

Handlungsempfehlungen zur immissionsbezogenen Bewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten bei Abwassereinlei- tungen in Fließgewässer

Mai 2023



Handlungsempfehlungen zur immissionsbezogenen Bewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten bei Abwassereinlei- tungen in Fließgewässer

Mai 2023



Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

DWA-Landesverband Nord
Am Flugplatz 16
31137 Hildesheim
Tel.: +49 5121 / 91883 -30
E-Mail: info@dwa-nord.de
Internet: www.dwa-nord.de

Satz:
Christiane Krieg, DWA
Druck:
Siebengebirgsdruck Bad Honnef
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2023

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Erstellung als Gemeinschaftsergebnis der DWA-Arbeitsgruppe zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Verfasserinnen und Verfasser

Diese Handlungsempfehlungen wurden von der Arbeitsgruppe „Oberflächengewässerverdunstung“ des DWA-LV Nord mit Unterstützung durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz erarbeitet. Hieran mitgewirkt haben:

MENNERICH, Artur	Prof. Dr.-Ing., Uelzen
KUBERSKI, Eckhard	Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein, Kiel
ROSENWINKEL, Karl-Heinz	Prof. Dr.-Ing., Hannover
MUTZ, Daniel	Umweltbetrieb Bremen, Bremen
STÜBEN, Marc	Wolfsburger Entwässerungsbetriebe, Wolfsburg
HILMER, Ralf	DWA-Landesverband Nord, Hildesheim
BOCK, Maike	DWA-Landesverband Nord, Hildesheim

Inhalt

Verfasserinnen und Verfasser	3
Bilderverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Verzeichnis wichtiger Abkürzungen	5
1 Veranlassung und Zielstellung	6
2 Rechtliche Grundlagen	7
2.1 Allgemeines	7
2.2 Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial bei Fließgewässern	7
2.3 Chemischer Zustand	8
2.4 Verschlechterung im Sinne der WRRL bei Fließgewässern	8
2.4.1 Verschlechterung des ökologischen Zustands infolge einer Einleitung	9
2.4.2 Verschlechterung des chemischen Zustands infolge einer Einleitung	10
2.4.3 Maßgeblicher Bezugspunkt beim Verschlechterungsverbot	10
2.4.4 Messbarkeit	11
2.5 Zielerreichungsgebot im Sinne der WRRL bei Fließgewässern	11
3 Methodisches Vorgehen	11
3.1 Allgemeines	11
3.2 Bestehende Einleitungen	12
3.3 Signifikanzprüfung nach WRRL bei bestehenden Einleitungen am Beispiel des Landes Schleswig-Holstein	14
3.4 Neue oder wesentlich veränderte Einleitungen	16
3.5 Zu betrachtende Stoffe und Parameter	17
4 Berechnungsansätze für immissionsbezogene Mischungsrechnungen	17
4.1 Grundsätzliches	17
4.2 Anzusetzende Abflüsse	18
4.2.1 Abflussmenge im Fließgewässer	19
4.2.2 Einleitungsmenge aus der Kläranlage	19
4.3 Anzusetzende Konzentrationen	19
4.3.1 Stoffkonzentrationen im Fließgewässer	20
4.3.2 Stoffkonzentrationen der Abwassereinleitung	20
4.4 Berechnungen zu weiteren Inhaltsstoffen	21
5 Bewertung der Ergebnisse	21
6 Vorschläge zum Vollzug der Überwachung	22
Quellen- und Literaturverzeichnis	23
Anhang A Beispiel einer Mischungsrechnung	24
A.1 Berechnung der Mischungskonzentration im Gewässer nach Einleitung	24
A.2 Berechnung der max. zulässigen mittleren Konzentrationen im eingeleiteten Abwasser	26

Bilderverzeichnis

Abbildung 1:	Prüfungsschema für unterstützende Qualitätskomponenten – allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	10
Abbildung 2:	Methodische Herangehensweise an die Immissionsbewertung bei bestehenden Einleitungen.....	13
Abbildung 3:	Signifikanzprüfung nach WRRL bei bestehenden Einleitungen am Beispiel des Landes Schleswig-Holstein.....	15
Abbildung 4:	Methodische Herangehensweise an die Immissionsbewertung bei neuen und wesentlich geänderten Einleitungen	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einstufungen des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials.....	8
Tabelle 2:	Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial nach Anlage 7 Nr. 2.1 OGewV	12

Verzeichnis wichtiger Abkürzungen

AbwV	Abwasserverordnung
ACP	allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente
BQK	biologische Qualitätskomponente
BWP	Bewirtschaftungsplan
JD-UQN	Jahresdurchschnittswert einer Umweltqualitätsnorm
LAWA	Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
MNQ	mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	mittlerer Abfluss
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper (einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines oberirdischen Gewässers)
QK	Qualitätskomponente
Q _{Median}	Median-Abfluss
UQN	Umweltqualitätsnorm
ÜW	Überwachungswert
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WK	Wasserkörper
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZHK-UQN	Zulässige Höchstkonzentration einer Umweltqualitätsnorm

1 Veranlassung und Zielstellung

Mit dem Inkrafttreten der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) am 22.12.2000 wurde in der Gewässerpolitik ein einheitlicher Ordnungsrahmen geschaffen. Dieser formuliert Bewirtschaftungsziele für Gewässer in allen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Die EU-WRRL ist u. a. mit dem WHG, den jeweiligen Landeswassergesetzen und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) des Bundes in nationales Recht umgesetzt. Für die Binnengewässer (Fließgewässer und Seen) sind als Ziele die Erreichung und/oder Erhaltung des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials sowie des guten chemischen Zustands vorgegeben. Für Einleitungen in oberirdische Gewässer bedeutet dies, dass dadurch der Zustand des Gewässers nicht verschlechtert werden darf (Verschlechterungsverbot), gleichzeitig soll eine Zielerreichung nicht unmöglich erscheinen (Zielerreichungs- bzw. Verbesserungsgebot).

Für Abwassereinleitungen gilt der sogenannte kombinierte Ansatz aus Anforderungen an Emission und Immission. Daher ist bei der Bewertung von Abwassereinleitungen neben den Emissionsanforderungen (Mindestanforderungen) nach Abwasserverordnung (AbwV in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), zuletzt geändert durch Verordnung am 27. Januar 2022 (BGBl. I Nr. 3 S. 87)) grundsätzlich auch eine immissionsseitige Bewertung erforderlich, die zunehmend auch bei bestehenden Einleitungen durchgeführt wird.

Bei der Immissionsbetrachtung ist nachzuweisen, dass die Bewirtschaftungsziele der EU-WRRL (insbesondere das Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot) beachtet und die Vorgaben für einen guten ökologischen Zustand / ein gutes ökologisches Potenzial sowie einen guten chemischen Zustand erfüllt werden. Bei neuen Einleitungen sind mindestens die aus dem Verschlechterungsverbot resultierenden stofflichen Anforderungen einzuhalten.

Diese Handlungsempfehlung soll den jeweils beteiligten Akteuren seitens der Behörden und der Gewässerbenutzer sowie den Planern als Hilfestellung dienen, wie rechnerisch methodisch vorgegangen werden kann, um eine erste immissionsbezogene Beurteilung („Vorprüfung“ gem. LAWA 2020) von Abwassereinleitungen (in Bezug auf allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (ACP), wie sie in Anlage 7 der OGewV festgeschrieben sind) vorzunehmen. Sie unterstützt die Prognoseentscheidung, ob durch das Vorhaben überhaupt potenziell nachteilige Wirkungen zu erwarten sind. Die Veränderung der ACP wirkt in der Regel direkt auf die aquatischen Zönosen und kann ursächlich für eine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten bzw. letztlich des ökologischen Zustandes / ökologischen Potenzials sein. Die Quantifizierung einer möglichen vorhabenbedingten (zusätzlichen) Belastung im Vergleich zum Ausgangszustand ist Grundvoraussetzung für die Beurteilung potenzieller Wirkungen.

Im Vordergrund dieser Handreichung steht die sogenannte Mischungsrechnung als technisches Hilfsmittel für eine erste vorhabenspezifische Prognose, die in dieser Empfehlung näher erläutert wird. Diese Methode ist in der Anwendung ein mit vergleichsweise geringem Aufwand anwendbares, einfaches, aber fundiertes Hilfsmittel zur Beurteilung von Ausmaß und Reichweite physikalisch-chemischer und chemischer Wirkungen und der Abschätzung der potenziellen biotischen Auswirkungen.

Die genaue Vorgehensweise, die Auswahl der Parameter und der Umfang der erforderlichen Unterlagen sind frühzeitig mit der zuständigen Wasserbehörde abzustimmen. Denn in der Praxis können Fälle auftreten, die nicht hinreichend klar eingestuft werden können, so dass die Prognoseentscheidung eine Einzelfallentscheidung erfordert. Die Erstellung eines WRRL-Fachbeitrags im Rahmen des Genehmigungsverfahrens mit einer Prognose der Auswirkungen auf die Gewässerökologie bleibt hiervon unbenommen.

Die hier empfohlene Mischungsrechnung soll zugleich als Grundlage für vertiefte Betrachtungen von technischen Alternativen und gewässerökologischen Entscheidungen im Einzelfall dienen.

Da der überwiegende Teil der Abwassereinleitungen in Fließgewässer erfolgt, wird nachfolgend nur diese Gewässerkategorie detaillierter betrachtet. Kläranlageneinleitungen in Seen und Küstengewässer werden in dieser Empfehlung nicht näher bewertet, weil dazu teilweise auch abweichende Bewertungskriterien und Umweltqualitätsnormen heranzuziehen sind.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Allgemeines

Die Regelungen der EU-WRRL sind im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und in den Wassergesetzen der Länder umgesetzt. Die rechtlichen Vorgaben für die Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer sind im § 27 WHG normiert. Im Absatz 1 Nummer 1 wird ausgeführt, dass oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften sind, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird (Verschlechterungsverbot) sowie gemäß Nummer 2 ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (Zielerreichungsgebot). Bei künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern gilt analog nach Absatz 2 Nummer 2 das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand.

Maßgebend für die Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials ist die jeweils schlechteste Bewertung einer der biologischen Qualitätskomponenten nach Anlage 3 Nr. 1 OGeWV. Die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sowie die flussgebietsspezifischen Schadstoffe und die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden für die Bewertung des ökologischen Zustands unterstützend herangezogen.

Die Prüfung der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele bezieht sich immer auf den jeweiligen Wasserkörper (WK). Der Oberflächenwasserkörper (OWK) ist ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines oberirdischen Gewässers.

Anmerkung:

Es ist voranzustellen, dass grundsätzlich jede Einleitung gem. § 12 WHG auf schädliche Gewässeränderungen zu prüfen ist. Die Prüfung der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele der EU-WRRL ist ein Element der Prüfung. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist grundsätzlich ein WRRL-Fachbeitrag zur Abschätzung der Wirkung der Gewässerbenutzung auf den Gewässerzustand und die Qualitätskomponente(n) beizubringen.

2.2 Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial bei Fließgewässern

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. des Potenzials erfolgt nach folgenden Qualitätskomponenten (QK) der Anlage 3 der OGeWV:

- *Biologische Qualitätskomponenten* (Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos (Benthische wirbellose Fauna), Fischfauna)
- *Hydromorphologische Qualitätskomponenten* (Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Morphologie) – unterstützende QK
- *Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*
 - Chemische Qualitätskomponenten (Flussgebietsspezifische Schadstoffe) nach Anlage 6 der OGeWV
 - Allgemeine physikalisch-chemische Komponenten (z. B. BSB, TOC, Phosphor, Stickstoff) – unterstützende QK

Handlungsempfehlungen

Die Einstufung des ökologischen Zustands eines Oberflächengewässers erfolgt nach § 5 Abs. 1 OGewV nach Maßgabe von Anlage 4 Tabellen 1 bis 5 OGewV in die Klassen sehr guter, guter, mäßiger, unbefriedigender oder schlechter Zustand (allgemeine Einstufungskriterien).

Die Einstufung des ökologischen Potenzials eines künstlichen oder erheblich veränderten Gewässers erfolgt nach § 5 Abs. 2 OGewV nach Maßgabe von Anlage 4 Tabellen 1 und 6 OGewV in die Klassen höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes oder schlechtes Potenzial. Die Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials ist in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.

Zustands- klasse	ökologischer Zustand (bei natürlichen Oberflächenwasserkörpern)	ökologisches Potenzial (bei künstlichen oder erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpern)
1	sehr gut	am höchsten
2	gut	gut
3	mäßig	mäßig
4	unbefriedigend	unbefriedigend
5	schlecht	schlecht

Tabelle 1: Einstufungen des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (eigene Darstellung gem. OGewV § 5 Abs.1 und Abs. 2)

Diese Zustandsklassen spielen bei der Beurteilung der Verschlechterung im Sinne der EU-WRRL eine zentrale Rolle.

2.3 Chemischer Zustand

Die Einstufung des chemischen Zustands erfolgt nach den in Anlage 8 der OGewV aufgeführten Umweltqualitätsnormen (UQN). Die UQN für die Stoffe der Anlage 8, jeweils ausgedrückt als zulässige Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN), gelten als eingehalten, wenn die Konzentration bei jeder Einzelmessung an jeder repräsentativen Überwachungsstelle in dem Oberflächenwasserkörper kleiner oder gleich der ZHK-UQN ist. Werden diese Umweltqualitätsnormen (Parameter) im Gewässer eingehalten, dann gilt der chemische Zustand als „gut“. Andernfalls ist der chemische Zustand als „nicht gut“ einzustufen.

2.4 Verschlechterung im Sinne der WRRL bei Fließgewässern

Für die Beurteilung, ob eine Verschlechterung nach § 27 WHG vorliegt, sind die einzuhaltenden Vorgaben der OGewV maßgebend.

Zum Thema Verschlechterungsverbot wurde durch den LAWA-Ausschuss Wasserrecht (LAWA AR) eine „Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ (LAWA 2017) zur einheitlichen Auslegung wesentlicher Fragen und Urteile entwickelt. Diese Handlungsempfehlung ist damit eine Hilfestellung beim Umgang mit den rechtlichen Fragen zum Thema Verschlechterungsverbot.

Da die Prüfung einer Verschlechterung sowohl rechtlich als auch fachlich eine sehr komplexe Beurteilung erfordern kann, werden nachfolgend nur die grundlegenden Elemente für die Bewertung der Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands dargestellt.

2.4.1 Verschlechterung des ökologischen Zustands infolge einer Einleitung

A) Eine Verschlechterung nach WRRL beim Wasserkörper liegt vor, wenn

- a) sich der Zustand einer der aufgeführten biologischen QK
- Phytoplankton (bei planktondominierten Fließgewässern)
 - Makrophyten/Phytobenthos
 - Makrozoobenthos
 - Fischfauna

durch ein Vorhaben **um eine Klasse verschlechtert**, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt (eine kurzfristige Verschlechterung, z. B. während der Bauzeit, bleibt i.d.R. außer Betracht).

Ausnahme: Ist die betreffende QK bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, so stellt jede messbare nachteilige Veränderung dieser Komponente eine „Verschlechterung des Zustands“ des Oberflächenwasserkörpers dar.

- b) bei flussgebietspezifischen Schadstoffen (Anlage 6 OGWV)

die UQN überschritten wird und der Wasserkörper sich in einem sehr guten oder gutem ökologischen Zustand befindet. Dann erfolgt eine Herabstufung des ökologischen Zustands auf „gut“ bzw. „mäßig“.

Ausnahme: Befindet sich dagegen der WK im ökologischen Zustand „mäßig“ oder schlechter als „mäßig“ und wird eine UQN überschritten, so ist das für das Verschlechterungsverbot unbeachtlich, solange keine Abstufung der biologischen QK erfolgt.

B) Eine Verschlechterung nach WRRL kann vorliegen, wenn bei den unterstützenden Qualitätskomponenten

- a) sich die Zustandsklasse einer hydromorphologischen QK verschlechtert, was ein Indiz für eine nachteilige Veränderung der relevanten biologischen QK sein kann.
- b) die Werte für die allgemeinen physikalisch-chemischen QK (z. B. BSB, TOC, Phosphor, Stickstoff) nicht eingehalten werden, was ein Indiz dafür ist, dass auch eine nachteilige Veränderung der relevanten biologischen QK vorliegt.

Eine Verschlechterung liegt aber nur dann vor, wenn die nachteilige Veränderung der unterstützenden Komponenten auch zu einer Abstufung der biologischen QK führt. Für diese abschließende Bewertung bedarf es einer gesonderten fachlichen Expertise (Prognoseentscheidung). Der Ablauf der Prüfung ist nachfolgend in der Abbildung 1 veranschaulicht.

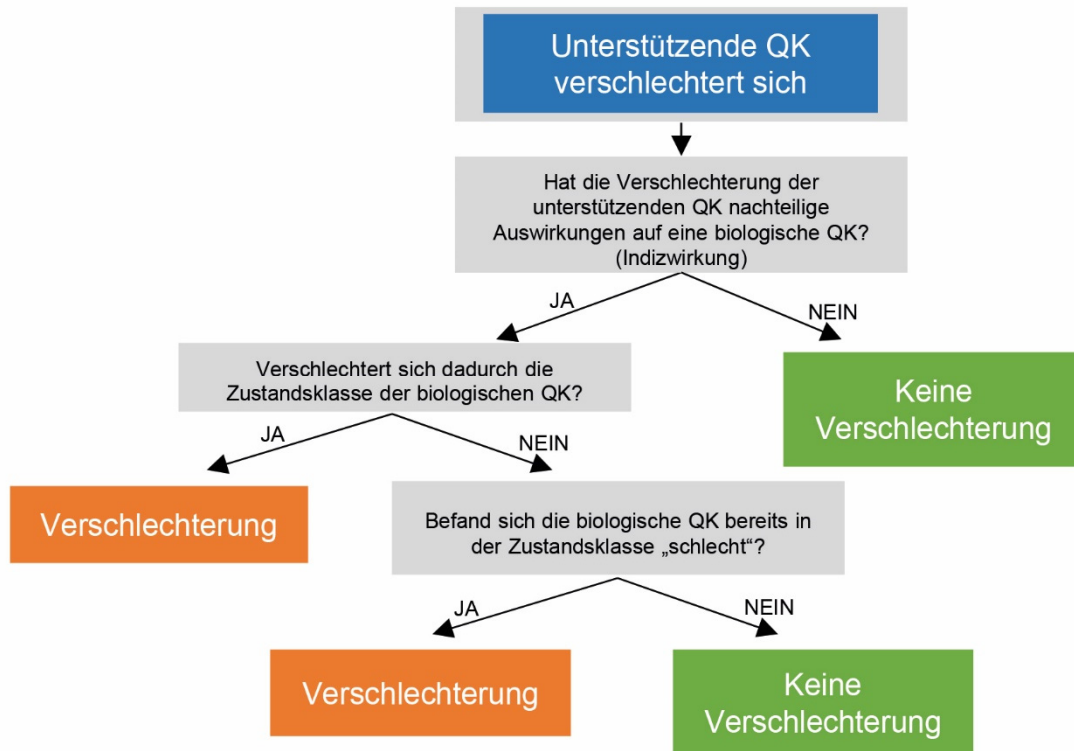


Abbildung 1: Prüfungsschema für unterstützende Qualitätiskomponenten – allgemeine physikalisch-chemische Qualitätiskomponenten (verändert nach LAWA 2017)

2.4.2 Verschlechterung des chemischen Zustands infolge einer Einleitung

Der chemische Zustand steht nicht im Fokus dieser Handlungsempfehlung, wird aber der Vollständigkeit halber hier erläutert. Eine Verschlechterung bei einem Wasserkörper liegt vor, wenn

- eine UQN für einen Stoff nach Anlage 8 OGWV durch die Einleitung überschritten wird,
- eine UQN überschritten wird und der chemische Zustand bereits wegen Überschreitung einer anderen UQN nicht gut ist,
- die UQN bereits vorher überschritten war und eine weitere messbare Konzentrationserhöhung durch die Einleitung erfolgt.

Keine Verschlechterung liegt vor, wenn sich zwar die Konzentration für einen Stoff im Gewässer durch eine Einleitung erhöht, die UQN aber nicht überschritten wird.

2.4.3 Maßgeblicher Bezugspunkt beim Verschlechterungsverbot

Maßgeblich für die Beurteilung der Auswirkung einer Einleitung sind der WK und die im Bewirtschaftungsplan festgelegte repräsentative Messstelle, unabhängig davon, ob die Einleitung im WK selbst oder in einem Nebengewässer (das selbst kein WK ist) des WK erfolgt. Nur lokal begrenzte Veränderungen des Wasserkörpers sind nicht relevant, solange sich die Einleitung nicht auf den Zustand des gesamten WK auswirkt.

Die Auswirkungen auf weitere Wasserkörper sind evtl. zu beachten bzw. zu prüfen.

2.4.4 Messbarkeit

Bei der Beurteilung, ob eine Verschlechterung im Hinblick auf den chemischen oder ökologischen Zustand vorliegt, sind nur messbare oder sonst feststellbare künftige Veränderungen auf Grund des geplanten Vorhabens relevant. Eine Veränderung, die in Bezug auf den jeweiligen Wasserkörper voraussichtlich messtechnisch nicht nachweisbar sein wird, stellt keine Verschlechterung dar. Dies gilt unabhängig von dem Zustand des Gewässers (LAWA 2017).

2.5 Zielerreichungsgebot im Sinne der WRRL bei Fließgewässern

Beim Zielerreichungsgebot gilt es zu prüfen, ob die Auswirkungen eines Vorhabens die Erreichung des guten ökologischen Zustands / des guten ökologischen Potenzials oder des guten chemischen Zustands zum maßgeblichen Zeitpunkt gefährden können. Der maßgebliche Zeitpunkt, d.h. wann der gute ökologische Zustand / das gute ökologische Potenzial für einen WK erreicht sein soll, ist im jeweiligen Bewirtschaftungsplan (BWP) festgelegt.

Die Prüfung bezieht sich konkret darauf, ob ein Vorhaben (hier z. B. die Einleitung einer Kläranlage) die im Maßnahmenprogramm zum Bewirtschaftungsplan festgelegten Maßnahmen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit wesentlich behindert oder unwirksam macht und dadurch zur Verhinderung der vorgegebenen Bewirtschaftungsziele beiträgt. Liegt nach prognostischer Abschätzung (es gilt der allgemeine ordnungsrechtliche Wahrscheinlichkeitsmaßstab) eine Einschränkung bzw. Verhinderung der Umsetzung der festgelegten Maßnahmen des Maßnahmenprogramms infolge eines Vorhabens nicht vor, so kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass das Zielerreichungsgebot eingehalten wird. In Einzelfällen kann allerdings der Umstand eintreten, dass Maßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm der WRRL zwar prinzipiell umsetzbar sind, aber im Ergebnis so erheblich beeinträchtigt werden, dass diese Maßnahmen nahezu wirkungslos bleiben, z. B. infolge vorhabenbedingter Veränderungen der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (beispielsweise durch Veränderung der Menge und Dynamik der Strömung im Gewässer infolge einer Einleitung). Für diese Bewertung kann auf die Ergebnisse der Prüfung des Verschlechterungsverbots zurückgegriffen werden.

3 Methodisches Vorgehen

3.1 Allgemeines

Die Bewirtschaftungsziele der WRRL gelten grundsätzlich für alle Gewässer, daher sind Einleitungen (auch bestehende) immer relevant. Das Vorgehen einer immissionsbezogenen Bewertung von Kläranlagenabläufen in Gewässern muss nach bestehenden und neuen Einleitungen unterschieden werden.

Für die berichtspflichtigen Gewässer (dies sind Gewässer, deren Einzugsgebiet > 10 km² beträgt) liegen biologische und ggf. auch ACP-Daten (allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente) vor. Eine Prüfung bzgl. des Verschlechterungsverbots und des Zielerreichungsgebots ist auf Basis der vorhandenen oder ggf. weiterer zusätzlich zu erhebender Daten durchzuführen, sofern Auswirkungen nicht von vornherein sicher auszuschließen sind.

Für neue Einleitungen und zu ändernde Einleitungserlaubnisse (sofern sich z. B. Einleitungsmengen und -frachten erhöhen) sind stets das Verschlechterungsverbot und, sofern Maßnahmen im Maßnahmenprogramm für den zu betrachtenden Wasserkörper vorgesehen sind, das Zielerreichungsgebot zu beachten.

Für vorhandene Abwasserbelastungen kann das Gebot der Verbesserung des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potenzials (Zielerreichungsgebot) zum Tragen kommen und zu einer Verschärfung der Einleitungsanforderungen nach Immissions Gesichtspunkten führen.

Handlungsempfehlungen

Zudem gilt der wasserrechtliche Grundsatz, dass die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering zu halten ist, wie dies nach dem Stand der Technik möglich ist (§ 57 WHG bzw. AbwV).

Im Vordergrund dieser Handlungsempfehlung steht die immissionsbezogene Bewertung der ACP, die in der Anlage 7 der OGewV benannt werden. Die Fokussierung auf die ACP ist u. a. der Tatsache geschuldet, dass der überwiegende Teil unserer Fließgewässer zu hohe Nährstofffrachten aufweist und wasserkörperspezifisch die Einleitungen aus Kläranlagen einen signifikanten Anteil an dieser Belastung haben können. In Anlage 7 der OGewV sind die für die Immissionsbetrachtung (Mischungsrechnung, siehe Kapitel 4) zu verwendenden zulässigen Güteparameter (Zielwerte) für die ACP für Fließgewässer in Abhängigkeit vom Gewässertyp gelistet. In der nachstehenden Tabelle 2 sind beispielhaft die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (ACP) für die Anforderungen an den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial für einige norddeutsche Gewässertypen (OGewV Anlage 7, 2.1) dargestellt.

Parameter	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB ₅) ¹	Gesamter org. Kohlenstoff (TOC)	Ortho-phosphat-Phosphor (PO ₄ -P)	Gesamt-Phosphor (Gesamt-P)	Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	Nitrit-Stickstoff (NO ₂ -N)	
Einheit	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
Statistische Kenngröße	MW/a ⁴	MW/a ⁴	MW/a ⁴	MW/a ⁴	MW/a ⁴	MW/a ⁴	
Typen nach Anlage 1 Nummer 2.1	Bezeichnung						
19 ⁷	kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	< 3	< 7	≤ 0,10	≤ 0,15	≤ 0,1	≤ 50
15, 17	sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, kiesgeprägte Tieflandflüsse	< 4	< 7	≤ 0,07	≤ 0,10	≤ 0,2	≤ 50
14 ¹⁰ , 16 ¹⁰	sandgeprägte Tieflandbäche, kiesgeprägte Tieflandbäche	< 4	< 7	≤ 0,07	≤ 0,10	≤ 0,1	≤ 30
11 ^{8,12} , 12 ^{8,12}	organisch geprägte Bäche, organisch geprägte Flüsse	< 4	< 10	≤ 0,10	≤ 0,15	≤ 0,1	≤ 30
22	Marschengewässer	< 6	< 15	≤ 0,20	≤ 0,30	≤ 0,3	–

2 BSB₅ ungehemmt

4 Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren

7 im Mittelgebirge

8 basenarm

10 silikatisch

12 im Norddeutschen Tiefland

Tabelle 2: Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial nach Anlage 7 Nr. 2.1 OGewV (Auszug)

Die Nichteinhaltung dieser Orientierungswerte bewirkt allein keine Zielverfehlung, solange die relevanten biologischen Qualitätskomponenten die erforderliche Qualität beibehalten (keine Verschlechterung um eine Klasse). Sofern die biologische Bewertung der Auswirkung der Einleitung allerdings zu einer negativen Prognose gelangt oder ein positives Bewertungsergebnis mit erheblichen Unsicherheiten behaftet ist, ist eine gutachterliche Abstufung des ökologischen Zustands möglich.

3.2 Bestehende Einleitungen

Die gesamte methodische Herangehensweise an die Immissionsbewertung für bestehende Einleitungen ist im nachfolgenden Diagramm der Abbildung 3 schematisch dargestellt. Hier sind die einzelnen Prüfungs- und Abwägungskriterien zusammengestellt, ausgehend vom aktuellen Zustand des Gewässers, der Berechnung der max. zulässigen Einleitungskonzentration aus der Kläranlage bis hin zur Festlegung neuer Anforderungen für die Einleitungsstelle und der Übernahme der Parameter in die wasserrechtliche Erlaubnis. Sollten die nach der Mischungsrechnung erforderlichen Ablaufwerte technisch nicht erzielbar sein, ist ein Ersatz durch technisch erreichbare Konzentrationen (Ersatzwerte) zu prüfen.

Zu beachten ist, dass die tatsächliche Qualität des Wasserkörpers von der nach der Mischungsrechnung ermittelten guten Qualität auf Grund weiterer, nicht durch die Abwassereinleitung beeinflusster Parameter abweichen kann. Dann muss ggf. eine genauere Bewertung des gesamten Gewässerkörpers erfolgen.

Welche Gewässer für die Überprüfung bestehender Abwassereinleitungen ausgewählt werden, ist eine wasserwirtschaftliche Entscheidung der einzelnen Bundesländer.

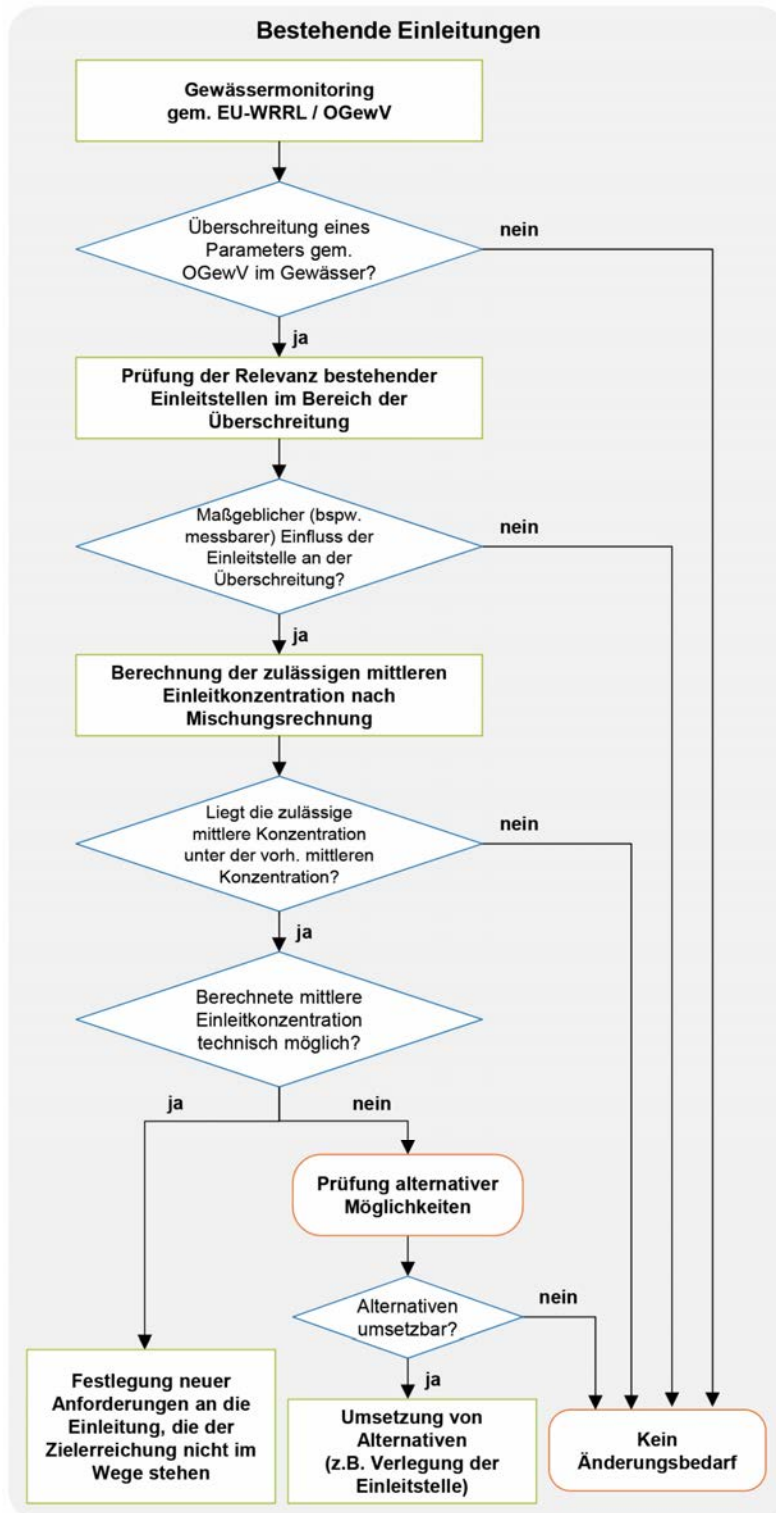


Abbildung 2: Methodische Herangehensweise an die Immissionsbewertung bei bestehenden Einleitungen

3.3 Signifikanzprüfung nach WRRL bei bestehenden Einleitungen am Beispiel des Landes Schleswig-Holstein

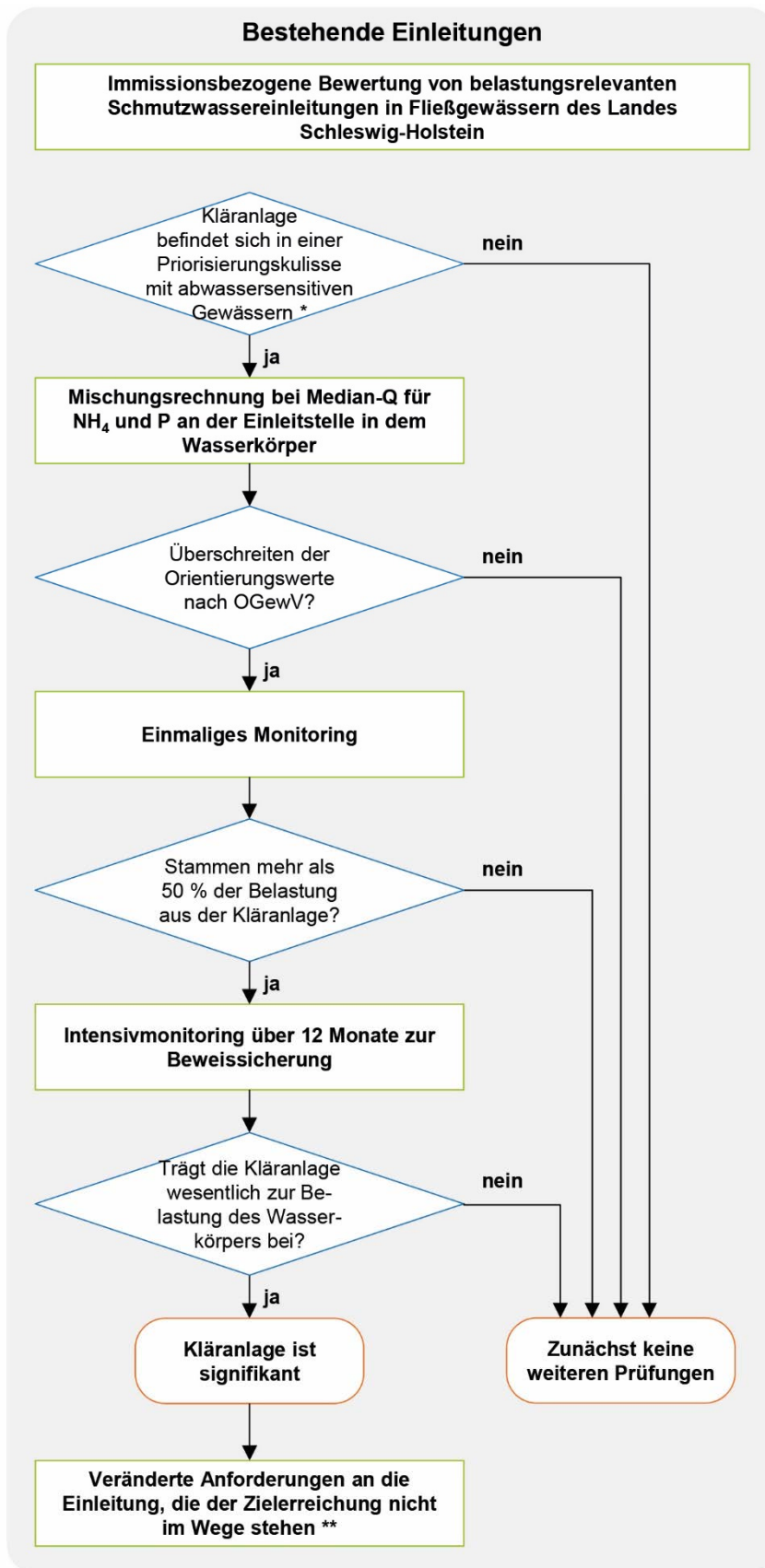
In Schleswig-Holstein werden bestehende Einleitungen hinsichtlich ihrer potenziellen Relevanz unabhängig von Genehmigungsverfahren entsprechend den bereits erprobten „Handlungsempfehlungen für die immissionsbezogene Bewertung von belastungsrelevanten Schmutzwassereinleitungen in Fließgewässer“ (Webseite aufrufen) priorisiert und bewertet. Im Ablaufdiagramm der Abbildung 4 ist beispielhaft der Entscheidungsablauf für eine solche Vorgehensweise zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele dargestellt.

Die Signifikanzprüfung bei bestehenden Einleitungen erfolgt dabei in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten.

Zunächst wurde eine Priorisierungskulisse entwickelt, in der Gewässer abgebildet werden, die voraussichtlich am empfindlichsten auf Einträge aus Punktquellen reagieren. Danach werden alle Kläranlagen identifiziert, die in diese priorisierten Gewässer einleiten.

Im zweiten Schritt erfolgt eine theoretische Mischungsrechnung an der Einleitungsstelle auf der Basis der Jahresabwassermenge aus der Kläranlage und des Q_{Median} im Gewässer beispielhaft für NH_4 und $P_{\text{ges.}}$. Überschreiten die nach dieser Mischungsrechnung ermittelten Konzentrationswerte im Gewässer deutlich die Orientierungswerte nach OGeWV, so folgt ein dritter Schritt, das s.g. Screening (50 %-Prüfung). Dieses Screening beinhaltet eine einmalige Messung vor Ort (oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle). Wird bei diesem Monitoring festgestellt, dass der Anteil der Kläranlage an der Gesamtgewässerbelastung mehr als 50 % beträgt, so zieht dies aus Gründen der Beweissicherung eine genaue Überprüfung nach sich. Um ein vollständiges Belastungsbild zu erhalten, werden anschließend 12 Messungen im Jahr (vor und nach der Einleitung und im Ablauf der Kläranlage) einschließlich Abflussmessung im Gewässer durchgeführt.

Sollte sich auch nach diesem Intensivmonitoring herausstellen, dass die Kläranlage wesentlich zur Verfehlung des guten Zustandes bzw. guten ökologischen Potenzials des Wasserkörpers beiträgt, so ist im fünften Schritt ein Sanierungsbescheid mit Festlegung von Überwachungswerten und Jahresmittelwerten für relevante Parameter vorgesehen.



* Definition der Priorisierungskulisse ggf. erforderlich

** Jahresmittelwerte und Grenzwerte für die relevanten Parameter

Abbildung 3: Signifikanzprüfung nach WRRL bei bestehenden Einleitungen am Beispiel des Landes Schleswig-Holstein

3.4 Neue oder wesentlich veränderte Einleitungen

Sollen neue oder auslaufende Einleitungserlaubnisse sowie wesentliche Änderungen vorhandener Einleitungen (z. B. Erhöhung der Abwassermenge) beantragt werden, müssen die zu erwartenden Auswirkungen prognostiziert werden. Bei der Verlängerung befristeter Erlaubnisse ohne materielle Änderung der eingeleiteten Abwassermengen und Stofffrachten ist bei Bedarf analog zu verfahren. Dazu sind neben den einzuleitenden Abwassermengen insbesondere die nach dem Stand der Technik oder mit weitergehenden technologischen Verfahren aufgrund von Erfahrungswerten erzielbaren Ablaufkonzentrationen und Frachten sowie deren statistische Einordnung zu prognostizieren.

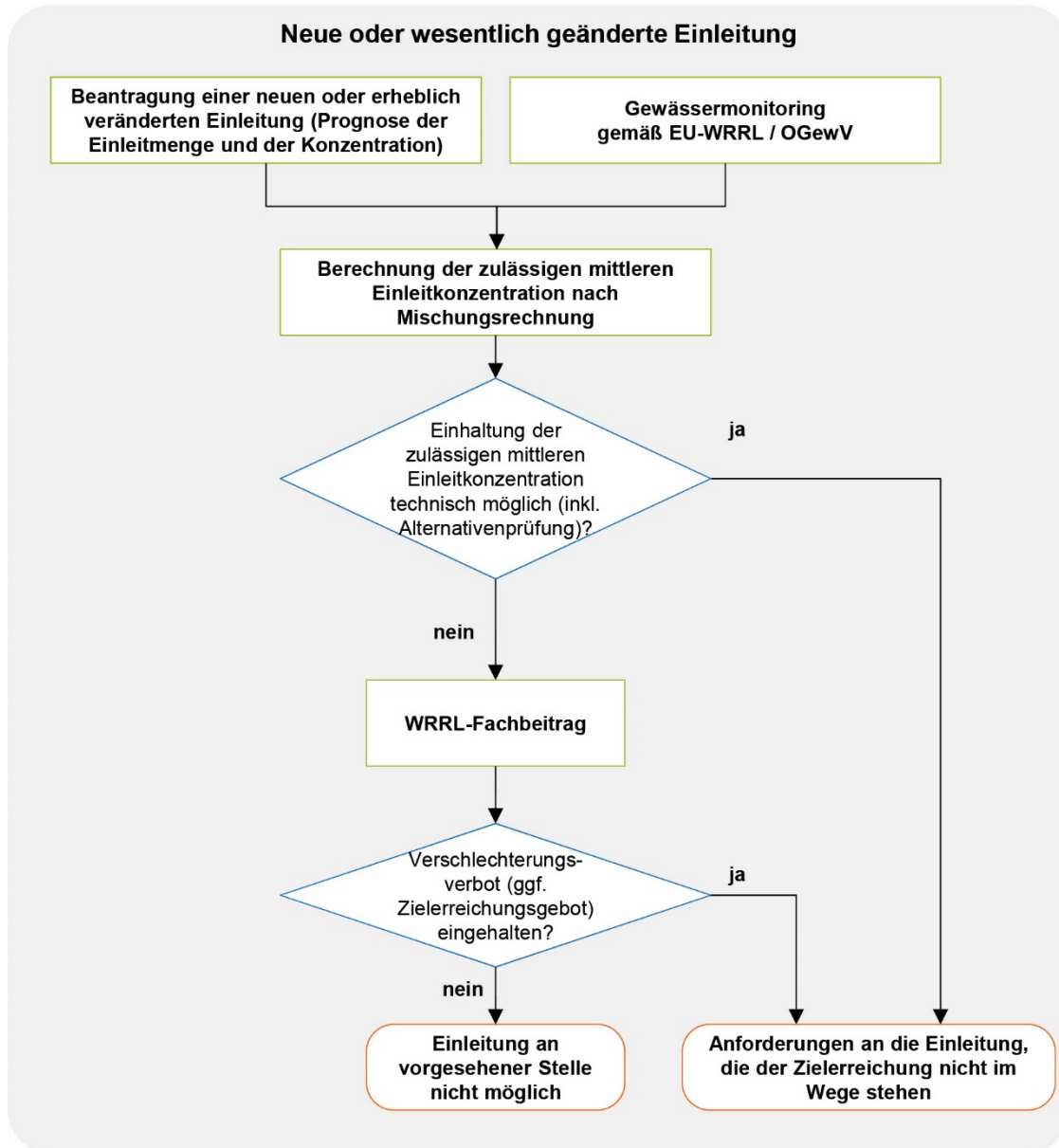


Abbildung 4: Methodische Herangehensweise an die Immissionsbewertung bei neuen und wesentlich geänderten Einleitungen

Für den betroffenen WK sind die Abflüsse sowie die Konzentrationen der relevanten Inhaltsstoffe im Gewässer aus bestehenden Daten zu ermitteln bzw. herzuleiten ggf. auch neu zu ermitteln. Entsprechende Daten werden in der Regel von den Wasserwirtschaftsverwaltungen der Länder zur Verfügung gestellt. Sind für die Zukunft Veränderungen der Abflüsse und/oder der Vorbelastungen zu erwarten, sind entsprechende Prognosen erforderlich und in den Mischungsrechnungen zu berücksichtigen.

Die methodische Herangehensweise an die Immissionsbewertung für neue oder wesentlich veränderte Einleitungen ist im nachfolgenden Diagramm der Abbildung 6 schematisch dargestellt. Hier sind die einzelnen Ablaufschritte zusammengestellt, von der Ermittlung der zulässigen Einleitungskonzentration, der Prüfung und Bewertung dieses Ergebnisses, ggf. auch über einen WRRL-Fachbeitrag (hier gewässerökologische Expertise), bis hin zur Übernahme der Einleitungsparameter in die Erlaubnis. Wird das Verschlechterungsverbot nicht eingehalten, muss die Erlaubnis versagt werden. Zu beachten ist, dass die tatsächliche Qualität des Wasserkörpers von der nach der Mischungsrechnung ermittelten guten Qualität auf Grund weiterer, nicht durch die Abwassereinleitung beeinflusster Parameter abweichen kann und ggf. eine genauere Bewertung des gesamten Gewässerkörpers erfolgen muss.

3.5 Zu betrachtende Stoffe und Parameter

Der Umfang der zu betrachtenden Inhaltsstoffe muss in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde erfolgen. Dazu können die folgenden Kriterien herangezogen werden:

- Es sind mindestens die Parameter zu betrachten, die in der Erlaubnis erfasst sind bzw. bei neuen Erlaubnissen zu erfassen wären.
- Es müssen Parameter, die in den jeweils relevanten Anhängen zur AbwV genannt sind, mit betrachtet werden. Allerdings ist zu prüfen, ob diese auch in der OGewV eine Verankerung finden.
- Sind für das Gewässer oder die betrachtete Kläranlage flussgebietspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 als relevant identifiziert worden, ist zu prüfen, ob die Abwassereinleitung einen signifikanten Anteil dazu beiträgt.
- Sind für das Gewässer UQN für Schadstoffe gem. Anlage 8 als relevant identifiziert worden, ist zu prüfen, ob die Abwassereinleitung einen signifikanten Anteil dazu beiträgt.

Für Parameter, für die keine Gewässerdaten vorliegen, sind nach Rücksprache mit der zuständigen Wasserbehörde ggf. eigene Messungen vom Vorhabenträger durchzuführen. Wenn keine Konzentrationen im Gewässer messbar sind, kann man davon ausgehen, dass der Stoff in dem Gewässer bisher nicht oder nur in sehr geringen Mengen vorkommt und keine Vorbelastung darstellt. Unabhängig davon ist für diese Stoffe eine entsprechende Mischungsrechnung vorzunehmen, sofern diese im Ablauf der Kläranlage eine Relevanz haben.

4 Berechnungsansätze für immissionsbezogene Mischungsrechnungen

4.1 Grundsätzliches

Diese Handreichung beschränkt sich auf eine vereinfachte Berechnung der Mischungsverhältnisse in Oberflächengewässern, die bei Fließgewässern anzuwenden ist. Sie gilt sowohl für natürliche als auch für diejenigen erheblich veränderten Wasserkörper, die eine Strömung aufweisen. Dabei wird rechnerisch eine vollständige Vermischung des eingeleiteten Abwassers mit dem von oberhalb der Einleitung vorhandenen Gewässerabfluss angenommen. Abbau, Umwandlung, Aufnahme, Sorption oder Desorption werden aus Gründen der Vereinfachung nicht berücksichtigt. Wenn diese Annahme nicht zulässig ist, bedarf es einer gesonderten Betrachtung. Dies kann z. B. bei Einleitung in stehende Gewässer (Seen), Stauhaltungen oder Tidegewässer der Fall sein.

Die hier beschriebenen Berechnungen können Teil eines immissionsbezogenen Fachbeitrags zur Einleitung von Abwasser in ein Gewässer sein. Sie bilden die Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen der Einleitung auf den ökologischen Zustand oder das ökologische Potenzial des WK, ersetzen diese jedoch nicht vollständig.

Handlungsempfehlungen

Der maßgebliche Ausgangszustand des Gewässers wird an Hand der im WK befindlichen repräsentativen Messstelle bestimmt. Veränderungen zwischen Messstelle und Einleitung auf Grund großer Abstände müssen ggf. durch zusätzliche Untersuchungen ermittelt werden.

Die Einbeziehung weiterer Wasserkörper in dem Abflussgebiet der vorgesehenen oder vorhandenen Einleitung kann sinnvoll sein.

In der Regel wird für die Fließgewässer eine abflussgewichtete Mischungsrechnung vorgenommen. Es wird hierbei angenommen, dass die stoffliche Einwirkung durch das Vorhaben direkt im OWK stattfindet.

Es wird eine abflussgewichtete Mischungsrechnung mit nachfolgender Formel durchgeführt:

$$c_{\text{Misch}} = \frac{c_V \times Q_V + c_E \times Q_E}{Q_V + Q_E} \quad (\text{Gl. 1})$$

mit

c_{Misch} = Mischungskonzentration im Gewässer nach Einleitung [mg/l]

c_V = Konzentration im Gewässer (Ausgangszustand) (arithmetisches Mittel) [mg/l]

c_E = Konzentration im Ablauf der Kläranlage (Prognosewert bzw. Ist-Wert) [mg/l]

Q_V = Abfluss im Gewässer (Ausgangszustand) (Q_{Median} bzw. MQ) [l/s]

Q_E = Einleitung Abwassermenge (Prognosewert bzw. Ist-Wert) [l/s]

Sollen für eine neue Einleitung oder eine zukünftig veränderte Abwassermenge die zulässigen Konzentrationen im eingeleiteten Abwasser berechnet werden, kann die Formel wie folgt umgestellt werden:

$$c_{E,\text{zul}} = \frac{c_{\text{Misch,zul}} \times (Q_V + Q_E) - c_V \times Q_V}{Q_E} \quad (\text{Gl. 2})$$

mit

$c_{\text{Misch,zul}}$ = zulässige Mischungskonzentration im Gewässer nach Einleitung [mg/l]

$c_{E,\text{zul}}$ = zulässige Konzentration (i. d. R. Betriebsmittelwert) im Ablauf der Kläranlage [mg/l]

Das jeweilige Ergebnis c_{Misch} ist entsprechend der stofflichen Vorgaben durch die OGWV zu bewerten bzw. im Zusammenhang mit den Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten (BQK) und den ökologischen Zustand zu betrachten.

Eine Berechnungsvorlage für beide Gleichungen (Excel-Datei) kann auf der Webseite des DWA-LV Nord (www.dwa-nord.de) heruntergeladen werden.

Im Anhang ist beispielhaft eine Mischungsrechnung nach vorstehenden Formeln beigefügt.

4.2 Anzusetzende Abflüsse

Nach den Hinweisen der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2020) sind bei Prognosen zur Wasserbeschaffenheit generell Mittelwert- und Spitzenwert-Szenarien anzuwenden.

Die Auswahl der Szenarien ist dabei abhängig von der stofflichen Wirkung und den Vorgaben der OGWV. Insofern können für besonders relevante Stoffe neben den Mittelwertbetrachtungen Berechnungen für weitere Szenarien erforderlich werden. Zu berechnende zusätzliche Szenarien sind im Einzelfall nach Bedarf mit der zuständigen Wasserbehörde abzustimmen. Extremwert-Szenarien (z. B. Niedrig- und

Hochwasserabflüsse) sind insbesondere bei hydrologischen Wirkfaktoren und damit verbundenen Parametern sinnvoll. Bei Einleitungen von Abwasser kommen Extremwert-Szenarien unter dem Gesichtspunkt stofflicher Belastungen bei niedrigen Abflüssen in Betracht. Beispielsweise ist bei den Nährstoffparametern Ammonium-N bzw. Ammoniak ggf. die Prüfung für niedrige Abflüsse im Sommer relevant, da Ammoniak bei entsprechender Konzentration, hohen pH-Werten und/oder hohen Temperaturen im Gewässer akut toxisch wirkt. In diesem Zusammenhang sollten auch mögliche Auswirkungen von Mischwasserüberläufen in das Gewässer betrachtet werden. (s. LAWA 2020, S. 19 ff)

4.2.1 Abflussmenge im Fließgewässer

Für die Bewertung einer Veränderung im Gewässer ist bei der Mischungsrechnung zwischen Mittelwert-Szenarien und Extremwert-Szenarien zu unterscheiden.

Für die Abflüsse im Gewässer oberhalb der Einleitungsstelle wird für die Mischungsrechnung empfohlen, die Medianwerte (Q_{Median}) und hilfsweise die Mittelwerte (MQ) zu verwenden, ggf. ist der niedrigere der beiden genannten statistischen Werte maßgebend. Die Anwendung des Medians ist zu bevorzugen, da sich dieser statistische Wert im Vergleich zum MQ stabil gegenüber Extremwerten verhält und von kurzzeitigen Hochwasserereignissen unbeeinflusst bleibt.

Für zusätzliche Extremwert-Szenarien ist ggf. mit geringen Abflussmengen, z. B. MNQ im Sommer, zu rechnen.

Die einfachste Form der Abflussbestimmung ist die Auswertung von Pegeldaten. Bei gemessenen Abflüssen sollten mehrere Jahre (mindestens 3 Jahre) in die Auswertungen einbezogen werden, um jährlich unterschiedliche Niederschlags- und Abflussmengen zu berücksichtigen. Für Prognosen sollten auch mögliche Veränderungen auf Grund sich verändernder klimatischer Randbedingungen berücksichtigt werden.

Da häufig an der Einleitungsstelle keine gemessenen Abflüsse verfügbar sind, können hilfsweise oberhalb und unterhalb gemessene Abflusspenden als Berechnungsgrundlage verwendet werden. Damit kann der maßgebliche Abfluss an der Einleitungsstelle auf Basis der über die Fließlänge interpolierten Einzugsgebietsfläche hilfsweise berechnet werden (Abflusspende x Einzugsgebiet).

4.2.2 Einleitungsmenge aus der Kläranlage

Grundsätzlich ist für bestehende Einleitungen das sich ergebende arithmetrische Mittel der (Jahres-) Abwassermenge der letzten 3 Jahre zugrunde zu legen. Für neue geplante Einleitungen müssen die für die Erlaubnis beantragten jährlichen Abwassermengen herangezogen werden. Saisonale Einflüsse aus dem Einzugsgebiet der Kläranlage sind ggf. gesondert zu betrachten. Für die Prognose der künftigen Abflüsse sollten vorhersehbare Entwicklungen der angeschlossenen Einwohner sowie in Gewerbe und Industrie berücksichtigt werden.

4.3 Anzusetzende Konzentrationen

Für die Überprüfung der zulässigen Konzentrationen der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind im ersten Schritt die Parameter in Verbindung mit Anlage 7 OGeWV heranzuziehen. Die dort genannten Zielwerte für die Konzentrationen im Gewässer sind als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren zu verstehen.

Handlungsempfehlungen

Die Einhaltung der Anforderungen an die Nährstoffparameter nach § 5 Abs. 4 der OGewV sind dabei im Gewässer als Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinanderfolgenden Kalenderjahren zu beurteilen. Für die Beurteilung der aktuellen und zukünftigen Belastung des Gewässers sind dazu in der Regel die ober- und unterhalb der Einleitung liegenden repräsentativen Überwachungsstellen maßgebend.

Für die Mischungsrechnung wird empfohlen, eine Betrachtung der Einleitungsfrachten aus der Kläranlage für die Nährstoffparameter nach § 5 Abs. 4 in Verbindung mit Anlage 7 auf Basis der mittleren Abflüsse sowie der mittleren Konzentrationen vorzunehmen. Ergänzend müssen weitere Parameter aus der Einleiterlaubnis, wie z. B. der TOC (ersatzweise CSB) oder insbesondere bei Industrieinleitungen die Temperatur berücksichtigt werden. Zusätzliche Parameter aus den Anlagen 6, 7 und 8 der OGewV sowie aus der Einleitungserlaubnis der Kläranlage sind dann zu berücksichtigen, wenn sie für das aufnehmende Gewässer relevant und der Ableitung aus der Kläranlage zuzuordnen sind.

Für das Gewässer besonders sensitive Parameter, wie z. B. der $\text{NH}_3\text{-N}$ oder $\text{NO}_2\text{-N}$, müssen ggf. unabhängig von der Mittelwertbetrachtung im Hinblick auf besonders kritische Lastfälle separat untersucht werden.

Sind keine Analysen von Konzentrationen von Stoffen im Gewässer aus dem Überwachungsmonitoring nach WRRL oder sonstigen behördlichen Messungen für den Wasserkörper vorhanden, sind vom Vorhabenträger in eigener Verantwortung die erforderlichen ergänzenden Untersuchungen durchzuführen. Mit den zuständigen Behörden ist zu klären, ob eine Übertragung von Messergebnissen aus benachbarten und vergleichbaren WK hilfsweise möglich ist.

4.3.1 Stoffkonzentrationen im Fließgewässer

Die aktuelle Gewässerbelastung ist bei den zuständigen Behörden zu erfragen. Grundsätzlich werden die Mittelwerte aus aktuellen Messungen an der repräsentativen Messstelle oberhalb der Einleitung bzw. im Wasserkörper sowohl für die Vorbelastung als auch für die Beurteilung von Veränderungen herangezogen. Diese Werte sind dann Grundlage für die Mischungsrechnung bei der Überprüfung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (z. B. für Stickstoff und Phosphor). Bestehen weitere Einleitungen, sollte deren Einfluss auf die Veränderung der Konzentrationen zwischen den repräsentativen Messstellen berücksichtigt werden. Im Bedarfsfall sind gesonderte Messprogramme in der Nähe der Einleitstelle ober- und unterhalb durchzuführen, um eine valide immissionsbezogene Bewertung zu erhalten.

4.3.2 Stoffkonzentrationen der Abwassereinleitung

Mittelwertbetrachtung

Für die Berechnung des Einflusses auf die Veränderung von Konzentrationen im Gewässer in Bezug auf die ACP-QK (z. B. Stickstoff, Phosphor) sind für die Einleitungskonzentrationen die Betriebsmittelwerte der Ablaufkonzentrationen der Kläranlage heranzuziehen. Auch hier müssen, wie bei der Menge, ggf. jahresabhängige Einflüsse ebenso wie besonders sensitive Parameter berücksichtigt werden.

Grundlage für die Überprüfung bestehender Einleitungen sind die Werte aus der Eigenüberwachung über einen längeren Zeitraum (maximal 3 aufeinanderfolgende Jahre).

Für die Erneuerung einer bestehenden Erlaubnis sind die aufgrund der geplanten oder vorhandenen Technologie und der Belastung der Anlage zu erwartenden Betriebsmittelwerte heranzuziehen. Diese sollten – falls dies auf Grundlage der Daten der vorhandenen Anlage nicht möglich ist – aus bekannten Ergebnissen vergleichbarer Anlagen ermittelt werden. Hierbei muss bei der Auswertung von Literaturdaten insbesondere die Plausibilität und Vergleichbarkeit der Daten geprüft werden.

Ist aus den Mischungsrechnungen erkennbar, dass durch die künftige Einleitung keine gegenüber der bisherigen Einleitung und den Mindestanforderungen erhöhte Anforderung erforderlich ist, dann können die bisher geltenden Überwachungsmodalitäten unverändert bleiben.

Extremwertbetrachtung

Gemäß Anlage 9 Nummer 3.2.1 der OGewV gelten die UQN für die Stoffe der Anlagen 6 und 8, jeweils ausgedrückt als ZHK-UQN, als eingehalten, wenn die Konzentration bei **jeder** Einzelmessung an jeder repräsentativen Überwachungsstelle im OWK kleiner oder gleich der ZHK-UQN ist. Diese Regelung bezieht sich auf eine einmalige Messung zu einem beliebigen Zeitpunkt.

Daher ist ggf. bei Einleitungen aus Kläranlagen, insbesondere aus gewerblichen und industriellen Anlagen, eine Extremwertbetrachtung in Bezug auf die toxische Wirkung von relevanten Stoffen durchzuführen, um sicherzustellen, dass zu keinem Zeitpunkt die ZHK-UQN im Gewässer überschritten wird.

4.4 Berechnungen zu weiteren Inhaltsstoffen

Wie zuvor erläutert, stehen für Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen die ACP gemäß OGewV Anlage 7 im Fokus. Im Einzelfall kann es jedoch sein, dass auch die Konzentrationen flussgebietsspezifischer Schadstoffe (OGewV, Anlage 6) oder prioritärer Stoffe (OGewV, Anlage 8) durch das eingeleitete Abwasser beeinflusst werden. Für diese Stoffe sind die Zielvorgaben in der OGewV wie folgt definiert:

- Konzentrationen gem. Anlage 6:
arithmetisches Mittel der zu unterschiedlichen Zeiten im Zeitraum von einem Jahr an jeder repräsentativen Überwachungsstelle in dem Oberflächenwasserkörper gemessenen Konzentrationen (JD-UQN) sowie maximal gemessene Konzentration (ZHK-UQN)
- Konzentrationen gem. Anlage 8:
arithmetisches Mittel der zu unterschiedlichen Zeiten im Zeitraum von einem Jahr an jeder repräsentativen Überwachungsstelle in dem Oberflächenwasserkörper gemessenen Konzentrationen (JD-UQN) sowie maximal gemessene Konzentration (ZHK-UQN)

Für diese Stoffe können die Mischungsrechnungen analog zu dem hier beschriebenen Vorgehen erstellt werden. Es wird empfohlen, den Mittelwert-Szenarien dann die JD-UQN zugrundezulegen, den Extremwert-Szenarien entsprechend die ZHK-UQN.

5 Bewertung der Ergebnisse

Bei der Bewertung sind die stofflichen Einträge nach dem Immissionsprinzip und die dadurch verursachte Konzentrationsänderung auf Ebene des WK darzustellen und zu bewerten. Die Einbeziehung weiterer unterhalb liegender Wasserkörper hinsichtlich möglicher stofflicher Belastungen ist zu prüfen.

Die Mischungsrechnung ergibt Konzentrationswerte, die als Folge einer Abwassereinleitung theoretisch unterhalb der Einleitungsstelle zu erwarten sind. Die berechnete Veränderung der Konzentrationen gibt den prognostizierten Einfluss der Abwassereinleitung im WK wieder. Die Bewertung der berechneten Konzentrationsänderung ist vor dem Hintergrund der Ziele der OGewV vorzunehmen. Grundsätzlich ist eine Veränderung der Parameter nach OGewV nur dann relevant, wenn diese voraussichtlich messtechnisch nachweisbar sind (siehe hierzu auch Kapitel 2.3.4).

Bei der Bewertung bestehender Einleitungen aus Kläranlagen auf der Grundlage von Mischungsrechnungen ist zu prüfen, welche Relevanz diese Einleitung auf die Qualität des Gewässers hat. Wird bei der Mischungsrechnung eine (deutliche) Überschreitung der Orientierungswerte festgestellt, so sollte der Frage nachgegangen werden, welcher Anteil davon aus der Kläranlage stammt. Ergibt sich aus der Prüfung ein signifikanter Anteil, so ist eine Überprüfung der Einleitung und eine Abwägung von

Handlungsempfehlungen

Alternativen (z. B. Optimierung des Kläranlagenbetriebs oder Sanierung der Abwasserbehandlung, Verlegung der Einleitstelle, Zusammenführen von Abwasserbehandlungen) in Abhängigkeit der Sensivität der Parameter angezeigt, sofern die relevanten Parameter zur Verfehlung des guten Zustandes bzw. des guten Potenzials des WK beitragen. Dies ist vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit, des Nutzens für das Gewässer und der Verhältnismäßigkeit einer möglichen wasserrechtlichen Anordnung zu betrachten.

Bei der Bewertung neuer Einleitungen aus Kläranlagen ist zu prüfen, ob die Einleitung mit der Vorgabe des „Verschlechterungsverbots“ in Einklang steht. In welchen Fällen eine Verschlechterung im Sinne der WRRL zu erwarten ist, kann dem Kapitel 2 entnommen werden.

Sollten die Werte, die mit Verfahren nach dem Stand der Technik technisch/wirtschaftlich erzielbar sind, nicht ausreichen, um die für den guten Zustand oder das gute Potenzial des Gewässers in Anlage 7 der OGewV geforderten Werte für unterstützende Parameter zu erreichen oder zu erhalten, ist zu prüfen, ob diese Überschreitungen dem Zielerreichungsgebot entgegenstehen und/oder dazu führen, die BQK um eine Stufe zu verschlechtern. Die Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm führt nicht zwangsläufig zur Abstufung einer biologischen QK (Verschlechterungsverbot). Die Überschreitung z. B. der Parameter der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zeigen zwar eine allgemeine Verschlechterung des Gewässerzustandes auf; ob dieser Umstand aber auch zu einer Abstufung einer Qualitätskomponente führt, bleibt einer vertieften gesonderten fachlich-ökologischen Prüfung vorbehalten, in Form einer Expertise oder eines Gutachtens (WRRL-Fachbeitrag). Dabei ist eine detaillierte Betrachtung der Einleitung im Hinblick auf die Gewässerverschlechterung bzw. die Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach WRRL vorzunehmen. Welche Einleitungsparameter tolerierbar sind, bleibt der Prüfung des Einzelfalls vorbehalten. Ob in besonderen Fällen eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen gem. § 31 Absatz 2 WHG zulässig ist, bleibt der behördlichen Entscheidung vorbehalten.

Ist eine Verschlechterung zu erwarten und sind Ausnahmen nicht begründbar, müssen alternative Lösungen zur Einhaltung oder Erreichung des guten Zustandes / Potenzials betrachtet werden. Bei Maßnahmen zur Vermeidung einer Verschlechterung sind die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Verhältnismäßigkeit zu beachten. Gegebenenfalls sind Alternativen wie z. B. eine Verlegung der Einleitungsstelle oder der Zusammenschluss von Kläranlagen in Erwägung zu ziehen.

6 Vorschläge zum Vollzug der Überwachung

In vielen Fällen sollen aus den Ergebnissen der immissionsbezogenen Berechnungen Überwachungswerte (ÜW) abgeleitet werden, die zukünftig für das eingeleitete Abwasser gelten.

Die Mischungsrechnung kann dann als Entscheidungshilfe bei der Festlegung von ÜW dienen. Bei den in Mischungsrechnungen verwendeten Konzentrationen handelt es sich um Mittelwerte über ein Jahr oder mehrere Jahre, im Rahmen von Extremwertbetrachtungen ggf. auch über zusätzlich zu betrachtende kürzere Zeiträume, in denen der Wert einzuhalten ist. Die berechneten theoretisch zulässigen Konzentrationen des eingeleiteten Abwassers sind ebenfalls als mittlere Betriebswerte (Ausnahme Extremwert-Szenarien) der betrachteten Zeiträume zu verstehen. Eine einfache Übernahme dieser Werte in eine wasserrechtliche Erlaubnis als in der qualifizierten Stichprobe nach § 2 der AbwV einzuhaltende ÜW ist nicht sachgerecht. Denn diese ÜW müssen verfahrenstechnisch bedingte, nicht vermeidbare kurzzeitige Konzentrationsspitzen im eingeleiteten Abwasser berücksichtigen. Aus statistischen Auswertungen ist bekannt, dass mittlere Betriebswerte immer deutlich unterhalb der ÜW liegen. Folglich sind bei der Beurteilung der Auswirkungen der Abwassereinleitung die in der qualifizierten Stichprobe zu messenden behördlich festgelegten ÜW von denen im Betrieb erreichten mittleren Reinigungsergebnissen der Kläranlage zu unterscheiden.

Es wird deshalb empfohlen, in der Erlaubnis zusätzlich zu den regulären Überwachungswerten (i. d. R. Mindestanforderungen nach AbwV) auf der Basis der qualifizierten Stichprobe Konzentrationen anzugeben, die sich aus den Mischungsrechnungen ergeben und als Betriebswerte im Jahresmittel einzuhalten sind. Dieser Nachweis kann z. B. vom Anlagenbetreiber auf Basis von Messungen im Rahmen der Eigenüberwachung erbracht werden. Anzahl, Methode und Ort der Probenahme sowie die Methode zur Berechnung des Jahresmittelwertes sind im Bescheid festzulegen.

Quellen- und Literaturverzeichnis

- LAWA (Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) (2017). Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot.
- LAWA (Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) (2020). Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots.
- Handlungsempfehlungen für die immissionsbezogene Bewertung von belastungsrelevanten Schmutzwassereinleitungen in Fließgewässer, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) (Herausgeber) (2019).
- Leitfaden für den Umgang mit dem Verschlechterungsverbot nach WRRL in Schleswig-Holstein, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND) / Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) (Herausgeber) (2022).
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901)
- Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). (2000)
- Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer – Abwasserverordnung (AbwV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), zuletzt geändert durch Verordnung am 27. Januar 2022 (BGBl. I Nr. 3 S. 87)
- Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer – Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), geändert durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873)

Anhang A Beispiel einer Mischungsrechnung

Die in Kapitel 4.1 beschriebene Berechnung der Mischungskonzentration im Gewässer nach Einleitung (Gleichung 1) sowie die Berechnung der max. zulässigen mittleren Konzentrationen im eingeleiteten Abwasser (Gleichung 2) werden hier anhand eines Beispiels verdeutlicht.

Zur Vereinfachung der Berechnungen wurde eine Excel-Datei erstellt – für eigene Berechnungen kann eine Vorlage auf der Webseite des DWA-LV Nord (www.dwa-nord.de) heruntergeladen werden.

A.1 Berechnung der Mischungskonzentration im Gewässer nach Einleitung (Gleichung 1)

Folgende Angaben werden für die Beispielrechnung benötigt (siehe Tabelle 3, folgende Seite):

- Jahresabwassermenge (in m³/a, Spalte 2)
Ist keine Änderung zu erwarten, ist die aktuelle Abwassermenge maßgeblich. Bei Änderungen ist die zukünftig zu erwartende bzw. in der Erlaubnis beantragte Jahresabwassermenge anzusetzen.
- Mittlere Abwasserkonzentrationen von CSB, BSB₅, NH₄-N und P_{ges.} (in mg/l, Spalte 3)
Ist keine Änderung zu erwarten, sind die aktuellen, z. B. in den letzten 3 Kalenderjahren, im Mittel erreichten Konzentrationen maßgeblich. Bei Änderungen sind die zukünftig im Jahresmittel zu erwartenden Abwasserkonzentrationen anzusetzen. Da für die organische Belastung zumeist nur Messungen des CSB vorliegen, wird empfohlen, für die Umrechnung ein Verhältnis von CSB:TOC = 3:1 zu verwenden. Alternativ kann das mittlere CSB:TOC-Verhältnis für den Einzelfall durch eine ausreichende Anzahl von Parallelmessungen ermittelt werden.
- Mittlerer Abfluss im Gewässer oberhalb der Einleitung Q_{Median} bzw. MQ (in l/s, Spalte 7) aus Monitoringdaten
- Konzentrationen im Gewässer oberhalb der Einleitung von CSB, BSB₅, NH₄-N und P_{ges.} (in mg/l, Spalte 8) aus Monitoringdaten
- zulässige Konzentrationen im Gewässer unterhalb der Einleitung gemäß OGewV Anlage 7 Nummer 2.1.2 (in mg/l, Spalte 11)

Das Ergebnis (Vergleich der Werte in den Spalten 11 und 14) in dieser Beispielberechnung zeigt, dass durch die Einleitung des gereinigten Abwassers die Konzentrationen im Gewässer (Spalte 14) die Anforderungen an den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial gem. OGewV (Spalte 11) bezüglich der organischen Inhaltsstoffe (TOC, BSB₅) erfüllen. Bezüglich der Parameter NH₄-N und P_{ges.} sind die berechneten Konzentrationen im Gewässer nach der Einleitung höher als die Zielwerte der OGewV. Hier ist gutachterlich zu klären (gewässerökologische Expertise), ob sich dadurch der ökologische Zustand / das ökologische Potenzial verschlechtert. Ist das der Fall, sind Alternativen zu prüfen (z. B. Reduzierung der Konzentrationen im Abwasser, Verlegung der Einleitstelle).

Tabelle 3: Mischungsrechnung nach Gleichung 1 (Beispiel)

Mischungsrechnung für die Kläranlage:		Musterstadt											01.10.2022	
		Beispielfluss												
Gewässertyp:		15 (Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse)												
		Abwassereinleitung					Gewässer					Ergebnis		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Parameter	Jahresabwassermenge	mittlere Konz. des Abwassers	mittlerer Tagesabfluss	mittlerer Tagesabfluss	Fracht der Einleitung	$Q_{\text{Median}} / \text{MQ}$ oberhalb der Einleitung	Konzentration im Gewässer oberhalb der Einleitung	Fracht im Gewässer oberhalb der Einleitung	$Q_{\text{Median}} / \text{MQ}$ unterhalb der Einleitung	zulässige Konzentration unterhalb (OGewV Anl. 7; 2.1.2)	zulässige Fracht im Gewässer unterhalb	berechnete Fracht im Gewässer unterhalb	berechnete Konzentration im Gewässer unterhalb	
	Sp. 2/7 (365 x 24)		Sp. 2/7 (365 x 24)	Sp. 4 / 3.6	Sp. 3 x Sp. 5			Sp. 7 x Sp. 8	Sp. 5 + Sp. 7		Sp. 10 x Sp. 11	Sp. 6 + Sp. 9	Sp. 13 / Sp. 10	
	[m³/a]	[mg/l]	[m³/h]	[l/s]	[mg/s]	[l/s]	[mg/l]	[mg/s]	[l/s]	[mg/l]	[mg/s]	[mg/s]	[mg/l]	
Q	12.100.000		1.381	384		3.375			3.759					
TOC		18,00			6.906		5,00	16.875		7,00	26.311	23.781	6,33	
BSB ₅		8,00			3.070		2,50	8.438		4,00	15.035	11.507	3,06	
NH ₄ -N		1,50			576		0,15	506		0,20	752	1.082	0,29	
P _{ges.}		1,00			384		0,08	270		0,10	376	654	0,17	

A.2 Berechnung der max. zulässigen mittleren Konzentrationen im eingeleiteten Abwasser (Gleichung 2)

Folgende Angaben werden für die Beispielrechnung benötigt (siehe Tabelle 4, folgende Seite):

- Jahresabwassermenge (in m^3/a , Spalte 2)
Ist keine Änderung zu erwarten, ist die aktuelle Abwassermenge maßgeblich. Bei Änderungen ist die zukünftig zu erwartende bzw. in der Erlaubnis beantragte Jahresabwassermenge anzusetzen.
- Mittlerer Abfluss im Gewässer oberhalb der Einleitung Q_{Median} bzw. MQ (in l/s , Spalte 5) aus Monitoringdaten
- Konzentrationen im Gewässer oberhalb der Einleitung von CSB, BSB_5 , $\text{NH}_4\text{-N}$ und P_{ges} (in mg/l , Spalte 6) aus Monitoringdaten
- zulässige Konzentrationen im Gewässer unterhalb der Einleitung gemäß OGewV Anlage 7 Nummer 2.1.2 (in mg/l , Spalte 9)

Die Berechnung ergibt die max. zulässigen mittleren Konzentrationen im eingeleiteten Abwasser (Spalte 12), die zur Einhaltung der Anforderungen an den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial gem. OGewV nicht überschritten werden dürfen. Wenn, wie in diesem Beispiel für $\text{NH}_4\text{-N}$, rechnerisch sehr niedrige Konzentrationen im Abwasser einzuhalten sind (Spalte 12), ist zu prüfen, ob diese Werte nach dem Stand der Technik erreichbar sind. Wenn nicht, ist gutachterlich zu prüfen, ob im Einzelfall eine höhere Konzentration zugelassen werden kann, ohne dass sich der gute ökologische Zustand / das ökologische Potenzial verschlechtert.

Tabelle 4: Mischungsrechnung nach Gleichung 2 (Beispiel)

Mischungsrechnung für die Kläranlage:		Musterstadt						01.10.2022			
Gewässer:		Beispielfluss									
Gewässertyp:		15 (Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse)									
1	Parameter	Abwassereinleitung			Gewässer			Ergebnis			
		2 Jahres- abwasser- menge	3 mittlerer Tagesabfluss	4 mittlerer Tagesabfluss	5 Q _{Median} / MQ oberhalb der Einleitung	6 Konzentration im Gewässer oberhalb der Einleitung	7 Fracht im Gewässer oberhalb der Einleitung	8 Q _{Median} / MQ unterhalb der Einleitung	9 zulässige Konzentration unterhalb (OGewV Anl. 7; 2.1.2)	10 zulässige Fracht im Gewässer unterhalb	11 zulässige Fracht der Einleitung
		Sp. 2 / (365 x 24)	Sp. 3 / 3,6			Sp. 5 x Sp. 6	Sp. 4 + Sp. 5		Sp. 8 x Sp. 9	Sp. 10 – Sp. 7	Sp. 11 / Sp. 4
		[m ³ /a]	[m ³ /h]	[l/s]	[l/s]	[mg/s]	[l/s]	[mg/l]	[mg/s]	[mg/s]	[mg/l]
Q	12.100.000	1.381	384	3.375			3.759				
TOC					5,00	16.875		7,00	26.311	9.436	24,59
BSB ₅					2,50	8.438		4,00	15.035	6.597	17,19
NH ₄ -N					0,15	506		0,20	752	245	0,64
P _{ges.}					0,08	270		0,10	376	106	0,28

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
DWA-Landesverband Nord
Am Flugplatz 16 · 31137 Hildesheim
Telefon: +49 5121 / 91883 -30
info@dwa-nord.de · www.dwa-nord.de