

Ableitung von immissionsbasierten Maßnahmen für einen ganzheitlichen Gewässerschutz

Einleitung

Das Nidda-Einzugsgebiet steht exemplarisch für europäische Flusssysteme, die durch anthropogene Einflüsse geprägt sind. Zur Verbesserung der Gewässerqualität steht derzeit ein emissionsbezogener Ansatz fokussiert auf ausgewählte Punktquellen im Vordergrund. Zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands nach Wasserrahmenrichtlinie ist ein immissionsbasierter Ansatz mit dem Fokus auf ganze Flusseinzugsgebiete zu verfolgen.

Gerade kleine und mittlere Flussläufe sind vor allem in Zeiten von Niedrigwasser von Kläranlagenabläufen geprägt. Bei höheren Abflussverhältnissen können Entlastungsereignisse aus Regenwassereinleitungen sowie Mischwasserentlastungen (MWE) das Gewässer nachhaltig beeinträchtigen. Die ausgearbeitete Vorgehensweise zielt auf punktuelle Einleitungen und berücksichtigt nicht die Einträge aus der Landwirtschaft sowie diffusen Quellen.

Datengrundlage

- Niederschlags- und Pegeldaten
- Abflussmodellierung (Kopplung aus Schmutzfracht-, Wasserhaushalts- und 1-D N-A-T-Modell)
- Kläranlagenbetriebsdaten und EKVO-Berichte

Indikatoren zur Ableitung des Handlungsbedarfs

Während bisher in die Planung i.d.R. bauwerksbezogene und gewässerunabhängige Parameter herangezogen wurden, müssen bei der Immissionsbetrachtung maßgebende Gewässerparameter identifiziert und berücksichtigt werden. Zur Ableitung des Handlungsbedarfs

können verschiedene Indikatoren berücksichtigt werden, wie bspw. der Abwasseranteil im Gewässer, ökologische/ ökotoxikologische Parameter oder Konzentrationen ausgewählter flussgebietspezifischer Leitsubstanzen mit einem Risiko für die aquatische Umwelt.

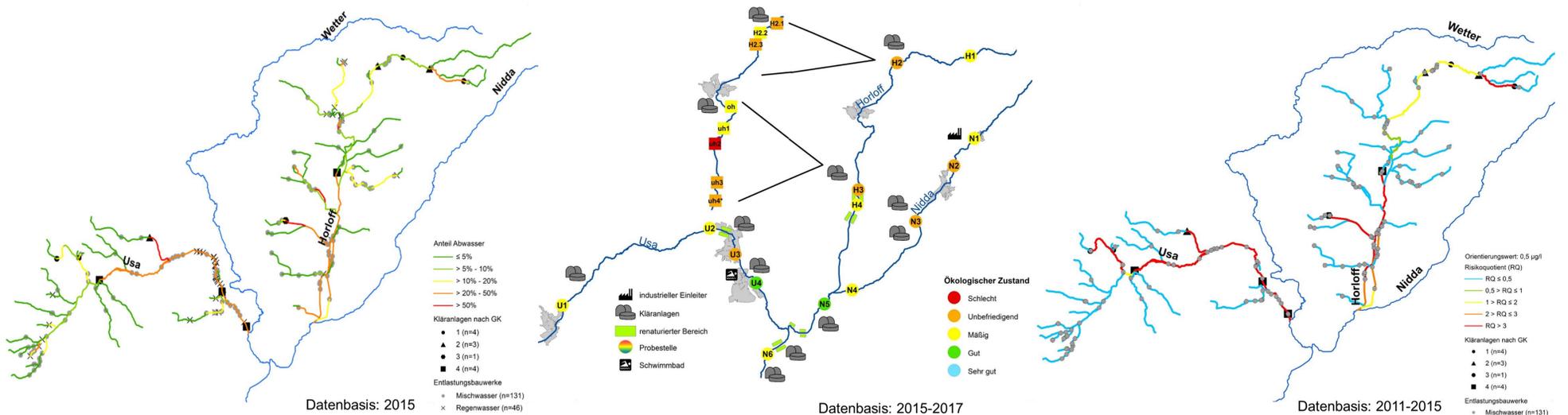


Abb. 1: Zusammenstellung exemplarischer Indikatoren zur Ableitung des Handlungsbedarfs für die Flussdetailgebiete Horloff und Usa – rechts: Abwasseranteil modelliert mit Hilfe von MOMENT, Mitte: Ökologische Gesamtbewertung anhand von fischtotoxikologischen Untersuchungen der Eberhard Karls Universität Tübingen, Diclofenac-Risikoquotient modelliert durch MoRE

Um die Bedeutung der als Gewässerkonzentration ausgegebenen Modellierungsergebnisse für die einzelnen Stoffe vergleichen zu können, wurde auf Basis der stoffspezifischen Orientierungswerte ein Risikoquotient (RQ) für die Überschreitung der modellierten Gewässerkonzentration ermittelt. RQ größer als eins stellt eine Überschreitung des

Orientierungswertes sowie ein Risiko für die aquatische Umwelt dar. In NiddaMan wurden diese verschiedenen Indikatoren erarbeitet und zur Ableitung herangezogen, d.h. durch eine gekoppelte Abfluss- und Gewässergütemodellierung sowie die Erhebung biologischer Daten wurden siedlungsbedingte Quellen signifikanter Gewässeränderungen identifiziert.

Immissionsbasierte Maßnahmen

Die Ableitung von siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen ist für ein Einzugsgebiet bzw. Teileinzugsgebiet durchzuführen. Hierbei ist in die nachfolgenden Kategorien zu unterteilen:

Entwässerungsstrukturelle Maßnahmen

- Schließung der Anlage inkl. Überleitung des Abwassers zu einer benachbarten Kläranlage
- Zusammenlegung von Kläranlagen

Kläranlagenbezogene Maßnahmen

- **Betriebstechnische Maßnahmen** zur Minimierung von Stickstoff- und Phosphoremissionen (z.B. Fällmitteldosierung und -steuerung, Zentratwasserbewirtschaftung)
- **Bautechnische Maßnahmen** zur weitergehenden Phosphor-, Feststoff- und Spurenstoffreduktion (integriert oder nachgeschaltet siehe Abb. 2)

Process	CBZ	DCF	CLA	SMX	Bz	IPM	DOC	TSS	sP	pP
GAC	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
E-GAC	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
PAC-B	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
PAC	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
PAC-F	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
O ₃	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6
O ₃ -F	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6
O ₃ +GAC	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000

GAC: EBCT > (15) 20-30 min; DOC₂ ≤ 15 mg/L
 GAC-F: EBCT > (15) 20-30 min; 2-3 mol Me/mol P; DOC₂ ≤ 15 mg/L
 PAC-B: t > 5 h; 0.2-0.8 (1.0) g_{sa}/g_{pac}; DOC₂ ≤ 15 mg/L
 PAC: t > 0.25 h; 0.2-0.8 (1.0) g_{sa}/g_{pac}; DOC₂ ≤ 15 mg/L
 PAC-F: t > 0.25 h; 0.1-0.5 g_{sa}/g_{pac}; DOC₂ ≤ 15 mg/L
 (F-)O₃(-F): t > 0.1-0.5 min; DOC₂ ≤ 15 mg/L
 O₃+GAC: EBCT > 20-30 min; t > 0.3 h; DOC₂ ≤ 15 mg/L

Abb. 2: Verfahrensmatrix: weitergehende Abwasserbehandlung

Mischwasserbezogene Maßnahmen

Systemoptimierung durch Anpassung der Drosselabflüsse und Vergrößerung des Rückhaltevolumens zur Frachtreduzierung. Nachgeschaltete Maßnahmen (Retentionsbodenfilter) bei erhöhten Spurenstoffkonzentrationen.

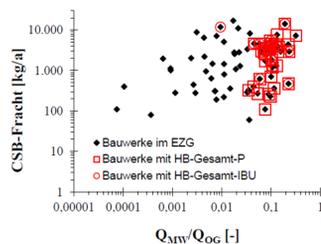


Abb. 3: CSB-Entlastungsfracht aus MWE

Ergebnisse & Fazit

Die Modellierungsergebnisse in Form des Risikoquotienten zeigen, dass eine signifikante Konzentrationsreduktion relevanter Parameter, wie z.B. Diclofenac, durch die Implementierung gezielter, auf Immissionsanalysen basierender Maßnahmen in den Detailgebieten erzielt werden kann.

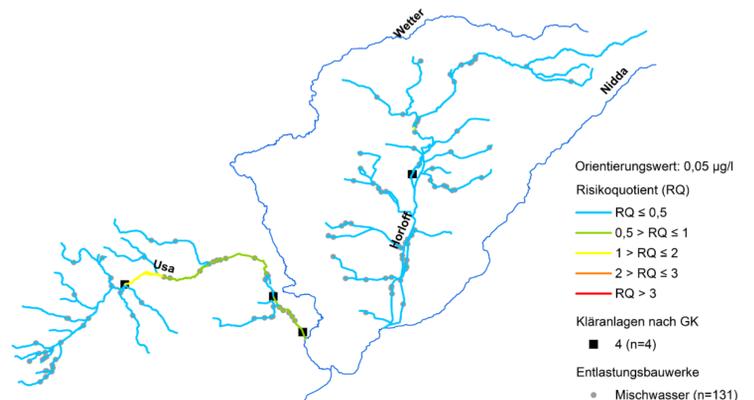


Abb. 4: Diclofenac-Risikoquotient für die Flusseinzugsgebiete Usa und Horloff nach der Implementierung immissionsbasierter Maßnahmen modelliert durch MoRE

Es konnte gezeigt werden, dass die Berücksichtigung von Kläranlagen aller Größenklassen sowie eine differenzierte Bewertung der Mischwasserentlastungen erforderlich ist. Bei der Ableitung von Maßnahmen ist die Aufnahmefähigkeit des Gewässers zu berücksichtigen. Hierbei kann der Abwasseranteil als ein übergeordneter Immissionsindikator verwendet werden. Die Entwicklung der Verfahrensmatrix für weitergehende Abwasserbehandlung in Kombination mit einer gekoppelten Modellierung hat sich als effizientes Planungsinstrument für eine nachhaltige Wasserwirtschaft in kleinen bis mittleren Einzugsgebieten erwiesen.