextspezifischen Analyse mit Blick auf den gesamten Lebensweg der möglichen Produktlösungen (Textil, Lebensmittel) bzw. des Plastiks (z.B. Lebensmittelverpackung) und auf die gesamte Breite der Probleme basierend auf der Methode der Ökobilanz und den Informationen aus den vorangegangen Arbeitspaketen beantwortet. Aus der Praxis arbeiten verschiedene Praxispartner des Textil- und Lebensmittelhandels unterstützend zu.

AP 9
Testen „neuer Lösungen"

Ansprechpartner
Prof. Dr. Klaus Menrad, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe, Petersgasse 18, 94315 Straubing, E-Mail: k.menrad@wz-straubing.de

Projektpartner
Stadt Straubing, Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft der Universität Münster, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Universität Stuttgart, Philipps-Universität Marburg, Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH

Kurzbeschreibung
Die neu entwickelten Produkte/Lösungen der AP5 und 6 werden auf ihre Verbraucherakzeptanz untersucht und in den Geschäften der Partnerunternehmen aus der Lebensmittel- und Textilbranche für einen Zeitraum von zwei Wochen getestet. Neben den Verkaufszahlen werden auch die weiteren Reaktionen der Kunden in 300 persönlichen Interviews erfasst. Auch die entwickelte App (Android- und iOS-Version) wird in den Test eingebunden und auf ihre Usability getestet.

AP 10
Ausarbeiten und Dokumentieren von praxisorientierten Handlungsempfehlungen

Ansprechpartner
Prof. Dr. Gerhard Schewe, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, Universitätsstraße 14–16, 48143 Münster, E-Mail: orga@wiwi.uni-muenster.de

VerPlaPoS

Sven Sängerlaub, Fraunhofer-Institut
für Verfahrenstechnik und Verpackung,
Giggenhauser Straße 35; 85354 Freising,
E-Mail: sven.saengerlaub@ivv.fraunhofer.de

Prof. Dr. Klaus Menrad, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe, Petersgasse 18, 94315 Straubing, E-Mail: k.menrad@wz-straubing.de

Projektpartner
Stadt Straubing, Philipps-Universität Marburg, Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH

Kurzbeschreibung
Basierend auf den erarbeiteten Ergebnissen werden Handlungsempfehlungen für die untersuchten Branchen formuliert und in einer kompakten Dokumentation zusammengefasst. Die Ableitung der Handlungsempfehlungen erfolgt in enger Abstimmung aller Partner und auf Basis der gemeinsam im Projektverlauf identifizierten Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken der erarbeiteten Lösungen und Strategien. Ziel ist es dabei, eine klare Wirkungsabschätzung für die erarbeiteten Lösungen und Strategien zu erreichen und somit zu einer verbraucherseitigen Reduktion des Plastikaufkommens beizutragen.

Fallstudien

Im Projekt werden mehrere Fallstudien für den Bereich „Lebensmittelverpackung“ und „Textilien“ durchgeführt. So werden z.B. alternative Verpackungsvarianten für folgende Bereiche entwickelt: Serviceverpackungen, Schalen/Trays, Beutel für Backwaren. Diese Verpackungsalternativen werden im Zuge des Projekts im Hinblick auf die „Qualität“, auf die „Verbraucherakzeptanz“ und eine Verbesserung des „Plastik-Index“ getestet.

Im Bereich Textilien werden innovative Strategien zur Analyse der gesamten Textil Supply Chain auf vermeidbaren Kunststoff-Einsatz zusammen mit den Praxispartnern entwickelt. Darüber hinaus werden nachnachhaltige Recycling-Strategien entwickelt, die Plastik als aussichtsreiche Ressource für innovative Herstellungs- und Produktionsverfahren (für die Bereiche Herrenoberbekleidung und Funktionstextilien) betrachten. Dabei liegt der Fokus auf additiven Fertigungsverfahren (umgangssprachlich 3D-Druck), die bereichs- und branchenübergreifend innovative Recycling-Lösungen bieten.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Stadt Straubing *Dr. Thomas Decker*	» Netzwerk- und Projektkoordination » Erfassung Warenangebot im Handel und Ableitung der „Plastikbelastung“
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe *Prof. Dr. Klaus Menrad*	» Verbraucherumfragen » Verbraucherexperimente
Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft der Universität Münster *Prof. Dr. Gerhard Schewe*	» Wertschöpfungskette Textil » Plastikvermeidung & innovative Recycling Textil
Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung *Sven Sängerlaub*	» Wertschöpfungskette Lebensmittelverpackungen » Alternative Verpackungsmaterialien Lebensmittel
Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Bauphysik, Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung *Dr.-Ing. Stefan Albrecht*	» Bilanzierung
Philipps-Universität Marburg, FG Bioinformatik *Prof. Dr. Dominik Heider*	» Programmierung App
Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH *Jochem Holterbosch*	» Verpackung von Backwaren

PlastikBudget

Entwicklung von Budgetansatz und LCA-Wirkungsabschätzungsmethodik für die Governance von Plastik in der Umwelt

Koordinator
Jürgen Bertling
Fraunhofer UMSICHT, Bereich Produkte, Abteilung Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Tel.: +49 208/8598-1168
E-Mail: juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de

Partnerinstitution
» Kulturwissenschaftliches Institut Essen / KWI

Kurzbeschreibung

Um politische Entscheidungen in Bezug auf die Plastic-Litter-Problematik zu legitimieren, ist es erforderlich, ein quantitatives Emissionsziel zu formulieren. Dazu dient der im Rahmen des Vorhabens zu entwickelnde Budgetansatz für Plastic-Litter. Die Forschungsarbeiten werden von den folgenden Fragestellungen geleitet: Welche Menge an Kunststoff in der Umwelt ist gerade noch akzeptabel? Wie lange sind Kunststoffe in der Umwelt bis zum vollständigen Abbau präsent? Wie kann ein aus der Beantwortung dieser beiden Fragen abgeleitetes Globalbudget auf ein nationales Pro-Kopf-Budget gerecht verteilt werden? Dabei ist es nicht Ziel des Vorhabens, ein Budget festzulegen, sondern Wege zu seiner Ableitung aus empirisch gesicherten Daten und normativen Wertvorstellungen aufzuzeigen, um so eine Grundlage für zukünftige politische Entscheidungsprozesse zu schaffen.

Eine durchgängige Governance erfordert darüber hinaus aber auch, dass die Plastic-Litter-Emissionen verschiedener Produkte, Prozesse und Konsumpraktiken in Bezug auf freigesetzte Menge und nachgelagerte Umweltwirkungen bilanzierbar sind. Dazu dient der zweite Teil des vorgeschlagenen Projekts, in dem eine Wirkungsabschätzungsmethodik entwickelt werden soll, um Plastic-Litter in Lebenszyklusanalysen adäquat berücksichtigen zu können.

Arbeitsschwerpunkte

- Quellen und Senken, Historie und Dynamik der Plastic-Litter-Problematik
- Durchführung von Stakeholderdialogen zur Plastic-Litter-Problematik
- Entwicklung eines Budgetansatzes für Plastic-Litter
- Entwicklung einer Methode zur Integration von Plastic-Litter in Ökobilanzen
- Dissemination und Verankerung der Ergebnisse in Politik, Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft

Arbeitspakete

AP 1
Aufarbeitung und Diskussion des Wissensstands zur Plastic-Litter-Problematik

Ansprechpartner
Jürgen Bertling, Fraunhofer UMSICHT, Osterfelder Straße 3, 46047 Oberhausen, E-Mail: juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de
Steven Engler, Kulturwissenschaftliches Institut Essen, Goethestraße 31, 45128 Essen, E-Mail: steven.engler@kwi-nrw.de

Kurzbeschreibung
1. Naturwissenschaftlich-technische, ökologische und wirtschaftliche Aspekte von Plastik in der Umwelt; 2. Sozio-psychologische und kulturelle Aspekte von Plastik in der Umwelt; 3. Detaillierte Konzeption der Beteiligungsformate

AP 2
Entwicklung eines Budgetansatzes für die Plastic-Litter-Problematik

Ansprechpartner
Jürgen Bertling, Fraunhofer UMSICHT, Osterfelder Straße 3, 46047 Oberhausen, E-Mail: juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de

Kurzbeschreibung
1. Recherche zu Budgetansätzen; 2. Entwicklung eines Budgetansatzes für Plastik in der Umwelt; 3. Stakeholderdialoge zum Budgetansatz; 4. Delphi zu Budgetansatz; 5. Aufsuchender Bürgerdialog; 6. Reallabor zum Budgetansatz

AP 3
Entwicklung einer Wirkungsabschätzungsmethode zur Integration der Plastic-Litter-Problematik in Ökobilanzen

Ansprechpartner
Daniel Maga, Fraunhofer UMSICHT, Osterfelder Straße 3, 46047 Oberhausen, E-Mail: daniel.maga@umsicht.fraunhofer.de
Nils Thonemann, Fraunhofer UMSICHT, Osterfelder Straße 3, 46047 Oberhausen, E-Mail: nils.thonemann@umsicht.fraunhofer.de

Kurzbeschreibung
1. Recherche zu bestehenden Wirkungsabschätzungsmethoden; 2. Ausarbeitung des Zusammenhangs zwischen Wirkungsabschätzungsmethodik und Budgetansatz; 3. Ausarbeitung Wirkungsabschätzungsmethodik; 4. Expertendialoge und Workshops

AP 4
Dissemination und Verankerung von Budgetansatz und Wirkungsabschätzung für Plastic-Litter in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft

Ansprechpartner
Steven Engler, Kulturwissenschaftliches Institut Essen, Goethestraße 31, 45128 Essen, E-Mail: steven.engler@kwi-nrw.de

Kurzbeschreibung
1. Auswahl der Akteure für die Dialogformate; 2. Entwicklung einer sozial-robusten Kommunikationsstrategie; 3. Konferenzen und Debatten; 4. Öffentlichkeitsarbeit

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Fraunhofer UMSICHT *Jürgen Bertling*	» Entwicklung eines Budgetansatzes für Plastic-Litter » Entwicklung einer Methode zur Integration von Plastic-Litter in Ökobilanzen
Kulturwissenschaftliches Institut Essen *Steven Engler*	» Entwicklung eines Budgetansatzes für Plastic-Litter » Governance und Dialoge zu Plastic-Litter

PLASTRAT

Lösungsstrategien zur Verminderung von Einträgen von urbanem Plastik in limnische Systeme

Koordinatoren

Prof. Dr.-Ing. Christian Schaum und
apl. Prof. Dr.-Ing. Steffen Krause
Universität der Bundeswehr München
Institut für Wasserwesen
Professur Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
Werner-Heisenberg-Weg 39
85577 Neubiberg
Tel.: + 49 89-6004-2061
bzw. -2698 /-3849
E-Mail: swa@unibw.de

Partnerinstitutionen

» Goethe-Universität Frankfurt
» Institut für sozial-ökologische Forschung / ISOE
» IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung / IWW Zentrum Wasser
» Bundesanstalt für Gewässerkunde / BfG
» aquadrat ingenieure GmbH / a2i
» TU Darmstadt – Institut IWAR
» inge GmbH
» Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. / IPF
» Leibniz-Institut für Ostseeforschung e. V. / IOW

Assoziierte Partner und Unterauftragnehmer:
» Münchner Stadtentwässerung
» Stadt Weißenburg in Bayern
» Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden
» Stadt Weiterstadt, Eigenbetrieb Stadtwerke
» Gemeindliche Einrichtungen und Abwasser Holzkirchen
» Autobahndirektion Südbayern
» CARAT GmbH
» PlasticsEurope Deutschland e.V.
» Kelheim Fibres GmbH
» DWA Landesverband Bayern
» TU München, Analytische Chemie
» The Sustainable People GmbH

Verbundprojekt-Webseite

http://www.plastrat.de, http://www.plastrat.org

Kurzbeschreibung

Verbindendes Element aller Untersuchungen in PLASTRAT ist die Entwicklung von Lösungsstrategien zur nachhaltigen Begrenzung der Ausbreitung von Plastikrückständen in der aquatischen Umwelt auf technischer, umweltwissenschaftlicher und sozial-ökologischer Ebene mit dem Ziel der gemeinsamen Entwicklung eines multikriteriellen Bewertungsansatzes zur Umweltverträglichkeit von unterschiedlich beschaffenen Kunststofftypen. Zudem soll daraus ein Gütesiegel für die praktische Anwendung entwickelt werden. Schwerpunkte bilden die Analyse und Bewertung der Degradationsstufen verschiedener Kunststoffarten sowie Leaching, Adsorption und Desorption in verschiedenen Abwasserbehandlungsstufen, die Wirkungen von unterschiedlichen Plastikspezies (in unterschiedlichen Degradationsstufen) und deren Additiven auf wasserlebende Organismen limnischer Systeme sowie eine Risiko-Charakterisierung der humantoxikologischen Wirkung von Mikroplastik auf den Konsumenten von Trinkwasser. Im Fokus stehen ferner die Quantifizierung und das technische Verminderungspotential (z. B. Einsatz Membrantechnologie) von Plastikemissionen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft einschließlich der Klärschlamm-/Gärrestbehandlung unter Berücksichtigung geeigneter Probenahme-, Aufbereitungs- und Analyseverfahren. Zudem erfolgen Untersuchungen zur gesellschaftlichen Relevanz, d.h. wie mit Plastik in deutschen Haushalten umgegangen wird, welche Anforderungen der Konsument an Kunststoffe stellt, welche Möglichkeiten der Nutzung von Ersatzstoffen bestehen sowie die Auswirkungen, die sich daraus für Handel, Logistik und Konsumenten ergeben.

Arbeitsschwerpunkte

» Ermittlung und Bewertung von Mikroplastik-Eintragspfaden in limnische Systeme
» Untersuchung und Bewertung technischer Maßnahmen zur Mikroplastikelimination
» Probenahmestrategien zur weitergehenden Aufbereitung und Analyse von Mikroplastik
» Probenaufbereitung zur Analyse von Mikroplastik
» Identifizierung und Quantifizierung von Mikroplastik in allen Proben
» Automatisierung der Partikelerkennung, Messung und Identifizierung mittels Datenbanken
» Ad-/Desorption von Schadstoffen an Mikroplastik
» Degradation und Leaching bei Polymeren unterschiedlicher Gruppen
» Ökotoxikologische Untersuchungen freigesetzter Substanzen aus Mikroplastik
» Humantoxikologische Untersuchungen freigesetzter Substanzen aus Mikroplastik
» Gefährdungsanalyse Trinkwasser
» Untersuchung der gesellschaftlichen Relevanz
» Entwicklung eines multikriteriellen Bewertungssystems
» Entwicklung eines Gütesiegels durch einen begleitenden Stakeholderdialog

Arbeitspakete

AP K
Koordination und Kommunikation

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Christian Schaum, apl. Prof. Dr.-Ing. Steffen Krause, Universität der Bundeswehr München, Institut für Wasserwesen, Professur Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg, E-Mail: swa@unibw.de

Kurzbeschreibung
Neben den Aufgaben der allgemeinen wissenschaftlichen Projektleitung werden auch die Aufgabenbereiche der internen Kommunikation zwischen den Verbundpartnern sowie die Kommunikation nach außen (Steigerung der Wahrnehmung des Projekts in der Öffentlichkeit) abgedeckt. Dies beinhaltet u. a. einheitliche Vorgaben für Öffentlichkeitsarbeit durch einzelne Verbundpartner und im Gesamtkonsortium, Organisation und Durchführung von Treffen im Gesamtverbund, die Überwachung des Arbeitsfortschritts, das Dokumentenmanagement sowie die Koordination der assoziierten Partner.

AP 1
Mikroplastik im urbanen Wasserkreislauf

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Christian Schaum, apl. Prof. Dr.-Ing. Steffen Krause, Universität der Bundeswehr München, Institut für Wasserwesen, Professur Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg, E-Mail: swa@unibw.de

Projektpartner
Goethe-Universität Frankfurt, IWW Zentrum Wasser, BfG, a2i, TU Darmstadt, inge GmbH, IPF, IOW

Kurzbeschreibung
In Abstimmung mit allen Verbundpartnern werden Basisdaten und Definitionen für PLASTRAT festgelegt. Dies betrifft die Definition der Ober- und Untergrenze der Teilchengröße für die zu betrachtenden Mikroplastikteilchen, die Auswahl konkreter Kunststoffspezies aus den Kategorien konventionelle Kunststoffe, Recyclate und biobasierte bzw. bioabbaubare Polymere sowie Vorarbeiten für die Auswahl bzw. Festlegung geeigneter Standorte für Untersuchungen der AP 2 und 3 unter Berücksichtigung der in AP 5 betrachteten Produkte. Zudem erfolgen die Vorbereitung der Stakeholder-Analyse und eine tiefergehende Grundlagenermittlung zur Bewertung und Gütesiegelentwicklung.

AP 2
Degradation und stoffliche Dynamik

Ansprechpartner
Prof. Dr. Thomas Ternes, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, E-Mail: ternes@bafg.de

Projektpartner
Universität der Bundeswehr München, TU Darmstadt

Kurzbeschreibung
Das Umweltverhalten von biobasierten, synthetischen und recycelten Kunststoffsorten wird analysiert. Dabei werden nicht nur die ursprünglichen, sondern auch künstlich gealterte Materialien betrachtet. Analysiert wird die Freisetzung von Schadstoffen (Oligomere, Additive und deren Transformationsprodukte) in

PLASTRAT

Abhängigkeit von der Polymerart und dem Degradationsgrad. Des Weiteren werden Unterschiede in der Adsorption/Desorption von Umweltchemikalien für verschiedene Polymerarten sowie die Rolle von Kläranlagen in Bezug auf die Schadstofffracht von Mikroplastik (An- oder Abreicherung) untersucht.

AP 3
Eintragspfade und Elimination

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Christian Schaum, apl. Prof. Dr.-Ing. Steffen Krause, Universität der Bundeswehr München, Institut für Wasserwesen, Professur Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg, E-Mail: swa@unibw.de

Projektpartner
Universität der Bundeswehr München, a2i, inge GmbH, IPF, IOW

Kurzbeschreibung
Verschiedene Eintragspfade von Mikroplastik in limnische Systeme werden untersucht, wobei der Schwerpunkt auf der Analyse und Bewertung des abwasserwirtschaftlichen Systems sowie der Maßnahmenentwicklung und -bewertung vorhandener bzw. im Projektverlauf modifizierter oder entwickelter Maßnahmen in Bezug auf den Mikroplastikrückhalt (z.B. Membrantechnik) liegt. Kernbereiche bilden die Regen- und Mischwasserentlastung, die Begutachtung und Bewertung des Gesamtsystems Kläranlage sowie eine Analyse von Klärschlamm, Gärrest und Kompost als mögliche Mikroplastik-Senken. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Entwicklung/Auswahl geeigneter Aufbereitungs- und Analyseverfahren.

AP 4
Wirkungs- und Gefährdungsanalyse

Ansprechpartner/innen
Prof. Dr. Jörg Oehlmann, Dr. Ulrike Schulte-Oehlmann, Goethe-Universität Frankfurt, Max-von-Laue-Straße 13, 60438 Frankfurt, E-Mail: oehlmann@bio.uni-frankfurt.de

Projektpartner
IWW Zentrum Wasser

Kurzbeschreibung
Im Rahmen von vergleichenden Analysen werden biobasierte, synthetische und recycelte Kunststoffe in unterschiedlichen Degradationsstufen sowie deren Additive und von ihnen ad-/desorbierte Substanzen mit diversen human- und ökotoxikologischen Verfahren hinsichtlich ihrer Wirkung überprüft. Die Resultate dienen der Ableitung von Schwellenwerten und Umweltqualitätszielen, die einen Beitrag zur Gefährdungsanalyse und Bewertung der unterschiedlichen Kunststoffspezies im Hinblick auf ihre Relevanz und Umweltverträglichkeit für das limnische Milieu liefern sollen. Ergänzt werden die experimentellen Untersuchungen durch eine Gefährdungsanalyse des Trinkwassersystems.

AP 5
Gesellschaftliche Relevanz

Ansprechpartner
Dr. Immanuel Stieß, ISOE - Institut für sozial-ökologische Forschung, Hamburger Allee 4, 60486 Frankfurt, E-Mail: stiess@isoe.de

Kurzbeschreibung
Die gesellschaftliche Wahrnehmung, Nutzung und Entsorgung von kunststoffbasierten Produkten wird analysiert und die Möglichkeiten, Voraussetzungen und Hemmnisse für nachhaltigere Konsum- und Entsorgungspraktiken werden untersucht. Im Fokus stehen Anwendungen im Non-Food Bereich, Hygieneartikel, Bekleidung und Hundekotbeutel, deren nicht fachgerechte oder informelle Entsorgung zu Einträgen von Mikroplastik in limnische Systeme führen und dort negative Auswirkungen auf Organismen und aquatische Ökosysteme haben kann. Die Analyse der Wahrnehmung von Umweltrisiken und produktspezifischer Nutzungs- und Entsorgungspraktiken erfolgt über qualitative Exploration und standardisierte Erhebungen.

AP 6
Bewertungssystem/Gütesiegel

Ansprechpartner/innen
Kristina Wencki, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung, Moritzstraße 26, 45476 Mülheim an der Ruhr, E-Mail: k.wencki@iww-online.de

Projektpartner
ISOE, Universität der Bundeswehr München, Goethe-Universität Frankfurt, BfG

Kurzbeschreibung
Projektübergreifend wird ein multikriterielles Bewertungssystem für Kunststoffe bezüglich ihrer Umweltverträglichkeit für limnische Systeme entwickelt. Gleichzeitig wird die Identifizierung der Bewertungskriterien genutzt, um den Diskurs in der Praxis für ein Gütesiegel, welches diese Umweltverträglichkeit ausweist, anzustoßen. Hierzu wird ein Stakeholderdialog durchgeführt. Neben der Zusammenführung der Ergebnisse aus den vorangehenden Arbeitspaketen soll hierdurch ein maßgeblicher Beitrag zum Transfer der neu gewonnen Erkenntnisse in die Wissenschaft und Praxis geleistet werden.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Universität der Bundeswehr München *Prof. Dr.-Ing. Christian Schaum* *apl. Prof. Dr.-Ing. Steffen Krause*	» Projektkoordination » Ermittlung und Bewertung von Mikroplastik-Eintragspfaden in limnische Systeme » Untersuchung und Bewertung technischer Maßnahmen zur Mikroplastikelimination » Probenahmestrategien zur weitergehende Aufbereitung und Analyse von Mikroplastik » Degradation und Leaching von Polymeren unterschiedlicher Gruppen
Goethe-Universität Frankfurt *Prof. Dr. Jörg Oehlmann* *Dr. Ulrike Schulte-Oehlmann*	» Ökotoxikologische Untersuchungen freigesetzter Substanzen aus Mikroplastik
ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung *Dr. Immanuel Stieß*	» Untersuchung der gesellschaftlichen Relevanz » Entwicklung eines multikriteriellen Bewertungssystems » Entwicklung eines Gütesiegels durch einen begleitenden Stakeholderdialog
IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH *Dr. Anne Simon*	» Humantoxikologische Untersuchungen freigesetzter Substanzen aus Mikroplastik » Gefährdungsanalyse Trinkwasser » Entwicklung eines multikriteriellen Bewertungssystems
Bundesanstalt für Gewässerkunde *Prof. Dr. Thomas Ternes*	» Degradation und Leaching von Polymeren unterschiedlicher Gruppen
aquadrat ingenieure GmbH *Dr.-Ing. Astrid Bischoff* *Dr.-Ing. Tobias Günkel-Lange*	» Untersuchung und Bewertung technischer Maßnahmen zur Mikroplastikelimination
Technische Universität Darmstadt *Prof. Dr. Liselotte Schebek*	» Ad-/Desorption von Schadstoffen an Mikroplastik
inge GmbH *Christian Staaks*	» Untersuchung und Bewertung technischer Maßnahmen zur Mikroplastikelimination
Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. *Dr. Dieter Fischer*	» Identifizierung und Quantifizierung von Mikroplastik in allen Proben » Automatisierung der Partikelerkennung, Messung und Identifizierung mittels Datenbanken
Leibniz-Institut für Ostseeforschung e. V. *PD Dr. Matthias Labrenz*	» Probenaufbereitung zur Analyse von Mikroplastik

RUSEKU

Repräsentative Untersuchungsstrategien für ein integratives Systemverständnis von spezifischen Einträgen von Kunststoffen in die Umwelt

Koordinatorin

Dr. Ulrike Braun
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung / BAM
Unter den Eichen 87
12205 Berlin
Tel.: +49 30 8104-4317
E-Mail: ulrike.braun@bam.de

Partnerinstitutionen

» Umweltbundesamt / UBA
» Technische Universität Chemnitz / TUC
» Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik / CSP
» Technische Universität Kaiserslautern / TUKL
» Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft / FHI
» Technische Universität München / TUM
» Technische Universität Berlin / TUB
» SmartMembranes GmbH / SMB
» Kreuzinger und Manhart Turbulenz GmbH / KMT
» Umwelt – Geräte – Technik GmbH / UGT

Assoziierte Partner:
» PlasticsEurope Deutschland e.V. / PlasticsEurope
» Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. / SVEI
» GKD - Gebr. Kufferath AG
» Westfalia Separator Group GmbH / GEA

Verbundprojekt-Webseite

https://netzwerke.bam.de/ruseku

Kurzbeschreibung

Im Projekt sollen repräsentative Untersuchungsverfahren und -strategien für ein integratives Systemverständnis von relevanten Kunststoffeintragspfaden in das Umweltkompartiment Wasser entwickelt werden.

Die zu entwickelnden Probenentnahmeverfahren werden hinsichtlich ihres Anreicherungskonzeptes, ihres örtlichen Einsatzes, ihres Beprobungsdurchsatzes und ihrer Selektivität für Partikel verschiedener Eigenschaften, Größen und Formen bewertet. Dazu werden definierte MP-Partikel realitätsnah hergestellt und für die Probeentnahmeverfahren im Labor und in halbtechnischen Simulationsanlagen hinsichtlich einer repräsentativen Wiederfindung getestet. Die so entwickelten Verfahren werden in spezifische Untersuchungsstrategien überführt und an reale Umweltkompartimente für unterschiedliche Transportpfade im urbanen Abwassersystem angepasst und eingesetzt. Die Anpassung erfolgt mit Hilfe unterstützender Simulationsverfahren.

Neben dem akademischen Verständnis von MP-Eintragsquellen, -ursachen und -pfaden sollen in Zusammenarbeit mit den beteiligten Firmen marktreife Verfahren zur effizienten MP-Probenentnahme entwickelt werden, welche eine Grundlage für die Bewertung durch den Gesetzgeber und für die Normung bilden.

Arbeitsschwerpunkte

» Entwicklung von effizienten, integrativ repräsentativen Untersuchungsverfahren und -strategien (Genauigkeit, Wiederholbarkeit, Übertragbarkeit) zur Bestimmung relevanter MP-Gehalte über die verschiedenen Bereiche des Wasserkreislaufes
» Etablierung von zielorientierten, analytischen Methoden zur Detektion der MP-Partikel nach praxisnahen Aspekten
» Simulationen zur Dynamik von Partikeln in Gewässern im halbtechnischen Laborversuch
» Weiterentwicklung der Probenentnahme zur Quantifizierung des MP-Aufkommens und -Transports im realen, urbanen Abwassersystem für die Abwasserfraktionen Niederschlagswasser, häusliches Schmutzwasser und betriebliches Schmutzwasser
» Generierung eines Simulationscodes zur Dynamik von MP-Partikeln in Gewässern

Arbeitspakete

AP 1
Herstellung von MP und MP-Suspensionen

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde, Technische Universität Chemnitz, Institut für Fördertechnik und Kunststoffe, Reichenhainer Straße 70, 09126 Chemnitz, E-Mail: michael.gehde@mb.tu-chemnitz.de

Projektpartner
BAM, TUB, PlasticsEurope

Kurzbeschreibung
Zunächst erfolgt die Entwicklung und Bereitstellung von definierten, heterogenen MP-Gemischen für die Umweltkompartimente Wasser und Boden. Nach der anfänglichen Verwendung von vorhandenen Materialien (u.a. Partikel aus Kryomahlung, kommerzielle Produkte) werden während der Projektlaufzeit Anlagen zur realitätsnahen und definierten Herstellung von MP-Partikeln aufgebaut: UV-Degradationsanlagen für dünnwandige, definierte Materialien, trockene oder wässrige mechanische Abrasionsanlagen für Fasern aus textilen Anwendungen sowie Abriebsimulationsanlagen zur Generierung von sphärischen Partikeln. Unter Einbringung ihrer analytischen Verfahren tragen die weiteren Projektpartner zur Charakterisierung dieser Modellmaterialien bei.

AP 2
Entwicklung von Methoden zur Probenentnahme

Ansprechpartner
Dr. Claus G. Bannick, Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau, E-Mail: claus-gerhard.bannick@uba.de

Projektpartner
UGT, CSP, SMB, TUKL, GEA, GKD, SVEI

Kurzbeschreibung
Im Arbeitspaket 2 werden in der Fließgewässersimulationsanlage am UBA effiziente, zuverlässige und reproduzierbare Probenentnahmeverfahren und -strategien für die MP Modellpartikel unterschiedlicher Sorten, Dichten, Größen und Formen erarbeitet. Es wird deren Einsatzfähigkeit und Reproduzierbarkeit auch im Routinebetrieb untersucht sowie eine Bewertung der Verfahren durch Experimente mit Wiederfindungsraten vorgenommen. Die einzelnen Projektpartner optimieren ihre analytischen Verfahren: vom Einsatz der konventionellen Durchflusszentrifuge über die Kaskaden-Filtrationsanlage, Schwebstofffallen, hydrodynamische Modellierungen sowie Lysimeterversuche bis zur Kontrolle eines möglichen Eintrages in das Grundwasser.

AP 3
Simulationen

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Michael Manhart, Technische Universität München, Fachgebiet Hydrodynamik, Arcisstraße 21, 80333 München, E-Mail: m.manhart@bv.tum.de

Projektpartner
KMT

Kurzbeschreibung
Die methodischen Entwicklungen aus Arbeitspaket 2 werden mit begleitenden Simulationen unterstützt. Diese Simulationen resultieren in einer Beschreibung der vertikalen Verteilungen von Spheroiden

bei unterschiedlichen Partikelgrößen und -formen in einem turbulenten Oberflächengewässer oder der Fließgewässersimulationsanlage. Die Modelle und Ergebnisse werden in eine Software integriert, die geometrisch-komplexe, anwendungsnahe Fälle simuliert. Aus den Simulationsergebnissen wird eine Probeentnahmestrategie abgeleitet. Relevante Materialparameter der Partikel wie Größenverteilung, reale Dichte oder Oberflächeneigenschaften aus Arbeitspaket 1 ebenso wie von Partnern aus Arbeitspaket 5 werden eingepflegt.

AP 4
Beprobung Reales Umweltkompartiment

Ansprechpartnerin
Prof. Dr.-Ing. Heidrun Steinmetz, Technische Universität Kaiserslautern, FG Siedlungswasserwirtschaft, Paul-Ehrlich-Straße 14, 67663 Kaiserslautern, E-Mail: heidrun.steinmetz@bauing.uni-kl.de

Projektpartner
UBA, TUM, KMT

Kurzbeschreibung
Arbeitsschwerpunkt ist die Quantifizierung des MP-Aufkommens und -Transports im realen, urbanen Abwassersystem für die Abwasserfraktionen Niederschlagswasser, häusliches Schmutzwasser (Teilströme Grau- und Schwarzwasser), betriebliches Schmutzwasser und Mischabwasser. Dabei werden die Erkenntnisse zur Probenentnahme aus Arbeitspaket 2 umgesetzt und methodisch weiterentwickelt. Weitere Arbeitsschwerpunkte sind die Probenaufbereitung und -konservierung zur Bewertung der Vergleichbarkeit unterschiedlicher Probenentnahmestrategien. Die Untersuchungen konzentrieren sich auf die Mengen und die Bedeutung der MP-Aufkommen in den einzelnen Eintragspfaden des urbanen Abwassersystems im Umweltkompartiment Gewässer.

Fallstudien

Als reales Umweltkompartiment sollen einzelne Komponenten das Abwassersystems der Stadt Kaiserslautern untersucht werden. Konkret sollen hier Niederschlagswasser auf Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie häusliches und betriebliches Abwasser beprobt werden.

Außerdem soll im Grenzbereich zu vergleichbaren Beprobungsorten auch eine Beprobung von Luft erfolgen. Hier sind jedoch Standorte in Berlin und im Großraum Halle/Leipzig eingeplant. Die geplanten Lysimeterversuche werden in Berlin durchgeführt und lassen so eine Bewertung der Grundwasserneubildung in Berlin und Brandenburg zu.

AP 5
Analytik

Ansprechpartnerin
Dr. Ulrike Braun, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Fachbereich 5.3 Mechanik der Polymerwerkstoffe, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, E-Mail: ulrike.braun@bam.de

Projektpartner
CSP, TUM, FHI

Kurzbeschreibung
Die angewendete Analytik in den einzelnen Arbeitspaketen orientiert sich an den Voraussetzungen für die Probenbereitstellung und die Analytischen Verfahren sowie an der zu generierenden, notwendigen Information, nicht an der prinzipiellen Machbarkeit. Arbeitspaket 5 dient dem intensiven Austausch der mit komplementären analytischen Methoden generierten Ergebnisse. Außerdem werden die jeweiligen Methoden, gestützt durch die Ergebnisse der anderen Projektpartner, weiter verfeinert und angepasst.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung *Dr. Ulrike Braun*	» Gesamtkoordination des Projektes » Vereinheitlichung der MP Nachweisverfahren, Durchführung von analytischen Verfahren und Erweiterung durch neue analytische Entwicklungen (Chemometrische Datenanalyse)
Umweltbundesamt *Dr. Claus G. Bannick*	» Probennahmeverfahren: Konzeptionsentwicklung, Vorversuche & Laborexperimente, Betrieb Fließgewässersimulationsanlage & Lysimeter, Optimierung der entwickelten Probenahmegerätschaften, Transfer Anwendung von Labor- in Feldversuch » Probenentnahme Gewässer, Luft & Boden für spezifische Einträge
Technische Universität Chemnitz *Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde*	» Bereitstellung Modellmaterialien mit definierten Eigenschaften » Aufbau Degradationsanlagen für realitätsnah gealterte Modellmaterialien
Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik *Dr. Christian Hagendorf*	» Optimierung von Waferbearbeitungsprozessen für neue Filtermaterialien mit variablen Eigenschaften (Kaskadenfilter) » Evaluierung von optischen Eigenschaften und Eignung für MP Analytik
Technische Universität Kaiserslautern *Prof. Dr.-Ing. Heidrun Steinmetz*	» Anwendung der neuen Verfahren (Kaskadenfilter, Schwebstofffalle und Durchflusszentrifuge) in realem Umweltkompartiment für Niederschlags- und Schmutzwasser » Bewertung der Relevanz der Eintragspfade im urbanen Abwassersystem
Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft *Dr. Marc Willinger*	» Anwendung von komplexen, analytischer Verfahren zur Mikrostrukturanalyse von MP Partikeln
Technische Universität München *Prof. Dr.-Ing. Michael Manhart*	» Entwicklung eines Simulationsalgorithmus für den MP Partikeltransport in Gewässern » Anwendung für Probenahmestrategien im realen Umweltkompartiment
Technische Universität Berlin *Dr.-Ing. Aki Sebastian Ruhl*	» Bereitstellung stabiler MP Suspensionen mit definierten Eigenschaften » Bewertung des Einflusses von biologischen und chemischen Faktoren auf das Partikelverhalten
SmartMembranes GmbH *Monika Lelonek*	» Herstellung von Filtermaterialien (Produkt) mit optimierten Eigenschaften (Kaskadenfilter)
Kreuzinger und Manhart Turbulenz GmbH *Dr.-Ing. Florian Schwertfirm*	» Herstellung eines Simulationsalgorithmus (Produkt) zur repräsentativen Probennahme
Umwelt- Geräte- Technik GmbH *Bernd Fürst*	» Konstruktion und Herstellung optimierter Schwebstofffallen (Produkt)

SubµTrack

Tracking von (Sub)Mikroplastik unterschiedlicher Identität – Innovative Analysetools für die toxikologische und prozesstechnische Bewertung

Koordinator

Prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes
Technische Universität München, Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft / TUM-SWW
Am Coulombwall 3
85748 Garching
Tel.: +49 89 2891 3701 bzw. -3718
E-Mail: jdrewes@tum.de

Partnerinstitutionen

- Technische Universität München
- Lehrstuhl für Analytische Chemie und Wasserchemie, Institut für Wasserchemie und Chemische Balneologie / TUM-IWC
- Lehrstuhl für Tierphysiologie und Immunologie / TUM-LTI
- Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie / TUM-LAS
- Professur für Wissenschafts- und Technologiepolitik / TUM-MCTS
- Helmholtz Zentrum München, Institut für Grundwasserökologie / IGOE
- Bayerisches Landesamt für Umwelt / LfU
- Umweltbundesamt / UBA
- Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. / IUTA
- Postnova Analytics GmbH
- BS-Partikel GmbH

Verbundprojekt-Webseite

https://www.wasser.tum.de/submuetrack

Kurzbeschreibung

Die zur Analytik von Mikroplastik in Umweltmatrices verfügbaren Methoden sind derzeit v.a. für Partikel im Größenbereich von 1 µm bis 5 mm ausgelegt. Kleinere Partikel unterhalb 1 µm werden bisher kaum erfasst. Diese sind jedoch im Gegensatz zu größeren Partikeln zellgängig und besitzen aufgrund ihrer im Verhältnis größeren Oberfläche ein höheres Potenzial zur Adsorption von Schadstoffen. Aufgrund ihrer höheren ökotoxikologischen Relevanz liegt der Fokus von SubµTrack auf Plastikpartikeln zwischen 50 nm bis 100 µm. Dafür müssen der bisher verfügbare Detektionsbereich erweitert und neue Verfahren zur Probennahme, Probenaufbereitung und Analytik entwickelt werden. Einen weiteren Schwerpunkt des Vorhabens bilden die möglichen Auswirkungen der Submikro-Plastikpartikel auf die aquatische Umwelt und auf die menschliche Gesundheit. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden durch die Bewertung der sozialen, politischen und rechtlichen Dimensionen des Plastikeintrags in die Umwelt ergänzt. Durch die Analyse der Problemwahrnehmung und möglicher Handlungsstrategien werden Grundlagen für aktive gesellschaftliche Veränderungsprozesse gelegt. Die Ergebnisse werden zudem hinsichtlich ihrer Implementierbarkeit in Rechtsetzung, Normung und hinsichtlich ihrer Relevanz für freiwillige Maßnahmen geprüft.

Arbeitsschwerpunkte

- Charakterisierung von Partikeln und Abgleich mit Referenzmaterialien
- Auswirkungen auf die aquatische Umwelt und auf die menschliche Gesundheit
- Soziale, politische und rechtliche Dimensionen von Plastikeintrag in die Umwelt

Arbeitspakete

AP 0
Organisation, Koordination und Öffentlichkeitsarbeit

Ansprechpartnerin
Prof. Dr. Thomas Letzel, PD Dr. Johanna Graßmann, Technische Universität München, Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft, Am Coulombwall 3, 85748 Garching, E-Mail: j.grassmann@tum.de

Projektpartner
TUM-IWC, TUM-LTI, TUM-LAS, TUM-MCTS, IGOE, LfU, UBA, IUTA, Postnova Analytics GmbH, BS-Partikel GmbH

Kurzbeschreibung
Die Organisation und Koordination umfasst neben der Abstimmung und dem Abgleich der Ergebnisse und Produkte innerhalb des Konsortiums vor allem auch die Koordination der Aktivitäten mit Partnern außerhalb des Projektes. Das Ziel ist die nachhaltige Implementierung der analytischen Techniken, der Wirkungsergebnisse und der Handlungsanweisungen möglichst harmonisierter Strategien in enger Abstimmung und unter Einbindung von nationalen und internationalen Schlüsselinstitutionen. Die Öffentlichkeitsarbeit wird schwerpunktmäßig von TUM-SWW koordiniert und durch die Partner unterschiedlicher Ausrichtung weitreichend und wirksam umgesetzt.

AP 1
Auswahl und Herstellung von Referenzpartikeln

Ansprechpartner/innen
Dr. Carmen Nickel, Dr. Jochen Türk, Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V., Bliersheimer Str. 58-60, 47229 Duisburg, E-Mail: nickel@iuta.de; tuerk@iuta.de

Projektpartner
LfU, BS-Partikel GmbH

Kurzbeschreibung
Zusammen mit den Partnern von BS-Partikel und den Leitenden der experimentellen APs 2–5 werden die benötigten Referenzpartikel identifiziert. Dabei spielen vor allem die Partikelgröße, das Material, die Markierung und die Verfügbarkeit eine wichtige Rolle. Die Auswahl der Referenzpartikel erfolgt innerhalb der Anfangsphase des Projektes, um genügend Vorlauf zu haben, die Partikel zu Beginn der Versuche herzustellen bzw. zu beschaffen. Von den Partnern BS-Partikel und IUTA werden dann die entsprechenden Partikel bereitgestellt

AP 2
Umfassende Analytik von Mikroplastikpartikeln

Ansprechpartner/innen
Prof. Dr. Martin Elsner, Dr. Natalia P. Ivleva, Technische Universität München, Lehrstuhl für Analytische Chemie und Wasserchemie; Institut für Wasserchemie und Chemische Balneologie, Marchionistrasse 17, 81377 München, E-Mail: natalia.ivleva@ch.tum.de

Projektpartner
Postnova Analytics GmbH, BS-Partikel GmbH, TUM-SWW, TUM-LTI, LfU, IUTA

Kurzbeschreibung
Es werden innovative und bewährte analytische Nachweisverfahren (inkl. Probenahme, Aufbereitung, Identifizierung, Quantifizierung) für Mikroplastik (1 µm – 5 mm) ermittelt und mit Referenzmaterialien im Submikrobereich getestet. Hierfür dienen die erfolgreichsten Techniken des seit 2016 laufenden Projektes MiWa als Ausgangspunkt; Standardmethoden aus diesem Projekt werden eingebunden und verglichen. Der direkte Kontakt zu Akteuren des MiWa-Projektes ist durch Partner des Konsortiums (TUM-IWC und UBA) gewährleistet.

SubµTrack

AP 3
Untersuchungen zu Alterung, Ad- und Desorption organischer Spurenstoffe auf Referenzpartikeln

Ansprechpartner/innen
Prof. Dr. Thomas Letzel, PD Dr. Johanna Graßmann, Technische Universität München, Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft, Am Coulombwall 3, 85748 Garching, E-Mail: j.grassmann@tum.de

Projektpartner LfU

Kurzbeschreibung
Die in der Methodenvalidierung eingesetzten Partikel werden systematischen Alterungsprozessen und Biofilmwachstum unterworfen. Des Weiteren werden diese Partikel und besonders deren (resultierende) unterschiedliche Oberflächen auf ihre Ad- bzw. Desorptionseigenschaften für organische Moleküle hin untersucht. Für die Analytik werden u.a. Adsorptions- und Desorptionskinetiken untersucht. Hierfür kommen TD-(Pyrolyse)-GC-MS und LC-MS/MS zum Einsatz. Experimente mit den gealterten Partikeln werden in sogenannten Batch-Ansätzen durchgeführt, aber auch in Laborkläranlagen, die am LfU betrieben werden. Sämtliche Proben werden bei Bedarf auch in den biologischen Systemen aus AP5 eingesetzt.

AP 4
Untersuchungen zu Eintragspfaden und prozesstechnische Bewertung

Ansprechpartner
Dr. Korbinian Freier, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Demollstraße 31, 82407 Wielenbach, E-Mail: korbinian.freier@lfu.bayern.de

Projektpartner
TUM-SWW, IUTA

Kurzbeschreibung
Mit Hilfe der in AP 2 entwickelten und validierten Methoden werden zunächst in Laborkläranlagen beim Partner LfU mit Referenzpartikeln reale Szenarien nachgestellt und der Verbleib der Partikel im System untersucht. Parallel hierzu werden Untersuchungen an verschiedenen Messstellen in realen Kläranlagen durchgeführt. Die Probennahme von Wasserproben wird vom IUTA für Mikroschadstoffe zertifiziert durchgeführt. Eine Erweiterung der vorhandenen Probennahmetechniken auf die Fragestellung Mikroschadstoffe wird angestrebt. Abschließend erfolgt mit den anderen Partnern des Projektes und basierend auf den zu erwartenden Ergebnissen eine prozesstechnische Bewertung.

AP 5
Auswirkung auf aquatische Umwelt und menschliche Gesundheit

Ansprechpartner
Prof. Dr. Michael Pfaffl, Technische Universität München, Lehrstuhl für Tierphysiologie und Immunologie, Weihenstephaner Berg 3, 85354 Freising, E-Mail: michael.pfaffl@wzw.tum.de

Projektpartner
TAM-LAS, IGOE

Kurzbeschreibung
Für eine möglichst ganzheitliche (öko)toxikologischen Bewertung werden potenziell negative Effekte von Submikropartikeln auf unterschiedlichen biologischen Organisationsebenen untersucht und einander gegenübergestellt. Dies beinhaltet den Einsatz von Modellsystemen in vivo zur Effektermittlung auf mikrobielle Diversität, Lebensgemeinschaften und trophische Strukturen und Funktionen sowie zur Ermittlung von Stressreaktionen auf höherer organismischer Ebene. In vitro-Modelle erweitern diesen Ansatz zur Effektermittlung auf zellulärer und molekularer Ebene, um ein mechanistisches Verständnis partikelinduzierter Stressreaktionen zu schaffen und potentielle Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit ableiten zu können.

AP 6
Soziale, politische und rechtliche Dimensionen

Ansprechpartnerin
Prof. Dr. Ruth Müller, Technische Universität München, Professur für Wissenschafts- und Technologiepolitik, Augustenstraße 46, 80333 München, E-Mail: ruth.mueller@tum.de

Projektpartner UBA

Kurzbeschreibung
Am TUM-MCTS werden mittels qualitativer sozialwissenschaftlicher Methoden gegenwärtige Problemwahrnehmungen und Bewältigungsstrategien in Bezug auf Plastikpartikel in der Umwelt in Gesellschaft und Politik analysiert. Im Fokus steht dabei die Wahrnehmung der spezifischen ökotoxikologischen Relevanz von Submikropartikeln. Das UBA führt ein Screening der relevanten Rechtsakte auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene durch. Dabei geht die Betrachtung über den reinen Medienbezug (Wasser, Boden und Luft) und damit verbundene mögliche Transportpfade hinaus. Insbesondere der rechtlich undefinierte Bereich zwischen Nano- (Grenze: 100 nm) und Mikroplastik (häufig angegebene Grenze: 1 µm) ist von besonderem Interesse.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Technische Universität München *Prof. Dr. Thomas Letzel* *PD Dr. Johanna Graßmann*	» Projektkoordination » Analytik von Partikeln und deren Ad- und Desorptionseigenschaften (LC-MS/MS, TD-Pyrolyse-GC-MS) » Eintragspfade und prozesstechnische Bewertung » Analytik mittels Raman-Mikrospektroskopie (RM) bzw. RM in Kombination mit Flow Field Fractionation (FFF) » Validierung der Trennmethoden mittels REM » (Weiter)Entwicklung von analytischen Verfahren » Zelluläre und molekularbiologische Untersuchungen » Ultrazentrifugation zur Separierung und Konzentrierung von Nanopartikeln sowie Nanomesstechniken » Untersuchungen zu Effekten auf Populations- und organismischer Ebene (in vivo) » Analyse sozialer und politischer Dimensionen » Problembewusstsein, Handlungsstrategien, Gesellschaftlicher Dialog (Public Engagement)
Helmholtz-Zentrum München, Institut für Grundwasserökologie *PD Dr. Christian Griebler* *PD Dr. Christine Stumpp*	» Untersuchung der Wirkung auf Mikroorganismen auf Organisations- und Physiologieebene
Bayerisches Landesamt für Umwelt *Dr. Korbinian Freier*	» Durchführung von Versuchen in der Laborkläranlage » Analytik mittels FTIR
Umweltbundesamt *Dr. Claus-Gerhard Bannick*	» Bewertung relevanter Rechtssetzungsbereiche sowie Normungsvorhaben zur Umsetzung von Maßnahmen für die Reduktion von (Sub)Mikroplastik » Vorschläge zur Implementierung der Ergebnisse in Rechtsetzung, Normung, freiwillige Selbstverpflichtungen
Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. *Dr. Carmen Nickel, Dr. Jochen Türk*	» Probenahme und Nanomesstechniken » Messungen mittels Pyr-GC-MS, GC-MS/MS, LC-MS/MS und LC-HRMS
Postnova Analytics GmbH *Dr. Florian Meier*	» Unterstützung bei der Fraktionierung und Charakterisierung der Submikropartikel » Entwicklung einer Online-Kopplung der FFF-Technologie mit RM
BS-Partikel GmbH *Dr. Kyriakos Eslahian*	» Bereitstellung und Entwicklung von Referenzplastikpartikeln unterschiedlicher Größe, chemischer Identität und Markierung » Nanomesstechnik

ResolVe

Recycling von Polystyrol mittels rohstofflicher Verwertung

Koordinator

Dr. Hannes Kerschbaumer
INEOS Styrolution Group GmbH
Mainzer Landstraße 50
60325 Frankfurt am Main
Tel.: +49 69 509550-1322
E-Mail: hannes.kerschbaumer@styrolution.com

Partnerinstitutionen

» INEOS Köln GmbH
» Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen / RWTH Aachen
› Institut für Aufbereitung und Recycling / I.A.R.
› Institut für Kunststoffverarbeitung / IKV
» Neue Materialien Bayreuth GmbH / NMB

Kurzbeschreibung

Der Übergang von einer Linear- zu einer Kreislaufwirtschaft ist angesichts von Klimawandel, Umweltverschmutzung, Bevölkerungswachstum und Ressourcenabhängigkeit sowohl ökologisch als auch ökonomisch erforderlich. Ziel des Projektes „ResolVe" ist ein Logistik- und Anlagen-Konzept zur wirtschaftlichen Nutzung von Polystyrol-Abfällen als Rohstoff für hochwertige neue Kunststoffprodukte. Eine rohstoffliche Verwertung von Altkunststoffen, die in der Erzeugung neuer Polymere münden kann, ist die thermisch induzierte Depolymerisation. Hierbei wird das Polymer thermisch in niedermolekulare Substanzen wie Monomere und Oligomere gespalten. Gegenüber der bislang üblichen thermischen Verwertung oder des werkstofflichen Recyclings der Kunststoffabfälle wird mit diesem Vorhaben die tatsächliche Schließung eines Kreislaufs angestrebt. Der Depolymerisationsprozess führt nicht zum sogenannten „Downcycling" der Wertstoffe und stellt dabei nur moderate Anforderungen an die Reinheit der Abfallströme, wodurch viele post-consumer-Abfallströme genutzt werden können.

INEOS Styrolution leitet den Forschungsverbund mit dem Ziel, das bei der Depolymerisation als Hauptbestandteil entstehende Styrol-Monomer in der eigenen Produktion einzusetzen. Dazu wird der Gesamtprozess einer intensiven Bewertung unterzogen, und die Voraussetzungen für eine Investition werden geprüft.

Arbeitsschwerpunkte

» Logistik und ökonomische Bewertung
» Aufbereitungstechnische Vorkonditionierung
» Depolymerisation von Polystyrol-Abfällen im Labormaßstab
» Depolymerisation von Polystyrol im Doppelschneckenextruder
» Destillative Aufbereitung
» Untersuchungen zum Einfluss von Verunreinigungen auf den Depolymerisationsprozess von PS
» Verwertung von Nebenprodukten mittels Steam Cracking

Arbeitspakete

AP 1
Projektleitung

Ansprechpartner
Dr. Hannes Kerschbaumer, INEOS Styrolution Group GmbH, Mainzer Landstraße 50, 60325 Frankfurt am Main, E-Mail: hannes.kerschbaumer@styrolution.com

Kurzbeschreibung
Zur erfolgreichen Durchführung des Projektes ist ein regelmäßiger Informationsaustausch zwischen den Partnern und mit dem Projektträger notwendig. Die Konsortiumsstruktur mit fünf Partnern und weiteren Unterauftragnehmern erfordert eine sorgfältige Steuerung des Projektes, um eine zielgerichtete und ergebnisorientierte Zusammenarbeit zu gewährleisten.

Die Einzelaufgaben umfassen: Koordination des Projektkonsortiums; thematische Zusammenfassungen der erarbeiteten Ergebnisse; Berichtswesen (inkl. Meetingprotokolle, Meilensteinreport und regelmäßige Berichte); Organisation der Projekttreffen und regelmäßigen Telefonkonferenzen; Organisation des Gefahrstoffversandes zwischen Aachen, Bayreuth und Köln; Beobachtung von parallelen Ansätzen zum rohstofflichen Recycling von Polystyrol.

AP 2
Beschaffung von Abfallproben und Erarbeitung eines Recyclingkonzeptes

Ansprechpartner
Prof. Dr. Thomas Pretz, RWTH Aachen, Institut für Aufbereitung und Recycling, Wüllnerstraße 2, 52056 Aachen, E-Mail: pretz@ifa.rwth-aachen.de

Projektpartner
INEOS Styrolution

Kurzbeschreibung
Im Dialog mit wichtigen Entsorgungsunternehmen werden die wichtigsten Stoffströme erfasst und Proben beschafft. Diese werden untersucht, aufbereitet und hinsichtlich ihrer Eignung für das chemische Recycling bewertet. Für diese Stoffströme werden spezifische Logistikkonzepte erarbeitet, sodass eine hohe Recyclingquote erzielt werden kann. Darüber hinaus werden bestehende Kontakte zu anderen Forschungsgruppen, die sich mit der Sammlung von marinem Kunststoffabfall beschäftigen, genutzt und weitere hergestellt, um die Verfügbarkeit von Stoffströmen aus der Umwelt in das Logistikkonzept einzubinden.

AP 3
Depolymerisation von reinem Polystyrolgranulat bei gezielter Variation relevanter Werkstoffparameter

Ansprechpartner
Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt, Neue Materialien Bayreuth GmbH, Gottlieb-Keim-Straße 60, 95448 Bayreuth, E-Mail: hans-werner.schmidt@uni-bayreuth.de

Projektpartner
RWTH Aachen IKV, INEOS Styrolution, INEOS Köln

Kurzbeschreibung
Es soll grundlegendes Wissen über die Art der entstehenden Produkte bei der Depolymerisation von PS gewonnen werden. Dazu wird die Depoly-

merisation an Modellsubstanzen im Labormaßstab durchgeführt. Parallel dazu wird eine geeignete Extruderanordnung mit Abscheider aufgebaut und die Depolymerisation durchgeführt, um erreichbare Ausbeuten und Parametereinflüsse zu bestimmen. Die Reaktionsprodukte werden u.a. mittels GC-MS untersucht. Erste Versuche mit Realproben werden durchgeführt und die destillative Abtrennung von Styrol wird demonstriert. Die Nebenprodukte werden hinsichtlich ihrer Eignung für den Crack-Prozess bewertet. Die Prozessparameter werden in beiden Depolymerisationsanlagen optimiert.

AP 4
Depolymerisation von reinem Polystyrolgranulat bei gezielter Variation relevanter Verunreinigungen

Ansprechpartner
Maximilan Adamy, RWTH Aachen, Institut für Kunststoffverarbeitung, Seffenter Weg 201, 52074 Aachen, E-Mail: maximilian.adamy@ikv.rwth-aachen.de

Projektpartner
RWTH Aachen I.A.R., INEOS Styrolution, Neue Materialien Bayreuth

Kurzbeschreibung
Das zu recycelnde Material enthält im Allgemeinen eine große Bandbreite unterschiedlichster Verunreinigungen. Diese sollen charakterisiert und ihr Einfluss auf den Depolymerisationsprozess von PS soll untersucht werden.

Mögliche Quellen von Polystyrolabfall sind: die Polystyrolfraktion aus Haushaltsabfall (Duales System), Polystyrol aus der gewerblichen Abfallsammlung und Proben von marinem Kunststoffabfall. Die weiteren Schritte umfassen: Vorsortierung, Konditionierung des Abfalls, Depolymerisationsprozess im Kolben und im Extruder, Anpassung der Realproben an die optimalen Prozessbedingungen und Ermittlung der optimalen Fahrweise in Abhängigkeit von der Stoffquelle.

AP 5
Fraktionierende Destillation und Verwertung der Styrolmonomere und der Nebenprodukte

Ansprechpartner
Dr. Ralf Gesthuisen, INEOS Köln GmbH, Alte Straße 201, 50769 Köln, E-Mail: ralf.gesthuisen@ineos.com

Projektpartner
Neue Materialien Bayreuth, INEOS Styrolution

Kurzbeschreibung
Bei der Depolymerisation fällt kein reiner Monomerenstrom an, sondern vielmehr ein Gemisch von Monomeren, Oligomeren und sonstigen flüchtigen Komponenten. Für die Repolymerisation müssen die Monomere aus diesem Gemisch mittels fraktionierender Destillation abgetrennt werden. Es verbleiben weitere Fraktionen, die durch einen geeigneten Steamcracking-Prozess zu wiederverwertbaren Substanzen umgesetzt werden sollen. Die entstehenden Produkte werden qualitativ und quantitativ untersucht. Darauf aufbauend wird der Cracking-Prozess durch Anpassung der Prozessparameter und eventuelle Zugabe von Naphtha und/oder Wasserstoff optimiert.

AP 6
Wirtschaftliche und ökologische Betrachtung des Recyclingkonzeptes

Ansprechpartner
Dr. Hannes Kerschbaumer, INEOS Styrolution Group GmbH, Mainzer Landstraße 50, 60325 Frankfurt am Main, E-Mail: hannes.kerschbaumer@styrolution.com

Projektpartner
RWTH Aachen I.A.R.

Kurzbeschreibung
Mit den im Projekt gewonnenen Erkenntnissen wird das in AP 2 erarbeitete Logistikkonzept angepasst. Die Kosten der gesamten Kette, inklusive Einsammeln und Recyceln, werden ermittelt. Die Standortfrage einer Depolymerisationsanlage sollte einen großen Einfluss auf die Gesamtkalkulation haben: Die Bereitstellung in Menge und Qualität ausreichender Rohstoffe wird regional und national unterschiedlich leicht realisierbar sein. Als Spezialfall wird betrachtet, ob sich eingesammelter Kunststoff aus der Umwelt ebenfalls für eine wirtschaftliche Nutzung eignet. Eine ökologische Betrachtung (CO_2-Fußabdruck) der Depolymerisation wird durchgeführt.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
INEOS Styrolution Group GmbH *Dr. Hannes Kerschbaumer*	Logistik und ökonomisch-ökologische Berwertung » Erarbeitung eines Logistik-Konzepts » wirtschaftliche und ökologische Bewertung dieses Konzepts
INEOS Köln GmbH *Dr. Ralf Gesthuisen*	Verwertung der Depolymerisations-Nebenprodukte im Steam Cracking Prozess
RWTH Aachen, IKV *Maximilian Adamy*	Depolymerisationsprozess » Durchführung der Depolymerisation im Doppelschneckenextruder » Abführen der entstehenden Monomere durch eine mehrstufige Entgasung
RWTH Aachen, I.A.R. *Prof. Dr. Thomas Pretz*	Aufbereitungstechnische Vorkonditionierung
Neue Materialien Bayreuth GmbH *Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt*	Depolymerisationsprozess von Polystyrol und destillative Aufbreitung » Untersuchung und Optimierung der Depolymerisation von Polystyrol-Abfällen im Labormaßstab » Destillative Aufbereitung der erhaltenen Fraktionen

solvoPET

Entwicklung einer Verwertungstechnologie für PET Altkunststoffe aus Multilayermaterial und anderen Abfallverbunden

Koordinator

Carsten Eichert
RITTEG Umwelttechnik GmbH
Auf den Röthen 3
21391 Reppenstedt
Tel.: +49 4135 808024
E-Mail: ceichert@rtcg-kg.de

Partnerinstitutionen

» Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
› Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik / ICTV
› Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik / IWF
» Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie / ICT
» Reclay Materials GmbH
» SCHILLER Apparatebau GmbH
» VTU Engineering Deutschland GmbH

Verbundprojekt-Webseite

http://www.solvopet.de

Kurzbeschreibung

solvoPET zielt auf die Ausarbeitung und experimentelle Erprobung eines solvolytischen Recyclingverfahrens für PET-Altkunststoffe aus Multilayer- und anderen Mischmaterialien. Grundlage sind nicht mehr aktive Patente zur Solvolyse von sortenreinen PET-Abfällen. Das Solvolyseverfahren wird derart weiterentwickelt, dass ein kontinuierliches Verfahrenskonzept realisiert wird und Misch-PET-Abfälle verarbeitet werden können. Dadurch können PET-Verbundmaterialien stofflich verwertet, unterschiedliche Anteile an Störstoffen ausgeschleust und anderen Verwertungswegen zugeführt werden. Das Recyclingverfahren erzeugt die PET-Grundbausteine Monoethylenglykol und Terephthalsäure. Die hohe Flexibilität des Verfahrens ermöglicht die Aufarbeitung sehr inhomogener Wertstoffströme wie mariner und technischer PET-Abfälle. Das Recyclingverfahren wird in einer Technikumsanlage experimentell erprobt und bilanziert. Die gewonnenen Daten fließen kontinuierlich in ökonomische und ökologische Bewertungen des Verfahrens sowie dessen Einbindung in die Wertschöpfungskette ein.

Arbeitsschwerpunkte

» Entwicklung der technischen Grundlagen zur kontinuierlichen Solvolyse
» Betrieb der Technikumsanlage zur experimentellen Ausarbeitung und technologischen Absicherung des Solvolyse-Verfahrens
» Aufbau einer stofflichen und energetischen Bilanzierung des kontinuierlichen Aufarbeitungsverfahrens (für sortenreine wie für Misch-PET-Abfälle)
» Entwicklung eines modellgestützten Werkzeugs für die Analyse und Bewertung der Umweltauswirkungen
» Ermittlung von Marktanforderungen im Hinblick auf die Recyclingwege und geforderten Spezifikationen für neue Wertstoffströme
» Erschließen neuer Bezugsquellen für PET-Abfallverbunde aus Post-Consumer-Sammlungen sowie technischen Anwendungen

Arbeitspakete

AP 1
Grundlagenuntersuchungen, Prozess- und Apparatedesign

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl, Technische Universität Braunschweig, Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik, Langer Kamp 7, 38106 Braunschweig, E-Mail: s.scholl@tu-braunschweig.de

Projektpartner
Fraunhofer ICT, Reclay Materials GmbH, RITTEG Umwelttechnik GmbH, SCHILLER Apparatebau GmbH, VTU Engineering Deutschland GmbH

Kurzbeschreibung
Es erfolgt die Entwicklung der technischen Grundlagen zur kontinuierlichen Solvolyse von zunächst sortenreinem und zu Multilayer- und Misch-PET. Dies umfasst Laboruntersuchungen der kritischen Verfahrensschritte Lösen, Abtrennung von Verunreinigungen, Aufreinigung. Ziel ist es, die erforderlichen Verfahrensfunktionen zu identifizieren, vorteilhafte Verfahrensweisen und Betriebsparameter zu quantifizieren und damit die Grundzüge des kontinuierlichen Verfahrens zu entwickeln. Die Daten dienen als Basis für die Planung, Auslegung, Aufbau und Inbetriebnahme einer modularen Technikumsanlage, die Untersuchungen unterschiedlicher Apparate ermöglicht.

AP 2
Technikumsuntersuchungen

Ansprechpartner
Carsten Eichert, RITTEG Umwelttechnik GmbH, Auf den Röthen 3, 21391 Reppenstedt, E-Mail: ceichert@rtcg-kg.de

Projektpartner
Fraunhofer ICT, TU Braunschweig ICTV, Reclay Materials GmbH, SCHILLER Apparatebau GmbH, VTU Engineering Deutschland GmbH

Kurzbeschreibung
Es findet die zentrale experimentelle Ausarbeitung und technologische Absicherung des Solvolyse-Verfahrens durch den Betrieb der Technikumsanlage statt. Die in den Grundlagenuntersuchungen in AP 1 gefundenen verfahrenstechnischen Lösungen werden hier apparativ umgesetzt. Zunächst wird sortenreineres PET verarbeitet. Hierfür ist der kontinuierliche Betrieb darzustellen. Finales Ziel ist der kontinuierliche Betrieb der Technikumsanlage auch für Misch-PET-Abfallströme.

AP 3
Bilanzierung und multikriterielle Bewertung

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann, Technische Universität Braunschweig, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, Langer Kamp 19B, 38106 Braunschweig, E-Mail: stefan.bohme@tu-braunschweig.de

Projektpartner
TU Braunschweig ICTV, RITTEG Umwelttechnik GmbH, Reclay Materials GmbH

Kurzbeschreibung
Ziel ist es, parallel zur experimentellen Entwicklung des Recyclingverfahrens eine geschlossene und konsistente stoffliche und energetische Bilanzierung des kontinuierlichen Aufarbeitungsverfahrens (für sortenreine wie für Misch-PET-Abfälle) aufzubauen. Diese ist zunächst für den kontinuierlichen Betrieb der Technikumsanlage zu erstellen, mit den Betriebsdaten abzugleichen und anschließend auf potenzielle Marktszenarien zu skalieren. Aufbauend auf den formulierten Anforderungen und basierend auf den Daten aus der Technikumsanlage wird ein modellgestütztes Werkzeug für die Analyse und Bewertung der Umweltauswirkungen entwickelt.

AP 4
Marktanalyse und Implementierung der Technologie

Ansprechpartner
Carsten Eichert, RITTEG Umwelttechnik GmbH, Auf den Röthen 3, 21391 Reppenstedt, E-Mail: ceichert@rtcg-kg.de

Projektpartner
Fraunhofer ICT, TU Braunschweig ICTV, TU Braunschweig IWF, Reclay Materials GmbH, SCHILLER Apparatebau GmbH, VTU Engineering Deutschland GmbH

Kurzbeschreibung
Es werden die Marktanforderungen im Hinblick auf die Recyclingwege und geforderten Spezifikationen für neue Wertstoffströme ermittelt. Mittels Potenzialanalyse wird zusätzlich der Anteil an recyclingfähigen technischen Abfällen in Werkzeugmaschinen und Industrieanlagen in Deutschland abgeschätzt. Darauf aufbauend werden neue Bezugsquellen für PET-Abfallverbunde aus Post-Consumer-Sammlungen sowie technischen Anwendungen erschlossen sowie neue potenzielle Partner zur Implementierung des neu entwickelten Solvolyse-Verfahrens in der Wertschöpfungskette und der neuen Entsorgungswege identifiziert.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
RITTEG Umwelttechnik GmbH *Carsten Eichert*	» Gesamtkonzeption, Technikumsbetrieb und Markteinführung
Reclay Materials GmbH *Kai Hoyer*	» Sammel- und Sortierprozesse und Integration der solvoPET-Technologie
SCHILLER Apparatebau GmbH *Andreas Schröder*	» Entwicklung und Konstruktion der Spezialapparate
VTU Engineering Deutschland GmbH *Thorsten Harnaut*	» Basic- und Detailengineering, Anlagendesign
Technische Universität Braunschweig » Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik » Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik *Prof. Dr.-Ing Stephan Scholl* *Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann*	» Grundlagenuntersuchungen (ICTV) » Prozessbewertung und globale Recyclingströme (IWF)
Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie *Dipl.-Ing. Jens Forberger*	» Verfahrensentwicklung zum Trennen, Sortieren und Aufbereiten der PET-Abfallverbunde

MaReK

Markerbasiertes Sortier- und Recyclingsystem für Kunststoffverpackungen

Koordinatoren

Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz und
Prof. Dr.-Ing. Jörg Woidasky,
Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology / INEC
Tiefenbronner Straße 65
75175 Pforzheim
Tel.: 07231/28-6427 bzw. -6489
E-Mail: claus.lang-koetz@hs-pforzheim.de;
joerg.woidasky@hs-pforzheim.de

Partnerinstitutionen

» Polysecure GmbH
» Werner & Mertz GmbH
» Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH
» Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Mikrostrukturtechnologie / KIT-IMT

Unterauftragnehmer:
» CMO-SYS GmbH
» Nägele Mechanik GmbH

assoziierter Partner:
» Umwelttechnik BW GmbH, Landesagentur für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz Baden-Württemberg / UTBW

Verbundprojekt-Webseite

https://www.hs-pforzheim.de/marek

Kurzbeschreibung

Ziel des Vorhabens ist der Aufbau eines markerbasierten Sortier- und Recyclingsystems von der Verpackungsentwicklung über die Sortiertechnik bis hin zur hochwertigen werkstofflichen Verwertung. Im MaReK-Projekt wird damit die Eignung von Fluoreszenz-Markern für den abfallwirtschaftlichen Einsatz nachgewiesen. Dazu wird der Einsatz der vom Projektpartner Polysecure entwickelten und patentierten TBS-Technologie als Lösungsmöglichkeit pilothaft entwickelt und industrierelevant getestet, insbesondere bezogen auf bestehende Herausforderungen der Sortierung von Kunststoffverpackungen (LVP). Insofern soll ein Beitrag zur im neuen Verpackungsgesetz geforderten Erhöhung der Recyclingquote geleistet werden. Geschwindigkeit, Effektivität und Wirtschaftlichkeit der Sortierung verschiedener Zusammensetzungen der Sammelfraktionen werden unter industrierelevanten Randbedingungen untersucht. Im Projekt wird die gesamte Wertschöpfungskette des Verpackungslebenszyklus vom Design über die Verfahrensentwicklung für Marker-Applikation und Sortierung bis zur Rückgewinnung der Werkstoffe adressiert. Ansätze einer neuen Verpackungsgovernance werden mit den relevanten Stakeholdern ausgearbeitet und sollen mittelfristig neben den technischen Ergebnissen des Vorhabens als Grundlage für den nachhaltigeren Verpackungseinsatz dienen.

Arbeitsschwerpunkte

» Repräsentative Kreislaufführung von Kunststoff-Leichtverpackungen einschließlich Bestimmung des technischen Restwertes (Werkstoffeigenschaften) und des Wertschöpfungspotentials
» Neu- bzw. Weiterentwicklung und industrielle Erprobung des „Tracer-Based Sorting"-Verfahrens mit realen Chargen aus der Getrennterfassung (Technikum), hierzu Weiterentwicklung der Tracer- und Detektionstechnologie
» Angewandte Innovationsforschung zur Untersuchung von Treibern und Hemmnissen der entwickelten Technologie und deren Anwendung im komplexen Gefüge der Stakeholder
» Umfassende Analyse von Energie- und Stoffströmen und Bewertung möglicher Umweltauswirkungen der entwickelten Technologie unter Berücksichtigung der Lebenszyklusperspektive

Arbeitspakete

AP 1
Verpackungsdesign und -bereitstellung

Ansprechpartner
Immo Sander, Werner & Mertz GmbH, Rheinallee 96, 55120 Mainz, E-Mail: isander@werner-mertz.com

Projektpartner
Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland, INEC – Hochschule Pforzheim, Polysecure

Kurzbeschreibung
Entwicklung und Bereitstellung von mit Markern gekennzeichneten Kunststoff-Verpackungen aus dem Non-Food-Bereich für die nachfolgenden Versuche sowie die Ableitung von Übertragbarkeitspotenzialen für weitere Anwendungsbereiche.

AP 2
Markertechnologie

Ansprechpartner
Prof. Dr. Bryce S. Richards, Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Mikrostrukturtechnologie, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen, E-Mail: bryce.richards@kit.edu

Projektpartner
Polysecure

Kurzbeschreibung
Anpassung der Fluoreszenz-Marker auf den vorgesehenen Anwendungsfall.

AP 3
TBS-Sortiertechnik

Ansprechpartner
Jochen Moesslein, Polysecure GmbH, Engesserstr. 4a, 79108 Freiburg, E-Mail: jochen.moesslein@polysecure.eu

Projektpartner
Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland, INEC – Hochschule Pforzheim

Kurzbeschreibung
Entwicklung einer TBS-Sortiermaschine für Verpackungen einschließlich Aufbau eines Sortier-Technikums (Sortiermaschine plus Materialzu- und -abführung sowie Inline-Sensorik).

AP 4
Sortieruntersuchungen

Ansprechpartner
Dr. Michael Heyde, Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH, Frankfurter Straße 720–726, 51145 Köln (Porz-Eil), michael.heyde@gruener-punkt.de

Projektpartner
INEC – Hochschule Pforzheim, Polysecure, Werner & Mertz

Kurzbeschreibung
Großtechnische Validierungsuntersuchungen einschließlich Bestimmung der Qualitäts- und Werkstoffeigenschaften der sortierten Fraktionen.

AP 5
Innovations- und Nachhaltigkeitsanalyse

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz, Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology, Tiefenbronner Straße 65, 75175 Pforzheim, E-Mail: claus.lang-koetz@hs-pforzheim.de

Projektpartner
unter Mitwirkung aller Partner

Kurzbeschreibung
Aufbau eines Energie- und Stoffstrommodells (ökonomisch, ökologisch, technisch) und Bestimmung der ökologischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie von Treibern und Hemmnissen für ein am Markt erfolgreiches Verfahren.

AP 6
Entwicklung von Governance-Ansätzen

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz, Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology, Tiefenbronner Straße 65, 75175 Pforzheim, E-Mail: claus.lang-koetz@hs-pforzheim.de

Projektpartner
unter Mitwirkung aller Partner

Kurzbeschreibung
Entwicklung von stakeholderspezifischen Ansätzen zur Erhöhung der Verwertungsquote und zur Verbesserung der Stoffstrom-Qualität.

AP 7
Ergebnistransfer und Außenwirkung

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Jörg Woidasky, Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology, Tiefenbronner Straße 65, 75175 Pforzheim, E-Mail: joerg.woidasky@hs-pforzheim.de

Projektpartner
unter Mitwirkung aller Partner

Kurzbeschreibung
Transferierung der Ergebnisse an die Öffentlichkeit.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology *Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz,* *Prof. Dr.-Ing. Jörg Woidasky*	» Innovations- und Nachhaltigkeitsanalyse, » Kreislaufwirtschaftliche Untersuchungen
Polysecure GmbH *Jochen Moesslein*	» Entwicklung des Sortierkonzepts, Synthese der Fluoreszenz-Marker in Kooperation mit dem KIT, Weiterentwicklung der TBS-Sortiermaschine
Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH *Dr. Michael Heyde*	» Kooperation bei der Entwicklung und Umsetzung der Anbringung der Marker, Begleitung und Auswertung der Sortierversuche
Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Mikrostrukturtechnik *Prof. Dr. Bryce Richards*	» Entwicklung und Synthese neuer Fluoreszenz-Marker, Charakterisierung der neuen Materialien, Unterstützung beim Detektionskonzept in der Sortiermaschine
Werner & Mertz GmbH *Immo Sander*	» Entwicklung, Tests und Verarbeitung geeigneter Verpackungen

KuWert

Schiffgestützte Behandlung von Kunststoffen zur Implementierung von Wertschöpfungsketten in wenig entwickelten Ländern sowie zur Vermeidung von Kunststoffeinträgen in die Umwelt und insbesondere in marine Ökosysteme

Koordinator

Christoph Rasewsky
TECHNOLOG Services GmbH
Vorsetzen 50
20459 Hamburg
Tel.: +49 40 7070768-06
E-Mail: christoph.rasewsky@tlg-services.biz

Partnerinstitutionen

» Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft an der Hochschule Bremen GmbH / IEKrW
» Nehlsen GmbH & Co. KG

Verbundprojekt-Webseite

http://www.KuWert.hs-bremen.de

Kurzbeschreibung

Da eine nennenswerte Abreicherung der Kunststoffabfälle aus den Meeren bisher technisch und wirtschaftlich nicht möglich ist, müssen Lösungen zur Verringerung des Eintrags von Kunststoffen in die Umwelt entwickelt werden. Landgestützte Lösungsansätze aber fehlen oft in weniger entwickelten Ländern. Durch nicht erfasste Kunststoffabfälle entgehen wenig entwickelten Ländern, gerade für gering ausgebildete Menschen, Arbeits- und Einkommensmöglichkeiten. Werthaltige Kunststoffabfälle gelangen hier meist in die Umwelt und stellen eine wesentliche Quelle für den Eintrag in die Meere dar. Ziel des Vorhabens ist es, zur Reduzierung des Eintrags von Kunststoffabfällen in die Umwelt und in marine Ökosysteme, Konzepte und Vorplanungen zur Implementierung einer Infrastruktur zur Erfassung, schiffsgestützten Behandlung und Vermarktung von Kunststoffabfällen zu entwickeln. Das Vorhaben zielt dabei auf wenig entwickelte Länder ab. Hierdurch sollen Wertschöpfungsketten für den Handel und die Verwertung von Kunststoffabfällen geschlossen, Wertschöpfung für die Menschen in den Zielländern geschaffen und ein Beitrag zur Reduzierung des Kunststoffeintrags in marine Ökosysteme und die Umwelt insgesamt geleistet werden. Das Vorhaben setzt dabei in seiner Systematik an der Quelle des Problems an und verringert so die Einbringung von Kunststoffen in das Ökosystem.

Arbeitsschwerpunkte

» Datensammlung, Analyse und Bewertung (Rahmenbedingungen vor Ort in wenig entwickelten Ländern)
» Vorplanung von Abfallbehandlungsanlagen
» Entwurf eines Konzepts für geeignete Schiffs- und Anlagentechnik
» Entwicklung von Strategien zur Implementierung von Wertschöpfungsketten in wenig entwickelten Ländern
» Analyse und Bewertung der Ergebnisse (ökonomisch, ökologisch)

Arbeitspakete

AP 1
Grundlagenermittlung – Erfassung von Kunststoffabfällen

Ansprechpartner
Dr. Martin Wittmaier, IEKrW, Neustadtswall 30, 28199 Bremen, E-Mail: wittmaier-office@hs-bremen.de

Projektpartner
TECHNOLOG, Nehlsen, University of Mauritius, University of Sierra Leone

Kurzbeschreibung
Für die Bearbeitung des Gesamtvorhabens ist es von größter Bedeutung, für wenig entwickelte Länder Kenntnis über die Zusammensetzung der potenziell zu erfassenden Kunststoffabfälle zu erlangen. Hierzu erfolgt zunächst die Sammlung, Analyse und Bewertung von Daten und Informationen (Kunststoffabfallarten, -qualitäten, -quantitäten, Rahmenbedingungen, Logistik, usw.), u.a. auch vor Ort in den Beispielländern Sierra Leone und Mauritius.

AP 2
Vorplanung einer Behandlungs- und Verwertungsanlage

Ansprechpartner
Dr. Sven Rausch, Nehlsen GmbH & Co. KG, Wilhelm-Karmann-Str. 5, 28237 Bremen, E-Mail: sven.rausch@nehlsen.com

Projektpartner
TECHNOLOG, IEKrW, University of Mauritius, University of Sierra Leone

Kurzbeschreibung
In diesem AP sollen Abfallbehandlungsanlagen in verschiedenen Varianten vorgeplant werden. Hierzu werden nationale und internationale Rahmenbedingungen, die mit der Errichtung und dem Betrieb der zu entwickelnden schiffsgestützten Anlagen verbunden sind, ermittelt. Verschiedene bekannte Verfahren sollen bewertet und hinsichtlich ihrer Eignung geprüft werden, ebenso wie Anforderungen an Betrieb, Wartung und Reparatur. Auf dieser Basis erfolgt die Definition der Ziele einer Behandlung von Kunststoffabfällen mit anschließender Entwicklung von Konzeptentwürfen.

AP 3
Konzeptentwicklung (Schiffs- und Anlagentechnik)

Ansprechpartner
Christoph Rasewsky, TECHNOLOG, Vorsetzen 50, 20459 Hamburg, E-Mail: christoph.rasewsky@tlg-services.biz

Projektpartner
IEKrW, Nehlsen

Kurzbeschreibung
In diesem AP werden für bis zu drei Varianten von Trägerschiffen/Halbtauchern zur Behandlung von Kunststoffabfällen Vorentwürfe entwickelt mit alternativen schiffsgebundenen Logistikkonzepten. Die Grobplanung beinhaltet die Raumplanung und prozessgerechte Anordnung von Einrichtungen, die Ausrüstungen an maritimer Technik, Ausrüstung an Abfallbehandlungsanlagen etc. Ebenso werden Gestehungskosten und Energiebedarf ermittelt, und es erfolgt ein ökonomischer Vergleich der Varianten.

AP 4
Vermarktungspotenzial von Sekundärrohstoffen

Ansprechpartner
Dr. Sven Rausch, Nehlsen GmbH & Co. KG, Wilhelm-Karmann-Straße 5, 28237 Bremen, E-Mail: sven.rausch@nehlsen.com

Projektpartner
IEKrW, TECHNOLOG

Kurzbeschreibung
In diesem AP soll der Markt für Sekundärrohstoffe untersucht werden, da diese grundsätzlich werthaltig sind. Handelbare Produkte aus Kunststoffabfällen sollen identifiziert und die zu erfüllenden Qualitätsanforderungen spezifiziert werden. Dabei werden auch mögliche Erlöse abgeschätzt. Die hieraus resultierenden technischen Anforderungen an die Aufbereitungstechnik und das Qualitätsmanagement werden in den anderen AP berücksichtigt. Auf Basis der Ergebnisse werden Strategien für eine möglichst wirtschaftliche Aufbereitung und Vermarktung der aus Kunststoffabfällen erzeugten Produkte entwickelt.

AP 5
Wirtschaftlichkeitsanalyse und ökobilanzielle Bewertung

Ansprechpartner
Dr. Martin Wittmaier, IEKrW, Neustadtswall 30, 28199 Bremen, E-Mail: wittmaier-office@hs-bremen.de

Projektpartner
TECHNOLOG, Nehlsen

Kurzbeschreibung
Die in dem Vorhaben entwickelten Konzepte und Vorplanungen zur schiffsgestützten Erfassung, Aufbereitung und Vermarktung von Kunststoffabfällen aus wenig entwickelten Ländern sollen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten bewertet werden. Auf Basis der Ergebnisse soll die ökologische Vorteilhaftigkeit (Verringerung des Eintrags von Kunststoffen in die Umwelt, Ressourcenschutz durch Verwertung von Kunststoffabfällen) ermittelt werden. Durch die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sollen die Realisierungschancen abgeschätzt und ein Planungsrahmen für potenzielle Investoren, Fördermittelgeber und Betreiber einer schiffsgestützten Erfassungs- und Aufbereitungsanlage für Kunststoffabfälle gegeben werden.

AP 6
Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit, Verwertungskonzept

Ansprechpartner
Christoph Rasewsky, TECHNOLOG Services GmbH, Vorsetzen 50, 20459 Hamburg, E-Mail: Christoph.Rasewsky@tlg-services.biz

Projektpartner
IEKrW, Nehlsen

Kurzbeschreibung
Im Rahmen des AP 6 werden Arbeiten zur internen und externen Kommunikation (Projektmeetings, Workshops, Kommunikation zwischen nationalen und internationalen Partnern einschließlich Kontaktpflege mit interessierten Schifffahrtsunternehmen/Reedern, Öffentlichkeitsarbeit etc.) und des Projektmanagements (administratives und inhaltliches Berichtswesen, Arbeits- und Fortschrittskontrolle und -koordination etc.) abgebildet.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
TECHNOLOG Services GmbH *Christoph Rasewsky*	» Entwurf eines Konzepts für geeignete Schiffs- und Anlagentechnik einschließlich Logistikkonzepten
Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft an der Hochschule Bremen GmbH *Dr. Martin Wittmaier*	» Entwicklung von Strategien zur Implementierung von Wertschöpfungsketten in wenig entwickelten Ländern » Analyse und Bewertung der Ergebnisse (ökonomisch, ökologisch)
Nehlsen GmbH & Co. KG *Dr. Sven Rausch*	» Vorplanung von Abfallbehandlungsanlagen » Vermarktungspotenzial von Sekundärrohstoffen

REPLAWA

Reduktion des Eintrags von Plastik über das Abwasser in die aquatische Umwelt

Koordinator

Prof. Dr.-Ing. Holger Scheer
Emscher Wassertechnik GmbH
Brunnenstraße 37
45128 Essen
Tel.: +49 201 3610-120
E-Mail: scheer@ewlw.de

Partnerinstitutionen

» Technische Universität Berlin, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft / TUB FG Siwawi
» Technische Universität Braunschweig, Institut für Siedlungswasserwirtschaft / ISWW
» Technische Universität Braunschweig, Institut für Sozialwissenschaften / IB-ISW
» Nordic Water GmbH
» MARTIN Membrane Systems AG
» Lippeverband

Unterauftragnehmer:
» Mecana Umwelttechnik GmbH
» Stadtentwässerung Braunschweig GmbH

Kurzbeschreibung

Das REPLAWA-Projekt untersucht innerhalb der Thematik des Plastiks in der Umwelt die Fragestellungen und Aufgaben zum Schutz der Ressource Wasser in Zusammenhang mit der Abwasserableitung und Abwasserbehandlung. Die Eintragspfade ins Gewässer durch Kläranlagen, Niederschlagswassereinläufe und Mischwasserentlastungen sowie die Senken bei der Abwasserbehandlung und im Klärschlamm werden ermittelt und quantitativ beurteilt. Verschiedene Verfahren zur Reduktion und Elimination des Eintrags von Plastik bei der Abwasserbehandlung werden praktisch erprobt und bewertet. Basierend auf den Untersuchungsergebnissen und Auswertungen internationaler Regulierungsansätze werden Strategien zur Reduzierung von Plastikeinträgen und zur Sensibilisierung von Entscheidungsträgern und Anlagenbetreibern sowie zu Verminderung des Eintrags über das Abwasser abgeleitet.

Aufgrund der spezifischen Gegebenheiten liegt der Fokus bei dem in diesem Vorhaben thematisierten Plastik im Abwasser vor allem auf den Mikroplastik-Fraktionen, für die die größten Herausforderungen in Bezug auf die genannten Ziele bestehen.

Die zu erarbeitenden Ergebnisse ermöglichen einen unmittelbaren ökologischen und auch ökonomischen Nutzen durch die Gewinnung und Verbreitung von technischem Knowhow zur Auswahl und Integration geeigneter Technik zum Rückhalt von Plastik bei der Abwasserbehandlung. Zudem profitieren die zuständigen politischen und behördlichen Entscheidungsträger von den im Projekt erarbeiteten Bestandsaufnahmen und Hinweisen zur Strategieentwicklung im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft.

Arbeitsschwerpunkte

» Weiterentwicklung und Überprüfung geeigneter Probenahme-, Probeaufbereitungs- und Analysenmethodik für Plastikpartikel in Abwasser und Klärschlamm
» Bestandsaufnahme und Einordung der Einträge ins Gewässer über Mischwasserentlastungen, Niederschlagswasser, Kläranlagenabläufe und diffuse Quellen
» Bestandsaufnahme und Bilanzierung auf großtechnischen Kläranlagen
» Bewertung und Weiterentwicklung verschiedener technischer Lösungen zur Abscheidung von Plastik auf Kläranlagen und bei der Mischwasserbehandlung mittels Parallelversuchen
» Sozialwissenschaftliche Analyse und Einordnung der abwasserbezogenen Regulierungsvorschläge und -maßnahmen weltweit
» Handlungsempfehlungen zur Strategieentwicklung im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft und der damit verbundenen Regulierung des Plastikeintrages

Arbeitspakete

AP 1
Probenahme- und Analysenmethodik

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Technische Universität Berlin, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Institut Bauingenieurwesen, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin; E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Projektpartner
Emscher Wassertechnik, TU Braunschweig ISWW, Lippeverband

Kurzbeschreibung
Definition und Anwendung der Probenahme- und Analysenmethodik.

Dazu werden u. a. bearbeitet:
» Zusammenstellung von Anforderungen an die Probenahme, Probenaufbereitung und Analytik für Plastik
» Auswahl der geeigneten Analysentechnik für das Verbundvorhaben
» Aufbau der technischen und personellen Kapazitäten am Standort Berlin
» Definition der Probennahme- und -vorbereitungsmethodik für Abwässer und Klärschlamm
» Weiterentwicklung, Validierung der Probennahme und Analytik
» Erarbeitung der methodischen Vorgehensweise zur Mikroplastikdotierung für Abscheideuntersuchungen

AP 2
Bestandsaufnahme der Einträge in Gewässer

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Holger Scheer, Emscher Wassertechnik GmbH, Brunnenstr. 37, 45128 Essen, E-Mail: scheer@ewlw.de

Projektpartner
TUB FG Siwawi, TU Braunschweig ISWW, Lippeverband, Stadtentwässerung Braunschweig GmbH

Kurzbeschreibung
Bestandsaufnahme und Bewertung der Eintragswege von Plastik ins Gewässer, in die Landwirtschaft und ins Grundwasser.

Dazu werden u. a. bearbeitet:
- Datenerhebung, Überprüfung und Auswahl geeigneter Flussgebietsabschnitte, Grundwasserkörper und landwirtschaftlicher Flächen
- Festlegung eines detaillierten Mess- und Probennahmeprogramms
- Darstellung und Verifizierung der Einleitungen und Randbedingungen
- Beprobung und Analysen
- ergänzende Erhebungen und Datenauswertung hinsichtlich des Eintrags ins Abwasser
- Auswertung der Messdaten, quantitative Beurteilung der Eintragspfade, Bewertung

AP 3
Bestandsaufnahme und Bilanzierung auf großtechnischen Kläranlagen

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Technische Universität Berlin, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Institut Bauingenieurwesen, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Projektpartner
Emscher Wassertechnik, TU Braunschweig ISWW, Lippeverband, Stadtentwässerung Braunschweig GmbH

Kurzbeschreibung
Untersuchung, Bewertung und Optimierungsansätze zum Mikroplastikrückhalt von großtechnischen Kläranlagen.

Dazu werden u. a. bearbeitet:
- Zusammenstellung von Anforderungen an die Kläranlagen mit konventionellem Belebungsverfahren und Verfahren mit weitergehendem Feststoffrückhalt
- Auswahl und Abstimmung mit den großtechnischen Anlagen
- Detaillierte Aufnahme von Anlagenkenndaten und Randbedingungen
- Beprobung und Analysen
- Auswertung der Messdaten, Bilanzierung der Stoffströme, Bewertung
- Ableitung weiterer Anforderungen: technische und betriebliche Optimierungsansätze für die großtechnischen Anlagen und die halbtechnischen Untersuchungen im Hinblick auf die Rückhaltung von Mikroplastik

AP 4
Halbtechnische Untersuchungen zur Weiterentwicklung technischer Lösungen zum Abscheidung von Plastik

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Norbert Dichtl, Technische Universität Braunschweig, Institut für Siedlungswasserwirtschaft, Pockelsstraße 2a, 38106 Braunschweig, E-Mail: n.dichtl@tu-braunschweig.de

Projektpartner
Emscher Wassertechnik, TUB FG Siwawi, Mecana Umwelttechnik GmbH, Nordic Water GmbH, MARTIN Membrane Systems AG, Stadtentwässerung Braunschweig GmbH

Kurzbeschreibung
Bewertung und Optimierung der Rückhalteleistung von Mikroplastik auf Kläranlagen durch Untersuchungen im halbtechnischen Maßstab zur (nachgeschalteten) Filtration von Abwasser und zur Klärschlammfaulung mit dotiertem Mikroplastik.

Dazu werden u. a. bearbeitet:
- Auswahl der Anlagentechnik für Abscheideverfahren mittels Membran, Tuchfilter und Sandfilter
- Aufstellung des Versuchs- und Messprogramms
- Aufbau halbtechnischer Versuchsanlagen für Paralleluntersuchungen am Standort Braunschweig
- Durchführung des Versuchsbetriebs, Beprobung und Analysen
- Technische und betriebliche Optimierung der Anlagen im Hinblick auf die Rückhaltung von Mikroplastik
- Finale Auswertung und Bewertung von Messdaten und Anlagenbetrieb

AP 5
Sozialwissenschaftliche Analyse von Regulierungsvorhaben und -maßnahmen weltweit

Ansprechpartnerin
Univ.-Prof. Dr. phil. habil. Anja P. Jakobi, Technische Universität Braunschweig, Fachgebiet Internationale Beziehungen, Institut für Sozialwissenschaften, Bienroder Weg 97, 38106 Braunschweig, E-Mail: a.jakobi@tu-braunschweig.de

Projektpartner
Emscher Wassertechnik

Kurzbeschreibung
Zusammenstellung von Regulierungskonzepten zu Mikroplastik im Abwasser weltweit, mit Analyse von Akteursinteressen, Bewertung von politischen Maßnahmen im Hinblick auf Problemlösung sowie die Zusammenstellung von politischen Handlungsoptionen für den Bereich der Siedlungswasserwirtschaft.

Dazu werden u. a. bearbeitet:
- Interviews mit nationalen, europäischen und globalen Akteuren
- inhaltliche Vernetzung mit den anderen Schwerpunkten des Forschungsschwerpunkts
- Analyse von Akteursinteressen (staatlich, privat) und deren Auswirkungen auf Regulierung (deskriptiv und kausal)
- Kausale Analyse der Regulierungsergebnisse (qualitativ, wenn möglich auch statistisch – abhängig von Datenqualität)
- Bewertung der politischen Maßnahmen im Hinblick auf Problemlösung

AP 6
Handlungsempfehlungen zur Strategieentwicklung im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Holger Scheer, Emscher Wassertechnik GmbH, Brunnenstraße 37, 45128 Essen, E-Mail: scheer@ewlw.de

Projektpartner
TUB FG Siwawi, TU Braunschweig ISWW, TU Braunschweig IB-ISW, Mecana Umwelttechnik GmbH, Nordic Water GmbH, MARTIN Membrane Systems AG, Lippeverband, Stadtentwässerung Braunschweig GmbH

Kurzbeschreibung
Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Strategieentwicklung bezüglich der Bewertung und zur Reduzierung des Eintrags von Mikroplastik über das Abwasser in die natürliche Umwelt einschließlich der Einordung von regulatorischen Ansätzen.

Dazu werden u. a. bearbeitet:
- Handlungsempfehlungen zu den Gewässereinleitungen, der Niederschlagswasserbehandlung und landwirtschaftlichen Verwertung
- Beschreibung technischer Möglichkeiten zur Elimination und Reduktion auf Kläranlagen, Kläranlagenertüchtigung
- Upscaling der Ergebnisse für unterschiedliche Kläranlagengrößenklassen
- Aufzeigen, wie regulatorische Ansätze und Veränderungen initiiert bzw. beeinflusst werden können
- Erarbeitung von weiteren Handlungsempfehlungen und Hinweisen zur übergeordneten Strategieentwicklung inkl. der Ergebnisse der sozialwissenschaftlichen Analysen

AP 7
Koordination des Verbundprojekts

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Holger Scheer, Emscher Wassertechnik GmbH, Brunnenstraße 37, 45128 Essen, E-Mail: scheer@ewlw.de

Projektpartner
TUB FG Siwawi, TU Braunschweig ISWW, TU Braunschweig IB-ISW, Mecana Umwelttechnik GmbH, Nordic Water GmbH, MARTIN Membrane Systems AG, Lippeverband, Stadtentwässerung Braunschweig GmbH

Kurzbeschreibung
Fachliche und organisatorische Koordination des Verbundprojekts bei der Ergebnisfindung und Unterstützung bei der Ergebnisverbreitung.

Dazu werden u. a. bearbeitet:
- Fachliche Koordination von Querschnittsthemen
- Abstimmung mit übergeordnetem wissenschaftlichem Begleitvorhaben
- Organisation von verbundübergreifenden Projektreffen und Workshops
- Erstellung und Durchführung eines Kommunikationskonzepts
- Unterstützung bei der Verbreitung der Ergebnisse
- Verfolgung der Zeit- und Arbeitsplanung

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Emscher Wassertechnik GmbH *Prof. Dr.-Ing. Holger Scheer*	» Ingenieurtechnische Untersuchungen und Koordination des Verbundprojekts
mit (Unterauftrag als Anlagenlieferant): Mecana Umwelttechnik GmbH *Dr.-Ing. Ulrich Grabbe*	» Tuchfilter zur Abscheidung von Mikroplastik in der Kläranlage und bei Mischwasserüberläufen
TU Berlin, TG Siedlungswasserwirtschaft Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch	» Probennahme-, Analysenmethodik und Untersuchung von großtechnischen Anlagen
TU Braunschweig, ISWW *Prof. Dr.-Ing. Norbert Dichtl* mit (Bereitstellung Untersuchungsstandorte): Stadtentwässerung Braunschweig GmbH *Dipl.-Ing. Andreas Hartmann*	» Methodenentwicklung und halbtechnische Untersuchungen zur weitergehenden Mikroplastikelimination bei der Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung
TU Braunschweig, IB-ISW *Univ.-Prof. Dr. phil. habil. Anja P. Jakobi*	» Sozialwissenschaftliche Analyse der Regulierungsvorschläge und -maßnahmen weltweit
Nordic Water GmbH *Andreas Sack*	» Sandfilter und Mikrosiebe zur Abscheidung von Mikroplastik
MARTIN Membrane Systems AG *Dipl.-Kfm. Daniel Crawford*	» Nutzung von Membrantechnologie zur Abscheidung von Mikroplastik
Lippeverband *Dr.-Ing. Issa Nafo*	» Untersuchungen zu Plastikeinträgen in das Gewässer und aus Kläranlagen

EmiStop

Identifikation von industriellen Plastik-Emissionen mittels innovativer Nachweisverfahren und Technologieentwicklung zur Verhinderung des Umwelteintrags über den Abwasserpfad

Koordinatorin

Dr.-Ing. Eva Gilbert
EnviroChemie GmbH
In den Leppsteinswiesen 9
64380 Rossdorf
Tel.: +49 6154-6998-57
E-Mail: eva.gilbert@envirochemie.com

Partnerinstitutionen

- Technische Universität Darmstadt,
  - Institut IWAR, Fachgebiet Abwasserwirtschaft / TU-AW
  - Institut IWAR, Fachgebiet Abwassertechnik / TU-AT
- Hochschule RheinMain, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik / HSRM
- inter3, Institut für Ressourcenmanagement
- BS-Partikel GmbH

Kurzbeschreibung

Inhalt des Vorhabens ist die systematische Erfassung der Kunststoffemissionen im Abwasser relevanter Industriebranchen. Dabei werden emittierte Frachten entlang der Wertschöpfungskette (Herstellung, Transport, Weiterverarbeitung und Reinigung von Kunststoffen) betrachtet.

Ziel ist es, Abwasseraufbereitungstechnologien auszuwählen und hinsichtlich einer Reduktion dieser Eintragsfrachten zu optimieren. Dazu werden vorhandene Technologien zur Partikelabtrennung evaluiert, Abscheideleistungen ermittelt und technische Optimierungsansätze ausgearbeitet. Die Optimierung bezieht auch Technologieentwicklung (z.B. Flockungsmittel) mit ein. Dazu werden sowohl Labor- als auch Pilotversuche durchgeführt und ausgewählte großtechnische Abwasserbehandlungsanlagen bei Industriebetrieben untersucht.

Aufgrund der bestehenden analytischen Unsicherheiten werden zur Bewertung der vorhandenen und entwickelten Technologien folgende Nachweisverfahren eingesetzt:

- Dynamische Differenzkalometrie zur Qualifizierung und Quantifizierung (Konzentrationen)
- Raman-Spektroskopie zur Qualifizierung und Quantifizierung (Partikelzahlen)
- Korrelationen der Kunststoff-Konzentrationen zu wasserchemischen Routineanalysen (zur rückschließenden Abschätzung der Kunststofffrachten)
- Tracer-Test mit magnetischen Kunststoffpartikeln (einfache und zuverlässige Quantifizierung in großen Verdünnungen) zur Bilanzierung in Labor- und Pilotversuchen

Der Fokus liegt neben technischen auch auf sozio-ökonomischen Aspekten. Daher werden die Maßnahmen zu Verhinderung von Verlusten bzw. zur Rückgewinnung gemeinsam mit den assoziierten Industriebetrieben überprüft und mit Partnern aus Wissenschaft, Verbänden und anderen Interessensgruppen bewertet.

Arbeitsschwerpunkte

- Standardisierung der Probenahme und Probenaufbereitung für industrielles Abwasser (im Abgleich mit PlastikNet und anderen Verbundforschungsvorhaben)
- Quantitative und qualitative Erfassung der Kunststoffkonzentrationen in industriellem Abwasser mittels Raman-Spektroskopie und dynamischer Differenzkalorimetrie
- Erweiterte Datenerhebung bei den beprobten industriellen Abwasserbehandlungsanlagen zur Ableitung der Kunststofffrachten und Prüfung einer Korrelation der Messergebnisse mit wasserchemischen Routineanalysen
- Entwicklung von magnetischen Kunststoffpartikeln im Mikrometerbereich mit den physikalischen Eigenschaften relevanter Kunststoffsorten
- Entwicklung eines Tracerversuchs mit magnetischen Kunststoffpartikeln
- Bilanzierung von Technologien zur Partikelabtrennung hinsichtlich des Rückhalts von (Mikro-)Kunststoffpartikeln
- Optimierung von Technologien zur Partikelabtrennung
- Entwicklung von Flockungsmitteln zur gezielten Verbesserung des Rückhalts einzelner Kunststoffsorten und deren Mischungen
- Delphi-Befragungen von Industrie und Branchenverbänden sowie von Politik und Wissenschaft zur Identifikation der wahrgenommenen Risiken und Hemmnisse sowie Chancen und Mitwirkungsbereitschaft
- Multikriterienanalyse zur Entwicklung von gewichteten, ökologischen und sozio-ökonomischen Kriterien zur Nachhaltigkeitsbewertung der Projektergebnisse

Arbeitspakete

AP 1
Entwicklung analytischer Methoden für Plastikpartikel

Ansprechpartner/innen
Prof. Dr. Jutta Kerpen, Hochschule RheinMain, Institut IUVT, Fachgebiet Abwasseraufbereitung, Am Brückweg 26, 65428 Rüsselsheim, E-Mail: jutta.kerpen@hs-rm.de
Prof. Dr. Susanne Lackner, Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwasserwirtschaft, Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt, E-Mail: s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart, Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwassertechnik, Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt, E-Mail: m.engelhart@iwar.tu-darmstadt.de

Projektpartner
EnviroChemie

Kurzbeschreibung
Ein routinemäßig anwendbares Probenahme- und Probenaufbereitungsverfahren zur Schaffung einer einheitlichen und vergleichbaren Datenbasis für industrielles Abwasser wird ausgearbeitet. Zur anschließenden Qualifizierung und Quantifizierung von Mikrokunststoff in (industriellen) Abwasserproben werden die Methodiken der dynamischen Differenzkalorimetrie und Raman-Spektroskopie auf industrielles Abwasser hin angepasst.

Die jeweiligen Analyseergebnisse werden mit standardisierten Routinemessungen und betrieblicher Eigenanalytik zur Ermittlung von Korrelationen verglichen.

AP 2
Tracer-Test

Ansprechpartner/innen
Prof. Dr. Susanne Lackner, Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwasserwirtschaft, Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt, E-Mail: s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de
Dr. Kyriakos Eslahian, BS-Partikel GmbH, Bahnstraße 10, 65205 Wiesbaden, E-Mail: eslahian@bs-partikel.de

Kurzbeschreibung
Um einzelne Verfahrenstechniken zum Kunststoffpartikelrückhalt in realen Wassermatrizes zu bilanzieren, wird ein Verfahren zur Quantifizierung magnetischer Kunststoffpartikel mittels magnetischer Suszeptibilitätswaage etabliert. Dazu werden Partikel im Größenbereich von 1 µm bis 300 µm mit möglichst großer magnetischer Suszeptibilität synthetisiert, welche die Morphologien und chemischen Eigenschaften von Umwelt-Kunststoffpartikeln imitieren.

Weiter wird eine kontinuierliche Methode zur Herstellung dieser Partikel etabliert, um eine möglichst gute Reproduzierbarkeit und Skalierbarkeit für nachfolgende Anwendungen sicherzustellen.

AP 3
Identifikation industrieller Eintragspfade

Ansprechpartner/innen
Prof. Dr. Susanne Lackner, Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwasserwirtschaft, Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt, s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de
Prof. Dr. Jutta Kerpen, Hochschule RheinMain, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik, Am Brückweg 26, 65428 Rüsselsheim, E-Mail: jutta.kerpen@hs-rm.de
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart, Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwassertechnik, Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt, E-Mail: m.engelhart@iwar.tu-darmstadt.de

Projektpartner
EnviroChemie, inter3

Kurzbeschreibung
Die Eintragspfade von Mikrokunststoff aus industriellem Abwasser in Oberflächengewässer werden durch einheitliche Charakterisierung und Beziffe-rung der Kunststoffemissionen einzelner Industriebetriebe erfasst. Durch kongruente Bewertung der Plastikemissionen anhand von Massenströmen, Variationen und Produktionsinformationen mit Kennzahlensystem und Bilanztools werden Hotspots und zeitliche Variationen des Partikeleintrags identifiziert.

AP 4
Bilanzierung technischer Systeme

Ansprechpartner/innen
Dr.-Ing. Eva Gilbert, EnviroChemie GmbH, F&E, In den Leppsteinswiesen 9, 64380 Rossdorf, E-Mail: eva.gilbert@envirochemie.com
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart, Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwassertechnik, Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt, E-Mail: m.engelhart@iwar.tu-darmstadt.de

Projektpartner
TU-AW, inter3, HSRM

Kurzbeschreibung
In Labor- und Pilotversuchen werden verschiedene Verfahrenstechniken (Filtration in verschiedenen Filtereinheiten (z.B. Membrananlagen, Zweischichtfilter, Tuchfilter), Flockung in Kombination mit Filtration, Flotation oder Sedimentation) hinsichtlich der Kunststoffpartikelentfernung bewertet. Dazu werden die in AP 2 entwickelten Tracerpartikel eingesetzt, die die Verwendung synthetischer und realer industrieller Abwässer ermöglichen. Weiter wird die vorhandene großtechnische Verfahrenstechnik an ein oder zwei Industriestandorten evaluiert und nach Möglichkeit hinsichtlich der Abscheidung von Kunststoffpartikeln optimiert.

AP 5
Optimierung des Plastikrückhalts

Ansprechpartner/innen
Dr.-Ing. Eva Gilbert, EnviroChemie GmbH, F&E, In den Leppsteinswiesen 9, 64380 Rossdorf, E-Mail: eva.gilbert@envirochemie.com
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart, Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwassertechnik, Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt, E-Mail: m.engelhart@iwar.tu-darmstadt.de

Projektpartner
TU-AW

Kurzbeschreibung
Aufbauend auf den Ergebnissen aus AP 4 werden die Pilotanlagen durch gezielte konstruktive Veränderungen (z.B. Strömungsführung, Schlammabzug, Fördertechnik) angepasst und der Erfolg dieser Optimierungen in weiteren Bilanzierungsversuchen evaluiert.

Für die betrachteten Industrien werden neben konstruktiven Optimierungen der Verfahrenstechnik insbesondere auch produktionsintegrierte Maßnahmen zur Reduktion der Kunststoffemissionen abgeleitet. Als Grundlage hierfür dienen die in AP 3 erhobenen Produktionsinformationen.

AP 6
Entwicklung von Flockungsmitteln für Kunststoffsorten

Ansprechpartner/innen
Dr.-Ing. Eva Gilbert, EnviroChemie GmbH, F&E, In den Leppsteinswiesen 9, 64380 Rossdorf, E-Mail: eva.gilbert@envirochemie.com

Projektpartner
TU-AT, TU-AW

Kurzbeschreibung
In Becherglasversuchen werden zunächst einzelne Polymere zur gezielten Flockung von Partikeln verschiedener Kunststoffsorten im Größenbereich von 10 bis 300 µm getestet. Mit den Ergebnissen werden gezielte Mischungen aus Polymeren getestet und bei Bedarf neue Polymere entwickelt, um möglichst stabile Flocken der Partikel einzelner Kunststoffsorten zu erzeugen. Mit diesen Ergebnissen werden die Versuche und Entwicklungen auf Mischungen verschiedener Kunststoffsorten ausgedehnt.

Die Laborergebnisse werden dann durch Pilotversuche mittels den in AP 2 entwickelten Tracerpartikeln ergänzt.

AP 7
Risiko- und Potenzialanalyse

Ansprechpartner
Dr. Till Ansmann, inter3, Institut für Ressourcenmanagement, inter3, Institut für Ressourcenmanagement, 10585 Berlin, E-Mail: ansmann@inter3.de

Projektpartner
TU-AT, TU-AW, EnviroChemie, HSRM, BS-Partikel

EmiStop

Kurzbeschreibung
Zur Maximierung der Breitenanwendung der EmiStop-Optimierungsansätze und -Vermeidungsstrategien werden deren Risiken und Potenziale aus Sicht der zentralen Akteure erhoben, ausgewertet und zu einem frühen Technologie-Reifegrad in den Projektverbund eingespeist.

Weiterhin wird ein expertengestütztes Set aus sozio-politischen, ökonomischen und ökologischen Bewertungskriterien und eine aussagekräftige Indikatorik abgeleitet, um die EmiStop-Optimierungsansätze und -Vermeidungsstrategien multikriteriell zu analysieren und zu bewerten und Implementierungs- und Diffusionsstrategien abzuleiten.

AP 8
Management und Kommunikation

Ansprechpartner/innen
Dr.-Ing. Eva Gilbert, EnviroChemie GmbH, F&E, In den Leppsteinswiesen 9, 64380 Rossdorf, E-Mail: eva.gilbert@envirochemie.com

Dr. Till Ansmann, inter3, Institut für Ressourcenmanagement, Otto-Suhr-Allee 59, 10585 Berlin, E-Mail: ansmann@inter3.de

Projektpartner
TU-AT, TU-AW, , HSRM, BS-Partikel

Kurzbeschreibung
Zur Verbreitung und Umsetzung der Projektergebnisse werden Industrieunternehmen einbezogen und der Dialog mit Experten relevanter Branchenverbände (z.B. PlasticsEurope e.V., IK Industrievereinigung Plastikverpackungen e.V., GKV Gesamtverband Plastikverarbeitende Industrie e.V.) aktiv geführt. Ein Gremium aus Fachvertretern soll dazu eingesetzt werden, a) die Ergebnisse zu einer konsensfähigen Gesamtperspektive zu entwickeln, b) diese zu handlungsorientierten und umsetzungsfähigen Leitlinien aufzubereiten und c) über eingeführte Kanäle und Multiplikatoren bspw. die Responsible Care Initiative der chemischen Industrie oder die IK-Initiative „Null Pelletverlust" zur Verfügung zu stellen.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
EnviroChemie GmbH *Dr.-Ing. Eva Gilbert*	» Bilanzierung und Optimierung von Technologien zur Partikelabtrennung hinsichtlich des Rückhalts von (Mikro-) Kunststoffpartikeln » Entwicklung von Flockungsmitteln zur gezielten Verbesserung des Rückhalts einzelner Kunststoffsorten und deren Mischungen
Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwasserwirtschaft *Prof. Dr. Susanne Lackner*	» Quantitative und qualitative Erfassung der Kunststoffkonzentrationen in industriellem Abwasser mittels dynamischer Differenzkalorimetrie » Entwicklung eines Tracerversuchs mit magnetischen Kunststoffpartikeln
Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwassertechnik *Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart*	» Bilanzierung von Technologien zur Partikelabtrennung hinsichtlich des Rückhalts von (Mikro-) Kunststoffpartikeln » Erweiterte Datenerhebung zur Ableitung der Kunststofffrachten und Prüfung einer Korrelation der Messergebnisse mit wasserchemischen Routineanalysen
Hochschule RheinMain, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik, Fachgebiet Abwasseraufbereitung *Prof. Dr. Jutta Kerpen*	» Standardisierung der Probenahme und Probenaufbereitung für industrielles Abwasser (im Abgleich mit PlastikNet und anderen Verbundforschungsvorhaben) » Quantitative und qualitative Erfassung der Mikro-Kunststoffpartikel in industriellem Abwasser mittels Raman-Spektroskopie
inter3, Institut für Ressourcenmanagement, *Dr. Till Ansmann*	» Delphi-Befragungen von Industrie und Branchenverbänden sowie von Politik und Wissenschaft zur Identifikation der wahrgenommenen Risiken und Hemmnisse sowie Chancen und Mitwirkungsbereitschaft » Multikriterienanalyse zur Entwicklung von gewichteten ökologischen und sozio-ökonomischen Kriterien zur Nachhaltigkeitsbewertung der Projektergebnisse
BS-Partikel GmbH *Dr. Kyriakos Eslahian*	» Entwicklung von magnetischen Kunststoffpartikeln im Mikrometerbereich mit den physikalischen Eigenschaften relevanter Kunststoffsorten

MikroPlaTas

Mikroplastik in Talsperren und Staubereichen: Sedimentation, Verbreitung, Wirkung

Koordinatorin

PD Dr. Katrin Wendt-Potthoff
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Seenforschung
Brückstraße 3a
39114 Magdeburg
Tel.: +49 391 8109810
E-Mail: katrin.wendt-potthoff@ufz.de

Partnerinstitutionen

- Westfälische Wilhelms-Universität Münster / WWU
- Universität Potsdam / UP
- Universität Bielefeld
- Ecossa
- Institut für Gewässerschutz Mesocosm GmbH

Verbundprojekt-Webseite

http://www.mikroplatas.de

Kurzbeschreibung

Die Verbreitung von Mikroplastik in Flüssen verdeutlicht, dass es entlang des Flussverlaufs neben Quellen auch Senken gibt. Wichtige und bisher wenig untersuchte Kompartimente des Gewässersystems sind Talsperren und Stauhaltungen, wo sich Nutzen und Risiko der Sedimentation von Mikroplastik besonders gut exemplarisch untersuchen lassen. Eine besondere Bedeutung bei Transport und Sedimentation von Mikroplastik wird darauf wachsenden Biofilmen zugeschrieben. Ziele des Projektes sind (I) die Bestimmung und Charakterisierung von Mikroplastik in Wasser, Sediment und Aufwuchs, (II) das Verständnis der Bildung von Biofilmen auf Plastik und der Sedimentation dieser bewachsenen Partikel, (III) die Erfassung der Wirkung und Aufnahme von Mikroplastik von Einzelorganismen bis zu Gemeinschaften im Freiland und Modellökosystemen sowie (IV) die Synthese der wissenschaftlichen Ergebnisse und Erarbeitung praktischer Empfehlungen. Ein Schwerpunkt dieser Synthese soll sein, Eliminationspfade für Mikroplastik zu identifizieren und daraus gemeinsam mit Praxispartnern Maßnahmenvorschläge und Risikoabschätzungen abzuleiten.

Arbeitsschwerpunkte

- Verbreitung und Sedimentation von Mikroplastik und Fauna in situ
- Charakterisierung von Mikroplastik hinsichtlich Biofilmgemeinschaften und Sedimentationsmechanismen
- Direkte Wirkungen von Mikroplastik auf Invertebraten-Arten und komplexe Biozönosen
- Einfluss von Plastik auf die Nahrungsqualität von Biofilmen für Grazer

Arbeitspakete

AP 1
Survey Plastik und Meio-/Mikrofauna in Talsperren und Stauhaltungen

Ansprechpartnerin
PD Dr. Katrin Wendt-Potthoff, UFZ, Department Seenforschung, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, E-Mail: katrin.wendt-potthoff@ufz.de

Projektpartner
WWU, Universität Bielefeld

Kurzbeschreibung
Ziel ist, die Belastung verschiedener gestauter Gewässer mit Mikroplastik abzuschätzen, die relevanten Polymere zu identifizieren und die jeweils typische Makro- und Meiofauna zu ermitteln. Es werden die Brauchwasser-Talsperren Bautzen, Quitzdorf und Malter in Sachsen sowie die gestaute Ems, die Lippe und die ehemaligen Rieselfelder Münster in Nordrhein-Westfalen untersucht.

AP 2
In situ-Experimente zu Sedimentationsraten und Besiedlung

Ansprechpartnerin
PD Dr. Katrin Wendt-Potthoff, UFZ, Department Seenforschung, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, E-Mail: katrin.wendt-potthoff@ufz.de

Projektpartner
WWU, Universität Bielefeld

Kurzbeschreibung
Ziel ist die Ermittlung von Freiland-Sedimentationsraten im Jahreslauf bezüglich Gesamtmasse und Mikroplastik. Dazu werden mindestens an den tiefsten Stellen der Gewässer Sedimentfallen ausgebracht und monatlich hinsichtlich Gesamtmasse, Plastik und Organismen der Meiofauna ausgewertet. Im Ergebnis wird eine Beziehung hergestellt zwischen Plastikbelastung in der Wassersäule, Gesamt-Sedimentationsrate und Plastik- Sedimentationsrate.

AP 3
Charakterisierung der Biofilme auf verschiedenen Polymeren

Ansprechpartner
Prof. Dr. Bodo Philipp, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie, Corrensstraße 3, 48149 Münster, E-Mail: bodo.philipp@uni-muenster.de

Projektpartner
UFZ, UP, Universität Bielefeld

Kurzbeschreibung
In diesem Arbeitspaket werden die mikrobiellen Gemeinschaften auf Plastikpartikeln hinsichtlich taxonomischer Zusammensetzung und Funktion untersucht, um Hypothesen zu Besiedlungsprozessen an den Standorten abzuleiten, die in den Arbeitspaketen 4, 5 und 6 überprüft werden können. Es ist zu prüfen, ob es eine charakteristische Mikroflora auf Mikroplastikpartikeln gibt und ob sich einzelne Plastikarten darin unterscheiden. Weiterhin sollen Mechanismen der Biofilmbildung auf Mikroplastikpartikeln aufgeklärt werden. Kultivierungsabhängige und -unabhängige Untersuchungen werden mit Proben aus AP1 und AP2 sowie später mit Mesokosmos-Proben (AP5) durchgeführt. Eine Stammsammlung soll im ersten Projektjahr generiert werden, um sie für AP5 und AP6 einsetzen zu können.

AP 4
Einfluss von Biofilmbesiedlung, Licht und Redoxprozessen auf Mikroplastik-Sedimentation

Ansprechpartnerin
PD Dr. Katrin Wendt-Potthoff, UFZ, Department Seenforschung, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, E-Mail: katrin.wendt-potthoff@ufz.de

Projektpartner
WWU, Universität Bielefeld

MikroPlaTas

Kurzbeschreibung
Durch Experimente unter kontrollierten Bedingungen soll ermittelt werden, wie Licht und Redoxverhältnisse (Konzentration von O_2 und Eisen) direkt oder über die Steuerung der Besiedlung die Sedimentation von Plastikpartikeln beeinflussen. Der Einfluss dieser Faktoren auf die Sedimentation wird studiert, um den Übergang vom pelagischen zum benthischen Lebensraum zu simulieren. Es ist aufzuklären, in welchem Ausmaß Licht oder Dunkelheit und oxische oder anoxische Bedingungen an sich, aber auch deren Wechsel das Sinkverhalten von Plastikpartikeln steuern können.

AP 5
Direkte Wirkung von Plastikpartikeln auf Invertebraten

Ansprechpartner
Prof. Dr. Walter Traunspurger, Universität Bielefeld, Abteilung Tierökologie, Konsequenz 45, 33615 Bielefeld, E-Mail: traunspurger@uni-bielefeld.de

Projektpartner
WWU, UP, Ecossa, Mesocosm

Kurzbeschreibung
Die Aufnahme und Wirkung von Mikroplastik für aquatische Organismen wird in experimentellen Systemen (single-species bis zu Modellökosystemen) getestet, um Risiken für die pelagische und benthische Fauna abzuschätzen. Eine Schadwirkung im Organismus setzt eine Aufnahme in den Körper voraus, entweder durch die Ingestion der Partikel selbst oder durch Weitergabe im Nahrungsnetz (Biomagnifikation). Im Falle einer Schädigung können indirekte Effekte (top-down, bottom-up) auftreten und somit auch nicht direkt von Mikroplastik betroffene Organismen beeinflussen. Um das Nahrungsnetz möglichst vollständig bewerten zu können, sind für pelagische und benthische Invertebraten Experimente mit zunehmender ökologischer Komplexität und Relevanz geplant, um die Wirkung auf Organismen, Populationen und Gemeinschaften aufzuklären und die Interpretationslücke zwischen Labor- und Freilandergebnissen zu verkleinern.

AP 6
Einfluss von Plastik auf die Nahrungsqualität von Biofilm für Meio- und Makro-Grazer

Ansprechpartnerin
Dr. Friederike Gabel, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie, Heisenbergstraße 2, 48149 Münster, E-Mail: gabelf@uni-muenster.de

Projektpartner
UP, Universität Bielefeld, UFZ

Kurzbeschreibung
Ziel dieses AP ist es, indirekte Auswirkungen von Mikroplastik auf Meio- und Makrofauna-Organismen durch Beeinflussung der Nahrungsgrundlagen zu identifizieren. Biofilme (v.a. Bakterien, Pilze, Protozoen) bilden eine wichtige Nahrungsgrundlage für Meio- und Makrofauna in Gewässern. Die Qualität dieser Biofilme kann daher einen wesentlichen Einfluss auf die Zusammensetzung und Vitalität der ihn beweidenden Organismen haben. Für Grazing-Versuche werden Makroinvertebraten unterschiedliche bewachsene Plastikstreifen zum Beweiden angeboten. Dabei werden Ingestions- bzw. Exkretionsraten, das Wachstum und bei Schnecken auch die Reproduktion der Organismen untersucht.

AP 7
Koordination, Öffentlichkeitsarbeit, Wissenstransfer

Ansprechpartnerin
Dr. Friederike Gabel, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie, Heisenbergstraße 2, 48149 Münster, E-Mail: gabelf@uni-muenster.de
PD Dr. Katrin Wendt-Potthoff, UFZ, Department Seenforschung, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, E-Mail: katrin.wendt-potthoff@ufz.de

Projektpartner
UP, Universität Bielefeld, Ecossa, Mesocosm

Kurzbeschreibung
Ziel ist es, Projektergebnisse sowohl innerhalb des Konsortiums als auch der breiten Öffentlichkeit (Kinder, Studierende, Behörden und Wissenschaftler) zielgruppenspezifisch zu kommunizieren. Dabei haben die Praxispartner (Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Untere Wasser- und Landschaftsbehörde der Stadt Hamm, Natur- und Umweltschutzakademie NRW) eine wichtige Rolle. Es wird erwartet, dass durch die Multiplikatorwirkung der adressierten Zielgruppen die Projektergebnisse und das Thema Plastik in der Umwelt präsenter werden und dass durch diese Sensibilisierung eine breitere Akzeptanz für die Handlungsempfehlungen geschaffen wird, die als Syntheseprodukt aus dem Projekt entstehen.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Helmholtz Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ *PD Dr. Katrin Wendt-Potthoff*	» Verteilung von Mikroplastik in Gewässern » Biofilmbewuchs und Sedimentationsprozesse von Mikroplastik
Westfälische Wilhelms-Universität Münster *Prof. Dr. Bodo Philipp* *Dr. Friederike Gabel*	» Taxonomie und Physiologie von Biofilm-Organismen » Verteilung von Plastik in Gewässern und Wirkung auf benthische Grazer
Universität Potsdam *PD Dr. Guntram Weithoff*	» Wirkung von Mikroplastik auf planktische Organismen und Biozönosen
Universität Bielefeld *Prof. Dr. Walter Traunspurger*	» Ökologie und Taxonomie von Nematoden und anderer Meiofauna » Spektroskopische Analyse von Mikroplastik in Meiofauna
Ecossa *Dr. Sebastian Höss*	» Wirkungs- und Toxizitätstests mit Meiofauna und Sedimenten » Indirekte Nahrungsnetzeffekte auf Meiobenthos
Institut für Gewässerschutz Mesocosm GmbH *Prof. Dr. Klaus Peter Ebke*	» Wirkungs- und Toxizitätstests mit Meiofauna und Sedimenten » Indirekte Nahrungsnetzeffekte auf Meiobenthos

MicBin

Mikroplastik in Binnengewässern – Untersuchung und Modellierung des Eintrags und Verbleibs im Donaugebiet als Grundlage für Maßnahmenplanungen

Koordinator

Dr. rer. nat. Florian R. Storck
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. – Technisch-wissenschaftlicher Verein – Bonn
TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Abteilung Analytik und Wasserbeschaffenheit
Karlsruher Straße 84
76139 Karlsruhe
Tel.: +49 721-9678 139
E-Mail: florian.storck@tzw.de

Partnerinstitutionen

» Bundesanstalt für Gewässerkunde / BfG
» DVGW-Technologiezentrum Wasser / TZW
» Technische Hochschule Köln, STEPs / THK
» BKV GmbH / BKV
» Bayrisches Landesamt für Umwelt / LfU
» Universität Augsburg / UniA
» Universität Osnabrück / UOS

Kurzbeschreibung

Ziel des Projektes ist die erstmalige Bilanzierung des Eintrags von Makro-, Meso- und Mikroplastik (MP) für ein größeres Einzugsgebiet eines Binnengewässers. Exemplarisches Untersuchungsobjekt ist das deutsche Donaueinzugsgebiet mit Messkampagnen an zwei der größeren Donau-Zuflüsse.

Der Fokus dieser Studie liegt auf der Analyse von Mikroplastik-Partikeln (<5mm) mit sich ergänzenden Methoden, wobei speziell kleinere, visuell nicht sichtbare Partikel mit einer Größe unter 300µm untersucht werden, da hier die Datenlagen nach heutigem Erkenntnisstand sehr gering ist. Quellen, Senken, Transportprozesse sowie Fragmentierung von Plastik werden über Frachten in separaten Stoffflussmodellen für Mikro- und Makroplastik abgebildet. Die Relevanz bisher kaum beachteter Eintragspfade wie landwirtschaftliche Flächen oder die atmosphärische Deposition für die Gesamtbilanzierung wird durch gezielte, vereinheitlichte Probenahmen und ergänzende Laborexperimente geklärt.

Ergebnisse werden in bestehende Modelle implementiert, die Modelle validiert und eine Plastikbilanz im deutschen Donaueinzugsgebiet erstellt. Szenarienanalysen ermöglichen die Identifizierung erfolgversprechender Maßnahmen zur Reduktion der Plastikbelastung auf Ebene ganzer Flusseinzugsgebiete.

Arbeitsschwerpunkte

» Eintragsbilanzierung von Makro-, Meso- und Mikroplastik (MP) im deutschen Donaueinzugsgebiet durch einheitliche Probenahmekampagnen, Modellierung und ergänzende Laborversuche
» Bilanzierung von bisher unberücksichtigten Quellen und Senken, wie zum Beispiel Eintrag von Kunststoffen durch die Landwirtschaft, atmosphärische Deposition von MP und Degradationsprozesse von Plastik in der Umwelt
» Ableitung von Minimierungsstrategien

Arbeitspakete

AP 1
Koordination

Ansprechpartner
Dr. rer. nat. Florian R. Storck, TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Abteilung Analytik und Wasserbeschaffenheit, Karlsruher Straße 84, 76139 Karlsruhe, E-Mail: florian.storck@tzw.de

Projektpartner
UOS, UniA, BfG, THK, LfU, BKV

Kurzbeschreibung
Das TZW übernimmt die wissenschaftliche und allgemeine interne Abstimmung im Verbund, sorgt für den Austausch des Verbundes mit externen Partnern und Forschungsverbünden und kümmert sich um die Öffentlichkeitsarbeit.

Dies beinhaltet unter anderem die Ausarbeitung eines Kooperationsvertrags unter den Verbundpartnern, die Organisation der Probenahmekampagnen und Probenverteilung auf die einzelnen Partner, Koordination der Probenanalytik, die Organisation von Projekttreffen zum Austausch zwischen den Verbundpartnern sowie die Pflege des wissenschaftlichen Austauschs mit anderen Konsortien und Projekten auf nationaler und internationaler Ebene.

AP 2
Analytik von Plastik in Umweltproben

Ansprechpartner
Prof. Dr. Thomas Ternes, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, E-Mail: ternes@bafg.de

Projektpartner
LfU, TZW, UOS

Kurzbeschreibung
In diesem Arbeitspaket werden mit drei sich ergänzenden Verfahren die Proben aus AP3 und AP4 analysiert. Ausgehend von einem hohen Probenaufkommen, werden diese im Vorfeld von der BfG mithilfe eines effektiven Screeningverfahrens vorselektiert (geringer Probenvorbereitungsaufwand, Probenanalyse mittels Pyrolyse-Gaschromatographie gekoppelt mit Massenspektrometrie).

Proben, deren Gehalte über einem noch zu definierenden Schwellenwert liegen, werden einer deutlich aufwendigeren und genaueren Analyse mittels Raman- (TZW) und IR-Spektroskopie (LfU) unterzogen. Diese Verfahren liefern detaillierte Informationen über Partikeleigenschaften (Konzentration, Größe, Polymerart und Form).

AP 3
Identifizierung von Einträgen / Quellen

Ansprechpartner
Dr. Korbinian Freier, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Demollstr. 31, 82407 Wielenbach, E-Mail: korbinian.freier@lfu.bayern.de

Projektpartner
THK, BKV, UOS

Kurzbeschreibung
Zur Massenbilanzierung des punktuellen und diffusen Eintrags von Mikroplastik bedarf es im ersten Schritt einer Charakterisierung sämtlicher potentieller Quellen. Ziel von AP 3 ist es deshalb,

MicBin

punkt- und flächenhafte Einträge in limnische Systeme zu untersuchen und zu quantifizieren. Die Ergebnisse fließen in AP 5 ein. Schwerpunkte sind die atmosphärische Deposition, linienhafte Einträge im Zusammenhang mit Littering, Kläranlagen, Deponiesickerwässer und die Verwitterung von Plastik.

AP 4
Transport, Verteilung und Verbleib: Prozessverständnis Wasser, Boden, Luft

Ansprechpartner
Prof. Dr. Thomas Ternes, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, E-Mail: ternes@bafg.de

Projektpartner
BKV, LfU, UniA, TZW, UOS, THK

Kurzbeschreibung
Neben Senken wie Wasserkraftwerken und Böden/Grundwasser werden in diesem AP Transport- und Umlagerungsprozesse von Mikroplastik und mögliche Zwischenspeicher für Mikroplastik wie Böden oder Gewässerabschnitte mit geringer Strömung betrachtet. Außerdem werden Abbau- und Zerkleinerungsprozesse von Plastik in Laborexperimenten untersucht. Senken bzw. Reservoire für MP werden durch koordinierte Probenahmen im Gewässer und die Massenbilanzierung eines Gewässerabschnitts identifiziert. Die Ergebnisse von AP 4 fließen in die Modelle des AP 5 mit ein.

AP 5
Aufstellen von Bilanzen durch Modellierung und Ableitung von Maßnahmen

Ansprechpartner
Dr. Jörg Klasmeier, Universität Osnabrück, Institut für Umweltsystemforschung, Barbarastraße 12, 49078 Osnabrück, E-Mail: jklasmei@uos.de

Projektpartner
LfU, UniA, BKV, TZW

Kurzbeschreibung
Einträge in Gewässer werden unter Berücksichtigung der verschiedenen Quellen und Senken bilanziert und eine Einschätzung der Gesamtfracht im Donau-Fluss-System ermöglicht. Dazu werden prozessorientierte klein- bis mittelskalige Modelle für MP (UniA, UOS) und überregionale Modelle für MP sowie für Meso- und Makroplastik (BKV) mit den in den verschiedenen Arbeitspaketen gewonnenen experimentellen Daten und vorhandenen Daten zu Kläranlagen (LfU, UOS) gefüttert. Aus den Ergebnissen aller Arbeitspakete erfolgt eine zusammenfassende Bewertung der Quellen und Senken mit Empfehlungen für Maßnahmen zur Reduzierung der Gewässerbelastung.

AP 6
Kommunikation

Ansprechpartner
Dr. rer. nat. Florian R. Storck, TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Abteilung Analytik und Wasserbeschaffenheit, Karlsruher Straße 84, 76139 Karlsruhe, E-Mail: florian.storck@tzw.de

Projektpartner
LfU, THK

Kurzbeschreibung
Die Öffentlichkeit soll durch eine Müllsammelaktion am Gewässer und die Beteiligung an den Deutschen Tagen für Nachhaltigkeit (DAN) für die Thematik sensibilisiert werden. Es wird Bewusstsein für die Problematik geschaffen und eine Anregung zum Hinterfragen des persönlichen Verhaltens der Verbraucher u.a. beim Kaufverhalten und Littering erzielt. Die Projekthomepage informiert über Projektinhalte, Aktionen und Ergebnisse. Zusätzlich wird ein Kurzfilm erstellt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Stakeholder aus Forschung, Behörden und Wirtschaft werden im Rahmen von Workshops informiert und einbezogen.

Fallstudien Das Projekt MicBin konzentriert sich auf die Bilanzierung des Eintrags von Makro-, Meso- und Mikroplastik (MP) für das deutsche Donaueinzugsgebiet mit Messkampagnen an zwei der größeren Donau-Zuflüsse. Berücksichtigt werden unter anderem auch landwirtschaftliche Einträge und Transport- und Verlagerungsprozesse.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser *Dr. rer. nat. Florian R. Storck*	» Koordination und Öffentlichkeitsarbeit des Gesamtprojektes » Analytik mittels Raman-Mikrospektroskopie
Universität Osnabrück, Institut für Umweltsystemforschung *Dr. Jörg Klasmeier*	» Modellierung und Bilanzierung, Verwitterungs- und Zerkleinerungsversuche
Universität Augsburg, Institut für Geographie *Prof. Dr. Peter Fiener*	» Versuche und Modellierung zu Böden, Erosion- und Transport sowie Landwirtschaft
Bundesanstalt für Gewässerkunde *Prof. Dr. Thomas Ternes*	» Analytik mittels Pyrolyse-Gaschromatographie gekoppelt an die Massenspektrometrie, Prozessverständnis Wasser/Boden/Luft
Technische Hochschule Köln, STEPs *Prof. Dr. Astrid Rehorek*	» Deponiesickerwasser
Bayerisches Landesamt für Umwelt *Dr. Korbinian Freier*	» Identifizierung von Einträgen/Quellen, Analytik mittels FT-IR-Spektroskopie
BKV GmbH *Stephanie Cieplik*	» Modellierung, Befragung von Praxisakteuren

PLAWES

Mikroplastikkontamination im Modellsystem Weser – Nationalpark Wattenmeer: ein ökosystemübergreifender Ansatz

Koordinatoren

Prof. Dr. Christian Laforsch
Universität Bayreuth,
Lehrstuhl für Tierökologie I / UBT
Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth
Tel.: +49 921 / 55-2651
E-Mail: christian.laforsch@uni-bayreuth.de

Dr. Gunnar Gerdts
Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung / AWI
Kurpromenade
27498 Helgoland
Tel.: +49 4725 / 819-3245
E-Mail: gunnar.gerdts@awi.de

Partnerinstitutionen

» Forschungsstelle Küste im Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz / NLWKN
» Forschungszentrum Jülich / FZJ
» Goethe-Universität Frankfurt / GU
» Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei / TI-LR
» Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Institut für Chemie und Biologie des Meeres / UOld

Kurzbeschreibung

In PLAWES wird mit dem Modellsystem Weser-Nationalpark Wattenmeer weltweit erstmals und umfassend die Mikroplastikbelastung eines großen Flusseinzugsgebietes mit europäischer Dimension untersucht. PLAWES wird als Pionierstudie eine disziplin- und ökosystemübergreifende Analyse der Kontamination mit Mikroplastik (MP) von den Quellflüssen bis zur Nordsee durchführen, sowie dabei exemplarisch verschiedene punktuelle (Kläranlagen, Trennsysteme) und diffuse (Dränage, Atmosphäre) Quellen und Eintragspfade berücksichtigen. Die Erkenntnisse fließen in einen Modellierungsansatz zur Identifikation primärer Transportmechanismen und Akkumulationszonen ein. Ökosystemische Auswirkungen von MP im System Weser-Wattenmeer werden anhand der Interaktion von Mikroplastik mit Pathogenen in Biofilmen sowie aquatischen Invertebraten untersucht. Die Erkenntnisse dieser ökologisch besonders relevanten Aspekte werden verwendet, um das Umweltrisiko von MP für das Modellsystem abzuschätzen und in der Folge auf andere Systeme übertragbar zu machen. Zudem fließen die Ergebnisse in neue Lehrmaterialien, um eine Wissensplattform für Lehrer/innen, Schüler/innen und Eltern in Europa bereitzustellen. Daher wird PLAWES einzigartige Daten zur Auswirkung von MP auf ein großes europäisches Flusseinzugsgebiet und auf die Umwelt generieren. Dies wird nicht nur maßgebend für Entscheidungsträger und Stakeholder sein, sondern auch als Grundlage für wissenschaftsbasierte Lösungen dienen.

Arbeitsschwerpunkte

» Mikroplastik im Modellsystem Weser-Wattenmeer
» Modellgestützte Bilanzierung der diffusen und punktförmigen MP-Einträge
» Interaktion von Mikroplastik mit Pathogenen und Biota
» Bildungsmaßnahmen zur Schärfung des Bewusstseins in Bezug auf Plastikmüll

Arbeitspakete

AP 0
Management, Kommunikation und Dissemination

Ansprechpartner
Prof. Dr. Christian Laforsch, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Tierökologie I, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth, E-Mail: christian.laforsch@uni-bayreuth.de

Projektpartner
AWI

Kurzbeschreibung
AP 0 gewährleistet die gezielte und effiziente Unterstützung des Konsortiums bezüglich Projektmanagement, Kommunikation und Dissemination. AP 0 koordiniert sowohl die Öffentlichkeitsarbeit als auch die Verwertung der erzielten Ergebnisse. AP0 koordiniert weiterhin die Zusammenarbeit aller Projektpartner und steht daher im engen Austausch mit allen Projektpartnern. AP 0 koordiniert die Harmonisierung mit dem Verbundprojekt MicroCatch_Balt in Bezug auf Probenahme und Aufarbeitung, Modellierung, Öffentlichkeitsarbeit und Datenhinterlegung sowie darüber hinaus die Kommunikation mit den anderen Verbünden.

AP 1
Mikroplastik im Modellsystem Weser-Wattenmeer

Ansprechpartner
Dr. Gunnar Gerdts, Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Kurpromenade, 27498 Helgoland, E-Mail: gunnar.gerdts@awi.de

Projektpartner
UBT, UOld

Kurzbeschreibung
Das Ziel von AP 1 ist, das gesamte Flusssystem Weser bis in die Küstengewässer hinsichtlich der Belastung mit Mikroplastik (MP) zu untersuchen. Die finale Festlegung der exakten Probenahmestellen erfolgt unter Berücksichtigung der für RAUMIS-mGROWA-MePhos und „Gezeitenmodell" (AP 3) notwendigen Real-Daten. Die gesamte Weser einschließlich Unterweser und Wattenmeer soll hinsichtlich der Belastung mit MP untersucht werden. Geplant sind zwei Kampagnen zu unterschiedlichen Jahreszeiten mit unterschiedlicher Wasserführung der Weser.

AP 2
Eintragspfade – Punktquellen und diffuser Eintrag

Ansprechpartner
Prof. Dr. Andreas Held, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Atmosphärische Chemie, Dr.-Hans-Frisch-Straße 1-3, 95448 Bayreuth, E-Mail: andreas.held@uni-bayreuth.de

Projektpartner
AWI

Kurzbeschreibung
Ziel von AP 2 ist eine exemplarische Betrachtung der Eintragspfade für Mikroplastik durch Untersuchung wichtiger Punktquellen wie Kläranlagen und Trennwasserkanalisationen sowie des diffusen Eintrags aus

Dränagen und Atmosphäre. Dazu werden ausgewählte Probenahmestellen im Wesereinzugsgebiet unter Berücksichtigung verschiedener Landschaftsräume und Landnutzungsarten charakterisiert. Der Fokus liegt dabei auf der Quantifizierung der Eintragspfade von MP. Die Beprobung wird mit den Probenahmekampagnen an der Weser synchronisiert.

AP 3
Modellgestützte Bilanzierung der diffusen und punktförmigen MP-Einträge

Ansprechpartner
Prof. Dr. Frank Wendland, Forschungszentrum Jülich IBG-3, Wilhelm-Johnen-Straße, 52428 Jülich, E-Mail: f.wendland@fz-juelich.de

Projektpartner
TI, NLWKN

Kurzbeschreibung
Ziel ist eine räumlich aufgelöste Quantifizierung der diffusen und punktförmigen MP-Einträge und die Ausweisung räumlicher Belastungsschwerpunkte und Akkumulationszonen innerhalb des Flusseinzugsgebietes und des Ästuars. Modelliert werden die MP-Einträge aus unterschiedlichen Arten von diffusen Eintragspfaden und Punktquellen. Die Arbeiten bauen auf den Modellen mGROWA, MEPhos, RAUMIS, sowie einer Transportmodellierung unter Berücksichtigung der ästuarinen Hydro- und Sedimentdynamik auf. Im Rahmen des Vorhabens wird die Modellkette zielgerichtet im Hinblick auf die MP-Eintragsmodellierung im Binnenland und die weitere Ausbreitung des MPs im Unterlauf, Ästuar und Küstenvorfeld weiterentwickelt.

AP 4
Interaktion von Mikroplastik mit Pathogenen und Biota

Prof. Dr. Jörg Oehlmann, Goethe-Universität Frankfurt, Max-von-Laue-Straße 13, 60438 Frankfurt am Main, E-Mail: oehlmann@bio.uni-frankfurt.de

Projektpartner
AWI, UBT, UOld

Kurzbeschreibung
In AP 4 werden die ökosystemischen Auswirkungen von MP auf das Modellsystem Weser-Wattenmeer anhand von den zwei ökologisch besonders relevanten Aspekten „Interaktion mit Pathogenen und Antibiotikaresistenzen" und „Interaktion mit aquatischen Invertebraten" beschrieben.

Interaktion mit Pathogenen und Antibiotikaresistenzen: Da Biofilme Orte erhöhten genetischen Austausches sind und unterhalb von Kläranlagen erhöhte Antibiotikaresistenzen auftreten, könnte Plastik nicht nur zur Dispersion von pathogenen Organismen, sondern auch von Resistenzgenen beitragen. Die Folgen eines solchen Transfers sind gegenwärtig nicht absehbar. Deshalb wird das AWI Kunststoffproben aus der Weser mit molekularen „microbial source tracking" Techniken (DNA/RNA-Arrays zum Nachweis von pathogenen Bakterien, Viren, Protozoen und Virulenz/Resistenzgenen) untersuchen.

Interaktion mit aquatischen Invertebraten: Um Expositionsdaten zu generieren, werden verschiedene Molluskenarten in situ in der Weser, im Tidebereich und Wattenmeer ausgebracht. Aufgenommenes MP wird im Verdauungstrakt und in Gewebeproben untersucht und parallel mittels Pyrolyse-GC-MS und spektroskopischen Verfahren bestätigt. Historische Muschelproben (ab 1986) aus der Umweltprobenbank des Bundes (UBA) werden mittels Pyrolyse-GC-MS untersucht. Die chronische Toxizität von MP wird in Laborexperimenten mit Muscheln und Würmern charakterisiert. Verschiedene Polymere werden in situ konditioniert und in chronischen Expositionsexperimenten toxikologisch charakterisiert.

AP 5
Bildungsmaßnahmen zur Schärfung des Bewusstseins in Bezug auf Plastikmüll

Ansprechpartner
Prof. Dr. Franz X. Bogner, Universität Bayreuth, Didaktik der Biologie, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth, E-Mail: franz.bogner@uni-bayreuth.de

Projektpartner
AWI, UOld

Kurzbeschreibung
Das AP 5 wird neben der ethischen Bewertungskompetenz von Schüler/innen das vorhandene individuelle Umweltwissen einbeziehen. Innovative Lehrmaterialien mit fundiertem Alltagsbezug werden für ein holistisches Verständnis bzgl. der Belastung mit Plastik im Modellsystem bewertet und über ein Internet-Lehr-/Lernportal disseminiert. Innerhalb des Arbeitspaketes übernimmt UBT die Bereitstellung einer Handreichung für Lehrer/innen und „Öffentlichkeitsarbeiter/innen".

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Universität Bayreuth *Prof. Dr. Christian Laforsch*	» Projektkoordination, Management und Kommunikation » Probennahme, Prozessierung, Analytik » Toxizitätsuntersuchungen » Plastikeintrag über die Atmosphäre » innovative Lehrmaterialien, Dissemination und Multiplikation über Lehr-/Lernportal, Entwicklung Internetportal
Alfred-Wegener-Institut *Dr. Gunnar Gerdts*	» Projektkoordination » Probennahme, Prozessierung, Analytik » Pathogene und Antibiotikaresistenzen » Lernsequenzen für den Bildungsbereich, Schülerlabor OPENSEA
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg *Dr. Barbara Scholz-Böttcher*	» Analytik » Probennahme/Prozessierung » Lehrmaterialien für Bildungsakteure
Forschungszentrum Jülich *Prof. Dr. Frank Wendland*	» Modellbildung Binnenland/Einzugsgebiet
Johann Heinrich von Thünen-Institut *Dipl.-Ing. agr. Peter Kreins*	» Modellbildung landwirtschaftliche Eintragsquellen
Forschungsstelle Küste im Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz *Dr. Andreas Wurpts*	» Modellbildung für den Mündungsbereich/marines System
Goethe-Universität Frankfurt *Prof. Dr. Jörg Oehlmann*	» In-situ-Exposition, Effektstudien » Risikobewertung

MicroCatch_Balt

Untersuchung der Mikroplastik-Senken und -Quellen von einem typischen Einzugsgebiet bis in die offene Ostsee

Koordinator

PD Dr. habil. Matthias Labrenz
Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde / IOW, Umweltmikrobiologie
Seestraße 15
18119 Rostock
Tel.: +49 381/5197378
E-Mail:matthias.labrenz@io-warnemuende.de

Partnerinstitutionen

» Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden / IPF
» Forschungszentrum Jülich, Institut für Bio- und Geowissenschaften / FZJ-IBG
» Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei / TI-LR
» Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung Rostock / FhIGD

Verbundprojekt-Webseite

https://www.io-warnemuende.de/microcatch-start.html

Kurzbeschreibung

Exemplarisch für das Warnow-Einzugsgebiet ermittelt MicroCatch_Balt Quellen und Senken von Mikroplastik (MP), sowie relevante Verbreitungsprozesse auf dessen Weg zur offenen Ostsee. Dazu wird die Kopplung von Modellen erarbeitet, welche das gesamte Einzugsgebiet inklusive Mündung und Küstengewässer abdecken. Die gekoppelten Modelle dienen der Identifizierung von Hotspot-Bereichen des MP-Eintrages sowie der Abschätzung der Auswirkungen von MP-Reduktionsmaßnahmen in Teilbereichen des Einzugsgebietes. Durch die Übertragung der Modelle in die Anwendung eines Multitouch-Tisches werden interaktive, kreative Lernmodule erstellt, welche in Form einer Wanderausstellung in Gemeinden der deutschen Ostseeküste von Stralsund bis Flensburg präsentiert werden. Im Weiteren schließt MicroCatch_Balt die Untersuchung von Bootslack, extremen Wetterereignissen als Quellen und höhere Organismen als Senken mit ein. Daraus folgernd wird MicroCatch_Balt die wichtigsten Aspekte der MP-Kontamination von limnischen bis marinen Systemen in Norddeutschland abdecken und damit Interessensvertretern das Fachwissen für zukünftiges Monitoring und Minderungsstrategien bereitstellen.

Arbeitsschwerpunkte

» Probenahme im Warnow-Einzugsgebiet und dem Ästuar, Extraktion und Identifikation von Mikroplastik
» Modellierung von Mikroplastik-Eingang in das Warnow-System von diffusen und Punktquellen
» Entwicklung von zwei Multi-Media Modulen für einen Multi-Touch-Tisch und Organisation einer Wanderausstellung

Arbeitspakete

AP 1
Probenahme von MP aus der Umwelt

Ansprechpartner
PD Dr. habil. Matthias Labrenz, Leibniz- Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Umweltmikrobiologie, Seestraße 15, 18119 Rostock, E-Mail: matthias.labrenz@io-warnemuende.de

Projektpartner IPF

Kurzbeschreibung
In AP 1 werden Umweltproben (Wasser, Sediment, Boden, benthische und pelagische höhere Organismen) im Bereich der Warnow gesammelt, aufgearbeitet und identifiziert. Von besonderem Interesse sind hier als potentielle Quellen Kläranlagen / Trennkanalisation, Drängraben, Erosionsflächen, industriell beeinflusste Gebiete sowie Extremereignisse wie Hanse Sail, Silvester, Starkregen und Sturmereignisse. Als potentielle Senken werden höhere Organismen (Muschel, Wurm, Fisch), Strände und Sedimente beprobt. In allen Proben werden die Mikroplastikpartikel mit spektroskopischen Methoden identifiziert und quantifiziert.

AP 2
Modellierung des Warnow Ästuars und des Einzugsgebietes

Ansprechpartner
Dipl.-Ing.agr. Peter Kreins, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, E-Mail: peter.kreins@thuenen.de

Projektpartner
FZJ, IOW

Kurzbeschreibung
Durch Anpassungen und Kombinationen verschiedener regionaler Modelle wird eine räumlich hochaufgelöste Modellierung von landseitigen diffusen und punktförmigen Mikroplastikeinträgen in das Flusseinzugsgebiet der Warnow erfolgen. Auf diese Weise werden einerseits die Hotspots der Verschmutzung im Warnow-Flussgebiet identifiziert und andererseits die gesamten landseitigen Mikroplastikeinträge bis in die Küstengewässer quantifiziert.

AP 3
Mikroplastik Wanderausstellung

Ansprechpartnerin
Dr. Barbara Hentzsch, Leibniz- Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Stabsabteilung Wissenschaftsmanagement, Seestraße 15, 18119 Rostock, E-Mail: barbara.hentzsch@io-warnemuende.de

Projektpartner FhIGD

Kurzbeschreibung
In AP 3 wird eine Wanderausstellung mit einem interaktiven Multimedia-Lernmodul entwickelt, welche die Projektergebnisse in Form von Animationen präsentiert. Die Wanderausstellung wird in Stralsund, Rostock, Hamburg, Kiel, Eckernförde und Flensburg gezeigt. Die jeweiligen Ausstellungseröffnungen werden von Plenardiskussionen mit Vertretern der lokalen Umweltbehörden und Wissenschaftlern begleitet.

MicroCatch_Balt

AP 4
Projektmanagement

Ansprechpartnerin
Franziska Klaeger, Leibniz- Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Umweltmikrobiologie Seestraße 15, 18119 Rostock, +49 381 5197249, E-Mail: franziska.klaeger@io-warnemuende.de

Kurzbeschreibung
AP 4 umfasst das Projekt Management und stellt eine effiziente und produktive Ausführung des Projektes sicher. Zu den Aufgaben von AP 4 zählt die Koordination mit den FONA-Projekten PLAWES, PLASTRAT und dem BONUS-Projekt MICROPOLL, sowie die Überwachung der Finanzen und Arbeitsergebnisse, die Organisation der regelmäßigen Projekttreffen, die Verbreitung der Projektergebnisse an die Öffentlichkeit, sowie Unterstützung des Projektleiters in Bezug auf interne und externe wissenschaftliche Kommunikation.

Projektpartner	Arbeitsschwerpunkte
Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde *PD Dr. habil. Matthias Labrenz* *Prof. Dr. habil. Gerald Schernewski* *Dr. Barbara Hentzsch*	» Mikroplastik im Einzugsgebiet der Ostsee: Beprobung und Aufarbeitung » Ästuar-Modellierung » Öffentlichkeitsbeteiligung, Wanderausstellung
Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden *Dr. Dieter Fischer*	» Identifizierung und Quantifizierung von Mikroplastik <5 mm in allen Proben » Automatisierung der Partikelerkennung, Messung und Identifizierung mittels Datenbanken
Johann Heinrich von Thünen-Institut *Dipl.-Ing.agr. Peter Kreins*	» Entwicklung eines Modells zur Abschätzung der Mikroplastikausträge von landwirtschaftlich genutzten Flächen im Flusseinzugsgebiet der Warnow
Forschungszentrum Jülich, Institut für Bio- und Geowissenschaften *Prof. Dr. Frank Wendland*	» Modellgestützte Ermittlung der Mikroplastik-Einträge ins Flusssystem der Warnow aus diffusen und punktförmigen Quellen
Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung Rostock *Prof. Dr.-Ing. Uwe Freiherr von Lukas*	» Interaktive Visualisierung von Mikroplastik im Einzugsgebiet der Ostsee

PlastikNet

Plastik in der Umwelt – wissenschaftliche Koordination & transdisziplinäres Wissens-Netzwerk

Koordinatorin
Doris Knoblauch
Ecologic Institut
Pfalzburger Str. 43/44
10717 Berlin
Tel: +49 30 86880-160
E-Mail: plastiknet@ecologic.eu

Verbundprojekt-Webseite sowie Webseite des Forschungsschwerpunkts
www.bmbf-plastik.de

Kurzbeschreibung
PlastikNet begleitet die achtzehn Verbundprojekte des BMBF-Forschungsschwerpunkts „Plastik in der Umwelt – Quellen • Senken • Lösungsansätze" wissenschaftlich. Im Zentrum von PlastikNet stehen die inhaltliche Vernetzung der Verbundprojekte durch Konferenzen und themenspezifische Workshops, sowie die verbundprojektübergreifende Synthese. Außerdem soll die gesamtgesellschaftliche und politische Wirkung der geförderten Forschungsprojekte durch Transferaktivitäten gesteigert werden.

Dazu wird einerseits ein Lenkungskreis mit den Koordinator/innen der 18 Verbundprojekte und Vertretern des Auftraggebers, des Projektträgers und des Begleitvorhabens ins Leben gerufen, der dem themenspezifischen, projektübergreifenden Austausch zwischen den Verbundprojekten dient sowie der Vorbereitung und Abstimmung zu Ergebnis-Synthese und -Transfer.

Für den langfristigen und gesellschaftsweiten Transfer der Erkenntnisse aus den Verbundprojekten sind Projektwochen an Schulen, Universitätsseminare, Wanderausstellungen und Weiterbildungen für Fachkräfte geplant.

Auch die Öffentlichkeitsarbeit des Forschungsschwerpunkts läuft über PlastikNet, d.h. es wird ein Corporate Design entwickelt, PlastikNet erstellt eine Webseite sowie Informationsmaterialen und bedient die gängigen Social Media Kanäle.

Arbeitsschwerpunkte
» Wissensaustausch und Vernetzung der Verbundvorhaben
» Synthese projektübergreifender Ergebnisse aus den Verbundvorhaben durch Synthesepapiere und Sonderhefte in wissenschaftlichen Zeitschriften
» Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen
» Öffentlichkeitsarbeit
» Transfer in Bildungskonzepte und -strategien

Arbeitspakete

AP 1
Koordination und themengeleitete Vernetzung der Verbundprojekte

Kurzbeschreibung
AP 1 dient der Koordination und der inhaltlichen Abstimmung der Projekte untereinander durch themengeleitete Vernetzung. Dazu wird ein Lenkungskreis für den Forschungsschwerpunkt einge-

richtet und durch das Ecologic Institut koordiniert. Jährlich wird es eine Vernetzungskonferenz und in der Regel zwei Themencluster-Workshops geben, die vor allem zur Strukturierung der Austauschprozesse und Synthese dienen.

AP 2
Öffentlichkeitsarbeit

Kurzbeschreibung
Die Öffentlichkeitsarbeit wird Informationen über den Forschungsschwerpunkt erarbeiten, zusammenfassen, bereitstellen und verbreiten. In der ersten Projektphase werden ein Corporate Design entwickelt, eine Website erstellt und Social Media Kanäle geschaffen und etabliert. Diese Instrumente werden später genutzt, um Projektergebnisse zielgruppenspezifisch zu verbreiten. Zu Beginn der Projektlaufzeit wird ein Ideenwettbewerb durchgeführt, um Aufmerksamkeit für das Problem Plastik in der Umwelt und PlastikNet zu erzeugen und Wissenschaftler/innen, Praktiker/innen und Studierenden eine Plattform für ihre Lösungsideen zu bieten.

AP 3
Aufbereitung und Synthese der Forschungsergebnisse

Kurzbeschreibung
In AP 3 werden projektübergreifende Synergie-Potenziale zwischen den verschiedenen Verbundprojekten und ihren Erkenntnissen identifiziert und durch Aufbereitung als Synthese der Forschungsergebnisse nutzbar gemacht. Die Synthese wird einerseits schriftliche Produkte für Akteure aus Wissenschaft und Anwendungspraxis erarbeiten, bspw. eine gemeinsame Ergebnisdokumentation in Form thematischer Broschüren oder Politikpapiere (z.B. zum zukünftigen Forschungsbedarf). Andererseits werden für den gesellschaftlichen Transfer die Forschungsergebnisse auch in Transfermaterialien wie etwa kurze Videos, Wanderausstellungen, eine internationale Konferenz und Formate für die Bildung in Schulen, Betrieben, Hochschulen und für Fachverbände aufbereitet.

AP 4
Teilnahme an wissenschaftlichen Konferenzen, Fachkongressen und Messen

Kurzbeschreibung
Ein wesentliches Ziel der wissenschaftlichen Begleitforschung ist es, die Synthese der verschiedenen Verbundprojekte weiter bekannt zu machen, auch in der Wissenschaftslandschaft. Dazu nehmen Mitarbeiter/innen des Ecologic Institut aktiv an zwei wissenschaftlichen Konferenzen im Jahr teil. Zur Information der Fachöffentlichkeit werden die Disseminationsprodukte auf verschiedenen Fachmessen bzw. Kongressen im Inland und Ausland auf einem PlastikNet-Ausstellungsstand präsentiert. Auf den Ständen werden Poster und Videos gezeigt, Informationsmaterialien verteilt und dem interessierten Fachpublikum Rede und Antwort gestanden. Pro Jahr sind zwei Teilnahmen an Fachkongressen geplant.

AP 5
Transfer in Bildungskonzepte und -strategien

Kurzbeschreibung
Mit Blick auf den langfristigen und gesellschaftsweiten Transfer der Erkenntnisse aus den Verbundprojekten wird mit diesem Arbeitspaket angestrebt, relevante Ergebnisse und Erkenntnisse für einen Einsatz in der Schulbildung, in der Hochschulbildung sowie in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung aufzubereiten und mögliche Kanäle zu ermitteln, über die die aufbereiteten Befunde in Bildungskonzepten oder -strategien aufgenommen werden können.

Kontaktdaten der Verbundpartner

RAU

Technische Universität Berlin, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Institut für Bauingenieurwesen, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch
matthias.barjenbruch@tu-berlin.de
Daniel Venghaus
daniel.venghaus@tu-berlin.de

Technische Universität Berlin, Fakultät V Verkehrs- und Maschinensysteme Institut für Mechanik, Fachgebiet Systemdynamik und Reibungsphysik
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin
Prof. Dr. Valentin Popov
v.popov@tu-berlin.de

Continental Reifen Deutschland GmbH
Jädekamp 30
30419 Hannover
Dr. Frank Schmerwitz
frank.schmerwitz@conti.de

GKD – Gebr. Kufferath AG
Metallweberstraße 46
52353 Düren
Markus Knefel
markus.knefel@gkd.de

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Rennbahnallee 109A
15366 Hoppegarten
Dr. Harald Sommer
h.sommer@sieker.de

WESSLING GmbH
Oststr. 6
48341 Altenberge
Dr. Jens Reiber
jens.reiber@wessling.de

Berliner Stadtreinigung
Vorstandsbüro Energie, Umwelt, Innovationen
Ringbahnstraße 96
12103 Berlin
Dipl. Ing.- (FH) Björn Weiß
joern.Weiss@BSR.de

Berliner Wasserbetriebe Forschung und Entwicklung
Neue Jüdenstraße 1
10179 Berlin
Dipl.-Ing. Regina Gnirss
regina.gnirss@bwb.de

ADAC e.V. Ressort Verkehr – Verkehrspolitik (VPO)
Verkehr und Umwelt
Hansastraße 19
80686 München
Dipl.-Met. Michael Niedermeier
michael.niedermeier@adac.de

VW Konzernforschung / Forschung Elektronik & Fahrzeug / Fahrzeugtechnik
Brieffach 1777
38436 Wolfsburg
Dr. Felix Kallmeyer
felix.kallmeyer@volkswagen.de

ORI Abwassertechnik GmbH & Co. KG
Bollacken 2
32479 Hille
Jörg Bödecker
Email: j.b@origmbh.de

TextileMission

Bundesverband der Deutschen Sportartikel-Industrie e.V.
Adenauerallee 134
53113 Bonn
Nicole Espey
nicole.espey@bsi-sport.de
Alexander Kolberg
alexander.kolberg@bsi-sport.de

Hochschule Niederrhein, Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik, Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung
Reinarzstr.49
47805 Krefeld
Prof. Dr. Maike Rabe
maike.rabe@hs-niederrhein.de
Prof. Dipl.-Des. Ellen Bendt
ellen.bendt@hs-niederrhein.de

VAUDE Sport GmbH & CO. KG
VAUDE Straße 2
88069 Tettnang
Hilke Anna Patzwall
hilke.patzwall@vaude.com

TU Dresden, Institut für Hydrochemie und Wassertechnologie
01062 Dresden
Dr. habil. Stefan Stolte
stefan.stolte@uni-bremen.de

WWF Deutschland
Kaiserstraße 70
60329 Frankfurt
Dr. Bernhard Bauske
bernhard.bauske@wwf.de

adidas AG
Adi-Dassler-Straße 1-2
91074 Herzogenaurach
Philipp Meister
philipp.meister@adidas-group.com

Henkel AG & Co. KG aA
Henkelstraße 67
40589 Düsseldorf
Christina Röleke
christina.roeleke@henkel.com

Miele & Cie. KG
Carl-Miele-Straße 29
33332 Gütersloh
Dr. Karsten Gayk
karsten.gayk@miele.de

Polartec LLC
Bahnhofstraße 12
54518 Binsfeld
Senel Celik
CelikS@polartec.com

ENSURE

Universität Stuttgart, Institut für Kunststofftechnik
Pfaffenwaldring 32
70569 Stuttgart
Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck
marc.kreutzbruck@ikt.uni-stuttgart.de
Svenja Göttermann
svenja.goettermann@ikt.uni-stuttgart.de

Umweltbundesamt
Corrensplatz 1
14195 Berlin
Dr. Claus Gerhard Bannick
claus-gerhard.bannick@uba.de
Stefan Meinecke
stefan.meinecke@uba.de

Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung
Unter den Eichen 87
12205 Berlin
Dr. rer. nat. Ulrike Braun
ulrike.braun@bam.de
Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Hans Jörg Kunte
hans-joerg.kunte@bam.de

Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum
Telegrafenberg
14473 Potsdam
Prof. Dr. Dirk Wagner
dirk.wagner@gfz-potsdam.de
Dr. Kai Mangelsdorf
kama@gfz-potsdam.de
Dr. Mathias Bochow
mathias.bochow@gfz-potsdam.de

Technische Universität Berlin, Fachgebiet Bodenkunde
Ernst-Reuter-Platz 1
10587 Berlin
Prof. Dr. rer. nat. Martin Kaupenjohann
martin.kaupenjohann@tu-berlin.de
Frederick Büks
frederick.bueks@tu-berlin.de

Universität Osnabrück, Institut für Umweltsystemforschung
Barbarastraße 12
49076 Osnabrück
Dr. Jörg Klasmeier
jklasmei@uos.de

Institute for Advanced Sustainability Studies
Berliner Straße 130
14467 Potsdam
Prof. Dr. Ortwin Renn
ortwin.renn@iass-potsdam.de
Katharina Beyerl
katharina.beyerl@iass-potsdam.de

BASF SE
BASF SE ZOA/EI
67056 Ludwigshafen
Victoria Wessolowski
victoria.wessolowski@basf.com

Herrmann Ultraschalltechnik GmbH & Co. KG
Descostraße 3-9
76307 Karlsbad
Dr. Jens Glowacky
jens.glowacky@herrmannultraschall.com

VerPlaPoS

Berliner Stadtreinigungsbetriebe
Ringbahnstraße 96
12103 Berlin
Frieder Söling
frieder.soeling@bsr.de

Berliner Wasserbetriebe
Neue Jüdenstraße 1
10179 Berlin
Regina Gnirss
regina.gnirss@bwb.de

Hochschule Hamm-Lippstadt
Marker Allee 76-78
59063 Hamm
Prof. Dr. Sabine Fuchs
sabine.fuchs@hshl.de

Stadt Straubing
Theresienplatz 2
94315 Straubing
Dr. Thomas Decker
t.decker@wz-straubing.de

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet für Marketing und Management Nach-wachsender Rohstoffe
Petersgasse 18
94315 Straubing
Prof. Dr. Klaus Menrad
k.menrad@wz-straubing.de

Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft der Universität Münster
Universitätsstr. 14-16
48143 Münster
Prof. Dr. Gerhard Schewe
orga@wiwi.uni-muenster.de

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung
Giggenhauser Straße 35
85354 Freising
Sven Sängerlaub
sven.saengerlaub@ivv.fraunhofer.de

Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Bauphysik, Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung
Wankelstrasse 5
70563 Stuttgart
Dr.-Ing. Stefan Albrecht
stefan.albrecht@iabp.uni-stuttgart.de

Philipps-Universität Marburg, FG Bioinformatik
Biegenstrasse 10
35037 Marburg
Prof. Dr. Dominik Heider
dominik.heider@uni-marburg.de

Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH
Kreittmayrstrasse 5
80335 München
Jochem Holterbosch
j.holterbosch@hofpfisterei.de

PlastikBudget

Fraunhofer UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Jürgen Bertling
juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de
Dr. Daniel Maga
Nils Thonemann

Kulturwissenschaftliches Institut Essen
Goethestraße 31
45128 Essen
Dr. Steven Engler
steven.engler@kwi-nrw.de
Stefan Schweiger

PLASTRAT

Universität der Bundeswehr München, Professur Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
Werner-Heisenberg-Weg 39
85577 Neubiberg
Prof. Dr.-Ing. Christian Schaum
christian.schaum@unibw.de
apl. Prof. Dr.-Ing. Steffen Krause
steffen.krause@unibw.de
Sophia Badenberg
Annett Mundani

Goethe-Universität Frankfurt Abteilung Aquatische Ökotoxikologie
Max-von-Laue-Straße 13
60438 Frankfurt
Prof. Dr. Jörg Oehlmann
oehlmann@bio.uni-frankfurt.de
Dr. Ulrike Schulte-Oehlmann

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung
Hamburger Allee 45
60486 Frankfurt
Dr. Immanuel Stieß
stiess@isoe.de
Dr. Carolin Völker
Heide Kerber

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH
Moritzstraße 26
45476 Mülheim an der Ruhr
Dr. Anne Simon
a.simon@iww-online.de
Kristina Wencki

Bundesanstalt für Gewässerkunde
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz
Prof. Dr. Thomas Ternes
ternes@bafg.de
Dr. Georg Dierkes

aquadrat ingenieure GmbH
Raiffeisenstraße 20
64347 Griesheim
Dr.-Ing. Astrid Bischoff
a.bischoff@a2i.de
Dr.-Ing. Tobias Günkel-Lange
t.guenkel-lange@a2i.de

TU Darmstadt Institut IWAR
Franziska-Braun-Straße 7
64287 Darmstadt
Prof. Dr. Liselotte Schebek
l.schebek@iwar.tu-darmstadt.de
Dr. Kaori Sakaguchi-Söder
Michael Gottschling

inge GmbH
Flurstraße 27
86926 Greifenberg
Christian Staaks
cstaaks@inge.de
Christian Pfister

Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.
Hohe Straße 6
01069 Dresden
Dr. Dieter Fischer
fisch@ipfdd.de
Franziska Fischer

Leibniz-Institut für Ostseeforschung e. V.
Seestraße 15
18119 Rostock
PD Dr. Matthias Labrenz
matthias.labrenz@
io-warnemuende.de

RUSEKU

Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Fachbereich 5.3 Mechanik der Polymerwerkstoffe
Unter den Eichen 87
12205 Berlin
Dr. Ulrike Braun
ulrike.braun@bam.de
Marion Krämer
Dr. Andrea Paul
Lukas Wander

Umweltbundesamt
Correnzplatz 1
14195 Berlin
Dr. Claus G. Bannick
claus-gerhard.bannick@uba.de
Dr. Anne Barthel
Stefan Meinecke

Technische Universität Chemnitz, Institut für Fördertechnik und Kunststoffe
Reichenhainer Str. 70
09126 Chemnitz
Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde
michael.gehde@
mb.tu-chemnitz.de
Mirko Albrecht
Eric Brueckner

Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik
Otto-Eißfeldt-Straße 12
06120 Halle (Saale)
Dr. Christian Hagendorf
christian.hagendorf@
csp.fraunhofer.de
Kai Kaufmann

Technische Universität Kaiserslautern, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Paul-Ehrlich-Straße 14
67663 Kaiserslautern
Prof. Dr.-Ing. Heidrun Steinmetz
heidrun.steinmetz@
bauing.uni-kl.de
Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt
Dipl.-Ing. Christian Scheid

Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Abteilung Anorganische Chemie
Faradayweg 4-6
14195 Berlin
Dr. Marc Willinger
willinger@fhi-berlin.mpg.de
Prof. Robert Schlögl

Technische Universität München, Fachgebiet Hydrodynamik
Arcisstraße 21
80333 München
Prof. Dr.-Ing. Michael Manhart
m.manhart@bv.tum.de

Technische Universität Berlin, Institut für Technischen Umweltschutz, Fachgebiet Wasserreinhaltung
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin
Dr.-Ing. Aki Sebastian Ruhl
aki.s.ruhl@tu-berlin.de
Prof. Dr. Martin Jekel

SmartMembranes GmbH
Heinrich-Damerow-Str. 4
06120 Halle (Saale)
Monika Lelonek
monika.lelonek@
smartmembranes.de

Kreuzinger und Manhart Turbulenz GmbH
Kirchenstraße 34
81675 München
Dr.-Ing. Florian Schwertfirm
f.schwertfirm@km-turbulenz.de

Umwelt-Geräte-Technik GmbH
Eberswalder Straße 58
15374 Müncheberg
Bernd Fürst
bernd.fuerst@ugt-online.de
Jan Biege

PlasticsEurope Deutschland e.V.
Mainzer Landstrasse 55
60329 Frankfurt/Main
Dr. Ingo Sartorius
ingo.sartorius@
plasticseurope.org

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt/Main
Werner Scholz
scholz@ZVEI.Org

GKD – Gebr. Kufferath AG
Metallweberstrasse 46
52353 Düren
Markus Knefel
markus.knefel@gkd.de

Westfalia Separator Group GmbH
Werner-Habig-Straße 1
59302 Oelde
Dr. Stefan Pecoroni
stefan.pecoroni@gea.com

SubµTrack

Technische Universität München, Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft
Am Coulombwall 3
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes
jdrewes@tum.de

Technische Universität München, Lehrstuhl für Analytische Chemie und Wasserchemie, Institut für Wasserchemie und Chemische Balneologie
Marchionistrasse 17
81377 München
Prof. Dr. Martin Elsner
m.elsner@tum.de
Dr. Natalia P. Ivleva
natalia.ivleva@ch.tum.de

Technische Universität München, Lehrstuhl für Tierphysiologie und Immunologie
Weihenstephaner Berg 3
85354 Freising
Prof. Dr. Michael Pfaffl
michael.pfaffl@wzw.tum.de

Technische Universität München, Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie
Mühlenweg 22, 85354 Freising
Prof. Dr. Jürgen Geist
geist@tum.de
Dr. Sebastian Beggel
sebastian.beggel@tum.de

Technische Universität München, Professur für Wissenschafts- und Technologiepolitik
Augustenstr. 46
80333 München
Prof. Dr. Ruth Müller
ruth.mueller@tum.de

Helmholtz Zentrum München, Institut für Grundwasserökologie
Ingolstädter Landstr. 1
85764 Neuherberg
PD Dr. Christian Griebler
griebler@helmholtz-muenchen.de
PD Dr. Christine Stumpp
christine.stumpp@helmholtz-muenchen.de

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Demollstr. 31
82407 Wielenbach
Dr. Korbinian Freier
korbinian.freier@lfu.bayern.de

Umweltbundesamt
Corrensplatz 1
14195 Berlin
Dr. Claus Gerhard Bannick
claus-gerhard.bannick@uba.de

Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V.
Bliersheimer Str. 58-60
47229 Duisburg
Dr. Carmen Nickel
nickel@iuta.de
Dr. Jochen Türk
tuerk@iuta.de

Postnova Analytics GmbH
Max-Planck-Str. 14
86899 Landsberg
Dr. Florian Meier
florian.meier@postnova.com

BS-Partikel GmbH
Bahnstraße 10
65205 Wiesbaden
Dr. Kyriakos Eslahian
eslahian@bs-partikel.de

ResolVe

INEOS Styrolution Group GmbH
Mainzer Landstraße 50
60325 Frankfurt am Main
Dr. Hannes Kerschbaumer
hannes.kerschbaumer@styrolution.com
Dr. Bianca Benecke
Dr. Tobias Schulz

INEOS Köln GmbH
Alte Straße 201
50769 Köln
Dr. Ralf Gesthuisen
ralf.gesthuisen@ineos.com
Julien Nottbohm

RWTH Aachen, Institut für Kunststoffverarbeitung
Seffenter Weg 201
52074 Aachen
Maximilian Adamy
maximilian.adamy@ikv.rwth-aachen.de
Dr.-Ing. Nafi Yesildag

RWTH Aachen, Institut für Aufbereitung und Recycling
Wüllnerstraße 2
52056 Aachen
Prof. Dr. Thomas Pretz
pretz@ifa.rwth-aachen.de
Dr.-Ing. Alexander Feil
Laura Hollerbach
Nicolas Go

Neue Materialien Bayreuth GmbH
Gottlieb-Keim-Straße 60
95448 Bayreuth
Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt
hans-werner.schmidt@uni-bayreuth.de
Dr. Tristan Kolb
Andreas Schedl

solvoPET

RITTEG Umwelttechnik GmbH
Auf den Röthen 3
21391 Reppenstedt
Carsten Eichert
ceichert@rtcg-kg.de
Lars Leipert

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik
Langer Kamp 7
38106 Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl
s.scholl@tu-braunschweig.de
Esther Laura Peschel

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik
Langer Kamp 19B
38106 Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann
c.herrmann@tu-braunschweig.de
Dr. Stefan Böhme
Selin Erkisi-Arici

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie, Abteilung Umwelt-Engineering
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 7
76327 Pfinztal
Dipl.-Ing. Jens Forberger
jens.forberger@ict.fraunhofer.de
Ansilla Bayha

Reclay Materials GmbH
Im Zollhafen 2-4
50678 Köln
Kai Hoyer
hoyer@reclay-group.com

SCHILLER Apparatebau GmbH
Laubenhof 15a
45326 Essen
Andreas Schröder
a.schroeder@schiller-apparatebau.com
Wolfgang Drodten

VTU Engineering Deutschland GmbH
Frankfurter Str. 287
38122 Braunschweig
Thorsten Harnaut
thorsten.harnaut@vtu.com

MaReK

Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology
Tiefenbronner Str. 65
75175 Pforzheim
Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz
claus.lang-koetz@hs-pforzheim.de
Prof. Dr.-Ing. Jörg Woidasky
joerg.woidasky@hs-pforzheim.de

Polysecure GmbH
Engesserstr. 4a
79108 Freiburg
Jochen Moesslein
jochen.moesslein@polysecure.eu
Dr. Martin Fahr

Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH
Frankfurter Str. 720
51145 Köln (Porz)
Dr. Michael Heyde
michael.heyde@gruener-punkt.de

Werner & Mertz GmbH
Rheinallee 96
55120 Mainz
Immo Sander
isander@werner-mertz.com

Karlsruher Institut für Technologie
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, Geb. 301, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Prof. Dr. Bryce Richards
bryce.richards@kit.edu

CMO-SYS GmbH
Fraunhoferstr. 21
73037 Göppingen
Dr. Holger Baur
h.baur@cmo-sys.com

Nägele Mechanik GmbH
Gottlieb-Daimler-Str. 72
71711 Murr
Ulf Nägele
ulf.naegele@naegele-mechanik.de

Umwelttechnik BW GmbH Landesagentur für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz Baden-Württemberg
Friedrichstraße 45
70174 Stuttgart
Florian Sorg
florian.sorg@umwelttechnik-bw.de

KuWert

TECHNOLOG Services GmbH
Vorsetzen 50
20459 Hamburg
Christoph Rasewsky
christoph.rasewsky@tlg-services.biz
Berend Pruin

Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft an der Hochschule Bremen GmbH
Neustadtswall 30
28199 Bremen
Dr. Martin Wittmaier
wittmaier-office@hs-bremen.de
Dipl.-Geoökol. Sebastian Wolff

Nehlsen GmbH & Co. KG
Hüttenstr. 5
28237 Bremen
Dr. Sven Rausch
sven.rausch@nehlsen.com

REPLAWA

Emscher Wassertechnik GmbH
Brunnenstraße 37
45128 Essen
Prof. Dr.-Ing. Holger Scheer
scheer@ewlw.de
Dipl.-Ing. Peter Wulf
Dr.-Ing. Tim Fuhrmann
Dr.-Ing. Ingo Urban

Technische Universität Berlin, Fakultät VI Planen Bauen Umwelt, Institut Bauingenieurwesen, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch
matthias.barjenbruch@tu-berlin.de
Philipp Lau

Technische Universität Braunschweig, Institut für Siedlungswasserwirtschaft
Pockelsstr. 2 a
38106 Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Norbert Dichtl
n.dichtl@tu-braunschweig.de
Dr.-Ing. Katrin Bauerfeld

Technische Universität Braunschweig, Fachgebiet Internationale Beziehungen, Institut für Sozialwissenschaften
Bienroder Weg 97
38106 Braunschweig
Univ.-Prof. Dr. phil. habil. Anja P. Jakobi
a.jakobi@tu-braunschweig.de

Nordic Water GmbH
Hansemannstr. 41
41468 Neuss
Andreas Sack
asack@nordic-water.de
Hansjoerg Lenz

MARTIN Membrane Systems AG
Friedrichstr. 95
10117 Berlin
Daniel Crawford
daniel-crawford@martin-membrane.com
Christian Roloff

Mecana Umwelttechnik GmbH
Industriestr. 39
CH-8864 Reichenburg
Dr.-Ing. Ulrich Grabbe
u.grabbe@mecana.ch

Lippeverband
Kronprinzenstraße 24
45128 Essen
Dr.-Ing. Issa Nafo
nafo.issa-ibrahim@eglv.de
Dipl.-Ing. Mathias Gießler

Stadtentwässerung Braunschweig GmbH
Taubenstr. 7
38106 Braunschweig
Dipl.-Ing. Andreas Hartmann
andreas.hartmann@se-bs.de

EmiStop

EnviroChemie GmbH
In den Leppsteinswiesen 9
64380 Rossdorf
Dr.-Ing. Eva Gilbert
eva.gilbert@envirochemie.com

Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwasserwirtschaft
Franziska-Braun-Straße 7
64287 Darmstadt
Prof. Dr. Susanne Lackner
s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de
Hajo Bitter
h.bitter@iwar.tu-darmstadt.de

Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR, Fachgebiet Abwassertechnik
Franziska-Braun-Straße 7
64287 Darmstadt
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
m.engelhart@iwar.tu-darmstadt.de

Hochschule RheinMain, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik, Fachgebiet Abwasseraufbereitung
Am Brückweg 26
65428 Rüsselsheim
Prof. Dr. Jutta Kerpen
jutta.kerpen@hs-rm.de
Sebastian Wolff
sebastian.wolff@hs-rm.de

inter3, Institut für Ressourcen-management
Otto-Suhr-Allee 59, 10585 Berlin
Dr. Till Ansmann
ansmann@inter3.de

BS-Partikel GmbH
Bahnstraße 10, 65205 Wiesbaden
Dr. Kyriakos Eslahian
eslahian@BS-Partikel.de

MikroPlaTaS

Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Brückstraße 3a
39114 Magdeburg
PD Dr. Katrin Wendt-Potthoff
katrin.wendt-potthoff@ufz.de
Dr. Thomas R. Neu

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie
Heisenbergstr. 2
48149 Münster
Dr. Friederike Gabel
gabelf@uni-muenster.de

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie
Corrensstr. 3
48149 Münster
Prof. Dr. Bodo Philipp
bodo.philipp@uni-muenster.de

Universität Potsdam
Am Neuen Palais 10
14469 Potsdam
PD Dr. Guntram Weithoff
weithoff@uni-potsdam.de

Universität Bielefeld
Konsequenz 45
33615 Bielefeld
Prof. Dr. Walter Traunspurger
traunspurger@uni-bielefeld.de
Dr. Arne Hägerbäumer

Ecossa
Giselastraße 6
82319 Starnberg
Dr. Sebastian Höss
hoess@ecossa.de

Institut für Gewässerschutz Mesocosm GmbH
Neu-Ulrichstein 5
35315 Homberg (Ohm)
Prof. Dr. Klaus Peter Ebke
ebke@mesocosm.de

MicBin

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser Abteilung Analytik und Wasserbeschaffenheit
Karlsruher Straße 84
76139 Karlsruhe
Dr. Florian R. Storck
florian.storck@tzw.de

Universität Osnabrück Institut für Umweltsystemforschung
Barbarastr. 12
49078 Osnabrück
Dr. Jörg Klasmeier
jklasmei@uos.de

Universität Augsburg Institut für Geographie
Alter Postweg 118
86159 Augsburg
Prof. Dr. Peter Fiener
fiener@geo.uni-augsburg.de

Bundesanstalt für Gewässerkunde
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz
Prof. Dr. Thomas Ternes
ternes@bafg.de
Dr. Georg Dierkes
diekers@bafg.de

Technische Hochschule Köln, STEPs
CHEMPARK Leverkusen,
Geb. E28, Kaiser-Wilhelm-Allee
51368 Leverkusen
Prof. Dr. Astrid Rehorek
astrid.rehorek@th-koeln.de

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Demollstr. 31
82407 Wielenbach,
Dr. Korbinian Freier
korbinian.freier@lfu.bayern.de

BKV GmbH
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
Stephanie Cieplik
stephanie.cieplik@bkv-gmbh.de

PLAWES

Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Tierökologie I
Universitätsstr. 30
95447 Bayreuth
Prof. Dr. Christian Laforsch
christian.laforsch@uni-bayreuth.de
Prof. Dr. Andreas Held
andreas.held@uni-bayreuth.de
Prof. Dr. Franz X. Bogner
franz.bogner@uni-bayreuth.de

Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz Zentrum für Polar und Meeresforschung
Kurpromenade 201
27498 Helgoland
Dr. Gunnar Gerdts
gunnar.gerdts@awi.de
Dr. Antje Wichels
antje.wichels@awi.de

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Ammerländer Heerstr. 114-118
26129 Oldenburg
Dr. Barbara Scholz-Böttcher
bsb@icbm.de
Dr. Thomas Badewien
thomas.badewien@uni-oldenburg.de
Prof. Dr. Corinna Hößle
corinna.hoessle@uni-oldenburg.de

Goethe-Universität Frankfurt
Max-von-Laue-Str. 13
60438 Frankfurt am Main
Prof. Dr. Jörg Oehlmann
oehlmann@bio.uni-frankfurt.de
Prof. Dr. Martin Wagner
martin.wagner@ntnu.no

Forschungszentrum Jülich
Wilhelm-Johnen-Straße
52428 Jülich
Prof. Dr. Frank Wendland
f.wendland@fz-juelich.de

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Dipl.-Ing. agr. Peter Kreins
peter.kreins@thuenen.de

Forschungsstelle Küste im Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
An der Mühle 5
26548 Norderney
Dr. Andreas Wurpts
Andreas.Wurpts@nlwkn-ny.niedersachsen.de

MicroCatch_Balt

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde
Seestraße 15,
18119 Rostock
PD Dr. habil. Matthias Labrenz
matthias.labrenz@
io-warnemuende.de
Franziska Klaeger
franziska.klaeger@
io-warnemuende.de
Prof. Dr. habil. Gerald Schernewski
Dr. Barbara Hentzsch
Dr. Sven Hille
Alexander Tagg
Robin Lenz

Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden
Hohe Str. 6
01069 Dresden
Dr. Dieter Fischer
fisch@ipfdd.de
Franziska Fischer

Forschungszentrum Jülich, Institut für Bio- und Geowissenschaften
Wilhelm-Johnen-Straße
52425 Jülich
Prof. Dr. Frank Wendland
f.wendland@fz-juelich.de
Frank Herrmann

Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Dipl.-Ing.agr. Peter Kreins
Peter.kreins@thuenen.de
Dr. Elke Brandes

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung Rostock
Joachim-Jungius-Str. 11
18059 Rostock
Prof. Dr.-Ing. Uwe Freiherr von Lukas
uwe.von.lukas@igd-
r.fraunhofer.de
Sven Kluge
Dr. Stefan Gladisch

PlastikNet

Ecologic Institut
Pfalzburger Straße 43/44
10717 Berlin
Doris Knoblauch
Dr. Ulf Stein
plastiknet@ecologic.eu
Christine Lucha
Dr. Martin Hirschnitz-Garbers
Dr. Nico Stelljes
Katriona McGlade
Ina Krüger
Linda Mederake
Hannes Schritt

Impressum

Herausgeber

Ecologic Institut gemeinnützige GmbH
Pfalzburger Str. 43/44, 10717 Berlin
Geschäftsführerin: *Dr. Camilla Bausch*
Sitz: Berlin, AG Charlottenburg HRB 57947;
UST ID: DE 811963464

AnsprechpartnerInnen für den BMBF-Forschungsschwerpunkt „Plastik in der Umwelt – Quellen • Senken • Lösungsansätze“:

Beim BMBF

Dr. Christian Alecke (Koordination, Limnische Systeme)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat 724 – Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn
E-Mail: christian.alecke@bmbf.bund.de

Eckart Lilienthal (Green Economy & Konsum)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat 721 – Grundsatzfragen Nachhaltigkeit, Klima, Energie, 53170 Bonn
E-Mail: eckart.lilienthal@bmbf.bund.de

Dr. Helmut Löwe (Recycling)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat 724 – Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn
E-Mail: helmut.loewe@bmbf.bund.de

Tim Eder (Meere & Ozeane)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat 725 – System Erde, 53170 Bonn
E-Mail: tim.eder@bmbf.bund.de

Beim Projektträger

Saskia Ziemann, Thu Nguyen und *Dr. Anne Gunkel*
(Koordination, Limnische Systeme)
Projektträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen
E-Mail: saskia.ziemann@kit.edu

Christiane Ploetz und *Dr. Oliver Krauss* (Green Economy)
Innovationsbegleitung und Innovationsberatung
VDI Technologiezentrum GmbH
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
E-Mail: ploetz@vdi.de

Dr. Frank Betker (Konsum)
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Projektträger, Umwelt und Nachhaltigkeit, Sozial-ökogische Forschung (SÖF), Heinrich-Konen-Str. 1, 53227 Bonn
E-Mail: Frank.Betker@dlr.de

Daniel Stapel und *Anja Degenhardt* (Recycling)
Projektträger Jülich, Nachhaltigkeit (UMW1), Forschungszentrum Jülich GmbH, Zimmerstr. 26-27, 10969 Berlin
E-Mail: d.stapel@fz-juelich.de

PD Dr. Uwe Selig (Meere & Ozeane)
Projektträger Jülich, Meeresforschung, Geowissenschaften, Schiffs- und Meerestechnik, System Erde (MGS 1), Forschungszentrum Jülich GmbH, Schweriner Str. 44, 18069 Rostock
E-Mail: u.selig@fz-juelich.de

Redaktion

Wissenschaftliches Begleitvorhaben (PlastikNet) des BMBF-Forschungsschwerpunkts „Plastik in der Umwelt – Quellen • Senken • Lösungsansätze“

Doris Knoblauch und Dr. Ulf Stein
Ecologic Institut gemeinnützige GmbH
E-Mail: plastiknet@ecologic.eu
Tel: +49 (30) 86880-0
Fax: +49 (30) 86880-100

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen: 02WPL1441.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren der einzelnen Beiträge.

Der Tagungsband ist nicht für den gewerblichen Vertrieb bestimmt.

2., überarbeitete Auflage, November 2017. 1. Auflage erschienen im Oktober 2017 zur Auftaktveranstaltung des BMBF-Forschungsschwerpunkts „Plastik in der Umwelt – Quellen • Senken • Lösungsansätze“.

Graphisches Konzept und Layout: Beáta Welk Vargová

Druck: Druckhaus Berlin-Mitte

Fotos ©: Titelseite, von oben links: diak/Fotolia.com, whitcomberd/Fotolia.com, Korta/Fotolia.com, Hannes Imhof & Christian Laforsch, ermingut/iStockPhoto.com; S.4: panaramka/Fotolia.com; S.5: FotografiaBasica/iStockPhoto.com