



Die Stoffflussanalyse (SFA) im Rahmen der Integralen Entwässerungsplanung (IEP)

**AG „Spurenstoffe“ der agw,
6. November 2017, Ruhrverband Essen**

Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Einsatz und Zielsetzung

- Die IEP ist das zentrale Instrument des RV zur Optimierung des Gesamtsystems „Siedlungsentwässerung“ und Abschätzung der Auswirkungen auf das Gewässer.
- Die Stoffflussanalyse beschäftigt sich als Teil der IEP mit Herkunft, Weg und Verbleib von Einzelstoffen an der Schnittstelle zwischen Gewässer und Siedlungsentwässerung.
- Ergänzend zu den Ergebnissen des Gewässer-Monitorings wird GREAT-ER eingesetzt, um ein detailliertes Bild der Konzentrationsverläufe von Einzelstoffen im Fließgewässer zu zeichnen.

Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Zeitlicher Ablauf

2015

2016

2017

November 2015:
MoRE-Schulung in
Dessau u. Kontakt
zum LANUV

Dezember 2015:
Kontakt zur Universität
Osnabrück u. Beginn
der Arbeit mit GREAT-
ER 4.0

Juni 2016:
Auftrag an die Uni
Osnabrück zur
Überarbeitung von
GREAT-ER 4.0

Dezember 2016:
Fertigstellung eines
kalibrierten Modelles
für 7 Einzelstoffe

Januar 2017:
Vorstellung von GREAT-
ER bei BR Arnsberg

Februar 2017:
Koordinierendes Treffen
zwischen Ruhrverband
und LANUV

April 2017:
Vorstellung von GREAT-
ER beim MKULNV NRW

April 2017:
Vorstellung der
überarbeiteten GREAT-
ER Version durch Uni
Osnabrück

2017:
Koordinationstermin
Zwischen RV, BR und
LANUV

-

- | | |
|----------------|-----------------|
| Carbamazepin | Diclofenac |
| Metoprolol | Sulfamethoxazol |
| Sotalol | 1H-Benzotriazol |
| Clarithromycin | |

- 4

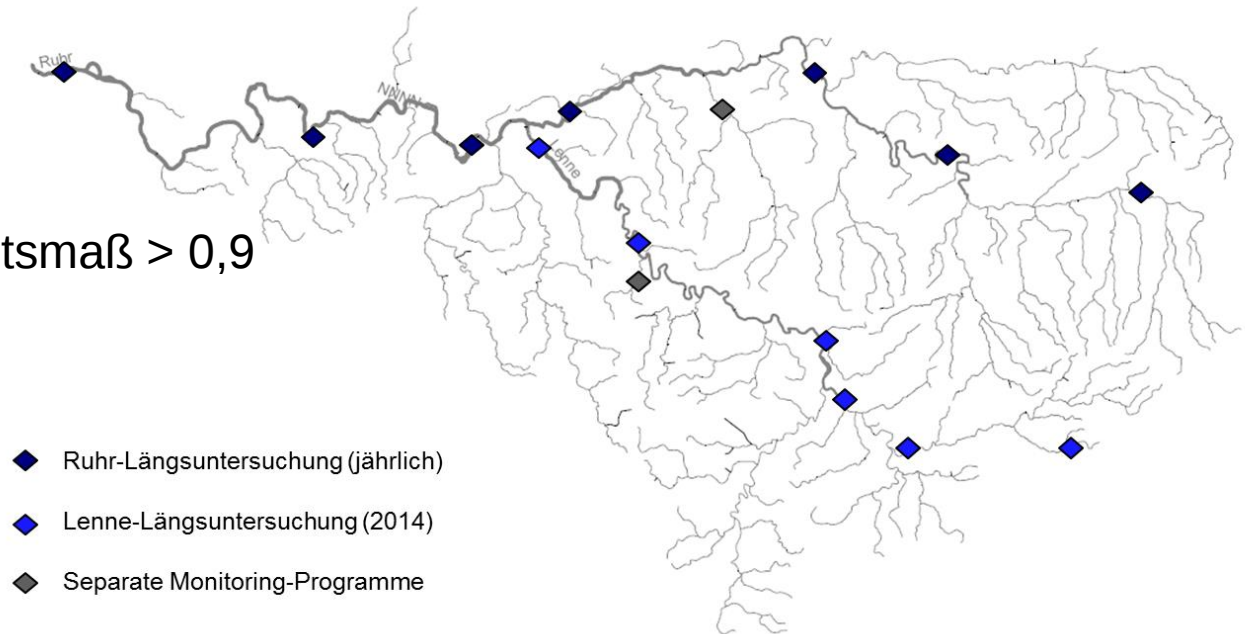
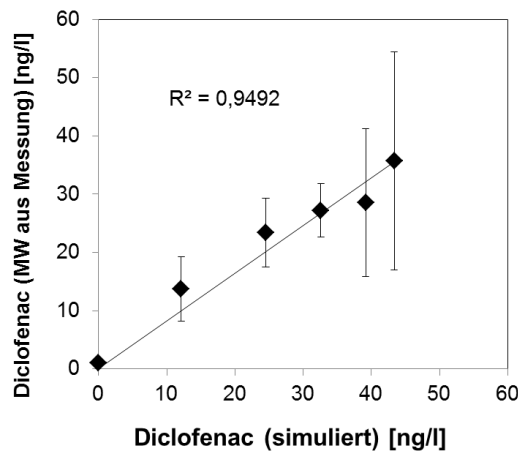
Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Modellierungsansatz

- Daten zur Kalibration aus der Ruhrlängsuntersuchung (2014-2016) und Lennelängsuntersuchung (2014)

- Konzentrationen zur Kalibration bei einheitlichem Bezugsabfluss über Q/C-Beziehung

- Minimales Bestimmtheitsmaß $> 0,9$



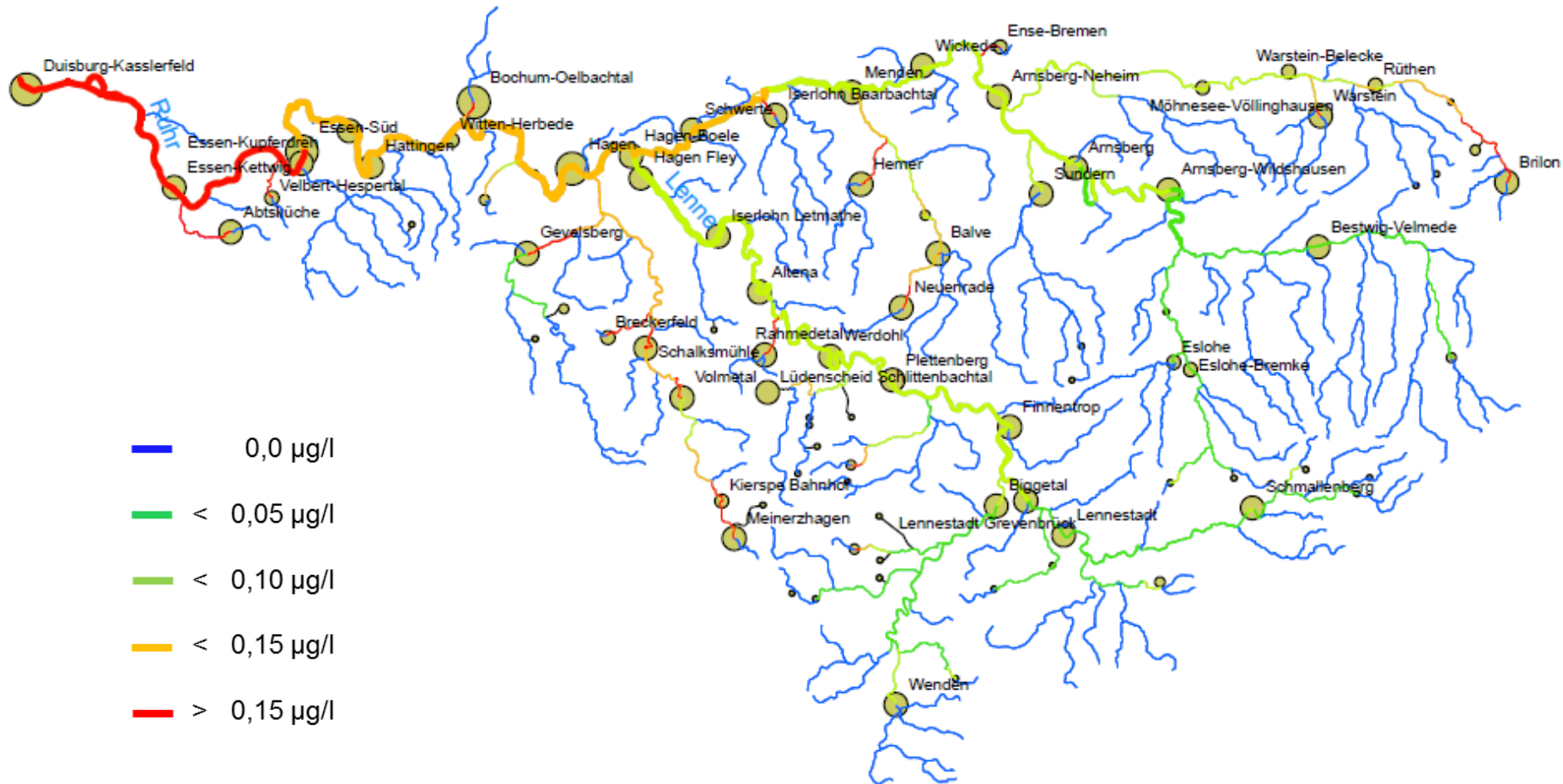
Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Limitierungen und Grenzen

- Der Eintrag aus diffusen Quellen kann nur in Form einer abgeschätzten, kontinuierlichen Emission abgebildet werden
- Die Qualität der Modellierung ist eng an die Verfügbarkeit geeigneter Untersuchungsdaten geknüpft
- Die Simulation bildet einen Steady-State ab

Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

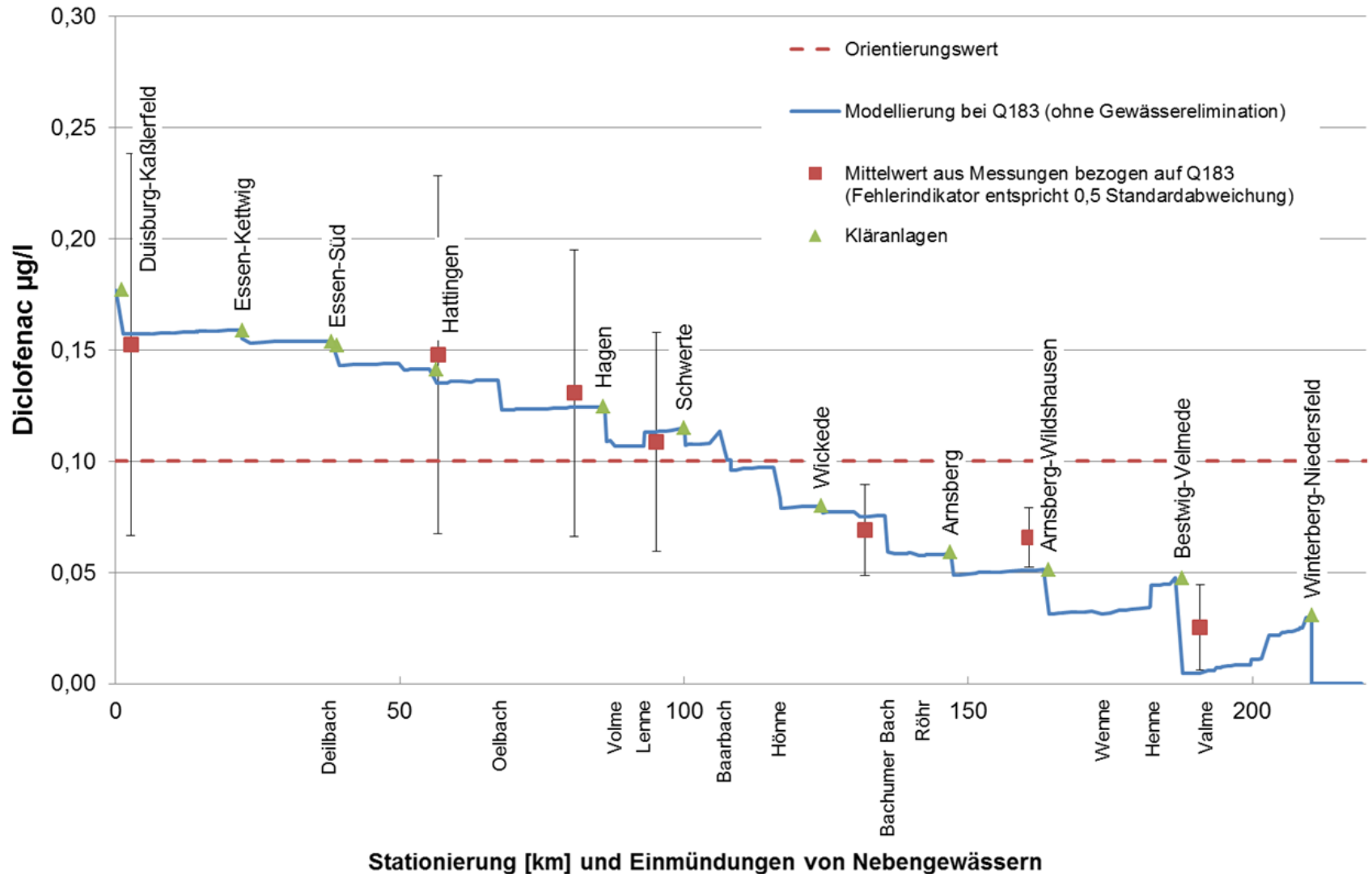
Ergebnisse: Ruhr-EZG



Simulationsergebnis für Diclofenac bei Q_{183}

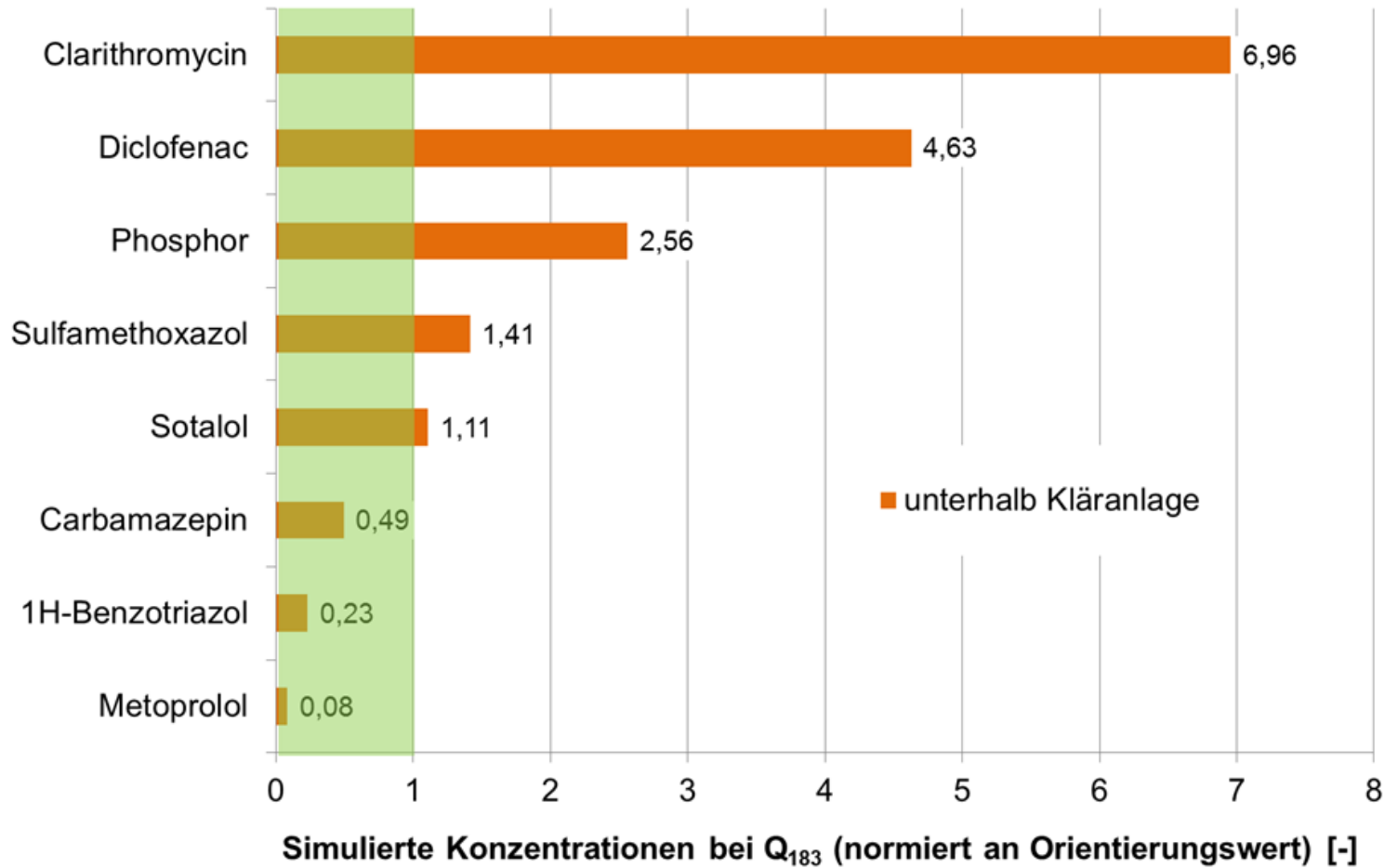
Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Ergebnisse: Ruhr



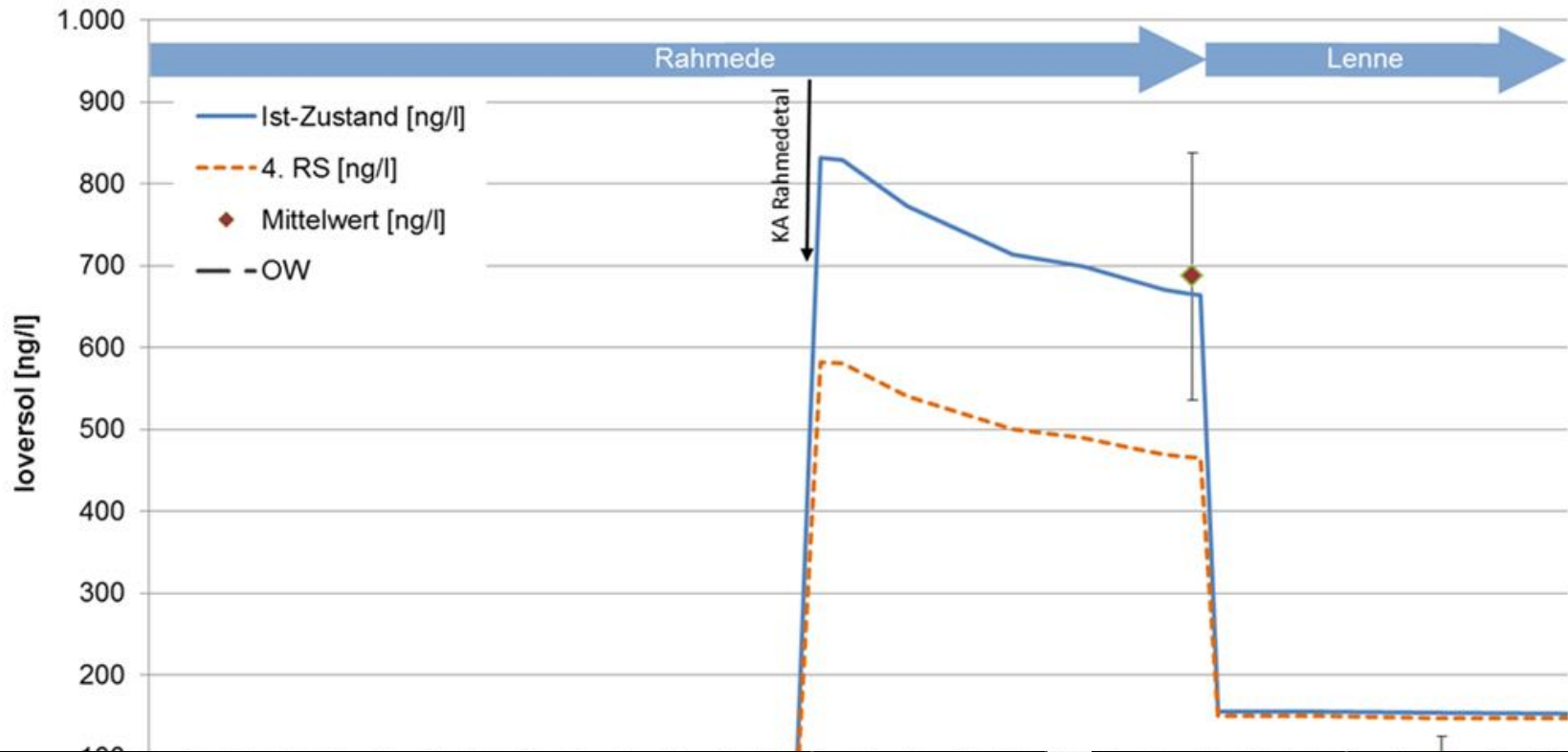
Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Beispiel: Kläranlage Rahmedetal



Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Beispiel: Kläranlage Rahmedetal



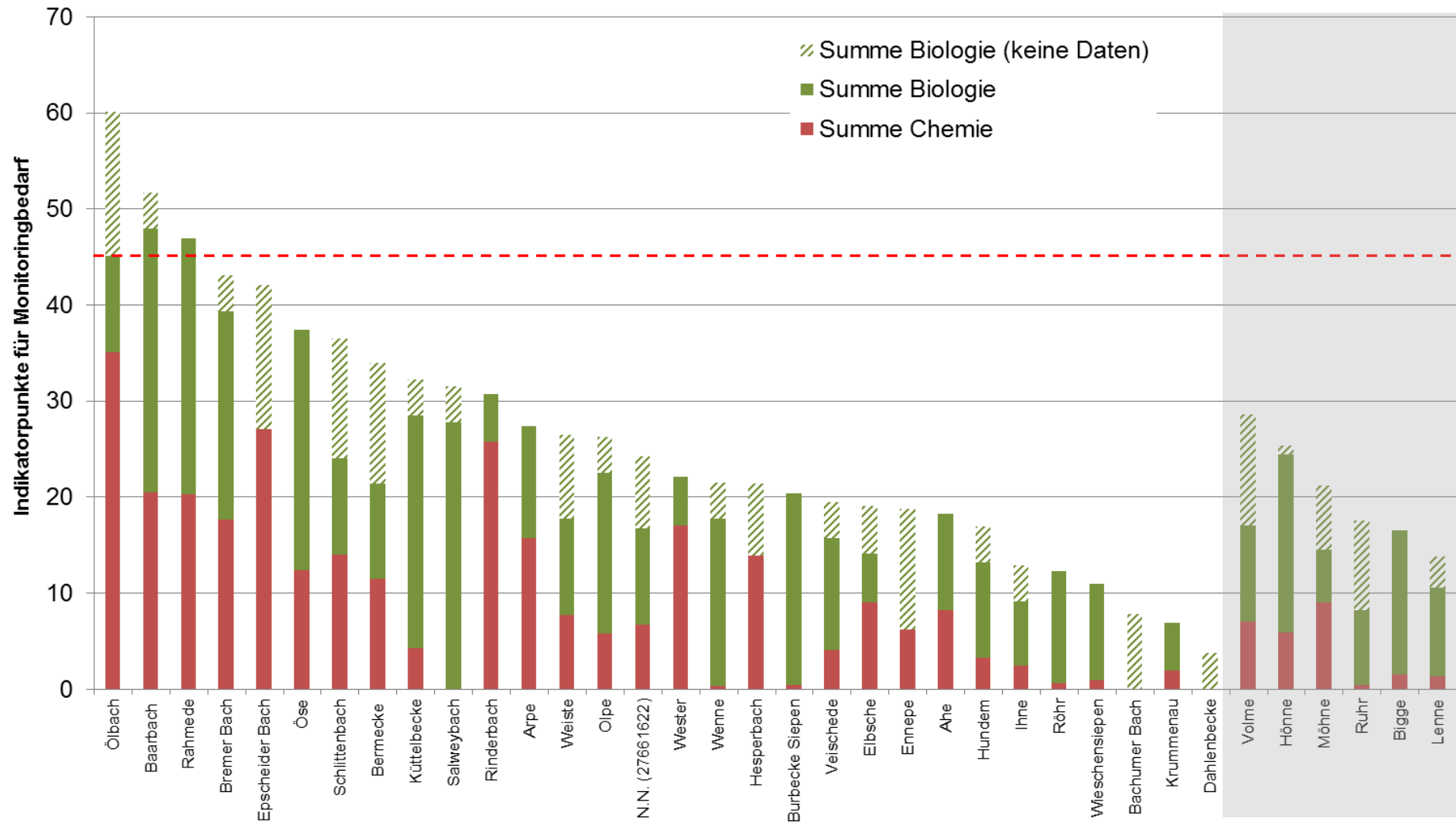
Stoff	Art	Wert [ng/l]	Rahmede uh. KA [ng/l]		Lenne uh. Mdg Rahmede [ng/l]	
			Ist-Zustand	Einsatz 4. RS	Ist-Zustand	Einsatz 4. RS
Clarithromycin	OW	20,00	99,14	49,57	24,12	22,70
Diclofenac	OW	100,00	450,78	45,08	92,91	81,37
Ioversol	OW	100,00	666,11	466,28	153,26	147,54

Überschreitung

Unterschreitung

Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Identifikation von Monitoringbedarf



Integrale Entwässerungsplanung (IEP)

Zusammenfassung

- Im Fall der KA Rahmedetal konnten Einzelstoffkonzentrationen abgebildet und die limitierte Wirksamkeit einer 4. Reinigungsstufe gezeigt werden.
- Seitens der BR hängt die Akzeptanz der Ergebnisse von deren Transparenz und Nachvollziehbarkeit ab.
- Die Modellierung von Nährstoffen (Phosphor- und Stickstoffverbindungen) lässt sich mit GREAT-ER nicht realisieren.
- Der RV nutzt GREAT-ER zunächst, um Monitoring-Daten zu ergänzen und „neuralgische“ Punkte des Fließgewässernetzes zu identifizieren.
- Der Einsatz zur Maßnahmenplanung kann erst nach der Modell-Abstimmung mit BR und LANUV erfolgen.



Umsetzung von Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm bei Kläranlageneinleitungen

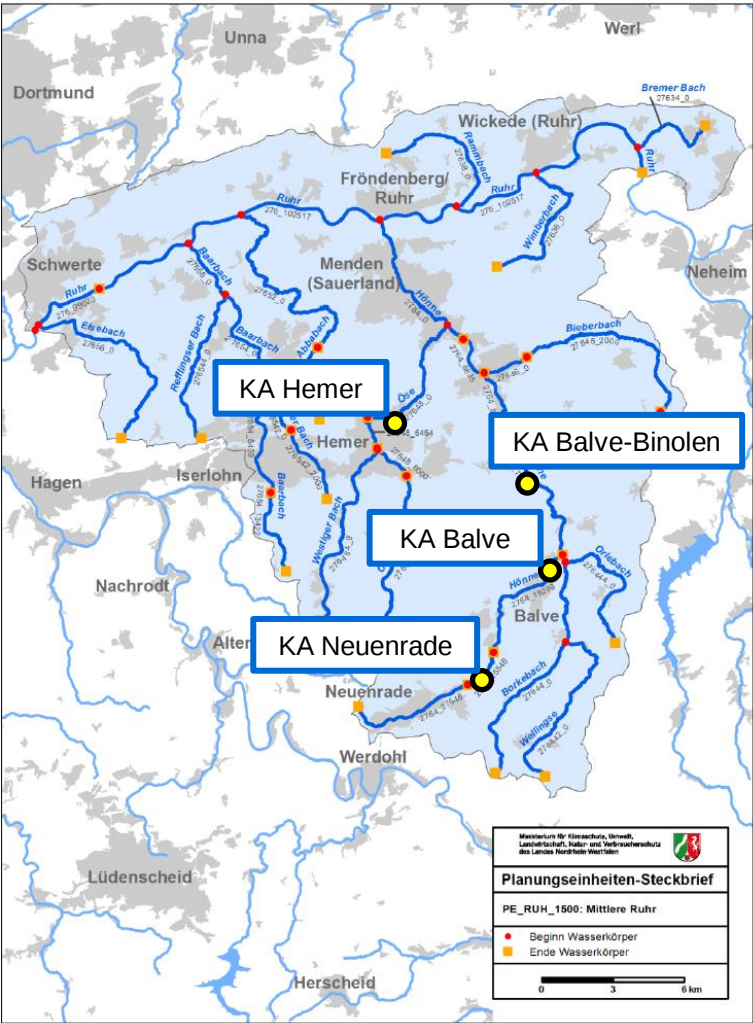
**AG „Spurenstoffe“ der agw,
6. November 2017, Ruhrverband Essen**

Grundsätze für Gewässeruntersuchungen im Rahmen von Einleitungsanträgen

- 1** Zielsetzung von Maßnahmen ist der gute (chemische und ökologische) Zustand der Wasserkörper trotz Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung.
- 2** Die Bewertung von Einleitungen hinsichtlich einer Zustandsverschlechterung erfolgt zentral innerhalb der Integralen Entwässerungsplanungen (IEP).
- 3** Für die Bewertung von Einleitungen ist das gesamte Gewässersystem zu betrachten. Hierzu werden systematisch Stoffflussanalysen eingesetzt. Darüber hinaus kommen Mischrechnungen zur Anwendung.
- 4** Der Parameterumfang durchzuführender Gewässeruntersuchungen richtet sich nach vorhandenen Defiziten, die Untersuchungsstellen nach den Erfordernissen für Stoffflussanalysen und Mischrechnungen.
- 5** Wasserkörper in einem guten Zustand bedürfen in der Regel keiner weiteren Gewässeruntersuchungen außerhalb der IEP.
- 6** Gewässeruntersuchungen für einzelne Gewässersysteme werden nach einer Prioritätenliste durchgeführt.

Auszug aus dem Planungseinheitensteckbrief Mittlere Ruhr

Bewirtschaftungsplan 2016-2021 - Steckbriefe der Planungseinheiten im Teileinzugsgebiet Rhein/Ruhr
Steckbriefe für Oberflächengewässerkörper - PE_RUH_1500: Mittlere Ruhr

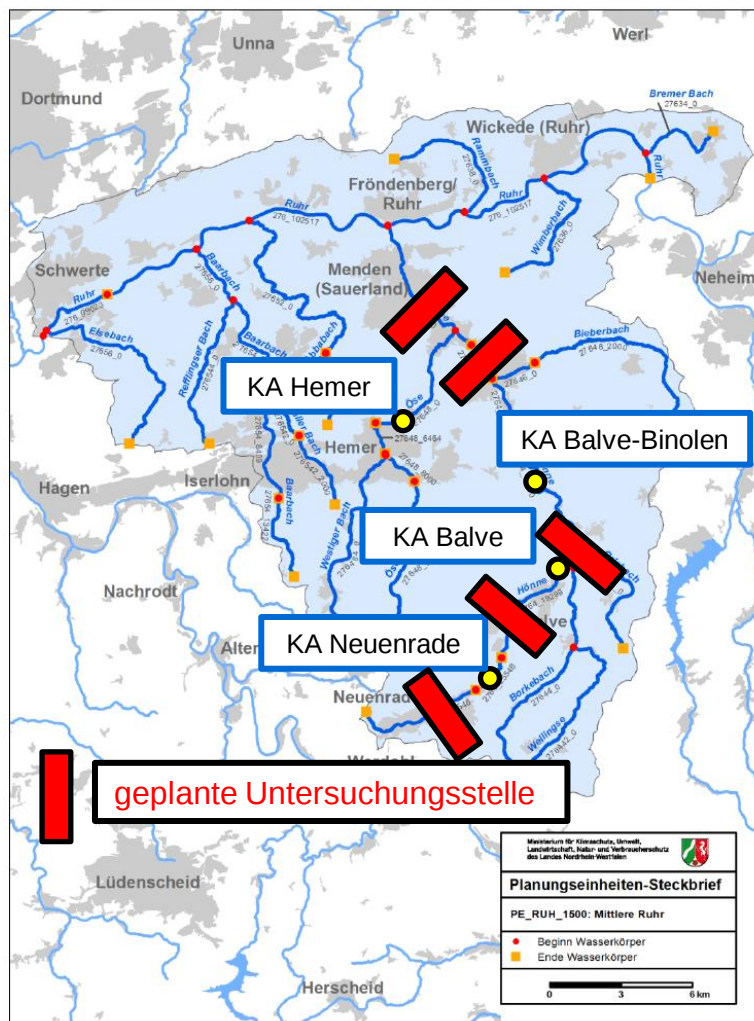


Planungseinheit	PE RUH 1500		PE RUH 1500		PE RUH 1500		PE RUH 1500	
Wasserkörper-ID	2764_11990 ^a		2764_19299 ^a		2764_25546		27648_0	
Gewässername	Hönne		Hönne		Hönne		Öse	
Wasserkörperbezeichnung	südlich Oberridinghausen bis Einmng. Borkebach		Einmng. Borkebach bis südlich Garbeck		südlich Garbeck bis Friedrichstal		Mdg. in die Hönne in Menden bis Ortsrand Hemer	
LAWA-Fließgewässertyp	7		7		5		7	
Trinkwassergewinnung	nein		nein		nein		nein	
Wasserkörperausweisung	natürlich - NWB		natürlich - NWB		natürlich - NWB		natürlich - NWB	
HMWB-Fallgruppe								
Monitoringzyklus	2	3	2	3	2	3	2	3
Ökologischer Zustand	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	unbefr.	unbefr.	unbefr.	mäßig
MZB Saprobie	gut	gut	gut	gut	mäßig	gut	gut	gut
MZB Allgemeine Degradation	mäßig	gut	mäßig	mäßig	unbefr.	unbefr.	unbefr.	mäßig
MZB Versauerung	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	sehr gut	sehr gut	nicht rel.	nicht rel.
MZB Gesamt	mäßig	gut	mäßig	mäßig	unbefr.	unbefr.	unbefr.	mäßig
Fische	mäßig	mäßig					mäßig	
Makrophyten (PHYLIB)	gut	gut		mäßig	mäßig	gut	mäßig	gut
Makrophyten (NRW)	sehr gut	gut		mäßig	gut	gut	mäßig	sehr gut
Phytobenthos (Diatomeen)	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig		mäßig	mäßig	mäßig
Phytobenthos o. Diatomeen	gut	mäßig	mäßig	mäßig	unbefr.	unbefr.	mäßig	gut
Phytoplankton	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.
Ökologisches Potenzial	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.
MZB Allgemeine Degradation	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.
MZB Gesamt	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.
Fische	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.
Metalle (Anl. 5 OGewV)	gut		gut	gut	mäßig	gut	mäßig	mäßig
PBSM (Anl. 5 OGewV)						gut		
Sonst. Stoffe (Anl. 5 OGewV)								
ACP Gesamt (OW)	eing. gut		eing. gut	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.
Gewässerstruktur								

Beispiel: Gewässersituation der Hönne

Auszug aus dem Planungseinheitensteckbrief Mittlere Ruhr

Bewirtschaftungsplan 2016-2021 - Steckbriefe der Planungseinheiten im Teileinzugsgebiet Rhein/Ruhr
Steckbriefe für Oberflächengewässerkörper - PE_RUH_1500: Mittlere Ruhr



	PE RUH 1500 2764_11990 ¹	PE RUH 1500 2764_19299 ¹	PE RUH 1500 2764_25546	PE RUH 1500 27648_0
	Hönne	Hönne	Hönne	Ose
	südlich Oberdinghausen bis Einmdg. Borkebach	Einmdg. Borkebach bis südlich Garbeck	südlich Garbeck bis Friedrichstal	Mdg. in die Hönne in Menden bis Ortsrand Hemer
Metalle n. ges. verb. (OW)	eing. s. gut	eing. s. gut	nicht eing.	nicht eing.
PBSM n. ges. verb. (OW)				
Sonst. St. n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	nicht eing.	eing. s. gut	nicht eing.
Chemischer Zustand ¹	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	gut	gut	gut	gut
Metalle (Anl. 7 OGewV ¹)	gut	gut	gut	gut
PBSM (Anl. 7 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 7 OGewV)			nicht gut	
Nitrat (Anl. 7 OGewV)	gut	gut	gut	gut
ACP Gesamt (OW)		Ammonium-Stickstoff; Gesamtphosphat-Phosphor	Gesamtphosphat-Phosphor; Ammonium-Stickstoff	Gesamtphosphat-Phosphor; pH-Wert; Ammonium-Stickstoff
Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenzials				
Metalle (Anl. 5 OGewV)			Kupfer; Zink	Kupfer; Zink
PBSM (Anl. 5 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 5 OGewV)				
Gesetzlich nicht verbindlich				
Metalle n. ges. verb. (OW)		Kobalt; Kupfer; Zink	Kupfer; Zink; Kobalt	Bor; Kupfer; Zink; Blei; Cadmium; Nickel
PBSM n. ges. verb. (OW)				
Sonst. St. n. ges. verb. (OW)	Clarithromycin; Diclofenac; Ibuprofen; Sotalol	Clarithromycin; Diclofenac; Ibuprofen; Sotalol	Clarithromycin; Diclofenac; Ibuprofen; Amidotrizoesäure; Bisoprolol; lomeprol; Iopamidol; Trime-thoprim; Sotalol	Diclofenac; Perfluoroktansulfon-säure; Perfluoroktansulfon-säure Isomeren; Summe PFT
Stoffgruppen des chemischen Zustands				
Metalle (Anl. 7 OGewV) ¹				
PBSM (Anl. 7 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 7 OGewV)			Benzo(ghi)perylen	

KA Balve-Binolen

KA Balve

KA Neuenrade

KA Hemer

Geplantes Untersuchungsprogramm

Diskussion mit BR Arnsberg, Forderungen

- 6 synchrone Untersuchungen im Abstand von 8 bis 9 Wochen ab September 2017 **monatliche Untersuchungen über 1 Jahr**
- 5 Gewässer-Untersuchungsstellen:
 - oberhalb und unterhalb der KA Neuenrade
 - unterhalb der KA Balve (vor Einmündung der Borke) **zusätzlich 2 Untersuchungsstellen in Oese**
 - oberhalb und unterhalb der Einmündung der Oese **zusätzlich Zuläufe der Kläranlagen**zuzüglich Abläufe der vier Kläranlagen.
- Parameterumfang:
 - Vor-Ort-Messungen (T, pH¹⁾, LF, O₂, Trübung)
 - organische Summenparameter (TOC, DOC, CSB, AOX) **zusätzlich Chlorid**
 - Nährstoffe (P_{gesamt}¹⁾, oPO₄, N_{gesamt}, NH₄¹⁾, NO₃, NO₂)
 - Schwermetalle und sonstige Stoffe (Kupfer¹⁾, Zink¹⁾, Kobalt¹⁾ sowie Bor¹⁾ und Barium)
 - weitere „übliche“ Parameter: Nickel¹⁾, Chrom, Blei¹⁾, Cadmium¹⁾
 - „Leitparameter“: Benzotriazol, Carbamazepin, Clarithromycin¹⁾, Diclofenac¹⁾, Metoprolol, Sotalol¹⁾, Sulfamethoxazol; zusätzlich Ibuprofen¹⁾, Amidotrizoesäure¹⁾, Bisoprolol¹⁾, Iomeprol¹⁾, Iopamidol¹⁾, Trimethoprim¹⁾ und Benzo(ghi)perylene; PFOS¹⁾**zusätzliche Parameter nach Anlage 6 und 8 der OGewV**

¹⁾ Parameter nach Planungseinheitenstreckbrief



Danke für die Aufmerksamkeit.

Hinweise und Rückfragen natürlich gerne direkt oder später an:
Thomas Grünebaum, Tobias Gehrke

**AG „Spurenstoffe“ der agw,
6. November 2017, Ruhrverband Essen**