

MicBin

Mikroplastik in Binnengewässern

Untersuchung und Modellierung des Eintrags und Verbleibs im
Donaugebiet als Grundlage für Maßnahmenplanungen

Koordinator: Dr. Florian R. Storck

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser



BMBF-Fördermaßnahme Plastik in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze

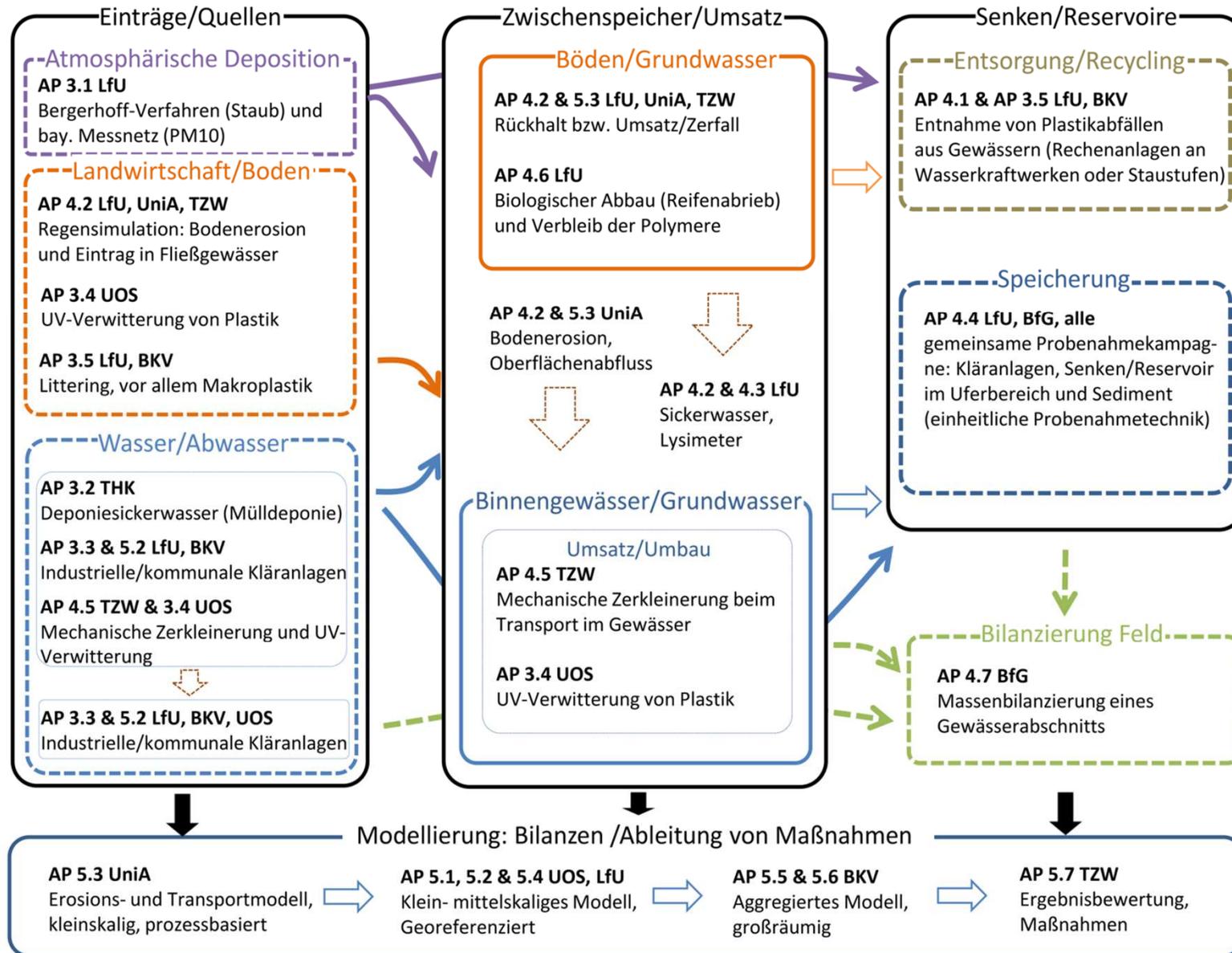
Ideen und Ziele

- Erstmalige Bilanzierung des Eintrags von Makro-, Meso- und Mikroplastik (MP) für ein größeres Flusseinzugsgebiet
- Exemplarisches Untersuchungsobjekt: Deutsches Donaueinzugsgebiet mit Messkampagnen an zwei der größeren Donau-Zuflüsse
- Fokus auf kleinere, visuell nicht sichtbare Partikel mit einer Größe unter 300 μm , da hier die Datenlage nach heutigem Erkenntnisstand sehr gering ist.

Arbeitsschwerpunkte

- Eintragsbilanzierung von MP im deutschen Donaeinzugsgebiet durch vereinheitlichte und konzertierte Probenahmekampagnen, Modellierung und ergänzende Laborexperimente
- Erfassung von bisher unberücksichtigten Quellen und Senken
- Ableitung von Minimierungsstrategien und Entwurf von effizienten Monitoringprogrammen („best practice“)

Gesamtübersicht



Workflow: Probenahme und Analytik

Probenahme
 Filtration/Anreicherung von 0,3 – 20 m³
 → Filterkaskade (500, 50 und 5 µm)



Extraktion der Filterkerzen
 Aufkonzentration der angereicherten
 Partikel in 1 – 2 L Probevolumen

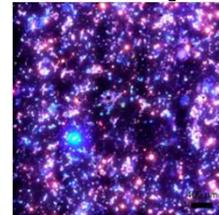


Ultraschallextraktion

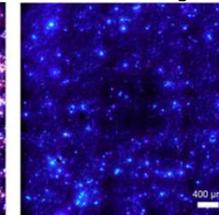


Probenaufreinigung
 - Bleichung der Organik mit Ozon
 - Bei Bedarf enzymatische Aufreinigung
 - Zentrifugation und Dichtentrennung

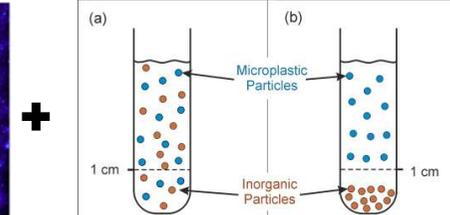
(ohne O₃)



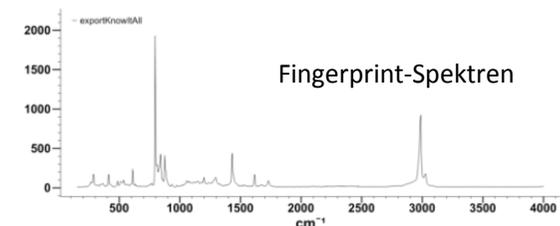
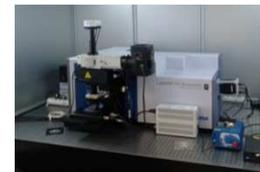
(mit O₃)



Zentrifugation



Analytik
 - Extraktion / Py-GC-MS
 - FT-IR-Spektroskopie
 - Raman-Mikrospektroskopie



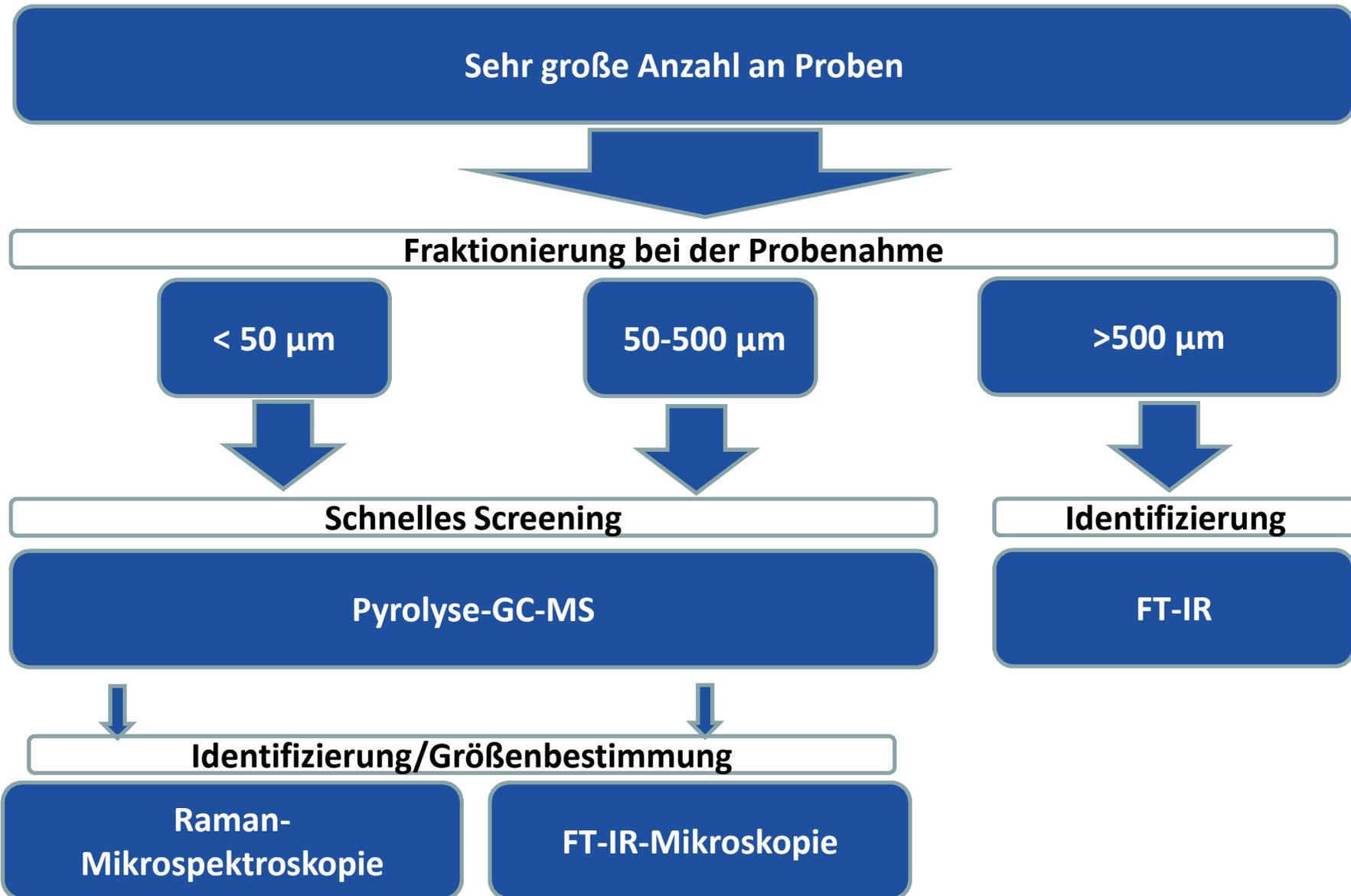
Probenahme

- Vereinheitlichte und konzertierte Probenahmekampagnen an einem Gewässerabschnitt



- Nutzung der am TZW etablierten Methode (u.a. MiWa)
- Punktuelle Probenahme in definierter Tiefe mit kontinuierlichem Pumpen
- Filtration von ca. 0,3 – 0,5 m³ möglich (trotz hoher Schwebstofffracht)
- Probenahmedauer 2 – 3 h (Durchfluss: 0,1 – 0,3 m³/h; bei max. 3 bar)
- **Validierung:** Hohe Wiederfindung 86 – 92% (150 – 300 µm)

Analytik



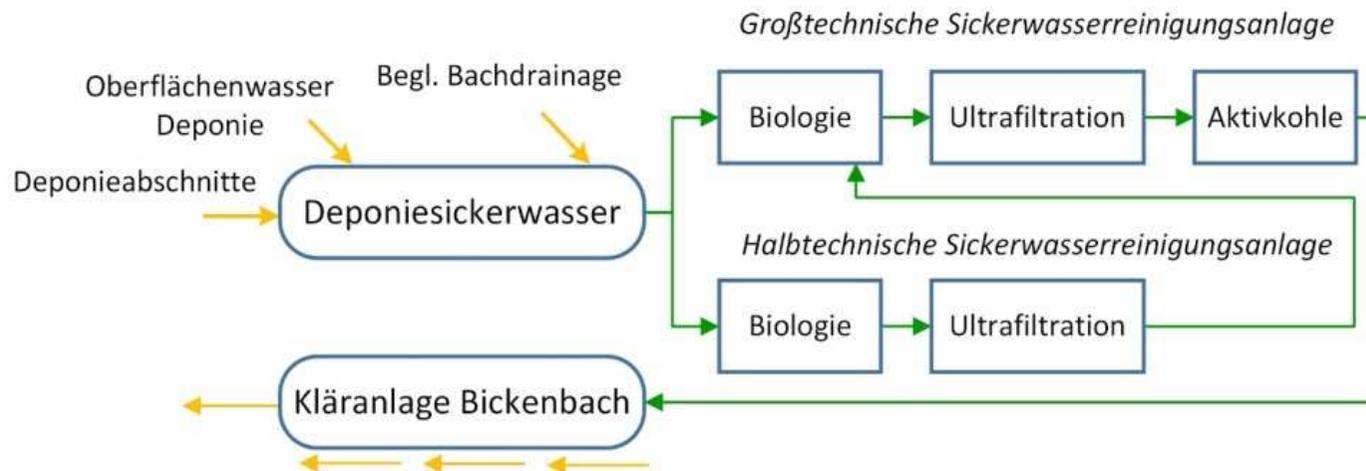
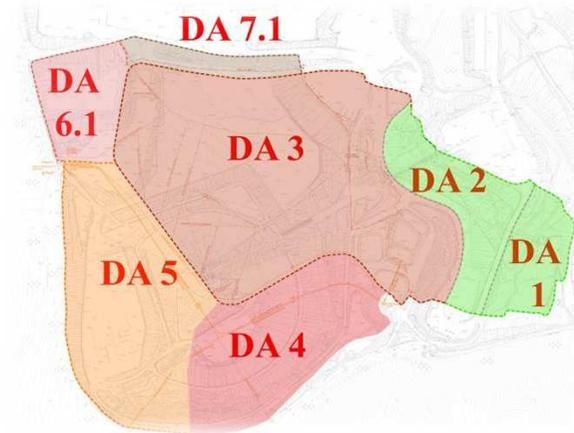
Identifizierung von Einträgen/Quellen

- **Probenahmen:**
 - Gewässer (konzertierte Probenahmekampagnen)
 - Kommunale & industrielle Kläranlagen
 - Linienbelastung/Littering
 - Atmosphärische Deposition
(Bergerhoff und PM10-Filter des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern)
 - Öffentlichkeitskampagnen/Müllsammelaktion
- **Verbleib/Abbau:**
 - Kleinlysimeterversuche Verlagerung Grundwasser
 - Abbauversuche Reifenabrieb OECD-301f
- Beitrag von **Zerkleinerungsprozessen**
(UV-Strahlung, mechanisch)
- **Wasserkraftwerke** als mögliche Senke für Makroplastik



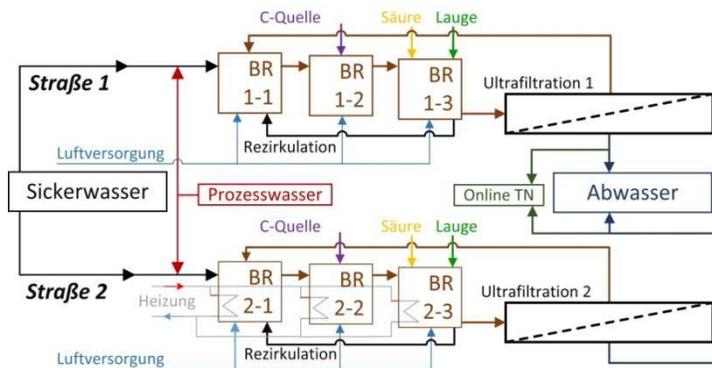
Deponie Leppe - mögliches Auftreten von Mikroplastik

- Untersuchung von unterschiedlichen Deponieabschnitten und Ablagerungszeiträumen auf Mikroplastik
- Kooperation mit dem BAV ermöglicht, den gesamten Prozess des Mikroplastiks zu verfolgen



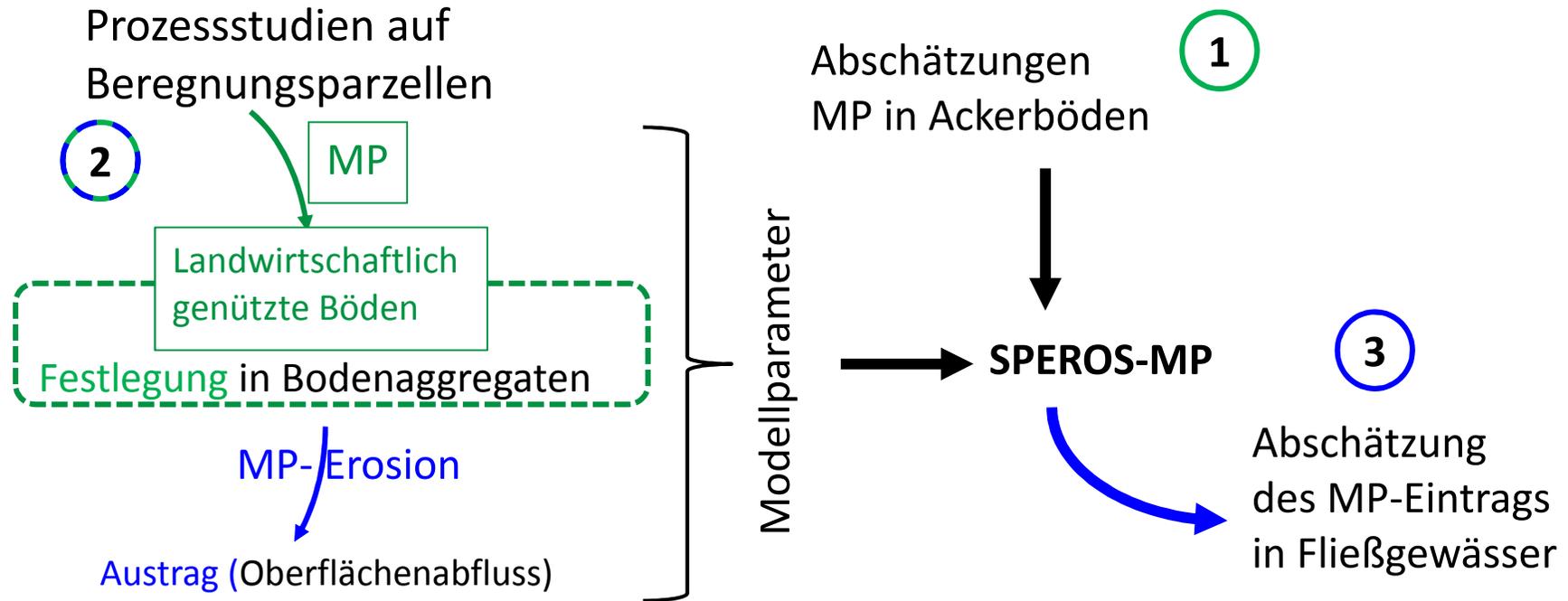
Deponie - Akkumulation und Abbau von MP im System

- Zweistraßige halbtechnische Forschungs-Sickerwasserreinigungsanlage mit Ultrafiltrationsmodul zur Untersuchungen von Akkumulation und Abbau von Mikroplastik



- Zentrale Fragestellungen des Teilprojektes:
 - Dient die Deponie als Senke für Mikroplastik?
 - Wird Mikroplastik im Prozess der Deponiesickerwasserreinigung akkumuliert?
 - Hat Mikroplastik einen akuten oder chronischen Effekt auf den Betrieb der Pilotanlage?

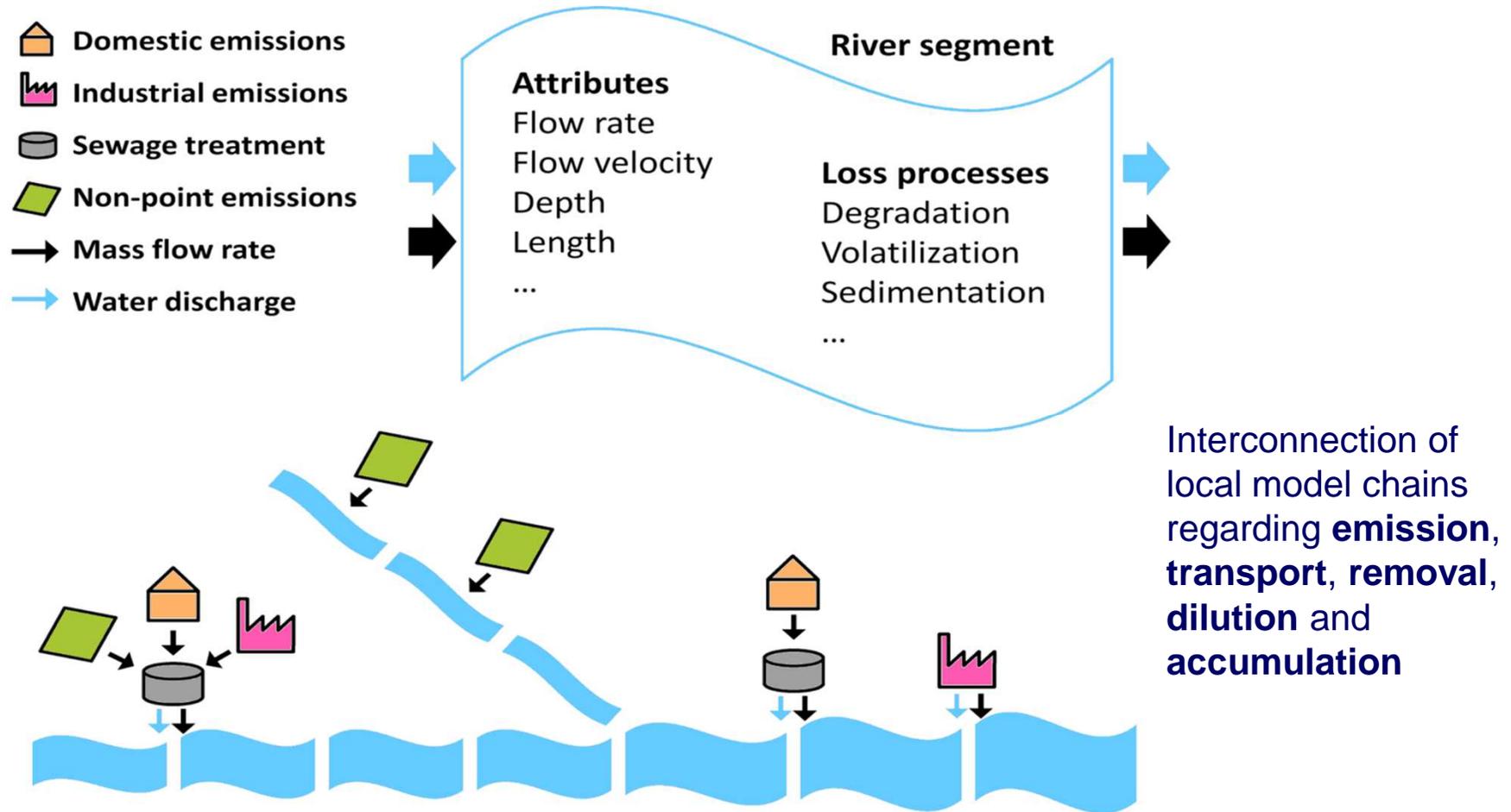
Landwirtschaft/Boden: MP-Eintragsmengen und -pfade



Up-scaling durch Erosionsmodellierung unter Berücksichtigung des MP-Transports

Modellierung - Regional

Geo-referenced Regional Exposure Assessment Tool for European Rivers (GREAT-ER)



Modellierung überregional

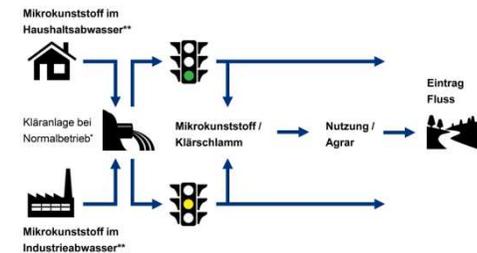
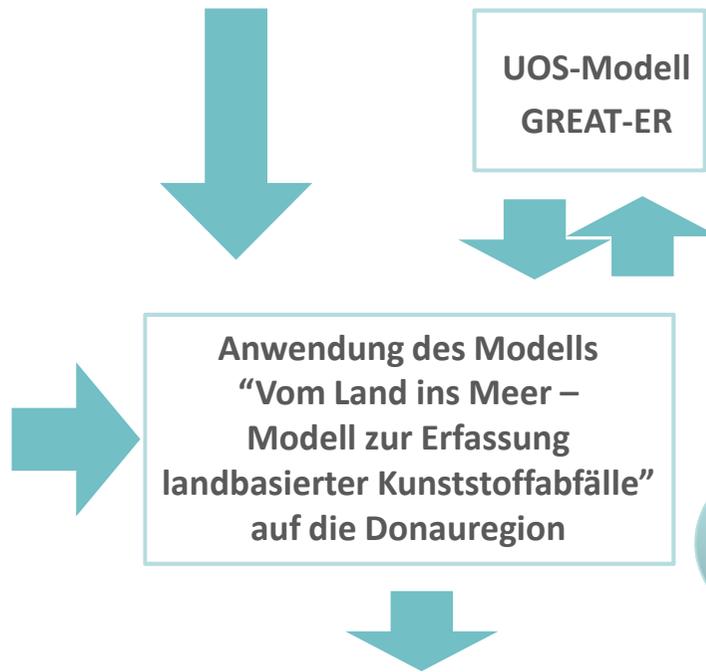
Andere Arbeitspakete

Andere Arbeitspakete

Befragung von Praxisakteuren/Anlagenbetreibern/Experten (u.a. Wasserkraftwerke)
Bereitstellen von Vergleichsdaten
Ziel: Erkenntnisgewinn hinsichtlich MP*-Frachten in unterschiedlichen Eintragungspfaden



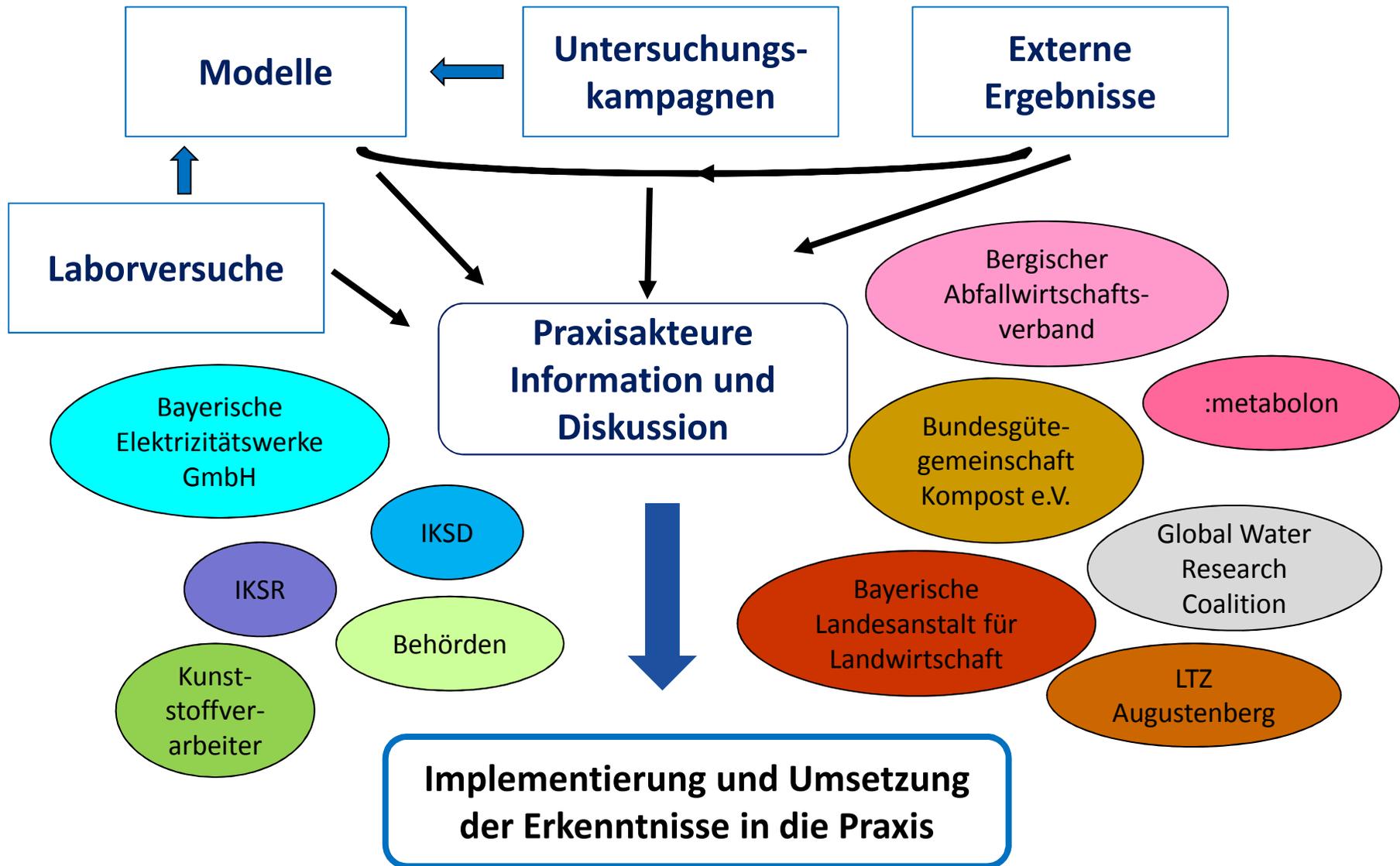
Source: weltkarte.com



- Daten-recherche
- Experten-gespräche
- Wirkungs-szenarien
- Größen-lassen MP*

Gesamteintrag Deutschlands ins Schwarze Meer

Ableitung von Minimierungsstrategien für Plastik und Entwurf von effizienten Monitoringprogrammen



MicBin

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!
Fragen?

Koordinator: Dr. Florian R. Storck

**Stephanie Cieplik, Dr. Georg Dierkes, Prof. Dr. Peter Fiener, Dr. Korbinian Freier,
Dr. Jörg Klasmeier, Prof. Dr. Astrid Rehorek, Prof. Dr. Thomas Ternes**



BMBF-Fördermaßnahme Plastik in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze