

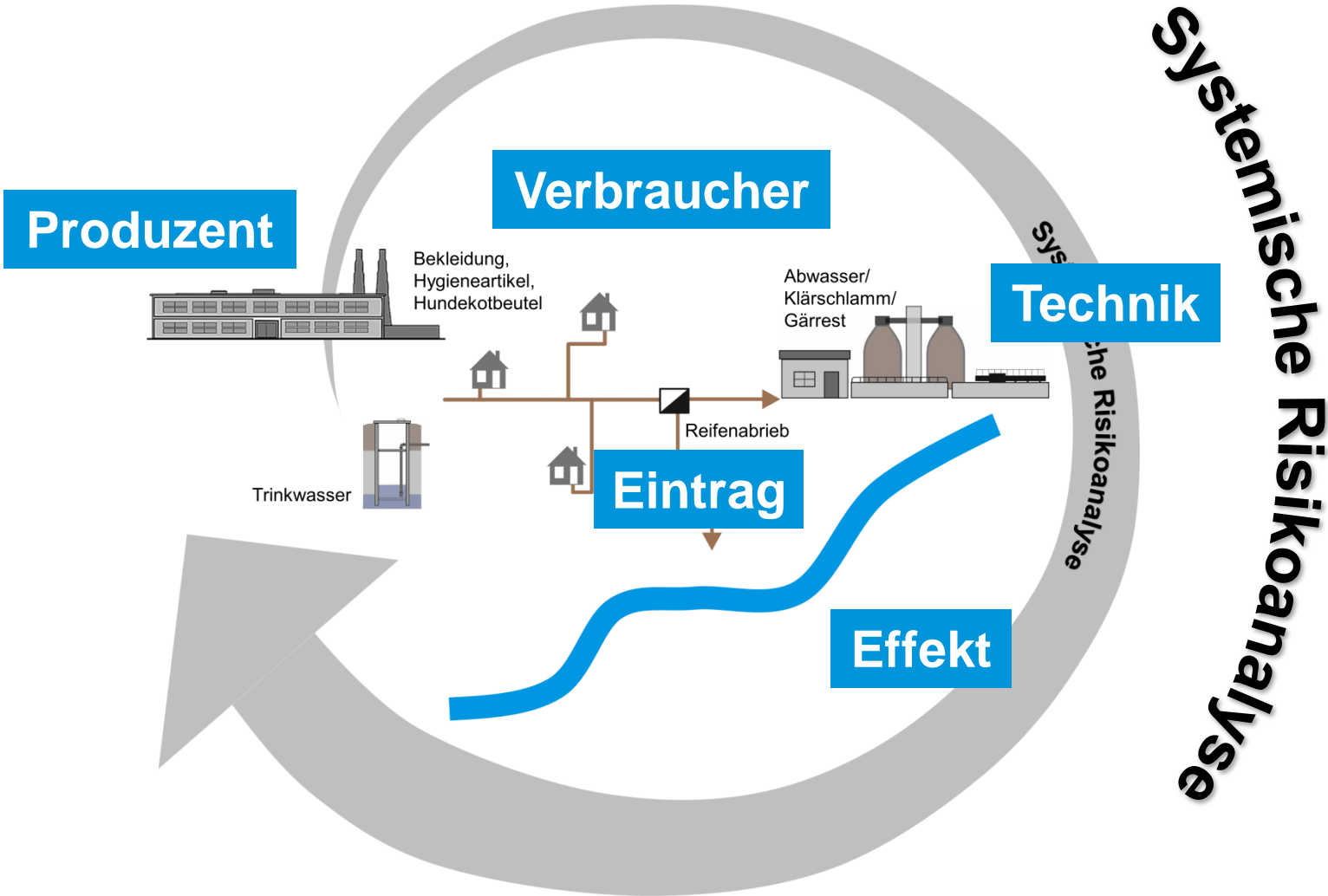


Lösungsstrategien zur Verminderung von Einträgen von urbanem Plastik in limnische Systeme

„Plastik in der Umwelt – Quellen, Senken, Lösungsansätze“, Berlin, 17./18.10.2017

Christian Schaum, Steffen Krause, Annett Mundani, Sophia Badenber

Idee von PLASTRAT



Team von PLASTRAT



**Projektstart: am 26./27.09.2017
in Frankfurt am Main**

Projektteam



- **Wissenschaft** – Projektleitung, Probenahme, Analytik
- **Wissenschaft** – Degradation/Leaching, Analytik
- **Wissenschaft** – Daten, Studien, Bewertung
- **Wissenschaft** – Analytik, Bewertung
- **Wissenschaft** – Analytik, Konzeption, Bewertung
- **Wissenschaft** – Ad-/Desorption von Schadstoffen
- **Hersteller** – Technik/Elimination
- **Wissenschaft** – Analytik
- **Wissenschaft** – Probenaufbereitung
- **Planer** – Technisches Konzept

Weitere Partner



• **Verband**

– Netzwerk, Öffentlichkeitsarbeit



• **Betreiber**

– Kläranlage, Mischwasserentlastung



• **Betreiber**

– Kläranlage



• **Behörde**

– Regenwasserentlastung



• **Betreiber**

– Kläranlage (Filtration)



• **Betreiber**

– Kläranlage



• **Betreiber**

– Kläranlage (GAK/BAK-und Sandfiltration)



• **Hersteller**

– Viskosefasern, Daten



• **Hersteller**

– Kunststoffe, Daten



• **Verband**

– Daten, Beratung



• **Wissenschaft**

– Analytik



• **Unternehmen**

– Daten, Beratung

- ▶ **Analyse der Wahrnehmung von Umweltrisiken kunststoffbasierter Produkte**
- ▶ **Analyse produktspezifischer Nutzungs- und Entsorgungspraktiken**
- ▶ **Ermittlung von Marktanteilen, Handlungsalternativen und möglichen Eintragspfaden**
- ▶ **Tiefergehende Betrachtung anhand ausgewählter Produktgruppen**
 - Hygieneartikel (Feuchttücher, Wattestäbchen, Verpackungsmaterial von Tampons etc.)
 - Fleecebekleidung
 - Hundekotbeutel

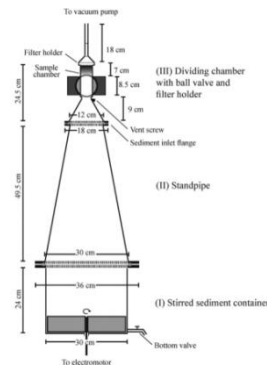
- ▶ **Betrachtung von Mikroplastikeinträgen in Gewässer durch**
 - Mischwasserentlastung
 - Regenwasserentlastung
 - Schwerpunkt: Reifenabrieb von Autobahnen
 - Hundekotbeutel
- ▶ **Betrachtung von Mikroplastikeinträgen über Kläranlagen**
 - Schwerpunkt: Eintrag von Hygieneartikeln
- ▶ **Betrachtung möglicher Mikroplastiksenken**
 - Klärschlamm/Gärrest
- ▶ **Aufgabenstellung:**
 - Standortspezifische, kontaminationsfreie Probenahme

► Probenaufbereitung

- Dichteseperation, u.a. durch MPSS
- Entfernung von organischen Bestandteilen durch Einsatz chemischer/enzymatischer Verfahren
- Methodenentwicklung Klärschlamm/Gärrest/Kompost

► Analytische Verfahren zur Mikroplastikcharakterisierung und Quantifizierung

- Pyrolyse GC-MS
- DSC-TGA-FTIR
- ATR-FTIR
- Raman, FTIR



► Partikelgrößenerfassung in PLASTRAT: 10 µm – 5 mm

- ▶ **Weitergehende Abwasserbehandlung mit gleichzeitiger Mikroplastikelimination**
- ▶ **Untersuchung und Bewertung geeigneter Maßnahmen**
 - Membranfiltration: Modifikation konventioneller UF-Membranen zur Erhöhung des Durchsatzes bei gleichzeitig ausreichender Reinigungsleistung
 - Sandfiltration
 - GAK/BAK-Filtration
- ▶ **Ermittlung geeigneter Kombinationen für weitere zukünftige Anforderungen an die Abwasserbehandlung**
 - Spurenstoffelimination (Arzneimittel, Pestizide, ...)
 - Weitestgehende Phosphorelimination
 - ...

- ▶ **Geplante zu untersuchende Materialien in PLASTRAT:**
 - Konventionelle Polymere, z.B. PET
 - Recyclate, z.B. PET-Recyclat
 - Bioabbaubare/biobasierte Kunststoffe, z.B. Stärkeblends, PLA, PHA
- ▶ **Künstliche Bewitterung der Kunststoffe**
 - Leaching und Analyse der Veränderungen der Kunststoffe
 - Einsatz von Analyseverfahren zur Mikroplastikcharakterisierung
 - Öko- und humantoxikologische Untersuchungen
- ▶ **Untersuchung der De-/Adsorption von Schadstoffen an Mikroplastik im Bereich kommunaler Kläranlagen**
 - Freigesetzte und adsorbierte (Schad-)Stoffe
 - C¹³-Dotierung zur Erfassung der Dynamik

▶ Ökotoxikologische Untersuchungen

- In-vitro Screening von umweltchemisch detektierten Substanzen aus Bewitterungsexperimenten und De-/ Adsorptionsversuchen:
Zytotoxizität, hormonähnliche Wirkung, mutagene Wirkung
- Untersuchung von Substanzen mit hohem in-vitro Wirkpotential und ausgewählten Kunststoffpartikeln durch chronische Standard- und neuentwickelte Biotests (in-vivo Tests).

▶ Humantoxikologische Untersuchungen

- In-vitro Untersuchungen:
Zytotoxizität, östrogene Aktivität, Gentoxizität

▶ Ableitung toxikologischer Kennwerte und Wirkschwellen

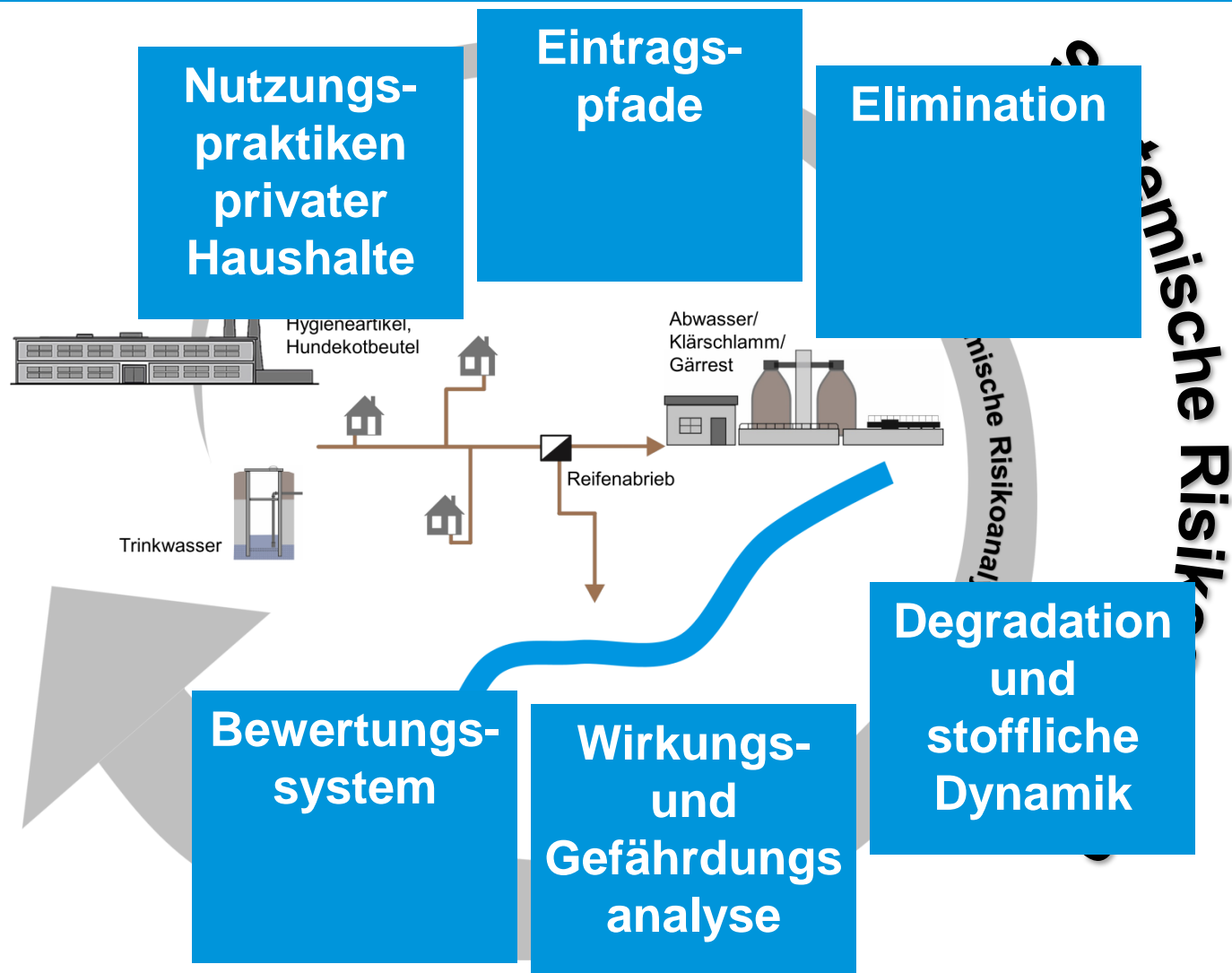
▶ Ableitung von Vorsorge-, Warn-, Besorgnis und Gefahrwerten

▶ Gefährdungsanalyse Trinkwasser entlang der gesamten Prozesskette

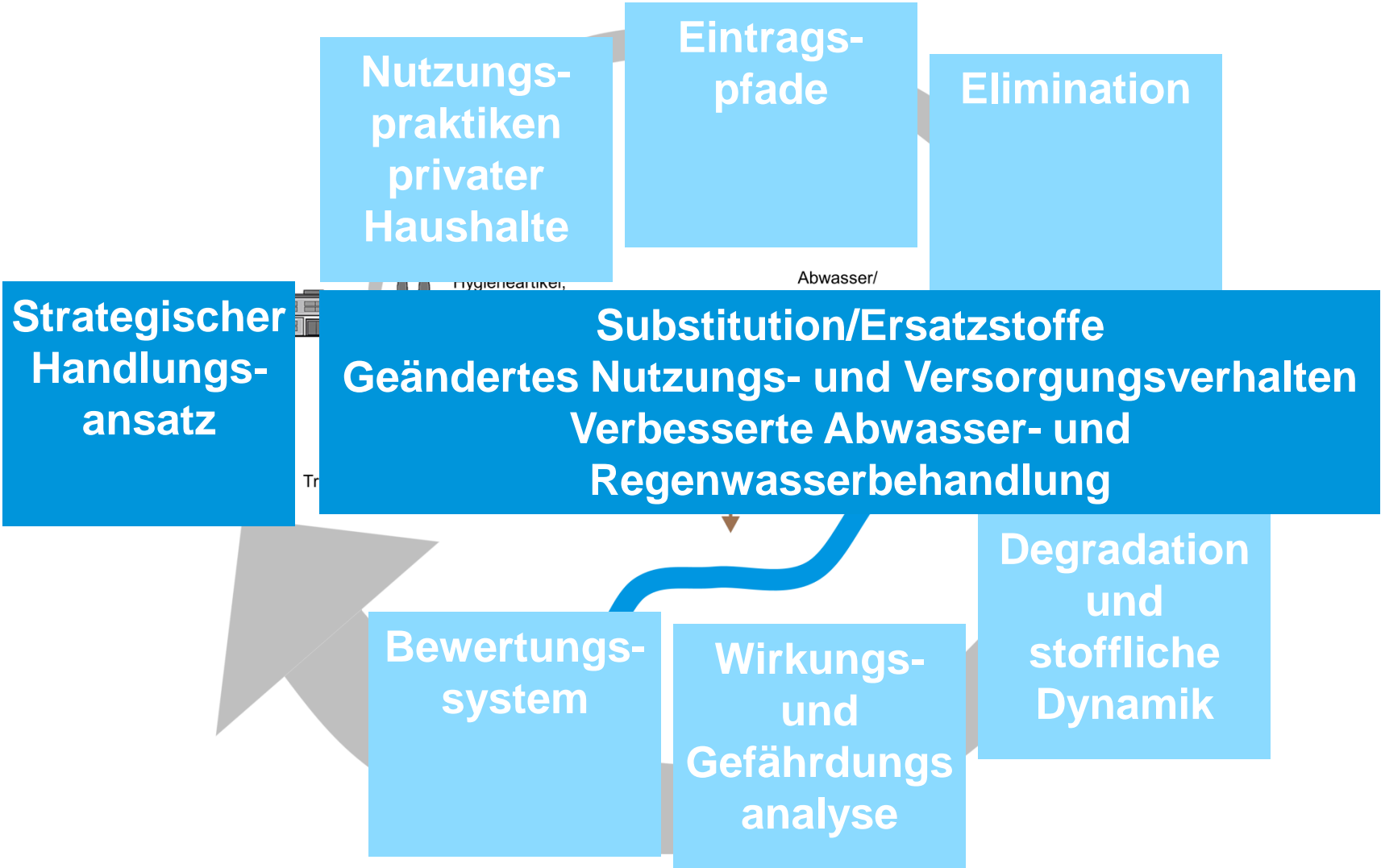
Bewertungssystem

- ▶ **Multikriterieller Bewertungsansatz**
- ▶ **Festlegung von Bewertungskriterien für ausgewählte Kunststoffe z.B.**
 - Freigesetzte bzw. adsorbierte Schadstoffe
 - Ökotoxizität
 - Humantoxizität
 - Vorkommen
 - Eliminationsmöglichkeiten
 - ...
- ▶ **Integrative, projektübergreifende Bewertung anhand vorhergehender Analysen, Befragungen, Stakeholderdialog**
- ▶ **Entwicklung eines praxisorientiertes „Gütesiegels“ für Kunststoffe und Kunststoffprodukte**

Gesamtkonzept von PLASTRAT



Gesamtkonzept von PLASTRAT



▶ Probenahme, Aufbereitung und Analytik

- Methodenvergleich zur kontaminationsfreien, repräsentativen Probenahme an unterschiedlichen Standorten der Siedlungswasserwirtschaft?
- Reproduzier- und Vergleichbarkeit der eingesetzten Analysemethoden?

▶ Degradation

- Vergleichbarkeit innerhalb der Fördermaßnahme?

▶ Zusammenführung der ökotoxikologischen Ergebnisse?



Lösungsstrategien zur Verminderung von Einträgen von urbanem Plastik in limnische Systeme

Strategies for the reduction of urban plastic emissions into limnic systems

Universität der Bundeswehr München: C. Schaum, S. Krause, A. Mundani, S. Badenberg

Bundesanstalt für Gewässerkunde: T. Ternes, G. Dierkes, J. Hogeback

Goethe-Universität Frankfurt: J. Oehlmann, U. Schulte-Oehlmann, K. Klein

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung: I. Stieß, M. Winker, C. Völker, H. Kerber, E. Schramm

IWW Rheinische Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH: A. Simon, K. Wencki

aquadrat ingenieure GmbH: A. Bischoff, T. Günkel-Lange

inge GmbH: C. Staaks, C. Pfister

Leibniz-Institut für Ostseeforschung e.V.: M. Labrenz, J. Assunção Ivar do Sul

Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.: D. Fischer, F. Fischer

TU Darmstadt: L. Schebek, K. Sakaguchi-Söder, M. Gottschling

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Förderkennzeichen: 02WPL1446 A-J



Lösungsstrategien zur Verminderung von Einträgen von urbanem Plastik in limnische Systeme

„Plastik in der Umwelt – Quellen, Senken, Lösungsansätze“, Berlin, 17./18.10.2017

Christian Schaum, Steffen Krause, Annett Mundani, Sophia Badenberg
Universität der Bundeswehr München – swa@unibw.de