

AUSWAHL ORGANISCHER SPURENSTOFFE ALS INDIKATOREN ZUR BEWERTUNG DER GEWÄSSERQUALITÄT BEI REGENWETTER

Dipl.-Ing. Marie LAUNAY,
Dr. rer. Nat. Bertram KUCH,
Dr.-Ing. Ulrich DITTMER
und Prof. Dr.-Ing. Heidrun STEINMETZ

Universität Stuttgart

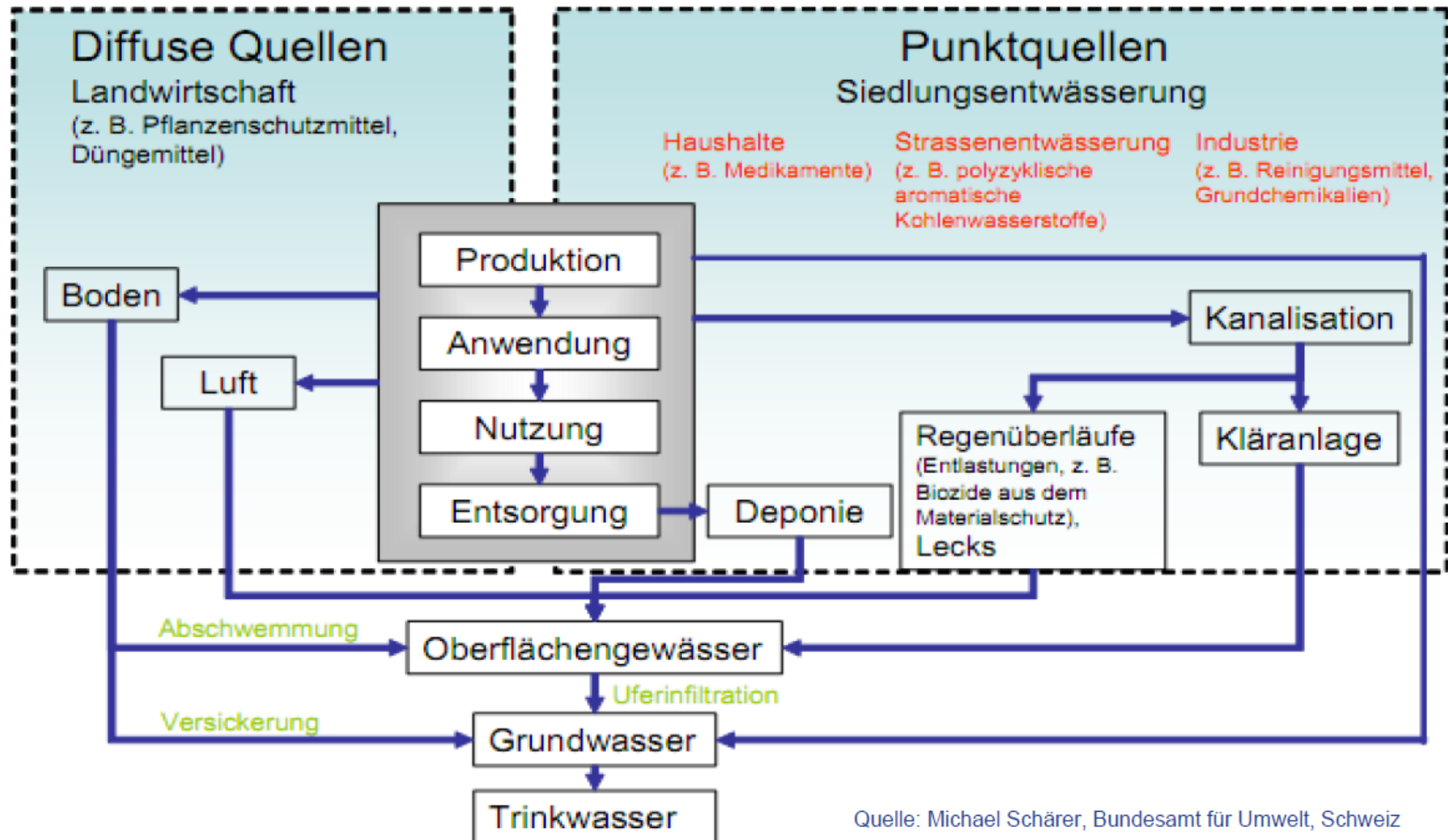
Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (ISWA)



Gliederung

- Derzeitiger Kenntnisstand
- Methodik zur Auswahl von Indikatoren
- Referenzparameter
- Anwendung der Methodik - Fallbeispiel
- Zusammenfassung und Ausblick

Eintragspfade von Spurenstoffen in der aquatischen Umwelt



Quelle: Michael Schärer, Bundesamt für Umwelt, Schweiz

Derzeitiger Kenntnisstand

- In den verschiedenen Umweltkompartimenten kann eine Vielzahl organischer Spurenstoffe nachgewiesen werden.
- Maßnahmen zur Verringerung des Umwelteintrags werden als notwendig erachtet und teilweise auch schon umgesetzt.
- Für den Einsatz zielgerichteter Maßnahmen und die Bewertung der Maßnahmen erforderlich:
 - ✓ **KENNTNIS DES EINTRAGS- UND TRANSPORTVERHALTENS**
 - ✓ **KENNTNIS DES VERHALTENS IN TECHNISCHEN UND NATÜRLICHEN SYSTEMEN**



Quellenvermeidung



Dezentrale Behandlung



End-of-pipe-Technologie

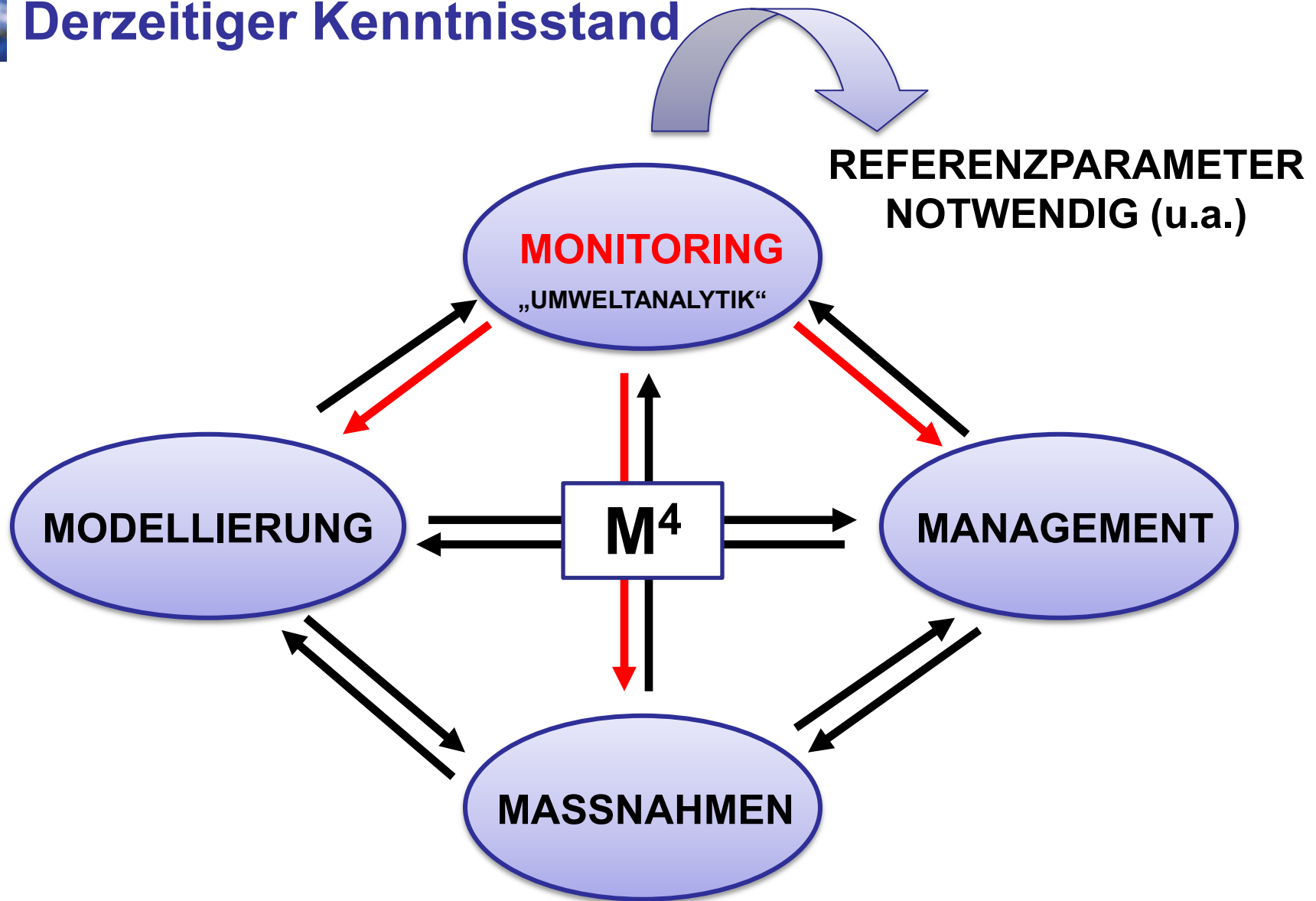


Derzeitiger Kenntnisstand

- Viele Untersuchungsprogramme und viele Ergebnisse
- **ABER:**
 - **Unterschiedliche Intentionen**
(Monitoring, Technologiebewertung usw.)
 - **Unterschiedliche und einseitige Substanzspektren**
(z.B. nur ausgewählte pharmazeutische Wirkstoffe)
 - **Unterschiedliche Methodologie**
(Probenahme, Probenbehandlung, Analysenverfahren usw.)
 - **Keine Metadaten**
- **FOLGE:**
 - **Vergleich der Ergebnisse/Rückführbarkeit auf Randbedingungen nur in wenigen Fällen möglich**
 - **Derzeit keine geeignete Basis für übergeordnete Betrachtungsweisen und Bewertungsansätze**



Derzeitiger Kenntnisstand





Warum sind Referenzparameter wichtig?

- Angepasste Untersuchungsparameter zur gezielten Beantwortung von Fragestellungen notwendig
- **VORTEILE:**
 - **Reduktion der Kosten**
 - **Vereinheitlichung von Untersuchungsprogrammen**
 - **Mehrwert durch Vergleichbarkeit von Ergebnissen**
 - **Mehrwert durch Einbindung in übergeordnete Bewertungsstrategien**
- **VORAUSSETZUNGEN:**
 - **Indikatorfunktion der Substanz muss klar definiert sein**
 - **Rückkopplung mit der Fragestellung muss gesichert sein**



Methodik zur Auswahl von Indikatoren

- Referenzparameter müssen **repräsentativ** sein für:
- **EINTRAGSARTEN:**
 - Diffuse Quelle, Punktquelle, atmosphärische Deposition
 - Schmutzwasser, Mischwasserentlastung, Oberflächenabfluss usw.
- **TRANSPORT- UND UMWELTVERHALTEN:**
 - Partikelgebunden, wassergelöst
 - Abbaubar, persistent
- **GEZIELTE BEWERTUNGEN:**
 - Bewertung der konventionellen Abwasserreinigung
 - Bewertung von weitergehenden Abwasserreinigungstechnologien bei Regenwetter usw.

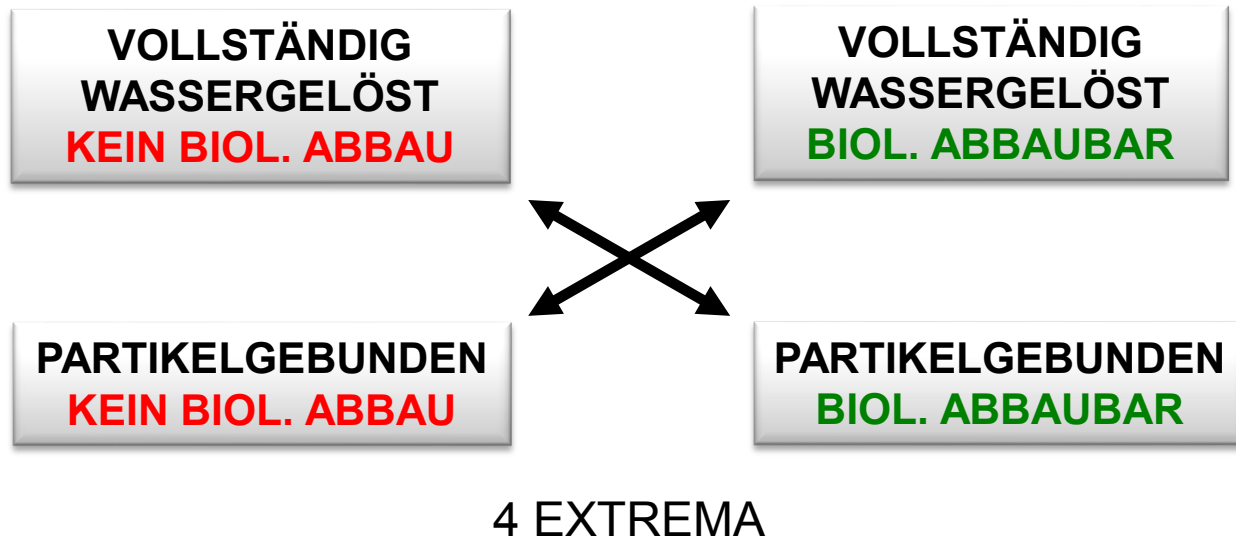


Methodik zur Auswahl von Indikatoren

- Voraussetzungen für Referenzparameter:
- **Kontinuierlicher Eintrag**
- **Stellvertreterfunktion**
 - Beschreibung des Verhaltens von Substanzen mit vergleichbaren Eigenschaften (auch zukünftige Spurenstoffe)
- **Datengrundlage**
 - In vergangenen Untersuchungen häufig und belastbar gemessen
- **Analytik**
 - Substanzen sollten gut messbar sein
 - Erforderlicher Spezialisierungsgrad sollte nicht zu hoch sein
 - Vereinheitlichung von Analytik und Probenahme
- **Verankerung in gesetzlichen Regulierungen**
 - z.B. Vertreter der prioritären Liste (EU-WRRL) ... soweit möglich!

Methodik zur Auswahl von Indikatoren

- Das Transport- und Umweltverhalten von organischen Spurenstoffen wird durch die chemisch-physikalischen Eigenschaften bestimmt.



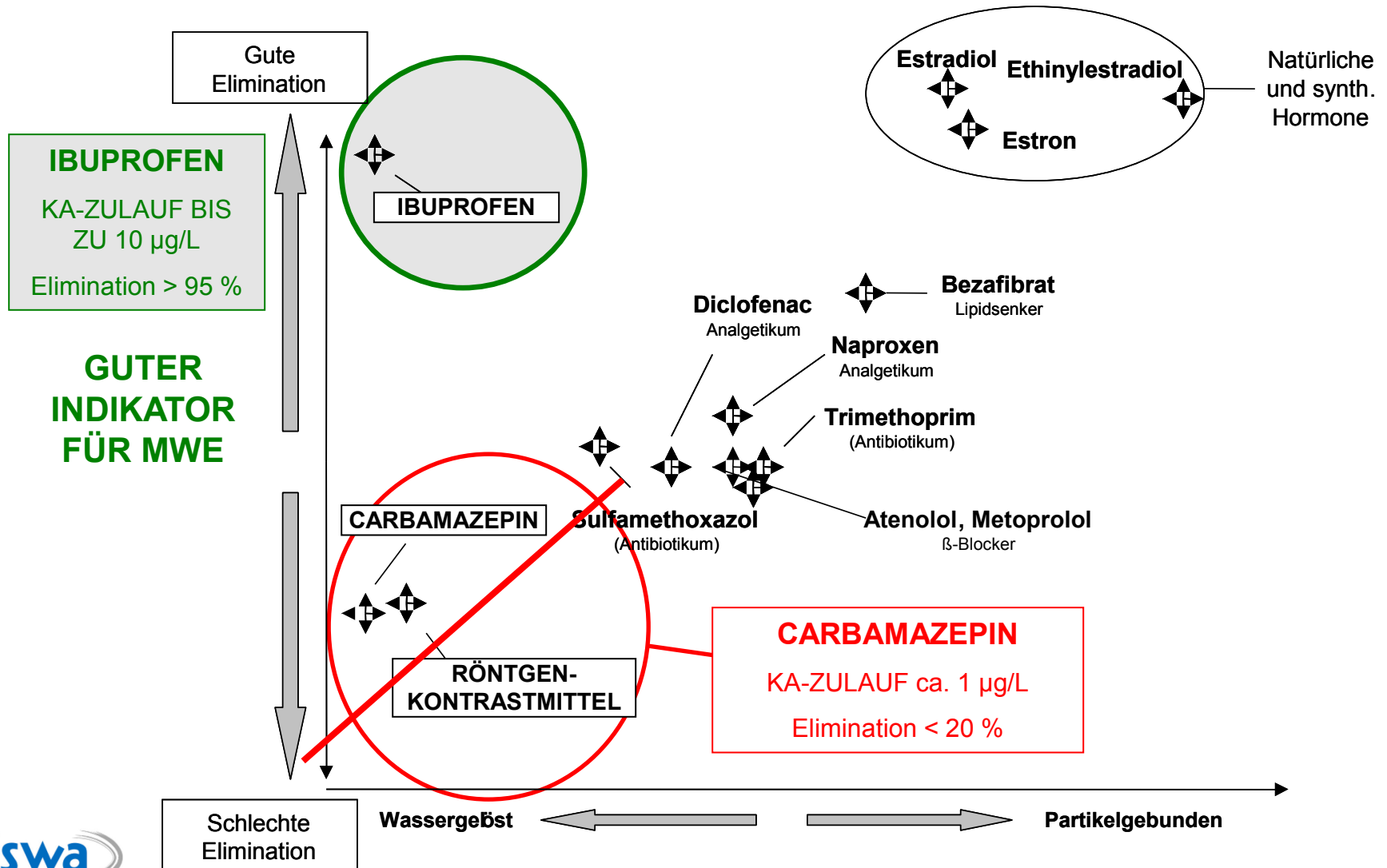
- Substanzen, die sich im Bereich der Extrema befinden, sind prinzipiell als Referenzparameter geeignet.



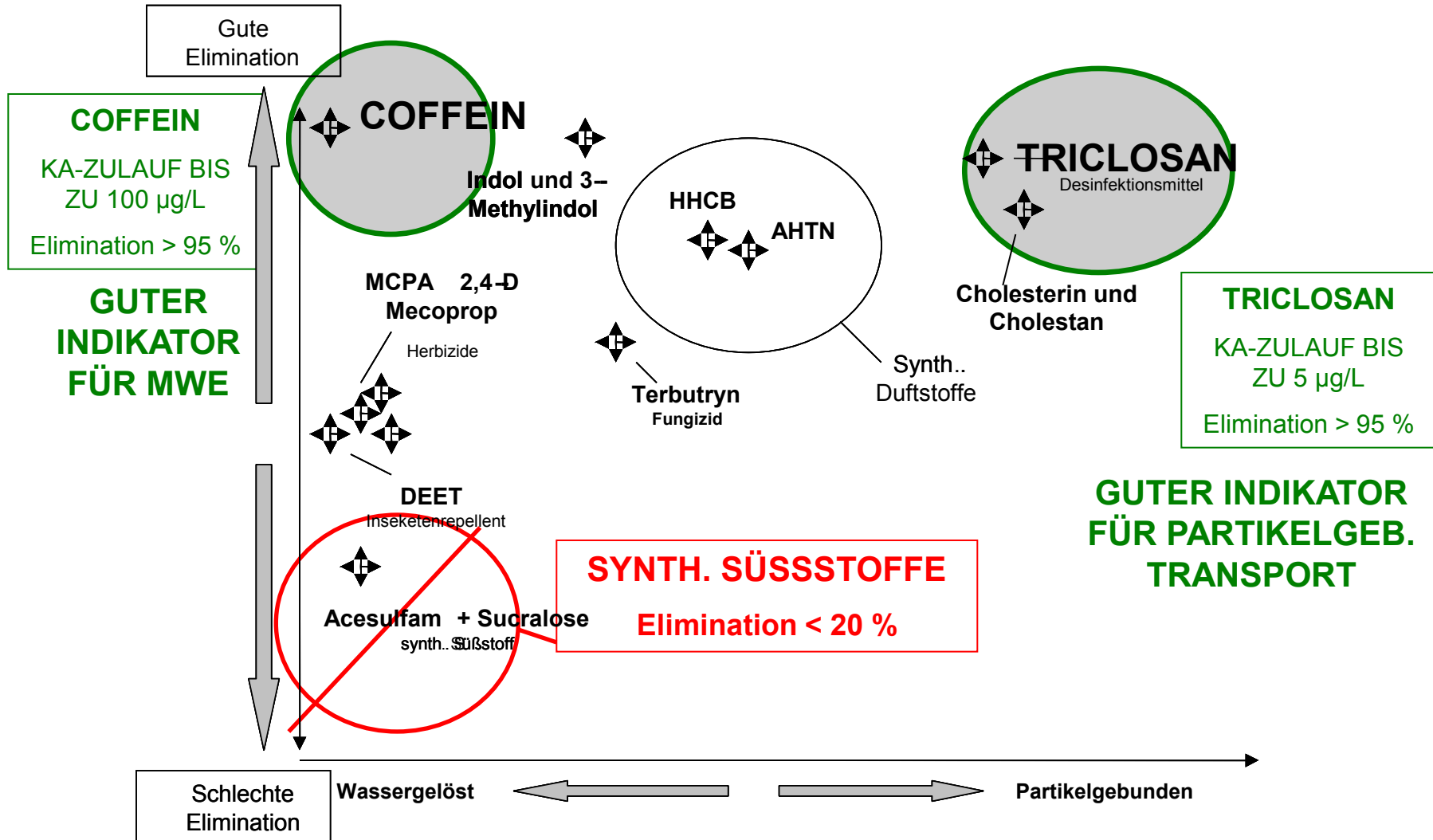
Methodik zur Auswahl von Indikatoren

- Mischwasserentlastungen
- **Erforderliche Eigenschaften der Referenzsubstanzen:**
 - biologisch sehr gut abbaubar oder sehr gut durch sorptive Prozesse entfernbar
 - Möglichst hohe Konzentrationen im KA-Zulauf
 - Kontinuierlicher Eintrag
 - Downscaling möglich?
- Zu beachten: Verdünnung im Oberflächengewässer, Sorptionsneigung

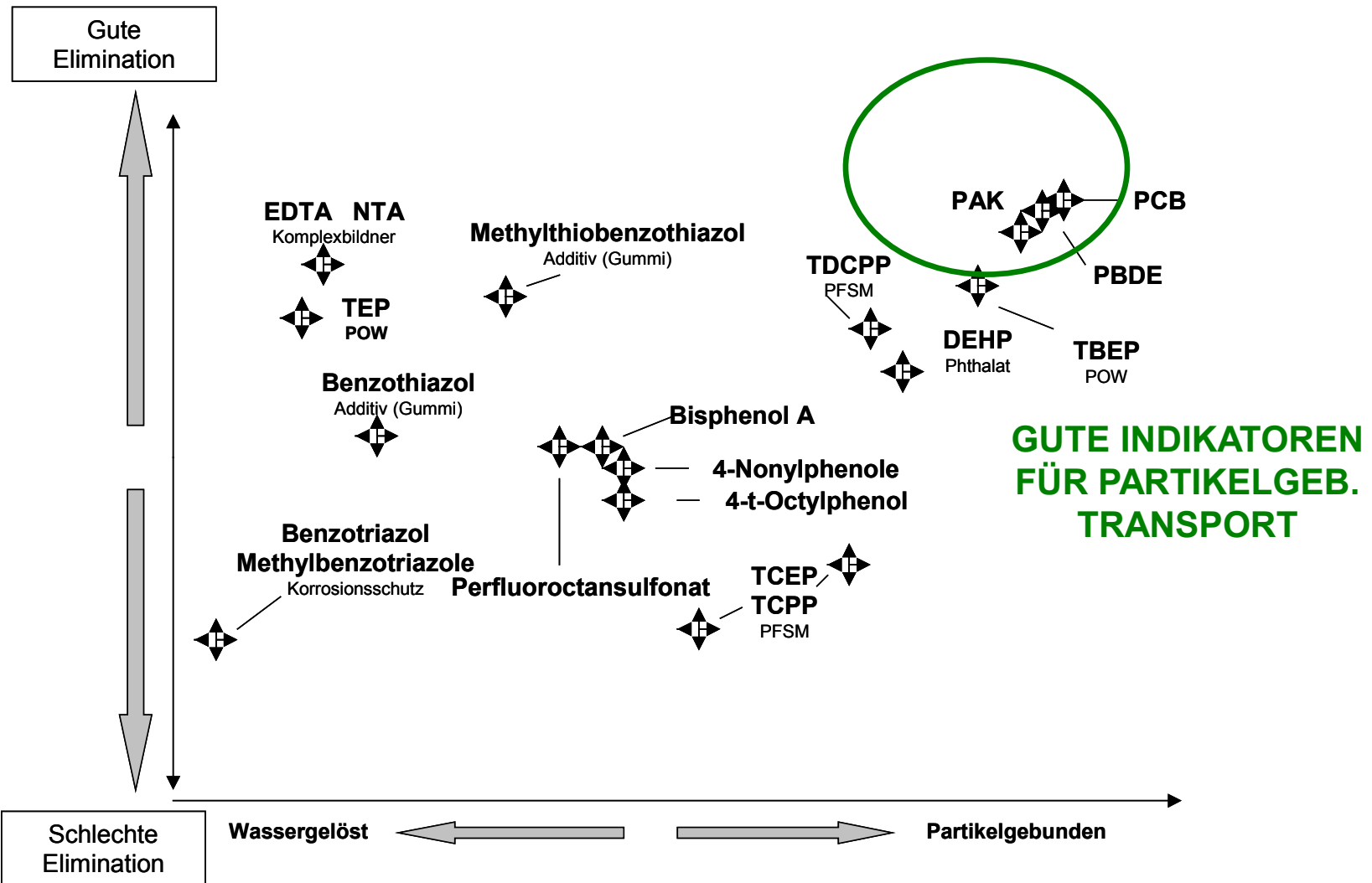
Pharmazeutische Wirkstoffe – Elimination im kommunalen Klärprozess



Personal Care Products, Urbanpestizide, Lebensmittelinhaltstoffe und spez. nat. Abbauprodukte



Additive, Industriechemikalien usw.



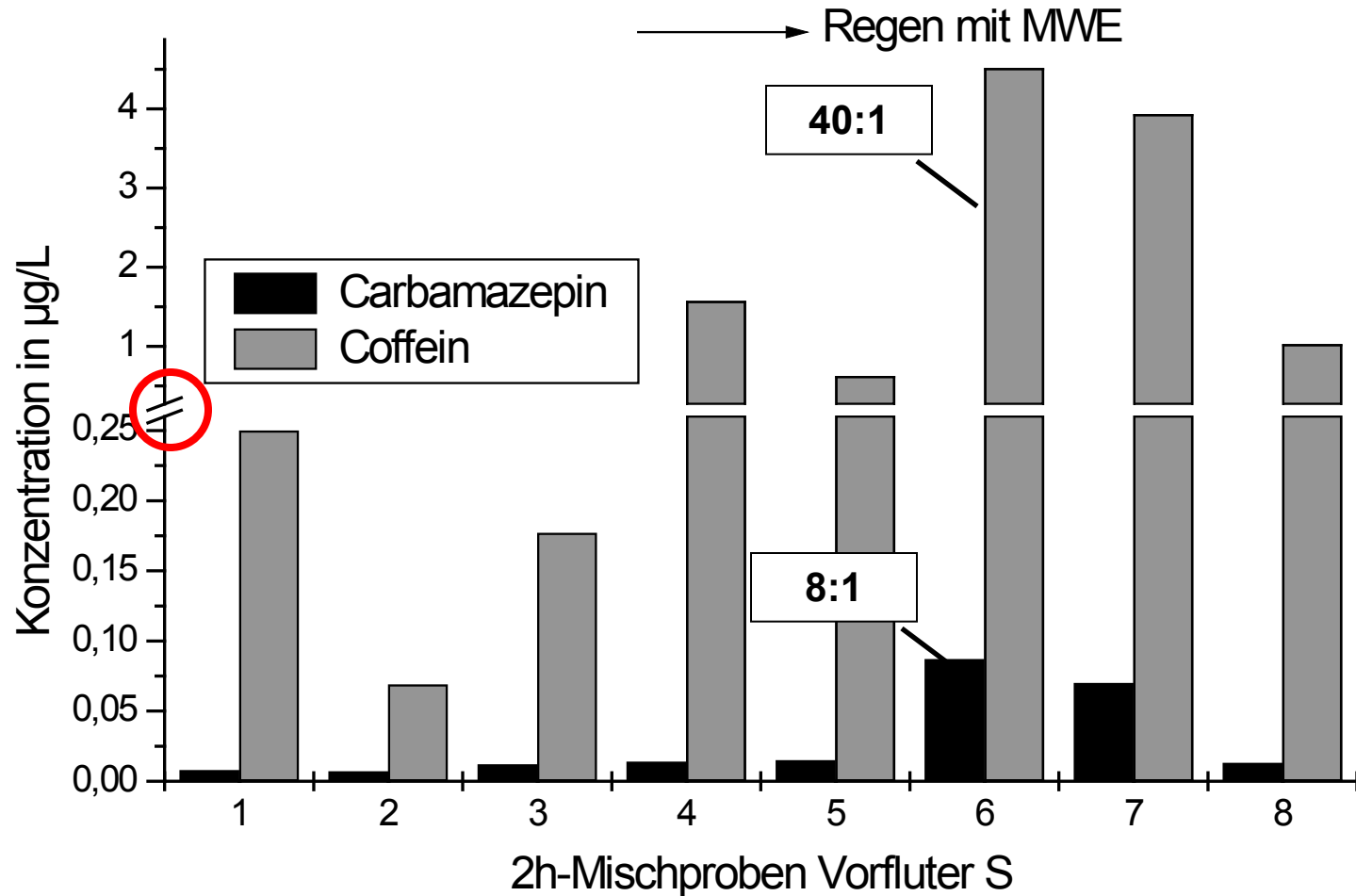


Methodik zur Auswahl von Indikatoren

- Oberflächenabfluss
- **Oftmals erhöhte Konzentrationen an:**
 - phosphororganischen Verbindungen (TCEP, TCPP)
 - Benzothiazole (Additive bei der Reifenherstellung, z.B. MTBT)
 - Urbanpestizide wie Mecoprop, aber regionspezifische Effekte sowie saisonale Überlagerungen zu erwarten

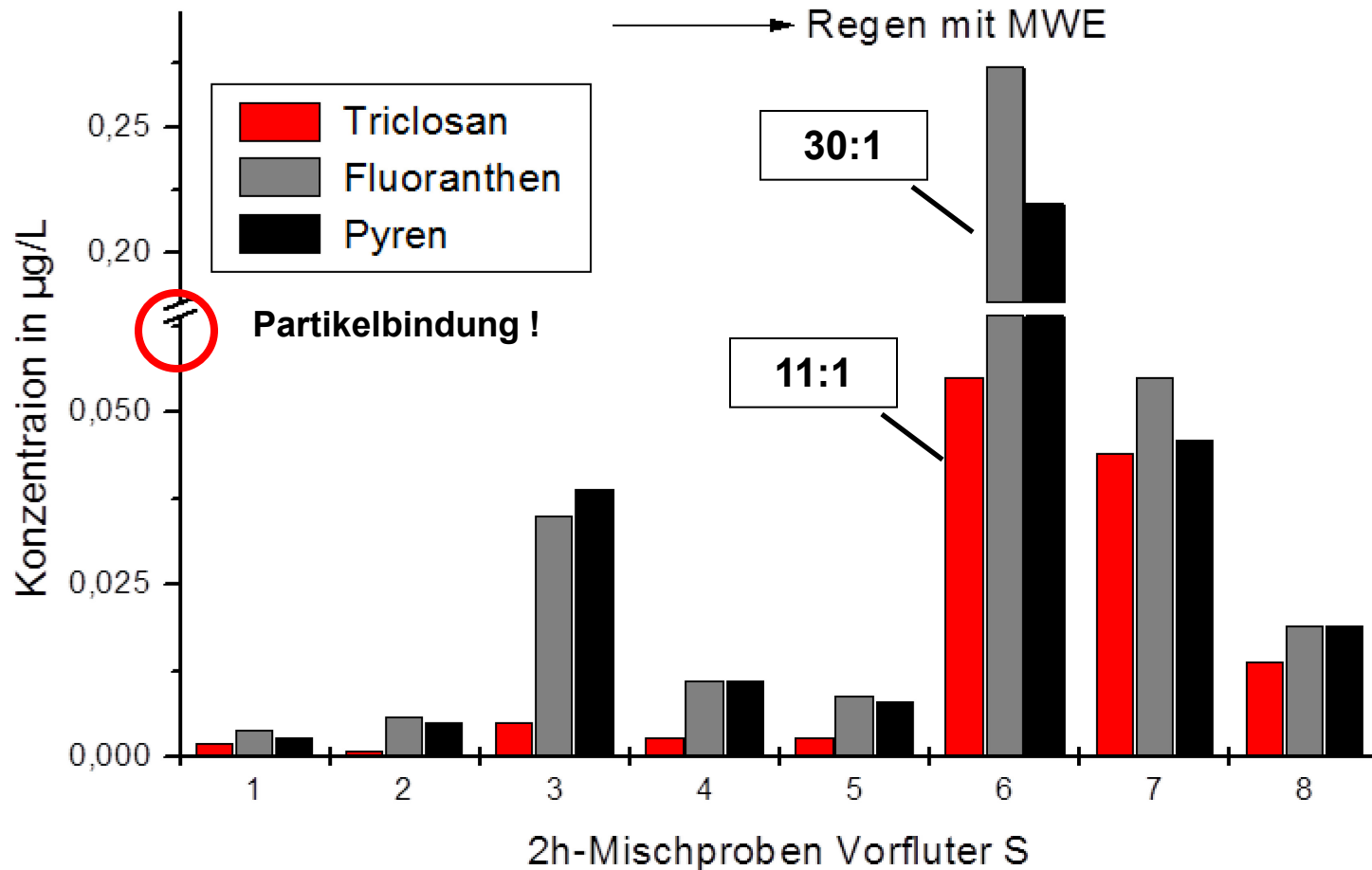
Anwendung der Methodik - Fallbeispiel

Mischwasserentlastung – ungereinigtes Abwasser im Gewässer



Anwendung der Methodik - Fallbeispiel

Mischwasserentlastung – ungereinigtes Abwasser im Gewässer





Zusammenfassung und Ausblick

- Referenzparameter für die Beschreibung der Eintragspfade sowie der Transportmechanismen von organischen Spurenstoffen in Oberflächengewässern bei Regenwetter:
 - **Coffein**
 - **Ibuprofen**
 - **Desinfektionsmittel Triclosan**
 - **Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**
 - **Synthetische Duftstoffe wie AHTN und HHCB**
 - **P-organische Flammschutzmittel (TCEP, TCPP)**
 - **Benzothiazole (MTBT)**
 - **Urbanpestizid Mecoprop**



Zusammenfassung und Ausblick

- **Regenereignisse haben einen signifikanten Einfluss auf die Gewässerqualität und sollten bei der Beurteilung des Vorkommens von Spurenstoffen in Oberflächengewässern berücksichtigt werden.**
- **Anforderungen an die Analytik:**
 - **Anpassung an die Aufgabenstellung !**
 - Messung von homogenisierten und/oder filtrierten Proben
 - Anpassung von Nachweis- und Bestimmungsgrenzen
- **Messungen bei Regenwetter:**
- **Art der Probenahme und zeitlicher Ablauf müssen genau geplant werden.**
 - Aufenthaltszeit, Tagesgang, dynamische Messung usw.
 - Wann werden Ergebnisse repräsentativ?
- **Übergeordnete Koordination notwendig**



Zusammenfassung und Ausblick

- Die Referenzparameterliste ist als dynamisch zu betrachten und muss jederzeit erweiterbar sein.
- **WICHTIG:** der Parameter kann ein Stoffverhalten stellvertretend beschreiben.
- Toxikologische Aspekte untergeordnet
- **Erweitere Suche nach Referenzparametern und Ersatzgrößen zur weiteren Vereinfachung der Vorgehensweisen**
 - z.B. Online-Parameter
- **Kopplung mit bewertenden Systemen**
 - Biologische Testsysteme

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

