

Wasserrechtlicher Antrag für die Grubenwassereinleitung am Standort Walsum in den Rhein unter Berücksichtigung der Wasserprovinz Concordia

ANLAGE 2

Mischungsberechnungen und Wirkungsprognosen für den Rhein unter Berücksichtigung der Vorgaben aus der EU-WRRL

Bearbeitung Juni 2021

Gutachter:



**Ingenieur- und Planungsbüro
LANGE GbR**

Carl-Peschken-Straße 12 47441 Moers

Telefon: 02841 / 7905-0

Telefax: 02841 / 7905-55

Ansprechpartner:

Dr. rer. nat. Andreas Schattmann

M. Sc. Anja Reinboth

Dipl.-Biol. Rosemarie Kerstan

Mail: rosemarie.kerstan@langegbr.de

Vorhabenträger:



RAG
Aktiengesellschaft

Im Welterbe 10 45141 Essen

Telefon: 0201/3784131

Telefax: 0201/3784102

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Ralf Tinnefeld

Mail: ralf.tinnefeld@rag.de



INHALT

1	Veranlassung	8
2	Mischungsrechnungen.....	10
2.1	Methodisches Vorgehen	10
2.2	Ergebnisse der Stoffprognose zur Grubenwasserqualität der DMT.....	15
2.3	Vorbelastungen im Rhein und Zielvorgaben	18
2.4	Ergebnisse der Mischungsrechnungen	24
3	Rechtliche und methodische Grundlagen der Prüfung der Vorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie.....	34
3.1	Rechtliche Grundlagen	34
3.2	Methodisches Vorgehen der Prüfung der Vorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie	36
3.3	Identifikation der Wirkfaktoren des Vorhabens.....	36
4	Identifizierung und Beschreibung der Wasserkörper	41
4.1	Beschreibung der Oberflächenwasserkörper	41
4.1.1	Bewirtschaftungsziele	45
4.1.2	Ökologisches Potenzial.....	46
4.1.3	Chemischer Zustand	49
4.2	Beschreibung der Grundwasserkörper.....	50
4.2.1	Bewirtschaftungsziele	52
4.2.2	Mengenmäßiger und chemischer Zustand	52
5	Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL.....	53
5.1	Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot, Oberflächenwasserkörper.....	53
5.1.1	Ökologisches Potenzial.....	55
5.1.2	Chemischer Zustand	78
5.2	Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot, Grundwasserkörper	78
5.2.1	Mengenmäßiger Zustand	78

5.2.2	Chemischer Zustand	78
5.3	Prüfung auf Einhaltung des Zielerreichungsgebotes	82
5.3.1	Oberflächenwasserkörper	82
5.3.2	Grundwasserkörper.....	83
6	Zusammenfassung und Fazit.....	84
6.1	Prüfergebnis Oberflächenwasserkörper	85
6.2	Prüfergebnis Grundwasserkörper	90
6.3	Pumpmanagement	91
7	Literatur- und Quellenverzeichnis	94
8	Anhang 1.-12.	99

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Darstellung der mit dem Vorhaben verbundenen Veränderungen der Grubenwassermengen im Rhein	10
Tab. 2	Ergebnisse der Stoffprognose des zu hebenden und einzuleitenden Grubenwassers für drei Zeitschnitte	16
Tab. 3	Stoffliste mit Vorbelastungen im Rhein (Mittelwerte) und Zielvorgaben (UQN und Orientierungswerte) für den Gewässertyp 20 aus der..... Oberflächengewässerverordnung OGewV 2016	22
Tab. 4	Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Zielzustand für die	26
	betrachteten Stoffe bei MQ (2.220 m ³ /s).....	
Tab. 5	Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Zielzustand für die	28
	betrachteten Stoffe bei MNQ (1.030 m ³ /s)	
Tab. 6	Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Zielzustand für die	30
	betrachteten Stoffe bei NQ (512 m ³ /s)	
Tab. 7	Wirkungsmatrix mit Zuordnung von pot. Wirkfaktoren des Vorhabens zu	39
	relevanten (messbaren) unterstützenden Qualitätskomponenten	
Tab. 8	Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_2_775008.....	43
Tab. 9	Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_2_813012.....	43
Tab. 10	Messstellen für die Qualitätskomponenten der betrachteten OFWK des zweiten und dritten BWP	45
Tab. 11	Abflusskenngrößen am Pegel Ruhrort.....	48

Tab. 12	Parameter mit Konzentrationserhöhungen (bei bereits überschrittenem Zielwert) in der temporären Anfangsphase auf Ebene der OFWK	59
Tab. 13	Parameter mit Konzentrationserhöhungen (bei bereits überschrittenem Zielwert) in der temporären Anfangsphase im Nahbereich der Einleitung.....	60
Tab. 14	Schwankungsbreite der Konzentrationen von Stoffparametern mit Zielwertüberschreitung in der Vorbelastung	61
Tab. 15	Darstellung der messstellenbezogenen Ergebnisse für allgemein chemisch-physikalische Parameter in Fließgewässern.....	63

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Chloridbelastung im Längsverlauf des Rheins differenziert nach rechter und linker Rheinseite.....	20
Abb. 2	Potenziell relevante Wirkfaktoren für die Fallgruppe „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“	38
Abb. 3	Prinzip des Wirkpfad-basierten Ansatzes zur Beurteilung eines Vorhabens hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes für den ökologischen Zustand (bzw. das ökologische Potenzial)	40
Abb. 4	Übersichtskarte der Oberflächenwasserkörper.....	42
Abb. 5	Übersichtskarte der Grundwasserkörper und Wasserschutzgebiete.....	51
Abb. 6	Lage der Messstellen für die QK im OFWK 775008, Blatt 1 und 2.....	75
Abb. 7	Lage der Messstellen für die QK im OFWK 813012	76

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACP	allgemeine chemisch-physikalische Parameter
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AWB	artificial waterbody
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BQK	biologische Qualitätskomponenten
BW	Bergwerk
BWP	Bewirtschaftungsplan
ELWAS-WEB	Elektronisches Wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung NRW
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FGS	flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Grundwasser
GWK	Grundwasserkörper
gwaLös	grundwasserabhängige Landökosysteme
GWL	Grundwasserleiter
HMWB	highly modified water body
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LINFOS	Landschaftsinformationssammlung NRW
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss in einer Zeitspanne
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss in einer Zeitspanne
MQ	Mittlerer jährlicher Abfluss

MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
MW	Mittelwasser
NHN	Normalhöhennull
NQ	Niedrigwasserabfluss
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
NWB	natural water body
OFWK	Oberflächenwasserkörper
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PE_RHE_1500	Planungseinheit 1500 Hauptgewässer Rhein
QK	Qualitätskomponenten
RAG	RAG Aktiengesellschaft
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
VSG	Vogelschutzgebiet
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL/EU-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet

1 VERANLASSUNG

Die gemeinsame Einleitung des Grubenwassers der ehemaligen Bergwerke Walsum und West erfolgt seit 2020 am Standort Walsum 1/2 (Stadt Duisburg, Regierungsbezirk Düsseldorf) in den Rhein. Die bestehende wasserrechtliche Erlaubnis nach §§8,9 WHG vom 04.06.2020 sieht eine maximale Einleitmenge von 7 Mio. m³/a vor. Die gemeinsame Einleitung von Grubenwasser der beiden Wasserprovinzen West und Walsum beträgt ohne Sicherheitszuschlag rd. 5,5 Mio. m³/a.

Das beantragte Vorhaben (siehe auch Vorhabenbeschreibung im Erläuterungsbericht) ist Teil des Grubenwasserkonzepts der RAG Aktiengesellschaft. Die Planungen am Rhein sehen vor, Grubenwasser nach erfolgtem Teilanstieg in den Wasserprovinzen zukünftig an den zentralen Wasserhaltungsstandorten Walsum und Lohberg in den Rhein einzuleiten, um kleinere Flüsse wie z.B. die Emscher stofflich zu entlasten. Ziel ist der Entfall der bestehenden Grubenwassereinleitungen in die Emscher zum Jahresende 2021 und somit die dauerhafte Freistellung der Emscher von Grubenwasser. Die Freistellung des Rheinberger Altrheins ist durch den Anstieg des Grubenwassers in der Provinz West mit Übertritt zum Wasserhaltungsstandort Walsum bereits erfolgt (s.o.). Insgesamt gesehen wird durch den Grubenwasseranstieg und die Bündelung der Grubenwassereinleitungen an den zentralen Wasserhaltungen Walsum und Lohberg zukünftig eine deutliche Reduzierung des Grubenwasseranteils im Rhein erreicht, womit die Vorgaben des Grubenwasserkonzeptes zur Optimierung der Grubenwasserhaltung und Verringerung bzw. Einstellung der Einleitmengen in die Fließgewässer Rhein, Emscher und Lippe umgesetzt werden können.

Das ehemalige Bergwerk Concordia hat noch eine Erlaubnis bis zum 30.09.2022 für die Einleitung von max. 3,65 Mio. m³/a Grubenwasser, welches über die Emscher in den Rhein eingeleitet wird. Das Grubenwasser der Provinz Concordia wird nach Anstieg auf -675 m NHN aufgrund der vorhandenen Wasserwegigkeiten unter Tage zur Wasserprovinz Walsum übertreten und dem zentralen Wasserhaltungsstandort Walsum zufließen und soll dort zusammen mit den Wässern der Provinzen West und Walsum gehoben und wie bisher, in den vorhandenen Gruben und über diesen oberhalb des Nordhafens Walsum in den Rhein eingeleitet werden. Hierzu wird von der Antragstellerin eine neue wasserrechtliche Erlaubnis für eine maximale Hebe- und Einleitmenge (inkl. Sicherheitszuschlag) von max. 8,5 Mio. m³/a beantragt.

Die zu beantragende Einleitmenge von 8,5 Mio. m³/a ist niedriger, als die sich rechnerisch auf Grundlage der bestehenden Genehmigungen für Walsum (max. 7,0 Mio. m³/a) und Concordia (max. 3,65 Mio. m³/a) ergebende Gesamtmenge, weil die in den zurückliegenden Jahren tatsächlich gehobene Grubenwassermenge am Standort Walsum, auch wegen eines geringeren Zulaufs aus der Provinz West, etwas niedriger war und die prognostizierten Zulaufmengen von rd. 2 Mio. m³/a aus der Provinz Concordia gegenüber den im Mittel der letzten drei Jahrzehnte tatsächlich geförderten Mengen (2,23 Mio. m³/a) voraussichtlich geringfügig geringer sein werden. Die aus der Provinz Walsum anfallenden Wassermengen sind langjährig stabil und auch zukünftig anzusetzen (vgl. Anlage 6).

Für das zukünftig dem Standort Walsum zufließende Grubenwasser der Provinzen Walsum, West und Concordia ergibt sich eine Zulaufmenge von insgesamt 12,8 m³/min (ca. 6,73 Mio. m³/a).

Auf diese errechnete Jahresmenge von 6,73 Mio. m³ wurde, wie auch an anderen Grubenwasserhaltungsstandorten, ein Sicherheitszuschlag von 25,0 % hinzugerechnet, so dass sich eine Menge von 8,41 Mio. m³/a ergibt. Aufgerundet wird somit eine maximale Hebe- und Einleitmenge von 8,5 Mio. m³/a beantragt.

Vorhabenbedingt kommt es somit zu einer Verlagerung der mit der Einleitung des Concordiawassers verbundenen Beaufschlagung des Rheins. Während bisher das Grubenwasser der Provinz Concordia über die Emscher dem Rhein zugeflossen ist, wird zukünftig der oberhalb liegende Rheinabschnitt zwischen Einleitungsstelle Walsum und Emschermündung damit beaufschlagt.

Durch die beantragte Erhöhung der Einleitmenge am Standort Walsum und die veränderte Zusammensetzung nach Zutritt der Grubenwässer aus der Provinz Concordia ergeben sich potenziell erhöhte Stoffkonzentrationen im Rheinabschnitt zwischen Walsum und Emschermündung. Gleichzeitig ergeben sich stoffliche Entlastungen im unteren Emscherabschnitt (s. nachfolgende Tabelle). Durch den Anstieg in der Provinz Concordia und die Annahme auf Walsum vermindert sich die anfallende Grubenwassermenge von Concordia voraussichtlich geringfügig (vgl. Anlage 6).

Tab. 1 Darstellung der mit dem Vorhaben verbundenen Veränderungen der Grubenwassermengen im Rhein

Rhein: Zuflüsse / Einleitungen von Grubenwasser	Maximal genehmigte bzw. beantragte Zufluss- bzw. Einleitmengen [Mio. m ³ /a]			Zu berücksichtigende Veränderungen in den Gewässern
	Ausgangs-zu-stand	Istzustand (genehmigt)	Zielzustand (beantragt)	
Emscher Concordia	3,65	3,65	entfallen	Entfall der Einleitung von 3,65 Mio.m ³ /a über die Emscher, Entlastung unterer Emscherabschnitt
Walsum	3,6	7,0	8,5	Erhöhung der Einleitmenge bei Walsum rechtsseitig auf 8,5 Mio.m ³ /a

Durch die Einstellung der linksrheinischen Grubenwasserhaltung (BW West) im Jahr 2013 und die Annahme der übertretenden Westwässer am Wasserhaltungsstandort Walsum ist die Einleitung der ehemals genehmigten Grubenwassermenge von max. 10 Mio. m³/a und der Zufluss über den Rheinberger Altrhein bereits entfallen. In Summe werden durch die gebündelte Einleitung der Grubenwässer der drei Provinzen am Standort Walsum zukünftig max. 8,5 Mio. m³/a statt der zuvor für die drei Einzelstandorte genehmigten max. 17,25 Mio. m³/a Grubenwasser in den Rhein eingeleitet. Somit ist mit der gebündelten Einleitung am Standort Walsum insgesamt, im Vergleich zu den bisher für die Einzelstandorte genehmigten Einleitungen, auch eine deutliche Reduzierung der eingetragenen Stoffmengen in den Rhein verbunden.

Für das geplante Vorhaben ist der Nachweis zu erbringen, dass die **Vereinbarkeit mit den Zielvorgaben der EU-WRRL und den damit verbundenen Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)** gegeben ist.

2 MISCHUNGSRECHNUNGEN

2.1 Methodisches Vorgehen

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen durch die geänderte Einleitung am Standort Walsum sind primär die potenziellen Wirkungen durch veränderte Stoffkonzentrationen im zu hebenden Grubenwasser aufgrund des Zutritts von Wässern aus dem Bereich Concordia sowie durch die Erhöhung der Einleitmenge auf max. 8,5 Mio. m³/a zu betrachten (s. auch Kap. 1).

Das Ausmaß möglicher Veränderungen von Stoffkonzentrationen im Rhein unterhalb der Einleitungsstelle in Walsum wird durch die nachfolgenden Mischungsberechnungen (s.a. Ergebnisse Kap. 2.4) ermittelt.

Die diesen Berechnungen zugrundeliegenden Rahmenbedingungen werden nachfolgend erläutert. Die Ergebnisse der Mischungsrechnungen sind Grundlage für die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL (Kap. 5).

Zu betrachtende vorhabenbedingte Veränderungen

Die beantragte wasserrechtliche Erlaubnis für den Standort Walsum umfasst die Einleitung des Grubenwassers aller drei Provinzen (West+Walsum+Concordia) in den Rhein. Im Sinne einer sehr konservativen Betrachtung erfolgt in den Berechnungen die Berücksichtigung der Vorbelastung des Rheins oberhalb der Einleitung als pessimale Berechnungsgrundlage und ermittelt die durch die Gesamteinleitmenge von 8,5 Mio. m³/a Grubenwasser verursachten Konzentrationsveränderungen der relevanten Parameter im Gewässer.

Die bisher für den Standort Walsum genehmigten Grubenwassereinleitmengen von 3,6 bzw. 7,0 Mio. m³/a werden hinsichtlich der Stoffkonzentrationen im Gewässer nicht als Vergleichszustand herangezogen. Einerseits sollen im vorliegenden Antrag die Veränderungen vollumfänglich und im Sinne einer hohen Prognosesicherheit ermittelt und berücksichtigt werden. Andererseits ist eine direkte Vergleichbarkeit mit den ehemaligen Prognosedaten bzw. Werten für die Grubenwasserzusammensetzung nicht gegeben, da durch das weiterentwickelte Boxmodell und das Grubenwassermonitoring die Prognosen weiter verfeinert wurden. Es hat sich gezeigt, dass die von West übertretenden Grubenwassermengen geringer sind als ehemals prognostiziert (s. Kap. 1). Außerdem haben sich mittlerweile die Vorbelastungen und die Abflusssituationen im Rhein selbst verändert. Würden diese Aspekte unberücksichtigt bleiben, würde die Prognosesicherheit darunter leiden.

Dies bedeutet, dass die Vorbelastung im Rhein oberhalb der Einleitungsstelle, ohne die bisherige Grubenwassereinleitung, den Vergleichszustand für die Ermittlung der Stoffkonzentrationsveränderungen im Gewässer bilden, wodurch die vorhabenbedingten Veränderungen vollumfänglich abgebildet werden können und eine hohe Prognosesicherheit für die Wirkungen im Gewässer erreicht wird.

Abflüsse des Rheins

Die zu erwartenden Stoffkonzentrationen im Rhein werden für folgende Abflüsse des Rheins berechnet:

- MQ - Mittelwasserabfluss, der durchschnittliche Abfluss bemessen auf ein Normaljahr - also den langjährigen Durchschnitt des Betrachtungszeitraums 01.11.1910 - 31.12.2018 = 2.220 m³/s am Pegel Duisburg-Ruhrort (Undine 2021).

- MNQ - mittlerer Niedrigwasserabfluss, ist das arithmetische Mittel aus den niedrigsten Abflüssen (NQ) gleichartiger Zeitabschnitte für die Jahre des Betrachtungszeitraums 01.11.1910 - 31.12.2018 = 1.030 m³/s am Pegel Duisburg-Ruhrort (Undine 2021).

Die MNQ-Phasen dauern im Mittel nur 15 Tage an (Datengrundlage: Abflüsse Duisburg-Ruhrort Januar 2005 - April 2021).

- NQ – Niedrigwasserabfluss, gibt den niedrigsten Abfluss gleichartiger Zeitabschnitte innerhalb eines betrachteten Zeitraumes wider; am Pegel Duisburg-Ruhrort werden 512 m³/s genannt (Undine 2021)

Bei Wasserständen oberhalb von MQ nehmen die Abflussmengen und somit die Verdünnungsraten stark zu, so dass sich im Falle des Übertritts des Rheinwassers in die Walsumer Aue der Rheinabfluss bereits nahezu verdoppelt hat. Bei MHQ hat sich die Abflussmenge im Rhein verdreifacht (vgl. Kap. 3.3). In diesen Fällen bilden sich die vorhabenbedingten, sehr geringen Veränderungen nicht mehr ab, eine Betrachtung dieses Falles kann daher entfallen.

Mischungsberechnungen

Grundlage für die Mischungsberechnungen des einzuleitenden Grubenwassers mit dem Rheinabfluss ist zunächst die Stoffprognose für das Grubenwasser, die die DMT erstellt hat (DMT 2021, Anlage 6 des Antrags und Kap. 2.2). Darin sind die im Grubenwasser zu erwartenden Stoffe mit den entsprechenden Konzentrationen angegeben, die sich nach Übertritt der Wässer aus dem Bereich des Bergwerkes Concordia zu denen des Bereichs Walsum und ehem. West ergeben.

Die Stoffprognose der DMT hat gezeigt, dass sich die resultierenden Grubenwasserqualitäten nach Beginn des Übertritts zeitlich bedingt verändern. Die stoffliche Zusammensetzung wird für die Anfangsphase und den Gleichgewichtszustand angegeben (DMT 2021, Anlage 6).

Für mehrere der betrachteten Stoffe (v.a. Metalle) sind insbesondere in den ersten Jahren der Einleitung vergleichsweise höhere Konzentrationen und Frachten zu erwarten, als im übrigen Zeitraum, in dem sich ein Gleichgewichtszustand einstellt mit entsprechend geringeren Stoffkonzentrationen im Grubenwasser. Für die beiden Zeitschnitte werden Gewässerstoffprognosen erstellt.

Für die hier betrachteten, grubenwasserbürtigen Stoffe wird die Vorbelastung im Rhein ermittelt. Dazu werden Daten von der oberhalb der geplanten Einleitung gelegenen Messstelle (Düsseldorf-Flehe) herangezogen, die eine gute Datenbasis hinsichtlich des Parameterkatalogs darstellt.

Die Berechnungen werden für die Durchmischung des Grubenwassers mit dem Rheinabfluss durchgeführt, um daraus resultierende mögliche Konzentrationserhöhungen durch die beantragte Grubenwassereinleitung von max. 8,5 Mio. m³/a an der Einleitungsstelle Walsum in den für das Vorhaben relevanten Oberflächenwasserkörpern ermitteln zu können. Da sich die Durchmischung auf eine längere Strecke im Rhein erstreckt, wurde für die Ermittlung lokaler Konzentrationserhöhungen unterhalb der Einleitungsstelle in Walsum v.a. für die NATURA 2000-Verträglichkeitsstudie eine Zonenbetrachtung durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Fischschutzzone prüfen zu können (vgl. Kap. 4.3.2 in Anlage 3). Es handelt sich dabei um ein 6-Zonen-Modell, wie es auch bei anderen Vorhaben am Rhein bereits zum Einsatz gekommen und mit den Fachbehörden abgestimmt ist (esco 2016). Das Modell bildet den Prozess der Durchmischung unterhalb der Einleitung im Längsverlauf des Gewässers insofern ab, als dass unterschiedliche, stromabwärts zunehmende Abflussanteile des Gewässers an der Durchmischung beteiligt sind. Tatsächliche örtliche Gegebenheiten, die sich auf den Durchmischungsprozess auswirken, wie Laufkrümmung, Querprofilausprägung, Bauwerke wie Buhnen und Leitwerke (Parallelwerk Stapp) und Einmündungen von Nebengewässern (inkl. Nordhafen Walsum) werden durch das vereinfachte 6-Zonen-Modell nicht abgebildet. Daher erfolgte unter Berücksichtigung der Aussagen von Jirka und Weitbrecht (2005) auf Grundlage des digitalen Höhenmodells eine lokale Anpassung des vereinfachten Zonenmodells auf die im und am Rhein vorhandenen Strukturen und Gegebenheiten (vgl. Abbildung 3 in Anlage 3). Die im Rahmen der Zonenbetrachtung ermittelten Ergebnisse dienen als Orientierung für die zu erwartenden Konzentrationen in den Gewässerabschnitten unterhalb der Einleitung .

Die Grubenwassereinleitung bewirkt primär eine mögliche Veränderung der Gewässerchemie der OFWK. Durch die veränderte Gewässerchemie können die Biologischen Qualitätskomponenten beeinflusst werden, von denen maßgeblich die Einstufung des ökologischen Potenzials gemäß der WRRL abhängt.

Für den OFWK, in den eingeleitet wird (775008), werden diesbezüglich insbesondere die Ergebnisse der Mischungsberechnungen für die Zone 4 herangezogen, da diese Zone den unteren Abschnitt des OFWK abbildet und den Übergang zum unterhalb gelegenen OFWK 813012 darstellt. Etwa die Hälfte des Wasserkörpers liegt oberhalb der Einleitungsstelle und wird somit nicht durch die Grubenwassereinleitung beeinflusst. Für den sich anschließenden OFWK (813012) werden die Ergebnisse der Zone 6 (Volldurchmischung) zugrunde gelegt. Letztendlich ist für die beiden betrachteten OFWK bezüglich der Prüfung auf Verschlechterung sowie der Zielerreichung des guten chemischen Zustandes die Bewertung an der derzeitigen repräsentativen Messstelle in Kleve-Bimmen ausschlaggebend.

Die Ergebnisse der Zonenbetrachtung (vgl. Gesamttabelle in Anhang 11) werden zudem im Hinblick auf die mögliche Beeinflussung der repräsentativen Messstellen für die Bewertung der einzelnen Biologischen Qualitätskomponenten (BQK) (Kap. 5.1.1) geprüft. Die Messstellen der einzelnen biologischen Komponenten, welche das ökologische Potenzial bestimmen, befinden sich z.T. näher an der Grubenwassereinleitungsstelle als die repräsentative Messstelle für den chemischen Zustand (s. Abb. 5 und 6). Aus diesem Grunde werden auch die Zonen des Nahbereichs (Zone 2 und 3) geprüft.

Um alle möglichen Umweltwirkungen abbilden zu können, werden für die Mischungsberechnungen folgende Annahmen bzw. Daten zugrunde gelegt, die z.T. im Sinne eines pessimalen Ansatzes einzustufen sind:

- hinsichtlich der betrachteten Stoffeinträge werden auch die im Grubenwasser zu erwartenden Werte für die temporäre Anfangsphase herangezogen, die tendenziell höhere Werte aufweist, als der Gleichgewichtszustand
- neben dem häufigeren Mittelwasserabfluss (MQ) werden auch der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) und der Niedrigwasserabfluss (NQ) berücksichtigt, wobei sich die Zielwerte (UQN, Orientierungswerte, D4-Liste) gemäß OGewV 2016 auf den Mittelwert der Stoffkonzentrationen und damit auf mittlere Abflussverhältnisse wie MQ bezieht (als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren)
- Zielvorgaben für Metalle, die z.T. aus der D4-Liste stammen, beziehen sich auf den gelösten Anteil; Dazu liegen zu wenige Messdaten vor. Daher werden hier die Gesamtgehalte zugrunde gelegt, die höhere Werte aufweisen
- im hier betrachteten Szenario wird von einer Reduktion der Einleitmenge des Grubenwassers ausgegangen, bei MQ und MNQ wird 0,333 m³/s (2x10 m³/min), und unterhalb von MNQ 0,083 m³/s (1x5 m³/min) eingeleitet. Unterhalb NQ soll die Einleitung von Grubenwasser eingestellt werden.

Die Mischungsberechnung der Stoffkonzentrationen in den Rhein erfolgt anhand folgender Formel:

$$\text{Zu erwartende Stoffkonzentration (mg/l)} = \frac{\text{Fracht Grubenwasser (mg/s)} + \text{Vorbelastung Rhein (mg/s)}}{\text{Gesamtfluss (Rheinabfluss + Menge Grubenwasser) (l/s)}}$$

Durch eine Zuordnung der berechneten Stoffkonzentrationen zu bestehenden Zielvorgaben, insbesondere aus der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016), können Hinweise auf mögliche Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten abgeleitet werden (s. Kap. 5.1).

Pumpmengen

Den Berechnungen des Mittelwasserfalls und des mittleren Niedrigwasserfalls zugrunde gelegt wird ein Pumpbetrieb mit zwei Pumpen (2x je 10 m³/min) und einer daraus resultierenden mittleren Einleitmenge von 0,333 m³/s. Unterhalb von MNQ bis zu Niedrigwasserfällen im Rhein (NQ-Bedingungen) wird der Betrieb einer Pumpe mit gedrosselter Pumpmenge von 1x5 m³/min betrachtet, d.h. es wird nur noch von einer Einleitmenge von 0,083 m³/s ausgegangen. Dabei werden die jeweiligen Abflüsse im Rhein (MQ: 2.220 m³/s, MNQ; 1.030 m³/s und NQ, 512 m³/s) und die sich abflussbezogen verändernden Vorbelastungen im Gewässer berücksichtigt und den Mischungsrechnungen zu Grunde gelegt (vgl. Kap. 2 in Anlage 2). Unterhalb von NQ erfolgt keine Einleitung von Grubenwasser.

Die Grubenwassereinleitung ist als kontinuierliche Einleitung mit im Jahresverlauf variierenden Mengen geplant. Die volle Pumpmenge wird in der Regel im Winterhalbjahr bzw. bei MQ-Bedingungen erreicht, wenn der Rhein ohnehin eine gute bzw. erhöhte Wasserführung aufweist. Sind die anfallenden Grubenwassermengen aufgrund mäßig verteilter Regenereignisse reduziert, was tendenziell im Sommer der Fall ist, so werden die Pumpmengen i.d.R. verringert. Die Verringerung der Pumpmengen erfolgt generell, wenn der Rhein geringe Abflussmengen (MNQ, NQ) aufweist. Unterhalb von NQ-Bedingungen im Rhein kann die Einleitung von Grubenwasser eingestellt und das Wasser unterirdisch zurückgehalten werden. Diese Retentionsphasen können, je nach Ausgangsniveau im Grubengebäude, bis max. 35 Tage dauern. Bei gedrosseltem Betrieb der Pumpen verlängert sich diese Phase. Im Weiteren wird dieser Vorgang als Pumpmanagement bezeichnet (vgl. Kap. 6.3).

2.2 Ergebnisse der Stoffprognose zur Grubenwasserqualität der DMT

Die DMT hat in ihrer Stoffprognose die zu erwartenden Qualitäten des zu hebenden und einzuleitenden Grubenwassers ermittelt. Für festgelegte Stoffe werden darin die zu erwartenden Konzentrationen im Grubenwasser prognostiziert.

Die prognostizierten Parameter wurden in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde festgelegt und umfassen die im Grubenwasser relevanten Stoffe.

Neben geogenen Wasserinhaltsstoffen wurden weitere, im Hinblick auf eine mögliche Zielwertüberschreitung relevante Stoffe mit betrachtet.

Die Parameter Quecksilber und Arsen wurden seitens der DMT nicht prognostiziert, da nur einzelne Messwerte vorliegen, die unterhalb und im Bereich der Bestimmungsgrenze liegen. Von diesen Stoffen geht somit keine zusätzliche Belastung für das Gewässer aus. Die Stoffe wurden inzwischen ins Monitoring aufgenommen.

Die Stoffprognosen für das Grubenwasser konnten, gegenüber den Prognosen des Antrags von 2017, anhand eines weiter entwickelten Boxmodells und der Verfeinerung durch Daten des Grubenwassermonitorings präzisiert werden und besitzen dadurch eine höhere Prognosesicherheit.

Tab. 2 Ergebnisse der Stoffprognose des zu hebenden und einzuleitenden Grubenwassers für drei Zeitschnitte (DMT 2021, Anlage 6 des Antrags).

Walsum-West-Concordia		Walsum + West vor Übertritt Concordia	Anfangsphase nach Übertritt Concordia		Ende Berechnung ± Gleichgewicht
Konzentrationen		Wert	Mittel	Max	Wert
Auswertzeitraum	von	Mrz. 2022	Apr. 2022		Dez. 2049
	bis	Mrz. 2022	Jan. 2028		Dez. 2049
Wassermenge	m ³ /min	8.77	12.37	12.78	12.78
Temperatur	°C	35.0	35.4	35.7	34.7
pH		6.44	6.58	6.61	6.62
Natrium	mg/L	18833	18098	23054	16048
Kalium	mg/L	263	259	411	239.4
Calcium	mg/L	700	820	858	737
Magnesium	mg/L	327	299	326	301
Eisen	mg/L	12.8	20.4	34	7
Mangan	mg/L	1.28	1.44	2.07	0.66
Zink	mg/L	0.20	0.22	0.34	0.05
Blei	mg/L	0.010	0.013	0.016	0.009
Nickel	mg/L	0.014	0.018	0.029	0.008
Cadmium	mg/L	0.0019	0.0019	0.0025	0.0011
Kupfer	mg/L	0.024	0.025	0.035	0.013
Chrom	mg/L	0.004	0.005	0.005	0.005
Barium*	mg/L	11.3	41.3	94.6	230.6
Strontium	mg/L	26.7	46.0	49.6	49.3
Bor	mg/L	2.63	2.43	2.69	2.40
Ammonium	mg/L	15.9	15.5	16.6	15.41
Chlorid	mg/L	31191	30197	37797	27143
Sulfat	mg/L	333	318	577	76
Sulfid-S	mg/L	0	0	0	0
Hydrogenkarbonat	mg/L	212	281	318	261
Bromid	mg/L	47.8	44.4	51.6	43.46
Nitrat	mg/L	1.7	1.5	1.7	1.40
Nitrit	mg/L	0.024	0.028	0.058	0.024

Walsum-West-Concordia		Walsum + West vor Übertritt Concordia	Anfangsphase nach Übertritt Concordia		Ende Berechnung ± Gleichgewicht
Konzentrationen		Wert	Mittel	Max	Wert
Auswertzeitraum	von	Mrz. 2022	Apr. 2022		Dez. 2049
	bis	Mrz. 2022	Jan. 2028		Dez. 2049
Phosphat	mg/L	0.04	0.04	0.04	0.04
Abfilt. Stoffe	mg/L	3.58	2.40	3.87	0.39
PCB Summe	ng/L	3.628	1.755	3.544	0.350
PCB-28	ng/L	1.187	0.581	1.154	0.131
PCB-52	ng/L	1.591	0.750	1.558	0.122
PCB101	ng/L	0.327	0.163	0.320	0.037
PCB-118	ng/L	0.224	0.110	0.220	0.024
PCB-138	ng/L	0.124	0.063	0.121	0.016
PCB-153	ng/L	0.131	0.066	0.128	0.016
PCB-180	ng/L	0.044	0.021	0.043	0.004

* s. Erläuterung zur Besonderheit Barium

Die Stoffprognose enthält drei Betrachtungszeitpunkte bzw. -zeiträume. Für die hier durchzuführenden Berechnungen und ökologischen Wirkungsprognosen wird neben dem Zustand „Anfangsphase nach Übertritt Concordia“ (Zielzustand kurzfristig) auch der Zustand „Ende Berechnung ± Gleichgewicht“ zugrunde gelegt, der den sich einstellenden, dauerhaften Zustand darstellt. Es wird deutlich, dass in der Anfangsphase nach Übertritt Concordia für die meisten der betrachteten Stoffe eine maximale Konzentration im Grubenwasser erreicht wird, so dass von einem, hinsichtlich möglicher Wirkungen im Rhein, pessimalen Zeitschnitt gesprochen werden kann. Im sich nach dieser Anfangsphase einstellenden Gleichgewichtszustand reduzieren sich die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser und somit auch die im Rhein.

Besonders deutlich stellt sich dies für die abfiltrierbaren Stoffe dar, die unlösliche Schweb- und Schwimmstoffe beinhalten und im Gleichgewichtszustand deutlich niedriger liegen.

Die PCB-Gehalte im Wasser (ng/l) bestimmen sich aus den Gehalten an Feststoffen sowie den daran gebundenen PCB. Gemäß den Messwerten ist PCB-52 das aktuell höchstkonzentrierte Kongener. Für die heutigen PCB-Gehalte, denen überwiegend eine Herkunft aus dem BW-West zugeordnet wird, wird mittelfristig eine kontinuierliche Minderung erwartet (DMT 2021, Anlage 6 des Antrags).

Barium ist in den Tabellen der Mischungsrechnungen (s. Kap. 2.4) nicht berücksichtigt. Zwar weisen die Modellberechnungen darauf hin, dass sich künftig relevante Bariumkonzentrationen im gehobenen Grubenwasser einstellen könnten, jedoch ist Barium intensiven Reaktionen unterworfen und daher in seinen Konzentrationen und Frachten nicht eindeutig ausweisbar.

Da die Modellrechnungen auf bereits aktuell erfolgende Veränderungen von Barium- und Sulfatgehalten in dem Mischwasser der Provinzen vor der Pumpe hinweisen, sind zeitnah Untersuchungen geplant, um diese Prozesse zu verifizieren und die Datengrundlagen zu verbessern. Der Gehalt an Bariumsulfatpartikeln kann dabei als Anhaltspunkt für pumpennahe Mischungs- und Fällungsprozesse dienen.

Im Kontext mit Barium ist auch das Verhalten des damit eng korreliert auftretenden Radiums sowie Strontium zu betrachten. Strontium begleitet Barium in salinaren Grubenwässern, fällt aber nur anteilig bei der Bariumsulfat-Bildung mit aus (ca. 10%) (Anlage 6). Radium tritt nicht nur gelöst in einem weitgehend konstanten Verhältnis mit Barium in den Grubenwässern auf, sondern wird auch proportional mit der Bariumausfällung in diese Partikel eingebaut. Laut der DMT (Anlage 6) werden aktuell Radiumaktivitäten in der Größenordnung von 300 mBq/l im Grubenwasser gemessen. Nach Aussagen der Brenk Systemplanung GmbH (Anlage 7) liegen diese Aktivitätskonzentrationen im Grubenwasser unterhalb der jeweiligen Referenzwerte nach TrinkwV, 0,5 Bq/l für Ra-226 und 0,2 Bq/l für Ra-228. Werden die Grubenwässer in den Rhein geleitet, entsteht eine erhebliche Verdünnung derselben (s. Anlage 7).

Aufgrund der erwarteten sehr dynamischen Entwicklung des Parameters Sulfat und die in reaktiver Wechselwirkung dazu stehenden Parameter Barium, Radium und Strontium erfolgt bereits ein regelmäßiges Grubenwassermonitoring um Aussagen zu den tatsächlich am Standort Walsum im Grubenwasser enthaltenen Stoffmengen dieser Parameter zu erhalten und falls erforderlich frühzeitig Maßnahmen ergreifen zu können (DMT 2021 Anlage 6).

2.3 Vorbelastungen im Rhein und Zielvorgaben

Zur Ermittlung der Vorbelastung des Rheins werden maßgeblich Daten des LANUV für die Messstelle Düsseldorf-Flehe aus dem Zeitraum 2015 bis 2021 (bis inkl. April 2021) verwendet. Dadurch werden die trockenen Abflussjahre 2018 bis 2020 besonders berücksichtigt, so dass die Vorbelastungen tendenziell ungünstige Bedingungen abbilden.

Für diese Messstelle liegen durchgehend Daten für den genannten Zeitraum und für nahezu alle relevanten Stoffe aus der Stoffprognose zum Grubenwasser vor. Weitere Messstellendaten für den Rheinabschnitt zwischen der Messstelle Düsseldorf-Flehe und der Einleitungsstelle in Walsum liegen nur vereinzelt vor.

Die Vorbelastungswerte (der Messstelle Düsseldorf-Flehe) werden abflussabhängig ermittelt, d.h. die jeweils bei MNQ bzw. MQ gemessenen Werte werden zur Berechnung der statistischen Kenngrößen (Mittelwerte) für die Stoffe bei MNQ und MQ herangezogen. Die Abflussspannen (der Messstelle Düsseldorf-Flehe) für MNQ mit $862 - 1.053 \text{ m}^3/\text{s}$ und für MQ mit $1.908 - 2.332 \text{ m}^3/\text{s}$ wurden zugrunde gelegt.

Dabei wurden die Daten der Gesamtgehalte der Stoffe im Wasser herangezogen, von denen, insbesondere für die Metalle, unterschiedliche Anteile in gelöster Form vorliegen. Für die Beurteilung möglicher Zielwertüberschreitungen bei Metallen ist jedoch der jeweils gelöste Anteil relevant (OGewV 2016). Da in den Datenreihen für den o.g. Zeitraum nur sehr wenige Daten zu gelösten Anteilen vorliegen, wurden hier die wesentlich umfangreicheren Daten zum jeweiligen Gesamtgehalt für die relevanten Parameter herangezogen. Die Vorgehensweise kann aus Sicht des Gewässerschutzes als ein vorsorglicher oder in Bezug auf die Berechnung von möglichen Konzentrationserhöhungen als pessimaler Ansatz gewertet werden. Die tatsächlichen Konzentrationen bzgl. des gelösten Anteils bei Zink, Kupfer und Mangan liegen somit niedriger in der Vorbelastung und damit auch in den berechneten Prognosewerten.

Bereits im Vorbelastungszustand, d.h. oberhalb der Einleitungsstelle werden im Rhein Zielvorgaben für einzelne Stoffe überschritten. In den Steckbriefen der Planungseinheiten zum Bewirtschaftungsplan für den Rhein 2016 - 2021 (MKULNV 2015a) werden für den hier primär beeinflussten Wasserkörper Rhein 2_775008 Überschreitungen von Zielvorgaben (UQN, Orientierungswerte gemäß OGewV) z.B. für Gesamtphosphat-Phosphor, Phosphor-Gesamt, Arsen, Barium, Zink und Cadmium angegeben. Im Entwurf zum dritten BWP sind u.a. Überschreitungen bei Gesamtphosphat-Phosphor, Wassertemperatur sowie Cadmium verzeichnet und eine erhöhte geogen bedingte Konzentration von Kupfer (MULNV 2020a) (s. auch Kap. 4 sowie Wasserkörpertabellen im Anhang 2).

Als Bezugspegel für die Abflüsse, die den Mischungsrechnungen zugrunde gelegt wurden, wurde der Pegel Duisburg-Ruhrort herangezogen. Der mittlere Jahresabfluss des Rheins an diesem Pegel beträgt rd. 70 Mrd. m^3 (Undine 2021, MQ von $2.220 \text{ m}^3/\text{s}$ auf das Jahr hochgerechnet).

Die höchsten Stoffeinträge (Frachten, Konzentrationen im Grubenwasser) sind im vorliegenden Fall für Chlorid zu erwarten. Hintergrund der toxischen Wirkung von Chlorid ist die osmotische Wirkung der Chloridionen im Wasser. Bei hohen Gehalten an Chloridionen im Wasser werden die osmotischen Bedingungen zwischen dem Wasser und dem Körperinneren der Organismen dahingehend beeinflusst, dass ein erhöhter Energieverbrauch für die Osmoregulation erforderlich wird.

Darüber hinaus wird die Konzentration von Chlorid im Organismus (sowie für weitere Salze) nur durch Verdünnung und Ausscheidung der Ionen beeinflusst und nicht durch weitere physikalisch-chemische oder biologische Prozesse. Die Schwankungen der Konzentrationen im Gewässer werden hauptsächlich durch den Umfang vorhandener Einleitungen und vom Abfluss bestimmt.

Durch die Einmündung der Emscher (rechtsseitig bei ca. Rhein-km 797,7) kommt es derzeit auf der rechten Rheinseite noch zu einem Anstieg der Chloridkonzentrationen bis auf 120 mg/l bzw. 100 mg/l (Basis: Messung LANUV 03.08.2016, s. Abb. 1). Die über die Emscher eingebrachten Chloridfrachten aus den dort noch bestehenden Grubenwassereinleitungen entfallen im Zuge der Umsetzung des Grubenwasserkonzeptes und dem damit verbundenen Anstieg des Grubenwassers in den Wasserprovinzen und der künftigen Konzentration der Einleitungen über die Standorte Lohberg und Walsum. Durch das geplante Vorhaben erfolgt die Einleitung des Grubenwassers aus der Provinz Concordia am Standort Walsum in den Rhein, bei gleichzeitigem Entfall der Einleitung in die Emscher und einer damit verbundenen Entlastung der Emscher (unterer Emscherabschnitt).

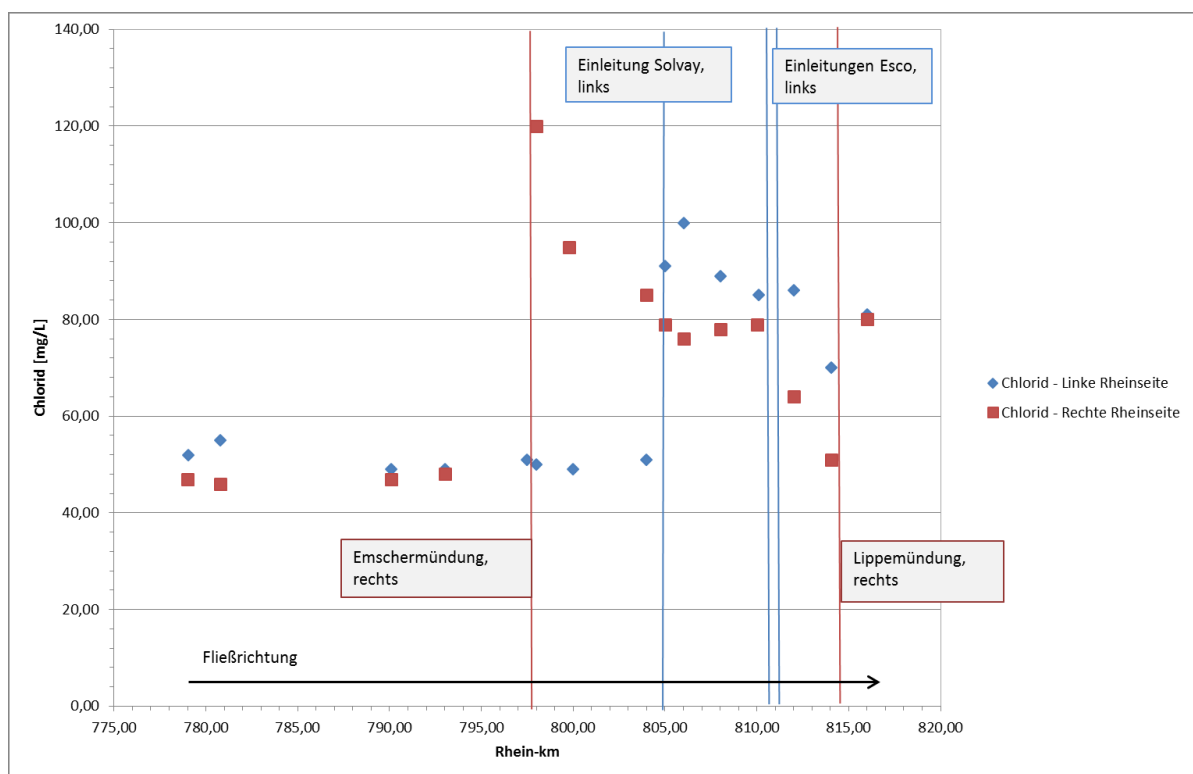


Abb. 1 Chloridbelastung im Längsverlauf des Rheins differenziert nach rechter und linker Rheinseite (Abb. des LANUV mit den Messergebnissen vom 03.08.2016)

Die nachfolgende Tabelle stellt die Vorbelastungen im Rhein auf Grundlage der Daten an der Messstelle Düsseldorf-Flehe dar.

Bei MNQ-Bedingungen weist nur das Metall Kupfer eine Zielwertüberschreitung im Rheinwasser auf, die geringer ausfällt als bei MQ-Bedingungen. Bei Mittelwasser sind, neben dem gegebenen bedingt erhöhten Kupfer, die Zielwerte der Metalle Blei, Zink und Mangan bereits in der Vorbelastung überschritten. Weitere Stoffe sind bei MQ-Bedingungen gegenüber MNQ ebenfalls höher. Hintergrund dafür ist der mit zunehmendem Abfluss steigende Gehalt an Schwebstoffen, an denen auch Metalle gebunden sind (vgl. IKSR 2020). Dem gegenüber steigt bei niedrigeren Abflüssen die Vorbelastung bezüglich des Salzgehaltes (Chlorid, Sulfat).

Für die Vorbelastung des Abflusses NQ lag keine ausreichende Datengrundlage vor. Aus diesem Grund wurde hilfsweise die Vorbelastung bei MNQ den Berechnungen bei NQ zugrunde gelegt (s. Kap. 2.4).

Tab. 3 Stoffliste mit Vorbelastungen im Rhein (Mittelwerte) und Zielvorgaben (UQN und Orientierungswerte) für den Gewässertyp 20 aus der Oberflächengewässerverordnung OGewV 2016, sonstige Zielgrößen; Basis Messdaten Düsseldorf-Flehe 2015 bis 2021 (farbig hinterlegt: Überschreitung Zielvorgaben)

Stoffkomponenten	UQN, Orientierungswerte (OGewV), Sonstige Zielgrößen	Vorbelastung Rhein oberhalb Einleitstelle bei MQ (Vorbelastung)	Vorbelastung Rhein oberhalb Einleitstelle bei MNQ (Vorbelastung)
	mg/l	mg/l	mg/l
Komponenten chem. Zustand (Anlage 8 OGewV)			
Blei	0,0012	0,0017	0,0008
Nickel	0,004	0,002	0,001
Cadmium	0,00015	0,000034	0,000013
Nitrat ⁽³⁾	50	11,29	8,78
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGewV)	mg/l	mg/l	mg/l
Zink	0,0109	0,0157	0,0081
Chrom	0,0034	0,0013	0,0007
Kupfer ⁽⁷⁾	0,0011	0,0025	0,0021
PCB ^{(1) (2)}	ng/l	ng/l	ng/l
PCB-28	0,5	< 0,5	< 0,5
PCB-52	0,5	< 0,5	< 0,5
PCB-101	0,5	< 0,5	< 0,5
PCB-118	0,5	< 0,5	< 0,5
PCB-138	0,5	< 0,5	< 0,5
PCB-153	0,5	< 0,5	< 0,5
PCB-180	0,5	< 0,5	< 0,5
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGewV)	mg/l	mg/l	mg/l
Chlorid	≤200	49,53	62,51
Sulfat	≤200	46,79	61,78
Eisen	≤1,8	0,62	0,27
NH ₄ ^{(2) (3)}	≤0,2 (NH ₄ -N)	0,03	0,03
NO ₂ ^{(2) (3)}	0,05 (NO ₂ -N)	0,07	0,03
PO ₄ ^{(4) (6)}	0,07 (o-PO ₄ -P)	0,13	0,13
pH-Wert	7,0 - 8,5	8,05	8,04
Sauerstoff ⁽¹⁾	> 7	12,2	12,2
Wassertemperatur	< 28°C / ≤ 3 ΔT in K (So.) < 10°C / ≤ 3 ΔT in K (Wi.)	11,79 °C	16,08 °C
Sonstige Stoffe ohne Zielvorgaben i.d. OGewV 2016 bzw. mit sonstigen Vorgaben	mg/l	mg/l	mg/l
Mangan	0,035	0,058	0,031
Bor	0,1	0,038	0,048
Bromid ⁽⁵⁾	0,22	<0,5	<0,5
Natrium	200	28,71	40
Kalium	<20	3,85	4,63
Magnesium	<30	11,29	12,17
Calcium	-	69,36	69,5
Hydrogenkarbonat	50-390	keine Daten	keine Daten
Strontium ⁽⁶⁾	0,1-0,4	keine Daten	keine Daten
Abfiltrierbare Stoffe	25	21,36	9,75

1) Gesamtmittelwerte

2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

3) Messwerte und Grenzwerte in NH₄-N, NO₃-N bzw. NO₂-N - hier umgerechnet

4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtphosphat-Phosphor angegeben

5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen, die wiederum höher liegt als die Empfehlung aus der aktuellen D4-Liste von 0,22 mg/l

6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2005-2015

7) Wert geogen bedingt erhöht

Zielvorgaben zur Ermittlung von potenziellen Wirkungen

Zur Bewertung der bestehenden Vorbelastungen oberhalb der Grubenwassereinleitung und der prognostizierten Stoffkonzentrationen (s. Kap. 5) werden den Stoffkonzentrationen der stofflichen Parameter die rechtsverbindlichen Zielvorgaben aus der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) zugeordnet (s. Anhang 1). Diese beziehen sich auf arithmetische Mittelwerte aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinanderfolgenden Kalenderjahren und spiegeln so mittlere Abfluss- und Konzentrationsbedingungen wider. Dabei handelt es sich um Umweltqualitätsnormen (UQN, für flussgebietspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV 2016, prioritäre und nicht prioritäre Stoffe gemäß Anlage 8 OGewV 2016) sowie die Orientierungswerte für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (ACP, gemäß Anlage 7 GewV 2016). Letztere sind nur unterstützende Komponenten bei der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials. Ihre Veränderung kann sich jedoch direkt auf die aquatischen Biozönosen auswirken und zu einer Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten bzw. des ökologischen Zustands/Potenzials führen.

Die Vorgaben der Orientierungswerte für Stoffe der Anlage 7 OGewV und der UQN für Stoffe der Anlage 6 OGewV 2016 lassen sich in Bezug auf ihre rechtliche Wirkung differenzieren (nach LAWA 2020):

- Die Orientierungswerte der ACP entfalten über ihre Wirkung auf die BQK eine „mittelbare rechtliche Wirkung“ (s. § 5 Abs. 4 Satz 2 OGewV und LAWA-Handlungsempfehlung Nr. 2.2.1.2)
- Die flussgebietspezifischen Schadstoffe sind als Umweltqualitätsnormen (UQN) festgeschrieben, die eine „unmittelbare rechtliche Wirkung“ entfalten und rechtsverbindlich sind (s. § 5 Abs. 5 Satz 1 OGewV und LAWA-Handlungsempfehlung Nr. 2.2.1.3).

Zusätzlich werden für die Bewertung weitere fachlich abgeleitete Orientierungswerte in der Wasserphase herangezogen. Diese sind in der D4-Liste des Monitoring-Leitfadens NRW dargestellt (MULNV 2020). Für den 4. Monitoringzyklus liegen UQN bzw. Zielvorgaben für die Metalle in der Wasserphase vor (UBA 2015), die sich auf den „gelösten“ Anteil beziehen, während für den 3. Monitoringzyklus der Gesamtgehalt herangezogen wurde. Verschärfte Anforderungen resultieren daraus u.a. für Kupfer. Die D4-Liste enthält außerdem Zielvorgaben für Barium, Bor, Bromid, Chrom, Mangan, Zink und PCB 118.

Für die Stoffe, für die keine konkreten Zielvorgaben in der OGewV angegeben sind, werden zum Vergleich und zur Einordnung der Konzentrationen sonstige Zielwerte oder Hintergrundwerte aufgeführt:

- Trinkwasserverordnung (2001, letzte Änderung 2020) für Natrium
- Werteempfehlungen Runder Tisch Werra/ Weser (2010) für Kalium, Magnesium
- Hintergrundwerte im Grundwasser aus der Literatur für Hydrogencarbonat, Strontium
- Fischgewässerverordnung 1997 für abfiltrierbare Stoffe

Eine Tabelle im Anhang (Anhang 1) ordnet den betrachteten Stoffen die Zielvorgaben, deren Quellen und die relevanten statistischen Kenngrößen für eine Einstufung zu.

2.4 Ergebnisse der Mischungsrechnungen

Ergebnisse

In den Tab. 4 bis 6 sind die Ergebnisse der Mischungsberechnungen für OFWK 813012 (Voll- durchmischung, Zone 6) und OFWK 775008 (Zone 4) für die Anfangsphase und den Gleich- gewichtszustand dargestellt.

Durch eine Zuordnung der berechneten Stoffkonzentrationen zu bestehenden Zielvorgaben, insbesondere aus der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016), können Hinweise auf mögliche Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten abgeleitet werden.

Folgende Prüfschritte wurden durchgeführt:

- Vergleich des Zielzustandes mit dem Zustand der Vorbelastung oberhalb der Einlei- tungsstelle auf Basis der durchgeführten Mischungsberechnung (bei Volldurchmi- schung = Zone 6 für den OFWK 81012 und Zone 4 für den OFWK 775008) für die Abflussbedingungen:
 - Mittelwasser (MQ)
 - mittleres Niedrigwasser (MNQ)
 - Niedrigwasser (NQ)
 Und für die Szenarien:
 - Maximalkonzentrationen in der Anfangsphase
 - Gleichgewichtszustand mit geringeren Stoffkonzentrationen im Grubenwasser
 - sowie für die Pumpmengen $2 \times 10 \text{ m}^3/\text{min}$ ($=0,333 \text{ m}^3/\text{s}$) bei MQ und MNQ sowie $1 \times 5 \text{ m}^3/\text{min}$ ($=0,083 \text{ m}^3/\text{s}$) bei NQ
- Überprüfung von möglichen Überschreitungen von Zielvorgaben für Stoffe (UQN, Ori- entierungswerte gemäß OGewV 2016) im Rhein
- Überprüfung auf Konzentrationserhöhungen bei bereits in der Vorbelastung beste- henden Zielwertüberschreitungen.

Welche Auswirkungen sich auf die bewertungsrelevanten Qualitätskomponenten der Wasser-rahmenrichtlinie und damit auf die Bewertung des Oberflächenwasserkörpers, in den im Plan-zustand eingeleitet werden soll, ergeben, wird in Kap. 5 geprüft.

Die bereits bestehenden Zielwertüberschreitungen im Vorbelastungszustand oberhalb der Einleitungsstelle sind in den Tab. 4 bis 6 farblich hinterlegt, ebenso Konzentrationserhöhungen durch das Vorhaben bei bereits in der Vorbelastung bestehenden Zielwertüberschreitungen.

Tab. 4 Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Zielzustand für die betrachteten Stoffe bei MQ (2.220 m³/s) mit Vorbelastung, Darstellung von Veränderungen und Abgleich mit Zielvorgaben bei Einleitung von 0,333 m³/s (Zielwertüberschreitung im Vorbelastungszustand j=ja, n=nein, Konzentrationserhöhung bei bereits überschrittenem Zielwert **gelb** hinterlegt)

Stoffkomponenten	UQN, Orientierungswerte (OGewV), Sonstige Zielgrößen	Vorbelastung Rhein oberhalb Einleitstelle bei MQ Vorbelastungszustand	Überschreitung UQN, Orientierungswerte oder sonstiger Zielgrößen im Vorbelastungszustand	Belastung Rhein Anfangsphase		Belastung Rhein Gleichgewichtszustand	
				OFWK 775008 (Zone 4) mg/l	OFWK 813012 (Zone 6) mg/l	OFWK 775008 (Zone 4) mg/l	OFWK 813012 (Zone 6) mg/l
Komponenten chem. Zustand (Anlage 8 OGewV)	mg/l	mg/l					
Blei	0,0012	0,0017	j	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017
Nickel	0,004	0,002	n	0,002	0,002	0,002	0,002
Cadmium ⁽¹⁾	0,00015	0,000034	n	0,000035	0,000034	0,000034	0,000034
Nitrat ⁽³⁾	50	11,29	n	11,29	11,29	11,29	11,29
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGewV)	mg/l	mg/l					
Zink	0,0109	0,0157	j	0,0157	0,0157	0,0157	0,0157
Chrom	0,0034	0,0013	n	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Kupfer	0,0011	0,0025	j	0,0026	0,0025	0,0025	0,0025
PCB ^{(1) (2)}	ng/l	ng/l					
PCB-28	0,5	< 0,5	n	Erhöhung um 0,0003 ng/l	Erhöhung um 0,0001 ng/l	<0,5	<0,5
PCB-52	0,5	< 0,5	n	Erhöhung um 0,0004 ng/l	Erhöhung um 0,0002 ng/l	<0,5	<0,5
PCB-101	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-118	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-138	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-153	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-180	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGewV)	mg/l	mg/l					
Chlorid	≤200	49,53	n	60,85	55,19	57,65	53,59
Sulfat	≤200	46,79	n	46,95	46,87	46,80	46,80
Eisen	≤1,8	0,62	n	0,63	0,63	0,62	0,62
NH ₄ ^{(2) (3)}	≤0,2 (NH ₄ -N)	0,03	n	0,04	0,03	0,04	0,03
NO ₂ ^{(2) (3)}	0,05 (NO ₂ -N)	0,07	n	0,07	0,07	0,07	0,07
PO ₄ ^{(4) (6)}	0,07 (o-PO ₄ -P)	0,13	j	0,13	0,13	0,13	0,13
pH-Wert	7,0 - 8,5	8,05	n	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5

Stoffkomponenten	UQN, Orientierungswerte (OGewV), Sonstige Zielgrößen	Vorbelastung Rhein oberhalb Einleitstelle bei MQ Vorbelastungszustand	Überschreitung UQN, Orientierungswerte oder sonstiger Zielgrößen im Vorbelastungszustand	Belastung Rhein Anfangsphase		Belastung Rhein Gleichgewichtszustand	
				OFWK 775008 (Zone 4)	OFWK 813012 (Zone 6)	OFWK 775008 (Zone 4)	OFWK 813012 (Zone 6)
	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sauerstoff ⁽¹⁾	> 7	12,2	n	12,2	12,2	12,2	12,2
Wassertemperatur ⁽⁷⁾	< 28°C / ≤ 3 ΔT in K (So.) < 10°C / ≤ 3 ΔT in K (Wi.)	11,79 °C	n	Erhöhung um 0,01 °C	Keine Erhöhung	Erhöhung um 0,01 °C	Keine Erhöhung
Sonstige Stoffe ohne Zielvorgaben i.d. OGewV 2016 bzw. mit sonstigen Vorgaben	mg/l	mg/l					
Mangan	0,035	0,058	j	0,058	0,058	0,058	0,058
Bor	0,1	0,038	n	0,038	0,038	0,038	0,038
Bromid ⁽⁵⁾	0,22	<0,5	n	Erhöhung um 0,02 mg/l	Erhöhung um 0,01 mg/l	Erhöhung um 0,01 mg/l	Erhöhung um 0,01 mg/l
Natrium	200	28,71	n	35,62	32,17	33,52	31,12
Kalium	<20	3,85	n	3,97	3,91	3,92	3,89
Magnesium	<30	11,29	n	11,39	11,34	11,38	11,34
Calcium	-	69,36	-	69,59	69,48	69,56	69,46
Hydrogenkarbonat	50-390	keine Daten	-	Erhöhung um 0,1 mg/l	Erhöhung um 0,05 mg/l	Erhöhung um 0,08 mg/l	Erhöhung um 0,04 mg/l
Strontium ⁽⁶⁾	0,1-0,4	keine Daten	-	Erhöhung um 0,01 mg/l	Erhöhung um 0,01 mg/l	Erhöhung um 0,01 mg/l	Erhöhung um 0,01 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	25	21,36	-	21,36	21,36	21,36	21,36

1) Gesamtmittelwerte

2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

3) Messwerte und Grenzwerte in NH4-N, NO3-N bzw. NO2-N - hier umgerechnet

4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtposphat-Phosphor angegeben

5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2005-2015

7) Erhöhung ermittelt bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Tab. 5 Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Zielzustand für die betrachteten Stoffe bei MNQ (1.030 m³/s) mit Vorbelastung, Darstellung von Veränderungen und Abgleich mit Zielvorgaben bei Einleitung von 0,333 m³/s (Zielwertüberschreitung im Vorbelastungszustand j=ja, n=nein)

Stoffkomponenten	UQN, Orientierungswerte (OGewV), Sonstige Zielgrößen	Vorbelastung Rhein oberhalb Einleitstelle bei MNQ Vorbelastungszustand	Überschreitung UQN, Orientierungswerte oder sonstiger Zielgrößen im Vorbelastungszustand	Belastung Rhein Anfangsphase		Belastung Rhein Gleichgewichtszustand	
				OFWK 775008 (Zone 4) mg/l	OFWK 813012 (Zone 6) mg/l	OFWK 775008 (Zone 4) mg/l	OFWK 813012 (Zone 6) mg/l
	mg/l	mg/l					
Komponenten chem. Zustand (Anlage 8 OGewV)							
Blei	0,0012	0,0008	n	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Nickel	0,004	0,001	n	0,001	0,001	0,001	0,001
Cadmium	0,00015	0,000013	n	0,000015	0,000014	0,000014	0,000013
Nitrat ⁽³⁾	50	8,78	n	8,78	8,78	8,78	8,78
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGewV)	mg/l	mg/l					
Zink	0,0109	0,0081	n	0,0083	0,0082	0,0081	0,0081
Chrom	0,0034	0,0007	n	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Kupfer	0,0011	0,0021	j	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
PCB ^{(1) (2)}	ng/l	ng/l					
PCB-28	0,5	< 0,5	n	Erhöhung um 0,0006 ng/l	Erhöhung um 0,0003 ng/l	<0,5	<0,5
PCB-52	0,5	< 0,5	n	Erhöhung um 0,0008 ng/l	Erhöhung um 0,0004 ng/l	<0,5	<0,5
PCB-101	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-118	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-138	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-153	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-180	0,5	< 0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGewV)	mg/l	mg/l					
Chlorid	≤200	62,51	n	86,90	74,71	80,01	71,26
Sulfat	≤200	61,78	n	62,11	61,94	61,78	61,78
Eisen	≤1,8	0,27	n	0,29	0,28	0,27	0,27
NH ₄ ^{(2) (3)}	≤0,2 (NH ₄ -N)	0,03	n	0,04	0,04	0,04	0,04
NO ₂ ^{(2) (3)}	0,05 (NO ₂ -N)	0,03	n	0,03	0,03	0,03	0,03
PO ₄ ^{(4) (6)}	0,07 (o-PO ₄ -P)	0,13	j	0,13	0,13	0,13	0,13
pH-Wert	7,0 - 8,5	8,04	n	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5

Stoffkomponenten	UQN, Orientierungswerte (OGewV), Sonstige Zielgrößen	Vorbelastung Rhein oberhalb Einleitstelle bei MNQ Vorbelastungszustand	Überschreitung UQN, Orientierungswerte oder sonstiger Zielgrößen im Vorbelastungszustand	Belastung Rhein Anfangsphase		Belastung Rhein Gleichgewichtszustand	
				OFWK 775008 (Zone 4)	OFWK 813012 (Zone 6)	OFWK 775008 (Zone 4)	OFWK 813012 (Zone 6)
	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sauerstoff ⁽¹⁾	> 7	12,2	n	12,19	12,20	12,19	12,20
Wassertemperatur ⁽⁷⁾	< 28°C / ≤ 3 ΔT in K (So.) < 10°C / ≤ 3 ΔT in K (Wi.)	16,08 °C	n	Erhöhung um 0,02 °C	Erhöhung um 0,01 °C	Erhöhung um 0,02 °C	Erhöhung um 0,01 °C
Sonstige Stoffe ohne Zielvorgaben i.d. OGewV 2016 bzw. mit sonstigen Vorgaben	mg/l	mg/l					
Mangan	0,035	0,031	n	0,032	0,032	0,032	0,031
Bor	0,1	0,048	n	0,050	0,049	0,050	0,049
Bromid ⁽⁵⁾	0,22	<0,5	n	Erhöhung um 0,03 mg/l	Erhöhung um 0,02 mg/l	Erhöhung um 0,03 mg/l	Erhöhung um 0,01 mg/l
Natrium	200	40	n	54,87	47,44	50,34	45,17
Kalium	<20	4,63	n	4,90	4,76	4,79	4,71
Magnesium	<30	12,17	n	12,37	12,27	12,35	12,26
Calcium	-	69,5	-	70,01	69,75	69,93	69,72
Hydrogenkarbonat	50-390	keine Daten	-	Erhöhung um 0,21 mg/l	Erhöhung um 0,10 mg/l	Erhöhung um 0,17 mg/l	Erhöhung um 0,08 mg/l
Strontium ⁽⁶⁾	0,1-0,4	keine Daten	-	Erhöhung um 0,03 mg/l	Erhöhung um 0,02 mg/l	Erhöhung um 0,03 mg/l	Erhöhung um 0,02 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	25	9,75	-	9,75	9,75	9,75	9,75

1) Gesamtmittelwerte

2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

3) Messwerte und Grenzwerte in NH4-N, NO3-N bzw. NO2-N - hier umgerechnet

4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtposphat-Phosphor angegeben

5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2005-2015

7) Erhöhung ermittelt bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Tab. 6 Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Zielzustand für die betrachteten Stoffe bei NQ (512 m³/s) mit Vorbelastung, Darstellung von Veränderungen und Abgleich mit Zielvorgaben bei Einleitung von 0,083 m³/s (Zielwertüberschreitung im Vorbelastungszustand j=ja, n=nein)

Stoffkomponenten	UQN, Orientierungswerte (OGewV), Sonstige Zielgrößen	Vorbelastung Rhein oberhalb Einleitstelle bei MNQ Vorbelastungszustand	Überschreitung UQN, Orientierungswerte oder sonstiger Zielgrößen im Vorbelastungszustand	Belastung Rhein Anfangsphase		Belastung Rhein Gleichgewichtszustand	
				OFWK 775008 (Zone 4) mg/l	OFWK 813012 (Zone 6) mg/l	OFWK 775008 (Zone 4) mg/l	OFWK 813012 (Zone 6) mg/l
	mg/l	mg/l					
Komponenten chem. Zustand (Anlage 8 OGewV)							
Blei	0,0012	0,0008	n	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Nickel	0,004	0,001	n	0,001	0,001	0,001	0,001
Cadmium	0,00015	0,000013	n	0,000014	0,000013	0,000013	0,000013
Nitrat ⁽³⁾	50	8,78	n	8,78	8,78	8,78	8,78
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGewV)	mg/l	mg/l					
Zink	0,0109	0,0081	n	0,0082	0,0082	0,0081	0,0081
Chrom	0,0034	0,0007	n	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Kupfer	0,0011	0,0021	j	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
PCB ^{(1) (2)}	ng/l	ng/l					
PCB-28	0,5	<0,5	n	Erhöhung um 0,0003 ng/l	Erhöhung um 0,0001 ng/l	<0,5	<0,5
PCB-52	0,5	<0,5	n	Erhöhung um 0,0004 ng/l	Erhöhung um 0,0002 ng/l	<0,5	<0,5
PCB-101	0,5	<0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-118	0,5	<0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-138	0,5	<0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-153	0,5	<0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
PCB-180	0,5	<0,5	n	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGewV)	mg/l	mg/l					
Chlorid	≤200	62,51	n	74,74	68,63	71,29	66,90
Sulfat	≤200	61,78	n	61,94	61,86	61,78	61,78
Eisen	≤1,8	0,27	n	0,28	0,28	0,27	0,27
NH ₄ ^{(2) (3)}	≤0,2 (NH ₄ -N)	0,03	n	0,04	0,03	0,04	0,03
NO ₂ ^{(2) (3)}	0,05 (NO ₂ -N)	0,03	n	0,03	0,03	0,03	0,03
PO ₄ ^{(4) (6)}	0,07 (o-PO ₄ -P)	0,13	j	0,13	0,13	0,13	0,13
pH-Wert	7,0 - 8,5	8,04	n	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5

Stoffkomponenten	UQN, Orientierungswerte (OGewV), Sonstige Zielgrößen	Vorbelastung Rhein oberhalb Einleitstelle bei MNQ Vorbelastungszustand	Überschreitung UQN, Orientierungswerte oder sonstiger Zielgrößen im Vorbelastungszustand	Belastung Rhein Anfangsphase		Belastung Rhein Gleichgewichtszustand	
				OFWK 775008 (Zone 4)	OFWK 813012 (Zone 6)	OFWK 775008 (Zone 4)	OFWK 813012 (Zone 6)
	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sauerstoff ⁽¹⁾	> 7	12,2	n	12,2	12,2	12,2	12,2
Wassertemperatur ⁽⁷⁾	< 28°C / ≤ 3 ΔT in K (So.) < 10°C / ≤ 3 ΔT in K (Wi.)	16,08 °C	n	Erhöhung um 0,01 °C	Keine Erhöhung	Erhöhung um 0,01 °C	Keine Erhöhung
Sonstige Stoffe ohne Zielvorgaben i.d. OGewV 2016 bzw. mit sonstigen Vorgaben	mg/l	mg/l					
Mangan	0,035	0,031	n	0,032	0,031	0,031	0,031
Bor	0,1	0,048	n	0,049	0,048	0,049	0,048
Bromid ⁽⁵⁾	0,22	<0,5	n	Erhöhung um 0,017 mg/l	Erhöhung um 0,008 mg/l	Erhöhung um 0,014 mg/l	Erhöhung um 0,007 mg/l
Natrium	200	40	n	47,46	43,73	45,19	42,59
Kalium	<20	4,63	n	4,77	4,70	4,71	4,67
Magnesium	<30	12,17	n	12,27	12,22	12,26	12,21
Calcium	-	69,5	-	69,76	69,63	69,72	69,61
Hydrogenkarbonat	50-390	keine Daten	-	Erhöhung um 0,1 mg/l	Erhöhung um 0,05 mg/l	Erhöhung um 0,08 mg/l	Erhöhung um 0,04 mg/l
Strontium ⁽⁶⁾	0,1-0,4	keine Daten	-	Erhöhung um 0,016 mg/l	Erhöhung um 0,008 mg/l	Erhöhung um 0,016 mg/l	Erhöhung um 0,008 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	25	9,75	-	9,75	9,75	9,75	9,75

1) Gesamtmittelwerte

2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

3) Messwerte und Grenzwerte in NH4-N, NO3-N bzw. NO2-N - hier umgerechnet

4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtposphat-Phosphor angegeben

5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2005-2015

7) Erhöhung ermittelt bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Vorbelastung bei MNQ: keine ausreichende Datenlage für NQ, daher MNQ-Vorbelastung verwendet

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse aus den Tabellen der Mischungsrechnungen kurz zusammengefasst. Dabei werden hier ausschließlich die Ergebnisse für die temporäre Anfangsphase detailliert beleuchtet, da für den sich mittel- und langfristig einstellenden Gleichgewichtszustand keine Überschreitungen der Zielvorgaben und keine Konzentrationserhöhungen bei Parametern, die bereits in der Vorbelastung Überschreitungen der Zielvorgaben aufweisen, auftreten.

Die Aussagen fokussieren zudem auf die Zonen 4 und 6, die die zu erwartenden Konzentrationen im Rhein auf Ebene der OFWK darstellen.

Als Vorhabenbestandteil ist auf das Pumpmanagement (vgl. 6.3) hinzuweisen. Die den Mischungsberechnungen zugrunde gelegten, abflussabhängigen Einleitmengen wurden in Kap. 2.1 beschrieben.

Komponenten chem. Zustand (Anlage 8 OGeV)

Von den Stoffen der Anlage 8 OGeV, für die durch die DMT Stoffkonzentrationen im Grubenwasser prognostiziert wurden, weist nur Blei bei MQ-Abflüssen in der Vorbelastung eine Überschreitung des Zielwertes auf. Vorhabenbedingt ergibt sich keine Erhöhung der Konzentration im Gewässer. Bei MNQ-Bedingungen wird die Zielvorgabe eingehalten. Durch die Grubenwassereinleitung erfolgt bei keinem der Szenarien eine messtechnisch nachweisbare Konzentrationserhöhung.

Bei den übrigen Stoffen der Anlage 8, Cadmium, Nitrat und Nickel, sind keine Zielwertüberschreitungen in der Vorbelastung vorhanden (MNQ, MQ) und es treten auch durch die geplante Grubenwassereinleitung keine neuen Zielwertüberschreitungen in den OFWK 775008 und 813012 auf.

Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGeV)

Von den Stoffen der Anlage 6 OGeV, für die durch die DMT Stoffkonzentrationen im Grubenwasser prognostiziert wurden, weisen Zink und Kupfer bei MQ-Abflüssen bereits in der Vorbelastung eine Überschreitung des Zielwertes auf. Zink hält bei MNQ-Bedingungen die Zielvorgabe ein. Die Mischungsrechnungen für Zink in den Zonen 4 und 6 zeigen keine Konzentrationserhöhungen bei MQ-Bedingungen an. Bei MNQ und NQ-Bedingungen ergeben sich geringe Konzentrationserhöhungen, die nicht zu einer Zielwertüberschreitung führen. Es ist nur für Kupfer eine geringfügige Konzentrationserhöhung in der Anfangsphase bei MQ-Bedingungen in Zone 4 (relevant für den OFWK 775008) berechnet worden, die einer Zunahme von 4 % entspricht.

Die übrigen Stoffe der Anlage 6, Chrom und PCBs, weisen keine Zielwertüberschreitungen in der Vorbelastung auf (MNQ, MQ) und es treten auch durch die geplante Grubenwassereinleitung keine neuen Zielwertüberschreitungen in den OFWK 775008 und 813012 auf.

Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGewV)

Von den Stoffen der Anlage 7 OGewV, für die durch die DMT Stoffkonzentrationen im Grubenwasser prognostiziert wurden, weist nur Phosphat in der Vorbelastung eine Überschreitung des Zielwertes auf. Die ausführliche Betrachtung zu diesem Stoff entfällt, da die Grubenwassereinleitung zu keiner Erhöhung dieses Parameters im Rhein führt (s.u.).

Durch die Mischungsrechnungen wurden bei NQ, MNQ und MQ keine Zielwertüberschreitungen durch die geplante Grubenwassereinleitung in den OFWK 775008 und 813012 ermittelt.

Die Veränderungen der Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse durch die geplante Grubenwassereinleitung sind bei der Einleitmenge von 0,333 m³/s zu gering, um sich auf den Oberflächenwasserkörper und die biologischen Qualitätskomponenten auswirken zu können. Gleiches gilt für die verringerte Einleitmenge bei niedrigeren Abflüssen als MNQ. Die Erhöhungen der Temperatur liegen in Zone 4 bei 0,01 – 0,02 °C und eine Reduktion der Sauerstoffkonzentration liegt bei max. 0,01 mg/l. Auch der Anstieg der Konzentration von Chlorid um Werte zwischen 5,7 mg/l und 24,4 mg/l für die in Tab. 4 bis 6 betrachteten Abflüsse und Zonen in der Anfangsphase der Einleitung führt nicht zu Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten. Selbst die höchste resultierende Konzentration im Rhein mit 86,9 mg/l bei MNQ in Zone 4 liegt noch deutlich unter der Zielvorgabe von 200 mg/l sowie unterhalb der aktuell diskutierten ökologischen Wirkschwelle von 145 bis 150 mg/l (s. Kap. 4.3.4 in Anlage 3). Im Gleichgewichtszustand gehen die Chloridkonzentrationen sogar weiter zurück. Die Erhöhung der Sulfatkonzentrationen sind nur rechnerisch ermittelbar und liegen bei max. 0,33 mg/l und sind damit nicht relevant in Bezug auf mögliche Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten.

Nährstoffe werden nur in Form von Ammonium in geringem Ausmaß in den Rhein eingetragen. Die Zunahme der Konzentrationen liegt bei maximal 0,01 mg/l in Zone 4 (OFWK 775008). Für Nitrit und Phosphat sind auch rechnerisch keine Konzentrationserhöhungen zu ermitteln.

Eine Beeinflussung des pH-Werts im Rhein durch die Einleitung von Grubenwasser mit einem pH-Wert von 6,61 ist aufgrund der geringen Menge des Grubenwassers im Vergleich zum Rheinabfluss auszuschließen. Die Verdünnung der Einleitmengen im Vergleich zum Rheinabfluss liegen für 0,333 m³/s bei 1:6.667 (MQ) bzw. 1:3.093 (MNQ), was 0,015 % bzw. 0,03 % des Rheinabflusses entspricht.

Sonstige Stoffe mit sonstigen Vorgaben bzw. ohne Zielvorgaben

Für die Stoffe, für die keine Zielvorgaben in der OGewV 2016 vorliegen, wurden sonstige Zielvorgaben (z.B. D4-Liste MULNV 2020) herangezogen. Von diesen Stoffen weist nur Mangan bereits in der Vorbelastung bei MQ-Bedingungen eine Überschreitung der Zielvorgabe auf. Durch das geplante Vorhaben kommt es jedoch nicht zu einer weiteren Konzentrationserhöhung in den hier betrachteten Zonen. Auch für die übrigen Abflussbedingungen bei NQ und MNQ sind (unter Berücksichtigung der reduzierten Pump- und Einleitmengen) keine im Hinblick auf den Zielwert relevanten Konzentrationserhöhungen für Mangan zu erwarten.

Durch die Mischungsrechnungen wurden auch für die weiteren Stoffe bei MNQ und MQ keine Überschreitungen der Zielvorgaben durch die geplante Grubenwassereinleitung in den OFWK 775008 und 813012 ermittelt.

Der Eintrag von abfiltrierbaren Stoffen im Grubenwasser führt nicht zu einer Erhöhung der Konzentrationen im Rhein. Aufgrund der derzeit nicht sicher zu prognostizierenden Bariumkonzentrationen im Grubenwasser und der damit verbundenen Ausfällung von Bariumsulfat sind die Aussagen zu Schwebstoffen weiter zu verifizieren. Im Zuge des Grubenwassermonitorings werden die Parameter überwacht um die Datenlage weiter zu verdichten (vgl. Kap. 2.2)

Die hier ermittelten Veränderungen von Stoffkonzentrationen für den Planzustand sind Grundlage für die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL in Kap. 5.

3 RECHTLICHE UND METHODISCHE GRUNDLAGEN DER PRÜFUNG DER VORGABEN AUS DER WASSERRAHMENRICHTLINIE

Mit der Einführung der WRRL und der Umsetzung im WHG hat der Schutz der Gewässer einen höheren Stellenwert erhalten. Die vorliegende Untersuchung dient der Überprüfung, ob das geplante Vorhaben den Bewirtschaftungszielen sowie dem Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot (Verbesserungsgebot) entgegensteht. Hierzu werden Mischungsberechnungen für den Rhein durchgeführt und die Ergebnisse im Hinblick auf die Einhaltung der Zielwerte der Oberflächengewässerverordnung oder sonstiger Orientierungswerte geprüft.

3.1 Rechtliche Grundlagen

Der Rahmen für den Schutz und die Entwicklung der europäischen Gewässer ist in der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verankert. Es gilt, für alle Wasserkörper einen guten ökologischen Zustand oder das gute ökologische Potenzial bis zum Jahr 2015 zu entwickeln. In Ausnahmen sind Fristverlängerungen möglich.

Das gute ökologische Potenzial wird für erheblich veränderte oder künstliche Wasserkörper, die nach den einschlägigen Bestimmungen des Anhangs V WRRL entsprechend eingestuft wurden, angestrebt.

Grundlegende Forderungen für die Oberflächengewässer sind in Artikel 4 (1) a) WRRL Umweltziele bei Oberflächengewässern wie folgt formuliert:

„ i) die Mitgliedstaaten führen, [...] die notwendigen Maßnahmen durch, um eine Verschlechterung des Zustands aller Oberflächenwasserkörper zu verhindern;

ii) die Mitgliedstaaten schützen, verbessern und sanieren alle Oberflächenwasserkörper, vorbehaltlich der Anwendung der Ziffer iii betreffend künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper, [...] einen guten Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen;

iii) die Mitgliedstaaten schützen und verbessern alle künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörper mit dem Ziel, [...] ein gutes ökologisches Potenzial und einen guten chemischen Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen;

iv) die Mitgliedstaaten führen [...] die notwendigen Maßnahmen durch mit dem Ziel, die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren und die Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen;“

Für das Grundwasser werden in Artikel 4 (1) b) WRRL u. a. folgende Umweltziele genannt:

„i) die Mitgliedstaaten führen [...] die erforderlichen Maßnahmen durch, um die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern oder zu begrenzen und eine Verschlechterung des Zustands aller Grundwasserkörper zu verhindern;

ii) die Mitgliedstaaten schützen, verbessern und sanieren alle Grundwasserkörper und gewährleisten ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung mit dem Ziel [...] einen guten Zustand des Grundwassers zu erreichen;

iii) die Mitgliedstaaten führen die erforderlichen Maßnahmen durch, um alle signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentration von Schadstoffen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umzukehren und so die Verschmutzung des Grundwassers schrittweise zu reduzieren.“

Ob es durch das geplante Vorhaben zu einem Konflikt mit den Umweltzielen kommt, die in der WRRL für Oberflächen- oder Grundwasserkörper formuliert sind, erfolgt im Rahmen der nachfolgenden Prüfung.

3.2 Methodisches Vorgehen der Prüfung der Vorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie

Folgende Arbeitsschritte sind Gegenstand der vorliegenden Untersuchung:

- A) Identifizierung der Wasserkörper
- B) Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustandes / Potenzials der Oberflächenwasserkörper bzw. des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwasserkörper
- C) Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen
 - a) auf Oberflächenwasserkörper – ökologischer und chemischer Zustand
 - b) auf Grundwasserkörper – mengenmäßiger und chemischer Zustand, Trendumkehr, grundwasserabhängige Landökosysteme, Schutzgebiete
- D) Prüfung, ob das Vorhaben zur Verschlechterung des derzeitigen ökologischen Zustandes oder Potenzials und des derzeitigen chemischen Zustandes bzw. mengenmäßigen Zustandes nach §§ 27 und 47 WHG führt.
- E) Prüfung, ob die Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes oder Potenzials und dem guten chemischen Zustand bzw. guten mengenmäßigen Zustand beeinträchtigt wird bzw. mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG vereinbar ist.

3.3 Identifikation der Wirkfaktoren des Vorhabens

Wesentliche Projektwirkungen gehen von der veränderten Einleitsituation im Zielzustand des Vorhabens aus. Hierzu gehören die veränderte Grubenwasserqualität des am Standort einzuleitenden Grubenwassers der Provinzen Walsum+West+Concordia nach Übertritt des Grubenwassers der Provinz Concordia und veränderte Einleitmengen. Somit können sich veränderte Stoffkonzentrationen in den relevanten OFWK durch die geplante Einleitung und die Veränderung der Einleitmenge ergeben.

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen durch die geänderte Grubenwassereinleitung in Walsum bei Rhein-km 793 (rechtsseitig) sind zunächst die relevanten Wirkfaktoren zu identifizieren.

Baubedingte sowie anlagebedingte Wirkfaktoren sind aufgrund der Nutzung einer bestehenden Leitung und der vorhandenen Einleitungsstelle nicht zu erwarten.

In erster Linie sind **betriebsbedingte potenzielle Wirkungen** durch veränderte Stoffkonzentrationen im zu hebenden Grubenwasser aufgrund des Zutritts von Wässern aus dem Bereich

Concordia sowie durch die Erhöhung der Einleitmenge auf max. 8,5 Mio. m³/a zu betrachten, die potenziell zu Auswirkungen auf die aquatische Besiedlung und somit auf die biologischen Qualitätskomponenten des Rheins führen können. Diese wirken sich in Abhängigkeit von den Einleitungsmengen bzw. dem jeweiligen Rheinabfluss unterschiedlich auf die Konzentrationen im Rhein aus. Betrachtet wurden in den Mischungsberechnungen die Fälle MQ, MNQ und NQ (vgl. Kap. 2.4).

Bei Wasserständen oberhalb von MQ nehmen die Abflussmengen und somit die Verdünnungsraten stark zu, so dass sich im Falle des Übertritts des Rheinwassers in die Walsumer Aue (bei ca. 18,50 – 19,0 m NHN) der Rheinabfluss bereits nahezu verdoppelt hat. Die vergleichsweise geringen Einleitmengen und die in den Mischungsberechnungen schon für MQ-Bedingungen ermittelten sehr geringen Konzentrationsveränderungen (vgl. Kap. 2.4) sind im Hochwasserfall nicht mehr vorhanden und nicht messbar bzw. nachweisbar. Vorhabenbedingte Wirkungen auf das Gewässer im Hochwasserfall bzw. auf die überschwemmten Auenflächen sind nicht zu erwarten.

Eine weitere potenzielle Wirkung der Einleitung könnten hydraulische Belastungen im Rhein sowie eine Veränderung der Abflussbedingungen darstellen. Da sich die Einleitung in einem Graben befindet und die Einleitmengen im Vergleich zum Rheinabfluss sehr gering sind (Verdünnung bei einer Einleitmenge von 0,333 m³/s: 1:6.667 bei MQ bzw. 1:3.093 bei MNQ oder 0,015 % bzw. 0,03 % des Rheinabflusses), kann diese mögliche Wirkung für die weiteren Bewertungen entfallen.

Da die beantragte wasserrechtliche Erlaubnis für den Standort Walsum die Einleitung des Grubenwassers aller drei Provinzen (West+Walsum+Concordia) umfasst, betrachtet die vorliegende Untersuchung **die Gesamtwirkung der Einleitung von 8,5 Mio. m³/a Grubenwasser in den Rhein** (vgl. Kap. 2.1).

Zur systematischen Herleitung möglicher Wirkfaktoren unter Berücksichtigung der Parameter der WRRL werden die Hinweise aus LAWA (2020) berücksichtigt. In Bezug auf die Herleitung der relevanten Wirkfaktoren kann die geplante Einleitung der Prognose-Fallgruppe „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“ zugeordnet werden.

Für diese Fallgruppe werden darin die folgenden, potenziell relevanten Wirkfaktoren aufgeführt, die durch die geplante Einleitung beeinflusst werden könnten.

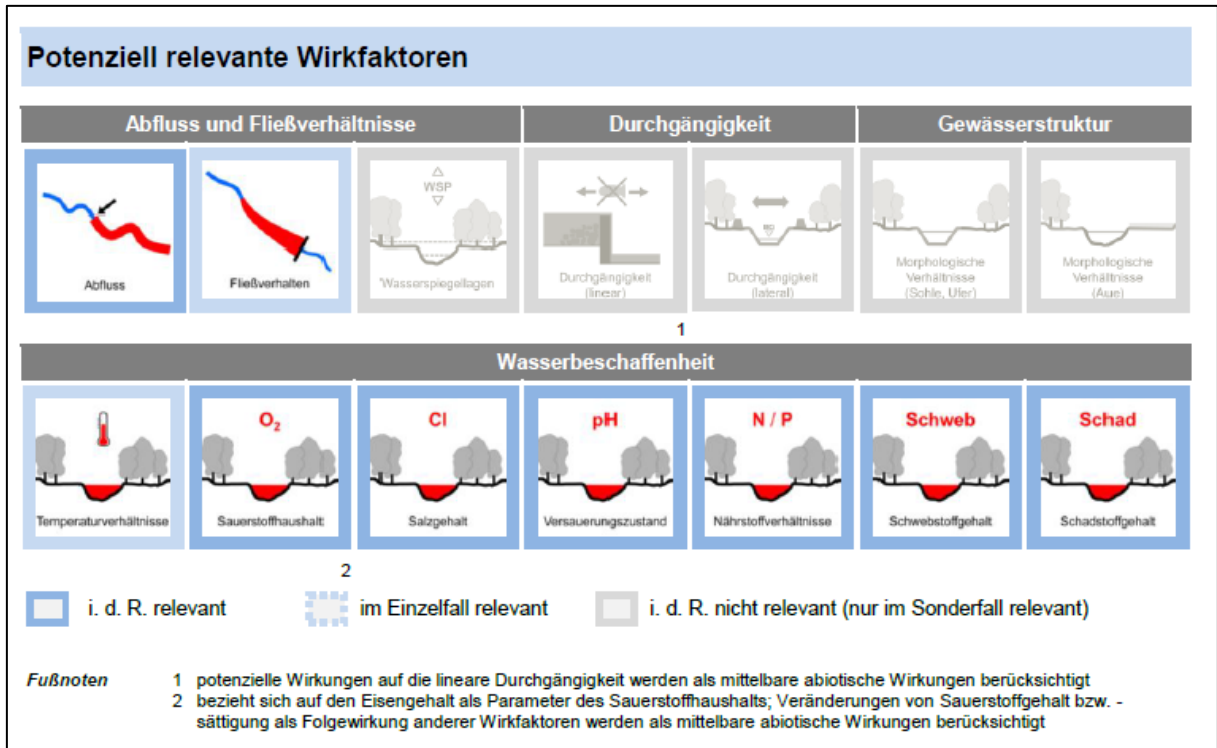


Abb. 2 Potenziell relevante Wirkfaktoren für die Fallgruppe „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“ (aus LAWA, 2020)

Veränderungen der Abfluss- und Fließverhältnisse durch das geplante Vorhaben konnten bereits aufgrund des geringen Abflussanteils der Einleitung im Vergleich zum Rheinabfluss ausgeschlossen werden (s.o.).

Somit verbleiben als mögliche Wirkfaktoren solche, die die Wasserbeschaffenheit betreffen (vgl. nachfolgende Tabelle). Diese wiederum wirken sich potenziell auf verschiedene abiotische Parameter der WRRL aus. Von diesen abiotischen Wirkungen können auch Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten ausgehen, was in Kap. 5 geprüft wird.

Tab. 7 Wirkungsmatrix mit Zuordnung von pot. Wirkfaktoren des Vorhabens zu relevanten (messbaren) unterstützenden Qualitätskomponenten

Pot. Einfluss der Wirkfaktoren auf QK des Vorhabens	Hydromorphologische Qualitätskomponenten (gemäß Anlage 3 OGewV)							Wasserbeschaffenheit: Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGewV) und flussgebietspezifische Schadstoffe (FGS, Anlage 6 OGewV)						
	Abfluss	Verbindung mit GW	Durchgängigkeit	Tiefenvarianz	Breitenvarianz	Sohle	Ufer	O ₂	°C	Salzgehalt	Versauerung	Nährstoffe	Schwebstoffe/abfiltr. Stoffe	FGS
Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-
Sauerstoffgehalt	-	-	-	-	-	x°	-	x	-	-	x	x	x°	-
Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x	-	x
Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	x	x	-	-
Schwebstoffgehalt	-	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x	-
Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x

*bei Kontakt mit Sauerstoff können Grubenwasserinhaltsstoffe ausfallen und zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur/Substratbeschaffenheit wirken und den Schwebstoffanteil erhöhen

Maßgebliche Parameter, die durch die geplante Einleitung beeinflusst werden können (in Tab. 7 farblich hervorgehoben), sind allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP) und (nicht-) synthetische Schadstoffe aus der Gruppe der flussgebietspezifischen Schadstoffe sowie zusätzlich Parameter des chemischen Zustandes (letztere werden in LAWA 2020 nicht thematisiert). In Einzelfällen können auch hydromorphologische Verhältnisse, wie die Grundwasseranbindung, das hyporheische Interstitial und die Substratbeschaffenheit durch Einleitungen beeinflusst und verändert werden (s. LAWA 2020). Davon ist im vorliegenden Fall nicht auszugehen. Über die o.g. unterstützenden Parameter können sich Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten ergeben. Diese Prüfung erfolgt in Kap. 5.

Wie in Kap. 2.4 dargestellt, sind bezogen auf den OFWK 775008 lediglich für Kupfer in Zone 4 bei MQ-Bedingungen Konzentrationserhöhungen von 4% ermittelt worden. Inwieweit sich unterhalb der Einleitungsstelle, im Nahbereich der Einleitung (Zonen 2 und 3) Konzentrationserhöhungen mit potenziellen Wirkungen auf die repräsentativen Messstellen und somit die BQK ergeben, die sich wiederum auf die Bewertung des ökologischen Potenzials (und chemischen Zustands) der OFWK auswirken könnten, wird in Kap. 5 geprüft. Veränderungen des chemischen Zustandes werden auf Grundlage der Stoffparameter des Anhangs 8 der OGewV 2016 beurteilt.

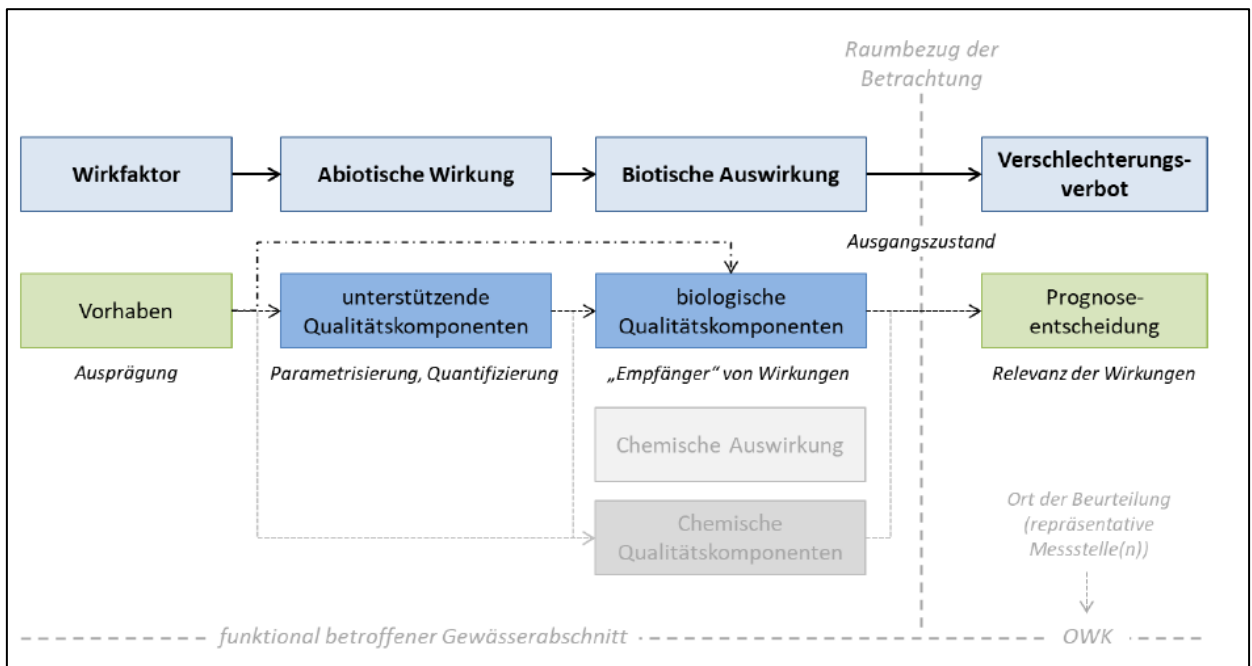


Abb. 3 Prinzip des Wirkpfad-basierten Ansatzes zur Beurteilung eines Vorhabens hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes für den ökologischen Zustand (bzw. das ökologische Potenzial), (aus: LAWA 2020)

4 IDENTIFIZIERUNG UND BESCHREIBUNG DER WASSERKÖRPER

4.1 Beschreibung der Oberflächenwasserkörper

Die zu betrachtenden Oberflächenwasserkörper ergeben sich zum einen direkt aus der Lage des Vorhabens (Einleitungsstelle Walsum). Zum anderen ist die Reichweite und Intensität der Wirkungen zur Abgrenzung des Vorhabens relevant. Das Vorhaben befindet sich im Bearbeitungsgebiet Niederrhein mit dem Teileinzugsgebiet Rheingraben-Nord und der Planungseinheit PE_RHE_1500. Die Grubenwassereinleitung erfolgt in den OFWK DE_NRW_2_775008 (Duisburg bis Wesel) bei km 793 (rechtsseitig) in den Rhein. Mögliche Wirkungen sind daher primär bezogen auf diesen Oberflächenwasserkörper zu bewerten. Der Oberflächenwasserkörper DE_NRW_2_775008 reicht von Rhein-km 775 bei Duisburg Hochfeld / Duisburg-Hochemmerich bis km 813 Wesel / Büderich. Der unterhalb anschließende OFWK DE_NRW_2_813012 (Wesel bis Kleve, L.-Grenze), 20 km nach Einleitungsstelle Walsum beginnend, wird ebenfalls in der Untersuchung betrachtet, da mögliche Wirkungen in diesen OFWK hinein nicht im Vorhinein ausgeschlossen werden können. Der OFWK 2_813012 reicht von Rhein-km 813 Wesel / Büderich bis km 864 Landesgrenze unterhalb von Emmerich am Rhein. Die hier aufgeführten Bezeichnungen der OFWK entsprechen den in der Bewirtschaftungsplanung in NRW verwendeten Codes. Der EU-Code für den vorrangig betrachteten Rhein-Wasserkörper lautet DE_RW_DENW2__775_813. Der EU-Code für den unterhalb anschließenden OFWK lautet DE_RW_DENW2__814_864. Die OFWK werden dem LAWA-Gewässertyp 20 - „sandgeprägte Ströme“ zugeordnet. Sie sind Bestandteil einer Bundeswasserstraße und als erheblich veränderte Gewässer (HMWB) eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt den Verlauf der betrachteten OFWK. Die nachfolgenden Tabellen zeigen eine Übersicht über die Eckdaten der OFWK.

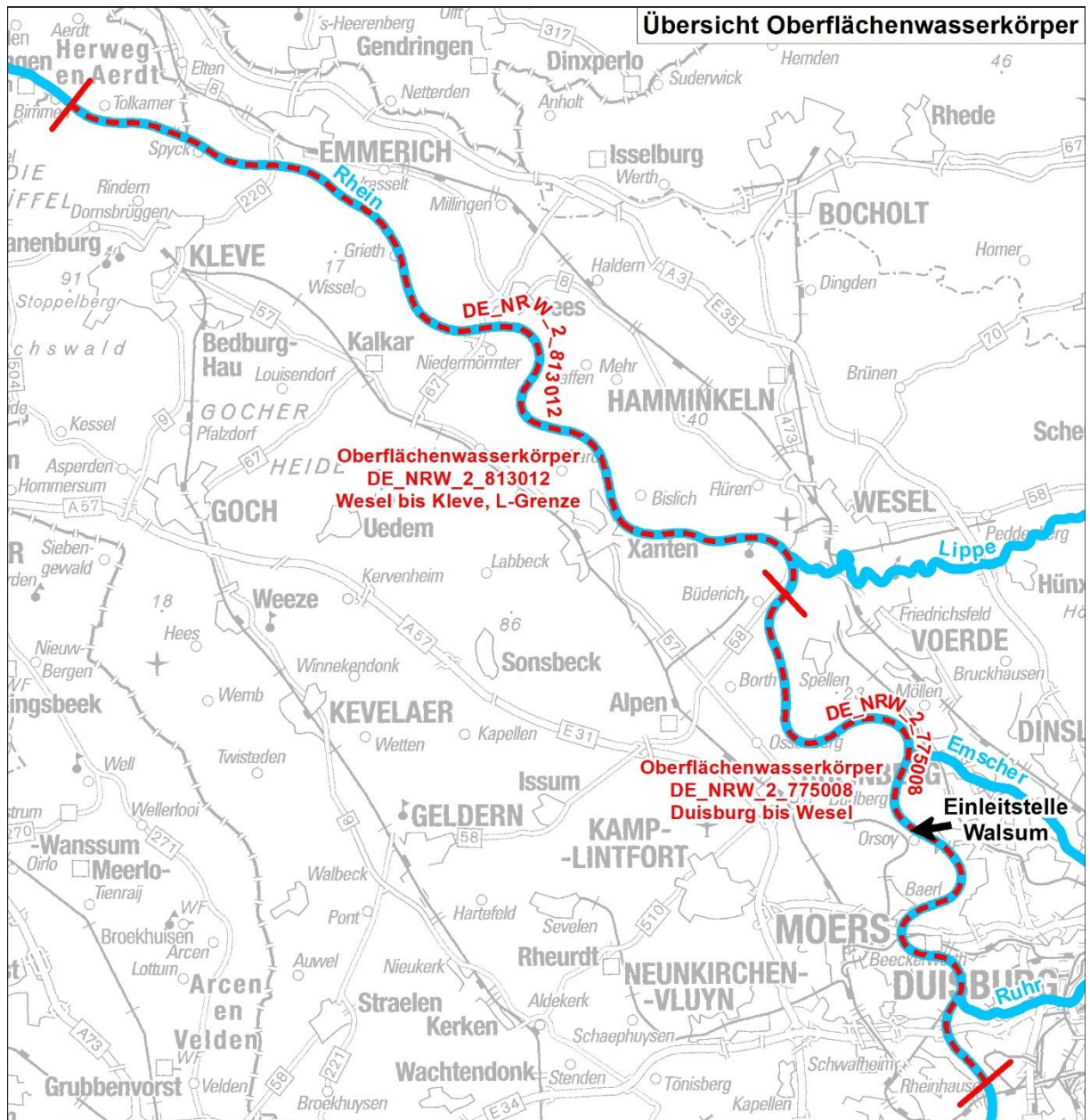


Abb. 4 Übersichtskarte der Oberflächenwasserkörper, o.M.

Tab. 8 Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_2_775008 (ELWAS-WEB 2021).

Bezeichnung	Rhein - Duisburg bis Wesel
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet, Planungseinheit	Rhein, Niederrhein, Rheingraben-Nord, PE_RHE_1500
EU-Code Wasserkörper / Code Wasserkörper NRW (LANUV)	DE_RW_DENW2__775_813 / DE_NRW_2_775008
Rhein-km	775,008 – 813,012
Länge des OFWK	38,004 km
Gewässertyp LAWA	20 – Sandgeprägte Ströme
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB	HMWB-Fallgruppe Sff-TLF: Schifffahrt auf Flüssen (freiflie- ßend) im Tiefland

Tab. 9 Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_2_813012 (ELWAS-WEB 2021).

Bezeichnung	Rhein - Wesel bis Kleve, L.-grenze
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet, Planungseinheit	Rhein, Niederrhein, Rheingraben-Nord, PE_RHE_1500
EU-Code Wasserkörper / Code Wasserkörper NRW (LANUV)	DE_RW_DENW2__814_864 / DE_NRW_2_813012
Rhein-km	813,012 – 864,143
Länge des OFWK	51,131 km
Gewässertyp LAWA	20 – Sandgeprägte Ströme
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB	HMWB-Fallgruppe Sff-TLF: Schifffahrt auf Flüssen (freiflie- ßend) im Tiefland

In den nachfolgenden Kapiteln werden die vorhandenen Daten aus dem Bewirtschaftungsplan dargestellt und zusammengefasst. Weiterhin werden Hintergrunddaten zu den Qualitätskomponenten ausgewertet und erläutert.

Der derzeit gültige zweite Bewirtschaftungsplan beschreibt die Bewirtschaftungsplanung für die Jahre 2016-2021 anhand des 2. und 3. Monitoringzyklus (MKULNV 2015a, 2015b). Der nachfolgende dritte Bewirtschaftungsplan mit der Planung für die Jahre 2022-2027 liegt bereits als Entwurf vor und basiert auf Daten des 4. Monitoringzyklus (MULNV 2020a, Stand

Dezember 2020). Im Folgenden sind die Ergebnisse sowohl des zweiten als auch des dritten Bewirtschaftungsplanes dargestellt. Die zugehörigen Tabellen aus den BWP sowie die Maßnahmenprogramme sind im Anhang zu finden.

Die repräsentativen Messstellen in den betrachteten OFWK des Rheins sind für die verschiedenen Biokomponenten des ökologischen Potenzials und die Parameter des chemischen Zustandes unterschiedlich verortet (s. Abb. 6 und 7).

Für das **Makrozoobenthos** werden im OFWK 775008 acht Teilproben und im OFWK 813012 neun Teilproben zu einer Probe vereinigt und ausgewertet.

Die Qualitätskomponente **Fische** wird im OFWK 775008 an zehn Teilprobestrecken untersucht und im OFWK 813012 an 17 Probestrecken.

Phytoplankton wird aktuell für beide betrachteten OFWK im OFWK DE_NRW_2_813012 Wesel bis Kleve, L.-Grenze (Messstellennr. 923138 – Bimmen links) beprobt.

Chlorophyll wird für den OFWK DE_NRW_2_775008 an der Messsstelle 923126 – Duisburg-Walsum Fähre und für den OFWK DE_NRW_2_813012 an der Messsstelle 923138 – Bimmen links betrachtet.

Für Makrophyten und Diatomeen bzw. Phytobenthos werden pro OFWK eine Stelle beprobt, wobei nur Fluss-km-Bereiche festgelegt sind und sich die tatsächlichen Probestellen nach den Verhältnissen beim entsprechenden Wasserstand richten. Für den OFWK DE_NRW_2_775008 ist dies Fluss-km 793 bis 797 (DU-Walsum) (bisher km 793,0 bis 795,5), für den OFWK DE_NRW_2_813012 Fluss-km 849 bis 855 (Emmerich) (bisher km 855,0 bis 855,1)

Für die **chemischen Parameter** wurde im vierten Monitoringzyklus für die beiden genannten Oberflächenwasserkörper die Messstelle Kleve-Bimmen als repräsentative Messstelle verwendet.

Die folgende Tabelle fasst die für die Bestandsaufnahme verwendeten Messstellen der Bewirtschaftungsplanung zusammen.

Tab. 10 Messstellen für die Qualitätskomponenten der betrachteten OFWK des zweiten und dritten BWP (Auskunft des LANUV 2021)

Qualitätskomponenten	OFWK DE_NRW_2_775008	OFWK DE_NRW_2_813012
Makrozoobenthos	8 Teilproben pro OFWK zu einer Probe vereinigt und ausgewertet.	9 Teilproben pro OFWK zu einer Probe vereinigt und ausgewertet.
Fische	10 Teilproben pro OFWK zu einer Probe vereinigt und ausgewertet	17 Teilproben pro OFWK zu einer Probe vereinigt und ausgewertet
Phytoplankton	923138 – Bimmen links	923138 – Bimmen links
Chlorophyll	923126 – Duisburg-Walsum Fährle	923138 – Bimmen links
Makrophyten und Diatomeen bzw. Phyto-benthos	Fluss-km 793 bis 797 (DU-Walsum) (bisher km 793,0 bis 795,5)	Fluss-km 849 bis 855 (Emmerich) (bisher km 855,0 bis 855,1)
chemische Parameter	000504 - Kleve-Bimmen	000504 - Kleve-Bimmen

4.1.1 Bewirtschaftungsziele

Im Bewirtschaftungsplan werden die Ziele und allgemeinen Maßnahmen ermittelt, die der Erreichung des guten ökologischen Zustandes/Potenzials bzw. des guten chemischen Zustands eines oder mehrerer Oberflächenwasserkörper dienen (s. Tabellen über die Maßnahmenprogramme im Anhang 3 und 4).

Ziele des zweiten Bewirtschaftungsplanes

Für den hier zu betrachtenden Oberflächenwasserkörper ist gemäß des zweiten Bewirtschaftungsplanes mit Gültigkeit 2016 - 2021 (MKULNV 2015a) das Ziel des guten ökologischen Potenzials bis zum Jahr 2027 zu erreichen. Das Ziel wurde nach Fristverlängerung mit der Begründung F-2-6 (Begrenzende Faktoren aus Marktmechanismen) festgelegt. Der gute chemische Zustand sollte bis zum Jahr 2021 erreicht werden. Die Fristverlängerung für den chemischen Zustand wurde mit der Begründung F-1-5 (sonstige technische Gründe) festgesetzt. Im Anhang 3 sind die Bewirtschaftungsziele aus dem 2. BWP zu finden.

Ziele des dritten Bewirtschaftungsplanes

Gemäß Entwurf zum dritten Bewirtschaftungsplan mit Gültigkeit 2022 – 2027 (MULNV 2020a, Stand Dezember 2020) wurden die Fristen zur Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials sowie des guten chemischen Zustandes für die betrachteten OFWK DE_NRW_2_775008 und OFWK DE_NRW_2_813012 bis 2039 verlängert. Als Begründung für die Fristverlängerung zur Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials wurde U4 (unverhältnismäßige Kosten - Begrenzende Faktoren aus Marktmechanismen) angegeben.

Die Fristverlängerung für den chemischen Zustand wurde mit der Begründung U1b (unverhältnismäßige Kosten - Überforderung der staatlichen Kostenträger, erforderliche zeitliche Streckung der Kostenverteilung) festgesetzt. Eine Tabelle mit den Programmmaßnahmen des dritten Bewirtschaftungsplans für die OFWK ist im Anhang 4 zu finden.

4.1.2 Ökologisches Potenzial

Das ökologische Potenzial der OFWK wird nachfolgend zusammenfassend anhand der Einstufung aus dem zweiten (2. und 3. Monitoringzyklus) und dritten (4. Monitoringzyklus) Bewirtschaftungsplan dargestellt (s. Wasserkörpertabellen im Anhang 2). Dabei sind die biologischen Qualitätskomponenten für die Einstufung maßgeblich. Die Ausprägung der hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten wird zusätzlich dargestellt. Sie haben lediglich unterstützende Funktion bei der Bewertung der OFWK.

Die betrachteten Oberflächenwasserkörper sind als erheblich veränderte Wasserkörper eingestuft (HMWB). Dementsprechend muss als Bewirtschaftungsziel das gute ökologische Potenzial erreicht werden. In den Bewirtschaftungsplänen werden für die HMWB-Gewässer neben der ökologischen Zustandsbewertung für die relevanten biologischen Qualitätskomponenten auch Einstufungen des ökologischen Potenzials für die Komponenten Makrozoobenthos und Fische angegeben.

Insgesamt gleichen die Bewertungen des 2. Zyklus dem des 4. Monitoringzyklus in beiden OFWK, ausgenommen davon ist die Bewertung des ökologischen Potenzials bezüglich des Makrozoobenthos, welches sich im neuen BWP auf die Bewertung „mäßig“ verbessert hat.

Der 3. Monitoringzyklus zeigte dagegen Verschlechterungen für den OFWK 2_775008 bei der Bewertung des Makrozoobenthos und des Phytobenthos (Diatomeen). Ersteres führte zu einer schlechten Einstufung des ökologischen Zustands sowie Potenzials. Die QK der Fischfauna wird in beiden Bewirtschaftungsplänen als unbefriedigend eingestuft. Die Ursachen hierfür sind insbesondere Habitatdefizite und die hydromorphologische Überprägung des Rheins als Schifffahrtsweg (s. Anhang 10).

Die Lebensgemeinschaft von Fischen und Makrozoobenthos im Rhein ist jeweils stark durch Neozoen geprägt (Staas et al 2019, IKS 2017). Die naturferne Uferbefestigung ist oft das bevorzugte Habitat vieler dieser gebietsfremden, eingeschleppten oder eingewanderten Arten (Staas et al. 2019). Der Ausbau von Flüssen und Kanälen als Schifffahrtsweg fördert deren Bestandsentwicklung und Ausbreitung (Staas et al. 2019). Beispiele für invasive Taxa des Makrozoobenthos sind beispielsweise *Dreissena spec.*, *Corbicula fluminalis* und *Potamopyrgus antipodarum*.

Bei der BQK Fische nehmen v.a. die Bestände verschiedener pontokaspischer Grundeln stetig zu (Staas et al. 2019). Zum Beispiel dominierte die Schwarzmaulgrundel *Neogobius melanostomus* in den Jahren 2013 und 2014 die Zusammensetzung der Fischfauna. Im Jahr 2017 zeigte sie dann einen auffälligen Rückgang auf weiterhin hohe 49,7 % der Fischfauna (Staas et al. 2019).

Gemäß dem Bericht Nr. 241 des IKS (2017) kommen im Rhein die invasiven Makrophyten Wassernabel *Hydrocotyle ranunculoides* und die Wechselblatt-Wasserpest *Lagarosiphon major* vor.

Generell sind die vorkommenden Arten des Rheins in den HMWB (aufgrund von Schifffahrt) an die vorliegenden Belastungen durch Salze (Salzbergbau) und Schwermetalle (geogener Hintergrund sowie u.a. durch Regenüberläufe und kommunales Abwasser, vgl. IKS 2021) gewöhnt. Die Wasserqualität und Fischartenzahlen des Rheins haben sich seit Beginn des Fisch-Langzeitmonitorings 1984 zunehmend verbessert (Staas et al. 2019).

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die Wasserrahmenrichtlinie betrachtet im Anhang V 1.2 unterstützend für die Einstufung des ökologischen Zustandes / Potenzials hydromorphologische QK. Diese können die BQK beeinflussen und sind in der Anlage 3 Nr. 2 der OGEV (2016) aufgeführt. Es werden dort die QK Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie benannt.

Die hier betrachteten Oberflächenwasserkörper des Rheins sind aufgrund ihrer starken morphologischen Veränderungen durch die Nutzung als Schifffahrtsstraße bereits als erheblich veränderte Wasserkörper ausgewiesen. Die morphologische Ausstattung der Fließgewässer wird in Deutschland mit dem Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung (LANUV 2018a) bewertet. Die Gewässerstruktur wird in einer siebenstufigen Skala bewertet, von der Strukturklasse 1, die den „unveränderten“ Zustand darstellt, bis zur Strukturklasse 7, die den „vollständig veränderten“ Zustand abbildet. Beide OFWK zeigen Bewertungen der Strukturklasse 6 und teilweise 7.

Die hydromorphologische Qualitätskomponente der Durchgängigkeit ist in den zu betrachtenden OFWK nicht beeinträchtigt.

Der Rhein weist, in den hier betrachteten Wasserkörpern am Niederrhein, ein überwiegend pluvial dominiertes Abflussregime auf. Die Abflussspitzen treten meist im Februar, die niedrigsten Abflüsse im September auf. Die Abflussdynamik kann anhand charakteristischer Abflüsse aufgezeigt werden. Als Referenzpegel wurde der Pegel Ruhrort gewählt (s. Tab. 11).

Tab. 11 Abflusskenngrößen am Pegel Ruhrort (Undine 2021).

Abflusskenngröße (Pegel Ruhrort)	Abflussmenge [m³/s]
NQ	512 (16.02.1929)
MNQ	1.030
MQ	2.220
MHQ	6.630
HQ	11.600 (31.01.1995)

Umweltqualitätsnormen und Orientierungswerte

Grundlage für die Bewertung der stofflichen Veränderungen in den Wasserkörpern liefern die Umweltqualitätsnormen (UQN) und Orientierungswerte der OGewV (vgl. OGewV 2016), abgeleitet aus der WRRL und ihrer Tochterraichtlinie für die UQN (vgl. Richtlinie 2008/105/EG). Bei den UQN in der Richtlinie 2008/105/EG handelt es sich um Begrenzungen der Konzentration der prioritären Stoffe und acht anderer Schadstoffe im Wasser (oder in Biota), d. h. um Schwellenwerte, die nicht überschritten werden dürfen, wenn ein guter Zustand im Wasserkörper zu erreichen ist. Aufgeführt sind die jeweiligen Zielwerte der Stoffparameter in den Anlagen der Oberflächengewässerverordnung.

Anlage 6 der OGewV führt die Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials auf.

Anlage 8 zeigt die Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands.

Zudem sind die stofflichen Anforderungen der relevanten Parameter der allgemeinen chemisch-physikalischen Komponenten (kurz ACP) als Orientierungswerte für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial in Anlage 7 der Verordnung aufgelistet.

Weiterhin sind Stoffe im Grubenwasser enthalten, für die es bis jetzt keine rechtlich festgesetzten Werte nach OGewV gibt. Für die Bewertung dieser Stoffe wird u.a. der aktuelle Anhang D4 des Leitfadens zum Monitoring von Oberflächengewässern herangezogen (MULNV 2020, D4-Liste). Hier sind für die relevanten Stoffparameter Orientierungswerte aufgeführt. Diese besitzen jedoch nicht den gleichen rechtlichen Status wie die UQN der WRRL bzw. deren Umsetzung in der OGewV zur Beurteilung der Zustände der Wasserkörper. Sie können jedoch zur Orientierung und als Bewertungsgrundlage mit herangezogen werden. Eine entsprechende Wirkung über diese Stoffe auf die Wasserkörper ist im Einzelfall abzuleiten.

Die Ergebnisse des Monitoringzyklus 2,3 und 4 aus dem zweiten und dritten BWP sind in Anhang 2 dargestellt.

Insgesamt wurden für die hier betrachteten OFWK die **allgemein chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten (ACP)** im 3. Monitoringzyklus mit der Bewertung „eingehalten - gut“ dargestellt. Im 2. sowie im 4. Monitoringzyklus wurden dagegen die allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nicht eingehalten aufgrund von Überschreitungen im 2. Zyklus bei Gesamtphosphat-Phosphor und Phosphor gesamt sowie beim pH-Wert (pH-Wert-Spanne nur im OFWK 2_813012 nicht eingehalten) und Gesamtphosphat-Phosphor und der Wassertemperatur (im 4. Zyklus).

Bezüglich der flussgebietspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV wurden beide OFWK im 3. Monitoringzyklus als „mäßig“ eingestuft aufgrund von Überschreitungen bei Arsen gegenüber der Bewertung aus dem 2. und 4. Monitoringzyklus von „gut“ mit keinen Überschreitungen.

4.1.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand der zu betrachtenden Oberflächenwasserkörper ist im Bewirtschaftungsplan 2016- 2021 sowie im Bewirtschaftungsplan 2022 – 2027 als „nicht gut“ eingestuft

Die Einordnung in den „nicht guten“ Zustand erfolgte im zweiten BWP für beide OFWK aufgrund der Stoffgruppe „sonstige Stoffe nach Anlage 8 OGewV“, die als „nicht gut“ eingestuft wurde. Diese Stoffgruppe umfasst insbesondere halogenorganische Verbindungen sowie ein- und mehrkernige Aromaten.

Im Bereich des OFWK 2_775008 Rhein zwischen Duisburg und Wesel sind im aktuellen zweiten und im Entwurf zum dritten Bewirtschaftungsplan die Umweltqualitätsnormen für einige Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) überschritten. Sie entstehen bei unvollständiger Verbrennung organischen Materials. Zudem sind im aktuellen Bewirtschaftungsplan die Grenzwerte für einige polybromierte Diphenylether (Flammschutzmittel) überschritten, welche im 4. Monitoringzyklus nicht mehr bestehen. Dafür findet sich im neuen Bewirtschaftungsplan der Hinweis auf Überschreitungen bei Perfluoroktansulfonsäure inklusive Monomere. Diese Verbindungen werden vielfältig eingesetzt, beispielsweise als Imprägniermittel und in Feuerlöschschäumen.

Sowohl die prioritären Metalle nach Anlage 8 der OGewV 2016, als auch die Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM) nach Anlage 8 OGewV sind in den Bewirtschaftungsplänen für den OFWK 2_775008 mit „gut“ bewertet. Für Nitrat liegt eine Bewertung auf Basis der Daten aus dem 2. und 4. Monitoringzyklus mit „gut“ vor.

Der OFWK 2_813012 zeigt gegenüber dem zweiten BWP im dritten BWP ebenfalls den „nicht guten“ Zustand bezüglich der Metalle (aufgrund von Quecksilber) und PBSM (aufgrund Heptachlor und Heptachlorepoxyde) der Anlage 8 der OGewV. Die überschrittenen sonstigen Stoffe der Anlage 8 OGewV sind polybromierte Biphenyle, PAK, polybromierte Diphenylether, Perfluoroktansulfonsäure inklusive Monomere.

Die Orientierungswerte der gesetzlich nicht verbindlichen Metalle Cadmium und Kupfer werden in beiden OFWK im 4. Monitoringzyklus nicht eingehalten, wobei die Überschreitung bei dem Parameter Kupfer geogen bedingt ist (MULNV 2020a; GD 2019).

4.2 Beschreibung der Grundwasserkörper

Maßgeblich für die Abgrenzung der Grundwasserkörper im Vorhabenbereich ist die Unterteilung der Grundwasserleiter nach geologischen bzw. hydrogeologischen Kriterien (MULNV 2020a). Diese sind auch maßgeblich für die Bewertung der potenziellen Projektwirkungen auf das Grundwasser. Die Abgrenzung der Grundwasserkörper (GWK) erfolgt in Nordrhein-Westfalen bisher in Bezug auf den obersten relevanten Grundwasserleiter und umfasst im Vorhabenbereich die Porengrundwasserleiter (MULNV 2020b, Seite 1-17). Tiefe Grundwasserkörper sind im Entwurf zum 3. BWP noch nicht abgegrenzt und beschrieben und sind derzeit in Prüfung. Es werden somit die im Entwurf zum 3. BWP abgegrenzten oberflächennahen Grundwasserkörper berücksichtigt, welche mit dem Oberflächenwasser des Rheins in Verbindung stehen bzw. von diesem beeinflusst werden.

Die erstmalige Beschreibung der tiefen GWK erfolgt im Laufe des kommenden Bewirtschaftungsplans, erst dann sollen die für diese GWK geltenden abweichenden Umweltziele näher präzisiert werden (s.a. MULNV 2020b, Seite 5-56 und 13-24).

Der Vorhabenbereich liegt innerhalb der Grundwasserkörper 27_04 (südlicher Teilbereich), 27_06 (westlicher Teilbereich) und 27_08 (östlicher Teilbereich) „Niederung des Rheins“ (EU-Code: DE_GB_DENW_27_04, DE_GB_DENW_27_06 und DE_GB_DENW_27_08), die ebenfalls dem Teileinzugsgebiet Rheingraben Nord zugeordnet sind. Die Gesamtflächen der Grundwasserkörper belaufen sich auf 161 km², 107 km² und 314 km². Es handelt sich um quartäre Porengrundwasserleiter, die durch Kiese und Sande geprägt sind. Die GWK weisen hohe Durchlässigkeit auf und sind als sehr ergiebig eingestuft. Die folgende Abbildung verortet die betrachteten GWK. Die Übersichtstabellen im Anhang 8 zeigen die grundlegenden Daten der zu betrachtenden GWK.

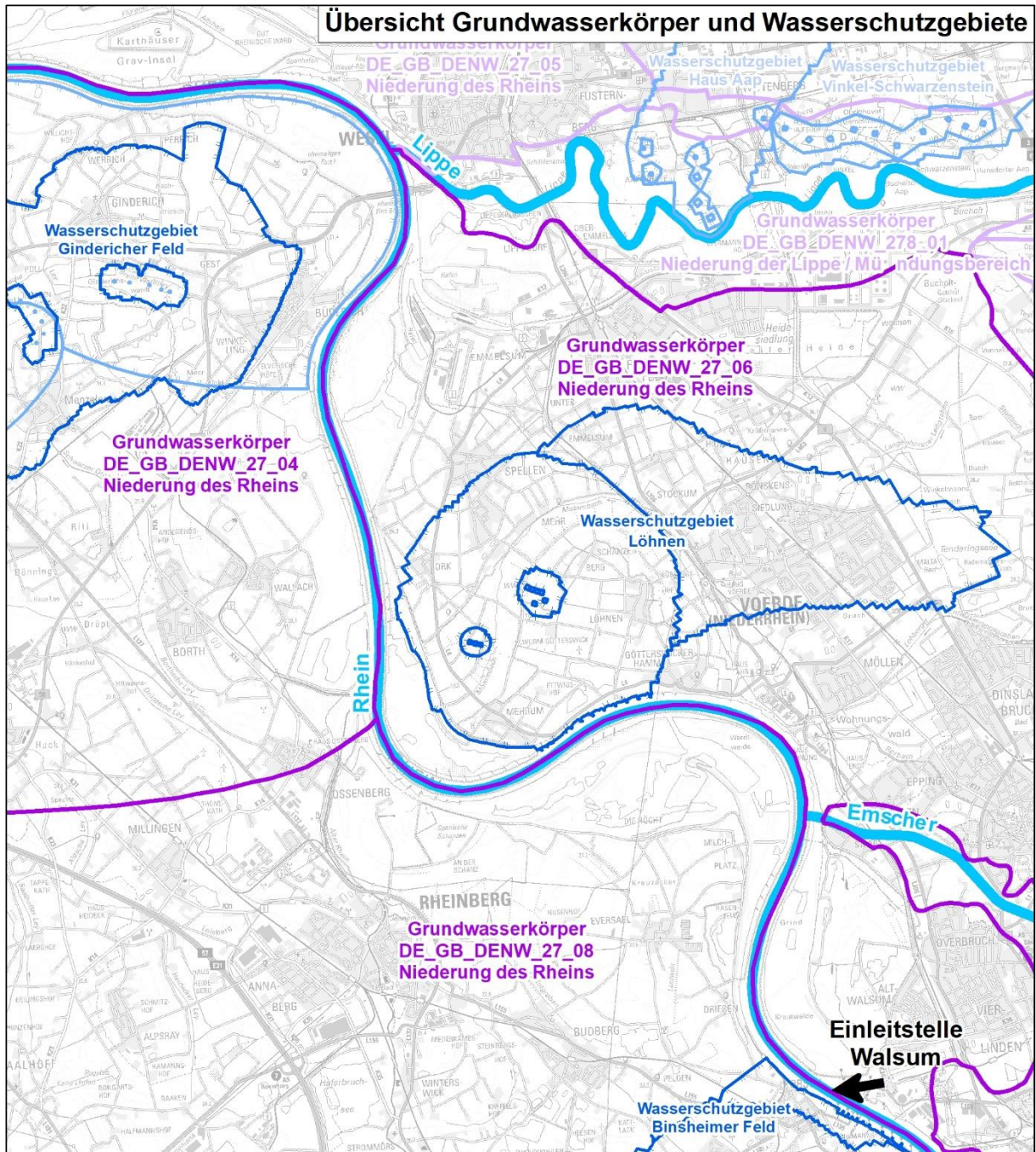


Abb. 5 Übersichtskarte der Grundwasserkörper und Wasserschutzgebiete, o.M.

4.2.1 Bewirtschaftungsziele

Ziele des zweiten Bewirtschaftungsplanes

Im Rahmen des Bewirtschaftungsplanes werden die Ziele und Maßnahmen ermittelt, die zur Erreichung des guten chemischen Zustands bzw. des guten mengenmäßigen Zustands dienen. Der mengenmäßige Zustand der betrachteten Grundwasserkörper ist im zweiten Bewirtschaftungsplan „schlecht“. Es wurde im Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021 eine Fristverlängerung bis zum Jahr 2021 mit der Begründung F-1-1 (Ursache für die Abweichung unbekannt), beantragt. Der chemische Zustand der zu betrachtenden Grundwasserkörper gilt im Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021 ebenfalls als „schlecht“ und auch hierfür wurde eine Fristverlängerung beantragt. Das Bewirtschaftungsziel der Erreichung des guten chemischen Zustands wurde für die GWK 27_04 und 27_08 auf 2027 mit der Begründung F-3-1 (unveränderbare Dauer der Verfahren) festgesetzt. Die Erreichung des guten chemischen Zustands wurde für den GWK 27_06 auf 2021 gesetzt mit der Begründung F-1-1 (s. o.). Tabellen mit den Programmmaßnahmen des zweiten Bewirtschaftungsplans für die GWK sind im Anhang 5 zu finden.

Ziele des dritten Bewirtschaftungsplanes

Der gute mengenmäßige Zustand wurde bis zum Jahr 2021 erreicht und ist im 4. Monitoringzyklus bei allen betrachteten GWK mit gut bewertet. Der gute chemische Zustand wurde laut des Entwurfs zum Bewirtschaftungsplan 2022 – 2027 ebenfalls bis zum Jahr 2021 erreicht. Tabellen mit den Programmmaßnahmen des dritten BWP sind im Anhang 6 zu finden. Für den GWK 27_06 sind laut dem neuen BWP keine Maßnahmen geplant. Die geplanten Maßnahmen der OFWK 27_04 und 27_08 betreffen die Landwirtschaft.

4.2.2 Mengenmäßiger und chemischer Zustand

Im zweiten BWP galten die betrachteten GWK als „schlecht“ in ihrem mengenmäßigen und chemischen Zustand. Bei den GWK zeigten sich anthropogene Belastungen auf die grundwasserabhängigen Landökosysteme (gwaLös). Der Zielwert für Nitrat, dieses meist aus Einträgen durch die stickstoffhaltige Düngung in der Landwirtschaft, wurde bei den GWK 27_04 und 27_08 überschritten. Die Trinkwassergewinnung war zudem im GWK 27_04 anthropogen beeinträchtigt. Der GWK 27_06 zeigte Überschreitungen bei den Zielwerten für Chlorid sowie Sulfat.

Die GWK befinden sich laut dem Entwurf zum neuen BWP (MULNV 2020a, Stand Dezember 2020) mittlerweile in einem guten mengenmäßigen sowie chemischen Zustand.

Dies stellt eine Verbesserung gegenüber dem aktuell noch gültigen zweiten BWP dar (MKULNV 2015a). (s. Wasserkörpertabellen im Anhang 2).

Trinkwasserschutzgebiete

Das Wasserschutzgebiet Binsheimer Feld befindet sich auf der der Grubenwassereinleitungsstelle gegenüberliegenden linken Rheinseite mit der Wasserschutzzone III B an den Rhein angrenzend (s. Abb. 5).

Das Wasserschutzgebiet Löhnen mit der Wassergewinnung Löhnen I und II liegt unterhalb der geplanten Einleitungsstelle Walsum im Bereich der Mommbachniederung und grenzt mit der Wasserschutzzone III A auf einem Teilabschnitt an den Rhein an. Somit ergibt sich eine verstärkte Beeinflussung des Grundwassers durch die in den Grundwasserleiter infiltrierenden Rheinwässer (s. Abb. 5).

Grundwasserabhängige Landökosysteme

In Rheinnähe unterhalb des Vorhabenbereichs befindet sich in der Rheinaue Walsum ein grundwasserabhängiges Landökosystem (gwaLös) im NSG Rheinaue Walsum bzw. Vogelschutzgebiet (VSG) Unterer Niederrhein im Bereich eines ehemaligen Altarms. Im weiteren Verlauf des Rheins befinden sich weitere Flächen des VSG sowie Teile der NSG Bislicher Insel und NSG Lippeaue in Ufernähe, die als gwaLös gelten.

5 VEREINBARKEIT DES VORHABENS MIT DEN ZIELEN DER WRRL

Um zu bewerten, ob durch das Vorhaben die Ziele der WRRL sowie deren Umsetzung im WHG berührt werden, ist es nötig, die Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem **Verschlechterungsverbot** sowie dem **Zielerreichungsgebot** nach WRRL zu prüfen.

Hierbei wird jeweils unterschieden nach Oberflächenwasserkörpern und Grundwasserkörpern.

5.1 Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot, Oberflächenwasserkörper

Durch das Urteil zur Weservertiefung (v. 01.07.2015 – C-461/13) hat der Europäischen Gerichtshof maßgebliche Aussagen zum wasserrechtlichen Verschlechterungsverbot (Art. 4 Abs. 1 lit.a) Ziff. i. WRRL) getätigt, die im wasserrechtlichen Vollzug zu beachten sind. Dazu gehört die Entscheidung, dass das Verschlechterungsverbot auch unmittelbar für die Zulassung von einzelnen Projekten gilt. Es ist bei allen wasserrechtlichen Zulassungen anzuwenden.

Nach § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG sind oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird. Sind die Gewässer als erheblich verändert eingestuft, muss nach § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden werden.

Eine Verschlechterung liegt gemäß EuGH-Urteil zur Weservertiefung vor, wenn sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente des Anhangs V WRRL um eine Klasse verschlechtert, auch wenn die Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingestuft, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung i.S. des Art. 4 Abs. 1 a) (i) WRRL dar.

Gemäß Rechtsprechung des EuGH (v. 01.07.2015 – C-461/13, Rn. 51) gilt auch das Zielerreichungsgebot unmittelbar für die Zulassung einzelner Vorhaben. Maßgeblich für die Prüfung des Zielerreichungsgebotes ist die wasserwirtschaftliche Planung, also die Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne. Demnach wird die Erreichung der Bewirtschaftungsziele gefährdet, wenn die im Maßnahmenprogramm für das Erreichen des guten ökologischen Potenzials vorgesehenen Maßnahmentypen und ggf. ergänzend vorgesehene Einzelmaßnahmen durch das Vorhaben ganz oder teilweise behindert bzw. erschwert werden und damit der zu erreichende Zielzustand zum vorgegebenen Zeitpunkt gefährdet ist.

Es ist nachfolgend zu prüfen, ob aus dem geplanten Vorhaben mögliche Projektwirkungen resultieren, die sich einstufigsrelevant auf mindestens eine der biologischen Qualitätskomponenten im gesamten OFWK DE_NRW_2_775008 des Rheins und ggf. des sich anschließenden OFWK DE_NRW_2_813012 auswirken könnten. Dazu werden die Aussagen aus Kap. 2.4 und 3.3 zugrunde gelegt, in denen relevante Projektwirkungen auf die Qualitätskomponenten dargestellt und durch die Mischungsrechnungen konkretisiert werden.

Eine grundsätzlich unzulässige Verschlechterung liegt dann vor, wenn sich die nachteilige Veränderung im vorgenannten Sinne auf den OFWK insgesamt mess- und beobachtbar durch den abwärts gerichteten Klassensprung einer Qualitätskomponente auswirkt.¹ Damit stellen lokal begrenzte Beeinträchtigungen von Gewässereigenschaften, die sich nicht bewertungsrelevant auf den gesamten Wasserkörper oder auf andere Wasserkörper in ihrer Gesamtheit auswirken, keine Verschlechterung des Wasserkörpers als solchem im Sinne des § 27 Abs. 1

¹ Vgl. Dallhammer/Fritsch, ZUR 2016, 340, 345; Faßbender, EurUP 2015, 178, 189; de Witt/Kause, NuR 2015, 749, 754; Asemisen, I+E 2018, 10, 13 f.

Nr. 1 WHG dar.² Auch das Bundesverwaltungsgericht hat mit seinem Urteil zur Elbvertiefung ausdrücklich festgestellt, räumliche Bezugsgröße für die Prüfung der Verschlechterung bzw. einer nachteiligen Veränderung sei ebenso wie für die Zustands-/Potenzialbewertung grundsätzlich der OFWK in seiner Gesamtheit. Ort der Beurteilung seien die für den Wasserkörper repräsentativen Messstellen. Lokal begrenzte Veränderungen seien daher nicht relevant, solange sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper oder andere Wasserkörper auswirken³.

Darüber hinaus dürfen die Konzentrationen eines oder mehrerer Stoffe (des Anhang I, Teil A der u.g. Richtlinie) die jeweiligen Umweltqualitätsnormen innerhalb der an Einleitungspunkte angrenzende Durchmischungsbereiche überschreiten, wenn sie die Einhaltung dieser Normen für den restlichen Oberflächenwasserkörper nicht beeinträchtigen⁴.

Am Rhein erfolgt die ökologische Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten meist anhand mehrerer Einzelprobestellen entlang des jeweiligen OFWK, die zu einer Bewertung aggregiert werden (vgl. Kap. 4.1). Die Komponente Phytoplankton wird über die Messstelle 923138 (WKST Bimmen) bewertet, die außerhalb des OFWK an der niederländischen Grenze liegt.

5.1.1 Ökologisches Potenzial

5.1.1.1 Methodisches Vorgehen

In der Auswirkungsprognose sind die vorhabenbedingten Auswirkungen auf betroffene Oberflächenwasserkörper zu identifizieren, zu beschreiben und aus fachlicher Sicht zu bewerten. Es ist zu beschreiben, wie mit hinreichender Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts (s. Rn. 480, BVerwG 2017a) fehlerfrei, transparent und in sich schlüssig bewertet werden kann, ob es vorhabenbedingt in einem Wasserkörper zu einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot und/oder das Zielerreichungsgebot kommen kann. Zu beachten ist, dass nicht nur negative Wirkungen, sondern auch positive Wirkungen - insbesondere auch als zum Vorhaben zugehörig anzusehende Vorkehrungen (vergl. CIS 2019) - zu berücksichtigen sind, wie z.B. die Reduzierung der Pumpmengen bei niedrigen Abflüssen im Rhein (MNQ). Nicht messbare oder sonst nicht feststellbare und kurzfristige Verschlechterungen sind nicht zu betrachten (LAWA 2017).

² Durner, in: Landmann/Rohmer, a.a.O., § 27 WHG Rn. 11; Dallhammer/Fritzsche, ZUR 2016, 340, 345; Asemissen, I+E 2018, 10, 13 f.;

³ BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, juris, Rn. 506.

⁴ RICHTLINIE 2008/105/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

Maßgebliche Wirkfaktoren durch die Einleitung sind die möglichen stofflichen Wirkungen mit Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit des Vorfluters. Weitere Wirkungen wie hydraulische Belastungen und Veränderungen der Hydro-morphologie und der Durchgängigkeit sind nicht zu erwarten (s. Kap. 3.3).

Wesentliche Projektwirkungen gehen von der veränderten Einleitsituation im Zielzustand des Vorhabens aus. Die bestehende Einleitungsstelle in Walsum stellt eine Punktquelle dar, die bereits langjährig für die Einleitung von Grubenwasser genutzt wurde, mit sich daraus ergebenden stofflichen Einträgen in den Rhein. Durch die geplante Erhöhung der einzuleitenden Grubenwassermenge an dieser Einleitungsstelle, bei gleichzeitigem Wegfall der Einleitung der Wasserprovinz Concordia über die Emscher, kommt es zu einer Zunahme der Stoffkonzentrationen unterhalb des Standortes Walsum und damit zu einer potenziellen Erhöhung der Belastungen der aquatischen Lebensgemeinschaften. Hinzu kommt eine veränderte Grubenwasserqualität unter Berücksichtigung der Wässer aus der Provinz Concordia und daraus resultierend, veränderte Stoffkonzentrationen in den relevanten OFWK durch die geplante Einleitung.

Dem gegenüber steht die Entlastung des Emscherlaufs unterhalb der Einleitungsstelle für Grubenwasser aus der Provinz Concordia und die dadurch zu erwartende, verbesserte Wasserqualität in der Emscher. Zudem verringert sich die anfallende Grubenwassermenge von Concordia geringfügig (vgl. Kap. 1).

Als Grundlage für die methodische Vorgehensweise werden auch die „Fachtechnischen Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots“ der LAWA (2020) berücksichtigt. Diese beziehen sich ausschließlich auf die Oberflächenwasserkörper. Darin werden folgende Arbeitsschritte zu Prüfung vorgeschlagen:

- Vorstufe: Ermittlung des Prüfbedarfs für das Vorhaben
- Vorprüfung Schritt 1: Zuordnung des Vorhabens zu einer Fallgruppe (s. Kap. 3.3)
- Vorprüfung Schritt 2: Funktionale Systemanalyse – Ableitung potenzieller Wirkfaktoren (s. Kap. 3.3)
- Vorprüfung Schritt 3: Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die unterstützenden QK (und ggf. Absichten)
- Detailprüfung Schritt 4: Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die BQK (s. Kap. 5.1.1.5)
- Prognose Schritt 5: Beurteilung möglicher Auswirkungen hinsichtlich des Verschlechterungsverbots (s. Kap. 5.1.1.6).

Nach der Zuordnung zur Fallgruppe der „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“ (aus LAWA, 2020) und der Ermittlung der potenziellen Wirkfaktoren in Kap. 3.3 werden nachfolgend als entscheidende Prüfschritte zur Beurteilung möglicher Auswirkungen hinsichtlich des Verschlechterungsverbot die Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die unterstützenden QK und auf die BQK vorgenommen (Schritte 3 und 4 nach LAWA 2020). Auf dieser Grundlage erfolgt die Beurteilung hinsichtlich des Verschlechterungsverbot.

Maßgeblich zur Beurteilung der möglichen vorhabenbedingten Wirkungen auf die unterstützenden Komponenten sind die Mischungsrechnungen, die im Sinne einer konservativen Betrachtung mit der Gesamteinleitmenge durchgeführt wurden (vgl. Kap. 2.1).

Dabei wurde zur Prüfung des Einflusses möglicher stofflicher Veränderungen auf die Ausprägung der BQK im Hinblick auf die repräsentativen Messstellen und der Bewertung des ökologischen Potenzials des OFWK (s.u.) auch die Ergebnisse der Detailbetrachtungen aus den Zonenberechnungen herangezogen (siehe Tabelle in Anhang 11).

5.1.1.2 Zustand der biologischen Qualitätskomponenten (Ökologisches Potenzial)

Der Oberflächenwasserkörper des Rheins ist durch verschiedene Nutzungen vorbelastet und deshalb als erheblich veränderter Wasserkörper eingestuft (MLUNV 2020 a, b). Die ökologischen Zustands-(Potenzial-)klassen der biologischen Qualitätskomponenten weisen deutliche Defizite auf. Das Makrozoobenthos ist im 3. Monitoringzyklus mit „schlecht“ bereits in die niedrigste Klasse eingestuft, so dass jede weitere negative Veränderung der Komponente, welche auf Wasserkörperriveau mess- und beobachtbar ist, eine Verschlechterung i.S. des Art. 4 Abs. 1 a) (i) WRRL darstellen würde. Im 4. Monitoringzyklus wird das Makrozoobenthos, wie auch im 2. Monitoringzyklus, wieder mit „unbefriedigend“ in der Zustands- wie auch in der Potenzialklasse bewertet. Hier wäre eine Verschlechterung erst durch einen abwärts gerichteten Klassensprung gegeben. Die Komponente Fische ist in den Monitoringzyklen 2, 3 und 4 als „unbefriedigend“ eingestuft. Die Komponenten Phytobenthos (inkl. Diatomeen) und Phytoplankton werden im 3. und 4. Monitoringzyklus mit mäßig bewertet.

Da der maßgebliche Ort für die Prüfung einer Verschlechterung die repräsentative Messstelle im OFWK ist, ist es für die Prüfung entscheidend, ob sich die vorhabenbedingten Wirkungen auch auf diese im Rheinstrom selbst gelegenen Messstellen (s. Abb. 6 und 7) auswirken, da an diesen Messstellen Bewertungen nach Vorgaben der OGewV erfolgen. Lokal begrenzte Beeinträchtigungen verstoßen nicht gegen das Verschlechterungsverbot, wenn sie sich nicht auf den OFWK insgesamt auswirken (s.o. unter 5.1).

5.1.1.3 Bewertung der Ergebnisse der Mischungsrechnungen

Die Ergebnisse der Mischungsrechnungen sind in Kap. 2.4 kurz dargestellt. Dort werden diese bewertet im Hinblick auf ihren Einfluss auf die unterstützenden stofflichen Qualitätskomponenten. Das Ausmaß der Konzentrationsveränderungen unterhalb der Einleitung soll quantifiziert werden als Grundlage für die Bewertung möglicher nachteiliger Auswirkungen auf die BQK.

Die Ergebnisse der Mischungsrechnungen sind die Grundlage für die Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot. Es wurde bei den Berechnungen differenziert zwischen einer Anfangsphase der Einleitung, in der die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser durch Auswaschungseffekte erhöht sind und dem sich dauerhaft einstellenden Gleichgewichtszustand. Für die in den Mischungsergebnissen ermittelten und im Hinblick auf die Zielvorgaben relevanten Parameter Zink, Kupfer und Mangan beträgt der Zeitraum mit deutlich erhöhten Stoffkonzentrationen im Grubenwasser innerhalb der Anfangsphase etwa 2 Jahre (Anlage 6).

Die Ergebnisse der Mischungsberechnungen in Kap. 2.4 verdeutlichen, dass **im langjährigen Gleichgewichtszustand keine potenziell nachteiligen Wirkungen in den OFWK 775008 und 813012 auftreten**, weder bei MQ-, noch bei MNQ- oder NQ-Bedingungen (vgl. Tab. 4 bis 6). Es treten keine Konzentrationserhöhungen auf, die zu einer Zielwertüberschreitung in den OFWK des Rheins führen und auch keine weiteren Konzentrationserhöhungen bei bereits in der Vorbelastung bestehenden Überschreitungen der Zielvorgaben.

Für die **temporär begrenzte Anfangsphase** konnten auf Ebene der OFWK **bei MQ-Bedingungen geringfügige Konzentrationserhöhungen für Kupfer** im OFWK 775008 (Zone 4) von 4% der Vorbelastung ermittelt werden (s. Tab.12). Für alle übrigen Stoffe wurden in den beiden betrachteten OFWK (Zonen 4 und 6) keine nachteiligen Veränderungen der Stoffkonzentrationen für die temporäre Anfangsphase ermittelt (s. Tab.4).

Für MNQ- und NQ- Bedingungen finden beim Parameter Kupfer in den Zonen 4 und 6 keine Konzentrationserhöhungen mehr statt. In diesen Zonen treten bei den verringerten Abflussbedingungen (MNQ, NQ) im Rhein auch bei keinen weiteren Parametern Konzentrationserhöhungen bei bestehenden Zielwertüberschreitungen in der Vorbelastung auf (s. Tab. 5 und 6 sowie Tab. 12).

Tab. 12 Parameter mit Konzentrationserhöhungen (bei bereits überschrittenem Zielwert) in der temporären Anfangsphase auf Ebene der OFWK (mit zugrunde gelegten Pumpmengen)

Parameter	OFWK 775008 Zone 4	OFWK 813012 Zone 6
MQ = 0,333 m³/s		
Zink	0 %	0 %
Kupfer	4 %	0 %
Mangan	0 %	0 %
MNQ = 0,333 m³/s		
keine	-	-
NQ = 0,083 m³/s		
keine	-	-

Die rechnerisch ermittelte Veränderung der Stoffkonzentration bei **Kupfer** ist sehr gering und führt nicht zu einer nachteiligen Auswirkung in Bezug auf die Bewertung des Parameters. Die Veränderungen treten entweder nur lokal auf und / oder bewegen sich innerhalb des Schwankungsbereichs der Stoffkonzentrationen im Rhein im Jahresverlauf (s. Tab. 13 und 14).

Zum Vergleich umfasst die Schwankungsbreite der Kupferkonzentrationen im Rhein Werte zwischen 0,0014 mg/l und 0,013 mg/l und liegt damit bei einem Faktor 1:10 (im Zeitraum 2005-2021). Die geringfügigen Konzentrationserhöhungen durch das Vorhaben liegen deutlich innerhalb dieser Spanne und fallen somit nicht ins Gewicht. Kupfer ist zudem als Parameter des Anhangs 6 der OGewV als flussgebietspezifischer Schadstoff einzuordnen und damit unmittelbar relevant für die Bewertung des ökologischen Potenzials. Die Zielvorgabe für die Wasserphase entstammt der D4-Liste.

Die Einleitung am Standort Walsum erfolgt in den OFWK 775008 des Rheins. Da die Durchmischung des Grubenwassers mit dem Rheinabfluss stromabwärts über eine längere Strecke erfolgt, bleibt der Wirkungsbereich möglicher Konzentrationsveränderungen zunächst auf die rechte Gewässerseite beschränkt. Auf Ebene des OFWK 775008 sind nur sehr geringe Konzentrationsveränderungen für Kupfer ermittelt worden. Mögliche Auswirkungen auf den unterhalb gelegenen OFWK 813012 wurden rechnerisch nicht nachgewiesen.

Zur Prüfung des Einflusses möglicher stofflicher Veränderungen auf die Ausprägung der BQK im Hinblick auf die repräsentativen Messstellen und der Bewertung des ökologischen

Potenzials des OFWK (vgl. Kap. 5.1.1.5) werden auch die Ergebnisse der Detailbetrachtungen aus den Zonenberechnungen herangezogen.

Die Ergebnisse der Mischungsberechnungen zeigen für den Nahbereich (Zone 2 und 3), dass im langjährigen Gleichgewichtszustand keine potenziell nachteiligen Wirkungen auftreten, weder bei MQ-Bedingungen, noch bei MNQ-Verhältnissen. Es treten keine Konzentrationserhöhungen auf, die zu einer Zielwertüberschreitung in den OFWK des Rheins führen und auch keine weiteren Konzentrationserhöhungen bei bereits in der Vorbelastung bestehenden Überschreitungen der Zielvorgaben (vgl. Kap. 4.3.2 in Anlage 3).

Für die Anfangsphase wurden im Nahbereich der geplanten Einleitung, in den Durchmischungszonen 2 und 3, für MQ geringe Konzentrationserhöhungen bei bereits in der Vorbelastung überschrittenem Zielwert für Zink (0,6%) und Kupfer (bis 4%) sowie Mangan (1,7%, nur Zone 2) berechnet (s. Tab. 13).

Tab. 13 Parameter mit Konzentrationserhöhungen (bei bereits überschrittenem Zielwert) in der temporären Anfangsphase im Nahbereich der Einleitung (mit zugrunde gelegten Pumpmengen)

Parameter	OFWK 775008 (Zone 2)	OFWK 775008 (Zone 3)
MQ = 0,333 m³/s		
Zink	0,6 %	0,6 %
Kupfer	4 %	4 %
Mangan	1,7 %	0 %
MNQ = 0,333 m³/s		
keine	-	-
NQ = 0,083 m³/s		
keine	-	-

In Bezug auf die Beeinflussung der OFWK durch die sehr geringen Wirkungen und im Hinblick auf die Höhe der Schwankungsbreite der Konzentrationen dieser Parameter im Rhein ist davon auszugehen, dass diese keine relevante Veränderung der Wirkintensität mit sich bringen, die sich in der Bewertung der BQK niederschlägt. Die **Zink**konzentrationen im Rhein selbst umfassen zum Vergleich Werte zwischen 0,004 mg/l und 0,095 mg/l und liegen damit bei einem Faktor 1:24 (im Zeitraum 2005-2021).

Die Schwankungsbreite der **Mangankonzentrationen** im Rhein umfasst zum Vergleich Werte zwischen 0,008 mg/l und 0,44 mg/l und liegt damit bei einem Faktor 1:55 (im Zeitraum 2005-2021). Die **Kupferkonzentrationen** im Rhein schwanken zwischen 0,0014 mg/l und 0,013 mg/l (Faktor 1:10) (s. Tab. 14). Die sehr geringfügigen Konzentrationserhöhungen durch das Vorhaben bei Kupfer, Zink und Mangan fallen somit nicht ins Gewicht. Sie liegen deutlich innerhalb des Schwankungsbereichs der Stoffkonzentrationen im Rhein. Daraus lassen sich daher keine unmittelbaren Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten und deren Ausprägung ableiten.

Zink ist als Parameter des Anhangs 6 der OGewV als flussgebietspezifischer Schadstoff einzuordnen und damit unmittelbar relevant für die Bewertung des ökologischen Zustands/ Potenzials. Die Zielvorgaben für die Wasserphase entstammen der D4-Liste. Auch Mangan ist in der D4-Liste geführt und nur mittelbar relevant für die Bewertung des ökologischen Potenzials /Zustands (vgl. LAWA 2020, S.19).

Tab. 14 Schwankungsbreite der Konzentrationen von Stoffparametern mit Zielwertüberschreitung in der Vorbelastung (Messstelle Düsseldorf-Flehe, Zeitraum 2005-2021)

Parameter	Min-Konzentration (mg/l)	Mittelwert – mittlere Konzentration (mg/l)	Max-Konzentration (mg/l)	Verhältnis Min zu Max-Wert
Zink	0,004	0,012	0,095	1 : 24
Mangan	0,008	0,045	0,44	1 : 55
Kupfer	0,0014	0,003	0,013	1 : 10

Um die geringen Größenordnungen der berechneten Konzentrationserhöhungen bei den genannten Parametern weiter einordnen zu können, wird auf die Bewertung der Parameter der Anlagen 6 und 7 der OGewV hingewiesen, wie sie im Monitoring-Leitfaden Oberflächengewässer NRW (MULNV 2020c) aufgeführt wird.

Mit Überschreitung der UQN bzw. des Orientierungswertes wird der jeweilige Parameter nicht mehr mit gut, sondern mit mäßig bewertet. Die Klasse mäßig umfasst die Konzentrationsspanne zwischen dem Zielwert und dem 2-fachen Zielwert. Bezogen auf Zink wären somit Konzentrationen von 0,0109 mg/l bis 0,0218 mg/l in diese Klasse einzuordnen. In der MQ-Vorbelastung im Rhein wird die Zielvorgabe um 44% überschritten und liegt somit noch in der Klasse mäßig. Die durch das Vorhaben temporär hervorgerufenen Konzentrationserhöhung um 0,6 % führt nicht zu einer veränderten Einstufung der Stoffkomponente und damit auch nicht zu einer veränderten Bewertung in Bezug auf die BQK.

Ähnlich ist es bei Mangan, bei dem in der MQ-Vorbelastung im Rhein der Zielwert von 0,035 mg/l um 66% überschritten ist. Die Erhöhung in Zone 2 um 1,7% durch das Vorhaben ist ebenfalls sehr gering und führt ebenfalls nicht zu einer veränderten Einstufung. Bei Kupfer überschreitet die Vorbelastung bei MQ den Zielwert um 127%. Damit würde die Bewertung des Parameters für die Vorbelastung in die Stufe unbefriedigend fallen. Die Konzentrationserhöhung durch das Vorhaben von rechnerisch 4% ist auch hier im Verhältnis gesehen sehr gering und führt ebenfalls nicht zu einer veränderten Einstufung. Potenzielle Wirkungen auf die BQK durch diese geringe Erhöhung sind unwahrscheinlich.

Tab. 15 Darstellung der messstellenbezogenen Ergebnisse für allgemein chemisch-physikalische Parameter in Fließgewässern (aus MULNV 2020c)

Darstellung für das Schutzgut aquatische Biozönose

Zur Kennzeichnung der Abweichung des Messergebnisses von der Umweltqualitätsnorm bzw. vom Orientierungswert oder vom Präventivwert **an der Messstelle** wird für alle Parameter das in **Tab. B- 1.2- 4** dargestellte fünfstufige Darstellungssystem angewandt.

*Achtung: Diese messstellenbezogene Darstellung der Bewertung unterscheidet sich von der Darstellung der Bewertung des **Wasserkörpers** (siehe Teil A **Kapitel 2**).*

Tab. B- 1.2- 4: Darstellung der Bewertung anhand von UQN, Orientierungswert oder Präventivwert hinsichtlich des chemischen und ökologischen Zustandes bzw. hinsichtlich des Zustands bezüglich der gesetzlich nicht geregelten Stoffe

Darstellung der Bewertung von spezifischen Schadstoffen				
Klassifizierung von Stoffen nach Anlage 8 der OGewV (Wasserkörper)				
Gut		nicht gut		
Ergänzende Darstellung (zur Einordnung des Abstands vom Ziel) an der Messstelle				
sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Wert ≤ ½ UQN	½ UQN < Wert ≤ UQN/ OW	UQN < Wert ≤ 2 x UQN	2 x UQN < Wert ≤ 4 x UQN	Wert > 4 x UQN
Klassifizierung der Stoffe nach Anlage 6 der OGewV (Wasserkörper)				
Sehr gut	gut	mäßig		
Ergänzende Darstellung (zur Einordnung des Abstands vom Ziel) an der Messstelle				
sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Wert ≤ ½ UQN	½ UQN < Wert ≤ UQN	UQN < Wert ≤ 2 x UQN	2 x UQN < Wert ≤ 4 x UQN	Wert > 4 x UQN
Einordnung von gesetzlich nicht geregelten Stoffen				
Sehr gut	gut	mäßig		
Ergänzende Darstellung gesetzlich nicht geregelter Stoffe zur Einordnung des Abstands vom Ziel an der Messstelle				
sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Wert ≤ ½ OW/ PV	½ OW/ PV < Wert ≤ OW/ PV	OW/ PV < Wert ≤ 2 x OW/ PV	2 x OW/ PV < Wert ≤ 4 x OW/ PV	Wert > 4 x OW/ PV

Fazit

In Bezug auf die bestehende Überprägung des Gewässers ist insgesamt davon auszugehen, dass die sehr geringe rechnerische Zusatzbelastung keine relevante Wirkung im OFWK 775008 mit sich bringt, die sich in der Bewertung der BQK niederschlägt. Für den OFWK 813012 sind keine Veränderungen prognostiziert.

Zudem basieren die rechnerisch ermittelten, sehr geringen Konzentrationserhöhungen der genannten Parameter auf den Messwerten der Gesamtgehalte, da kaum Messdaten zu den gelösten Anteilen vorlagen. Diese liegen in der Regel deutlich niedriger als die Gesamtgehalte und liegen den Zielvorgaben zugrunde (OGewV 2016). Wie die Schwankungsbreiten der Stoffkonzentrationen der relevanten Metalle Zink, Kupfer und Mangan im Rhein zeigen, tolerieren die BQK höhere Konzentrationen, so dass **keine messbare bzw. prognostizierbare nachteilige Veränderung der BQK** im Rhein zu erwarten ist. Diese Projektwirkungen treten temporär, nach Beginn der Einleitung auf. Nach dieser Anfangsphase sinken die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser deutlich ab und damit auch die geringen Konzentrationserhöhungen dieser Parameter im Rhein. **Mittel- und langfristig sind daher keine nachteiligen Veränderungen der Stoffkonzentrationen durch das geplante Vorhaben zu erwarten.**

5.1.1.4 Räumliche Ausdehnung der mit der Einleitung verbundenen Wirkungen

Da die Durchmischung des Grubenwassers mit dem Rheinabfluss stromabwärts über eine längere Strecke erfolgt, bleibt der Wirkungsbereich möglicher Konzentrationsveränderungen zunächst auf die rechte Gewässerseite beschränkt. Auf Ebene des OFWK 775008 sind nur sehr geringe Konzentrationsveränderungen für Kupfer ermittelt worden. Mögliche Auswirkungen auf den unterhalb gelegenen OFWK 813012 wurden rechnerisch nicht ermittelt.

Für den Nahbereich der geplanten Einleitung, in den Durchmischungszonen 2 und 3, wurden geringe Konzentrationserhöhungen für Zink, Kupfer und Mangan in der temporären Anfangsphase bei MQ berechnet. Anhand der Zonen des Zonenmodells und des jeweiligen Durchmischungsanteils des Rheinabflusses kann der durch die Grubenwassereinleitung beeinflusste Anteil des OFWK 775008 ermittelt werden (vgl. Abb. 3 in Anlage 3). Es zeigt sich, dass die geringe rechnerisch ermittelte Konzentrationserhöhung bei Mangan (1,7 %) in Zone 2 nur etwa 0,2% der Fläche des OFWK entspricht. Daraus lässt sich keine Betroffenheit für die Ausprägung der BQK und die Bewertung des ökologischen Potenzials des OFWK insgesamt ableiten.

Bezogen auf den Parameter Zink ist eine Beeinflussung des OFWK 775008 auf etwa 9% der Fläche durch Konzentrationserhöhungen bis 0,6% ermittelt worden.

Dennoch bleiben über 90 % des OFWK unbeeinflusst durch diese geringen vorhabenbedingten Veränderungen. Bezogen auf den Parameter Kupfer ist eine rechnerische Beeinflussung von ca. 22 % des OFWK 775008 durch die Grubenwassereinleitung ermittelt worden, die Erhöhung der Konzentration liegt jedoch bei nur 4%.

Durch die geringe räumliche Ausdehnung der Projektwirkungen sind **keine messbaren nachteiligen Veränderungen der BQK** im Rhein zu erwarten.

Inwieweit dadurch repräsentative Messstellen der BQK betroffen sein können, wird nachfolgend geprüft.

5.1.1.5 Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die BQK

Grundlage für die Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen durch *Veränderungen der Wasserbeschaffenheit* auf die BQK sind die abiotischen Wirkungen auf die unterstützenden QK – hier die *Umweltqualitätsnormen und Orientierungswerte gemäß OGewV* der Anlagen 6 und 7 der OGewV sowie zusätzlich der D4-Liste. Das Maß der Beeinflussung dieser QK durch die geplante Einleitung wurde in Kap. 2.4 anhand von Mischungsrechnungen ermittelt. Neben einer Betrachtung auf Ebene der OFWK (Volldurchmischung) werden auch die durchgeführten Berechnungen aus der Zonen-Betrachtung für eine Bewertung möglicher Auswirkungen auf die BQK im Hinblick auf die repräsentativen Messstellen herangezogen (vgl. Anhang 11).

Mit den o.g. Zielwerten der OGewV ist zunächst nur die Abschätzung möglich, ob ein sehr guter bzw. guter Zustand unter den vorhabenbedingten abiotischen Bedingungen wahrscheinlich ist. Eine Quantifizierung der biotischen Auswirkungen durch diese Parameter ist jedoch komplex und schwierig, da kaum Beurteilungswerte zum mäßigen, unbefriedigenden und schlechten ökologischen Zustand / Potenzial vorliegen (LAWA 2020): „*Fundierte Schwellenwerte für stoffliche und hydromorphologische Parameter, die eine vergleichbare Beurteilung von vorhabenbedingten Wirkungen und Auswirkungen mit hoher Prognosesicherheit ermöglichen könnten, fehlen bisher weitgehend*“.

Darüber hinaus ist für die Beurteilung einer Verschlechterung entscheidend, in welcher ökologischen Potenzialklasse sich ein OFWK im Ausgangszustand befindet, sofern denn Wirkungen auf die BQK durch das Vorhaben ableitbar sind. Eine erste Orientierung zur Quantifizierung der Wirkungen gibt der Anhang 6 der LAWA (2020), in der insbesondere zwischen direkten und indirekten Wirkungen unterschieden wird. Demnach können sich flussgebietspezifische (nicht-)synthetische Schadstoffe, zu denen auch Zink gehört, auch auf die BQK auswirken.

Im LAWA-Papier (2020) wird dazu weiter ausgeführt: „Insgesamt lässt sich der Umfang möglicher nachteiliger Veränderungen der Lebensgemeinschaften **überwiegend nur aus den unterstützenden QK** ableiten. Dazu muss grundsätzlich angenommen werden, dass sich eine bestimmte Veränderung einer unterstützenden QK innerhalb des insgesamt auftretenden Gradienten bei sensitiven BQK in ähnlicher Größenordnung auch auf eine Veränderung der Lebensgemeinschaft übertragen lässt. Dieser Gradient ist nicht notwendigerweise als lineare Beziehung zu verstehen. Vielmehr ist anzunehmen, dass bessere Bewertungen (z. B. gute Zustandsklasse) tendenziell sensitiver reagieren als schlechtere Bewertungen (z. B. unbefriedigende Zustandsklasse). Dies ist v. a. darin begründet, dass besser bewertete Gewässer von einer größeren Anzahl sensitiver Arten geprägt sind, die i. d. R. entsprechend sensitiver auf Belastungen reagieren, während schlechtere Zustände vielfach durch weniger sensitive Arten (Ubiquisten) geprägt sind, die i. d. R. entsprechend robuster gegenüber Belastungen sind“.

Vor dem Hintergrund der in hohem Maße durch Neozoen geprägten Biozönosen des Makrozoobenthos und der Fische im Rhein (s. Kap. 4.1.2) ist daher im vorliegenden Fall von weniger empfindlichen Lebensgemeinschaften auszugehen.

Zur erforderlichen Prognostizierung einer möglichen Verschlechterung werden die nachfolgenden Kriterien zugrunde gelegt, die eine Einordnung möglicher Konzentrationserhöhungen im Hinblick auf Auswirkungen auf die BQK sowie das ökologische Potenzial ermöglichen und damit den Umfang und die Eintrittswahrscheinlichkeit möglicher nachteiliger Veränderungen zu bewerten helfen. Die unter 1. bis 5. genannten Kriterien wurden bereits in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich erläutert:

1. Dauer der zu erwartenden Projektwirkungen
2. Überschreitung von Zielvorgaben durch das Vorhaben
3. Konzentrationserhöhungen bei bereits in der Vorbelastung bestehender Zielwertüberschreitung
4. Schwankungsbreiten der Konzentrationen im Jahresverlauf für die Stoffe, für die Konzentrationserhöhungen rechnerisch ermittelt wurden
5. Räumliche Ausdehnung von Konzentrationserhöhungen im OFWK – welcher Anteil des OFWK wird durch diese beeinflusst?
6. Auswirkungen von Konzentrationserhöhungen auf repräsentative Messstellen im OFWK – sind nachteilige Veränderungen zu erwarten?
7. Ausprägung der ökologischen Potenzialklassen der BQK im OFWK – Lage des Bewertungsergebnisses innerhalb der Klassengrenzen – Klassensprung prüfen (hier aufgrund der geringen Wirkungen nicht betrachtet).

1. Dauer der zu erwartenden Projektwirkungen

Die ermittelten Projektwirkungen, die sich in Konzentrationserhöhungen bei verschiedenen Parametern im Rhein widerspiegeln (vgl. Kap. 2.4), sind – bezogen auf die Parameter der Anlagen 6 und 7 der OGewV sowie weiterer Stoffe mit Zielvorgaben der D4-Liste - sämtlich auf die Anfangsphase der Grubenwassereinleitung beschränkt. Es handelt sich somit um kurzzeitige, temporäre stoffliche Veränderungen. Nach der Anfangsphase stellen sich niedrigere Stoffkonzentrationen im Grubenwasser ein. Dauerhafte Erhöhungen von Stoffkonzentrationen dieser Parameter im Rhein durch die Grubenwassereinleitung sind nicht zu erwarten.

2. Überschreitung einer Zielvorgabe durch das Vorhaben

Bei Überschreitungen von Zielvorgaben für Parameter der Anlagen 6 und 7 der OGewV sowie weiterer Stoffe mit Zielvorgaben der D4-Liste durch das Vorhaben werden Wirkungen auf die BQK nicht ausgeschlossen, sondern werden als wahrscheinlich angenommen.

Es treten durch das geplante Vorhaben keine erstmaligen Zielwertüberschreitungen auf.

3. Konzentrationserhöhung durch das Vorhaben bei bereits in der Vorbelastung bestehender Zielwertüberschreitung

Es wurden für die temporäre Anfangsphase der geplanten Einleitung bei MQ-Bedingungen sehr geringe Konzentrationserhöhungen im Nahbereich der Einleitung (Zonen 2 und 3) bei Zink (0,6 %), Mangan (1,7%) und Kupfer (4%) errechnet. Bei Kupfer reichen diese bis in die Zone 4 hinein. Bei geringeren Abflüssen im Rhein (unterhalb von MNQ) wird die Pumpmenge reduziert, so dass keine Konzentrationserhöhungen durch das geplante Vorhaben mehr auftreten (vgl. Kap. 5.1.1.3).

Die Spannweiten der Klassen für die Bewertung der stofflichen Parameter der OGewV umfassen, wie bereits oben dargestellt, große Wertebereiche für die Klasse oberhalb des Orientierungswertes bzw. der UQN. Diese reicht vom jeweiligen Zielwert bis zum 2-fachen des Zielwertes. Die durch das Vorhaben zu erwartenden geringfügigen Konzentrationserhöhungen von unter 1% bis 4% fallen nicht ins Gewicht, die innerhalb dieser Klassengrenze verbleiben. Eine Ausnahme stellt Kupfer dar, das in der Vorbelastung schon über dem 2-fachen Zielwert liegt.

Bei MNQ-Bedingungen weisen die Metalle Zink und Mangan keine Zielwertüberschreitungen in der Vorbelastung auf. Bei Kupfer ist die Zielwertüberschreitung in der Vorbelastung bei MNQ-Bedingungen geringer als bei MQ-Bedingungen. Hintergrund dafür ist der mit zunehmendem Abfluss steigende Gehalt an Schwebstoffen, an denen auch Metalle gebunden sind (vgl. Kap. 2.3).

Maßgeblich für die Wirkungen von Metallen (hier Zink, Kupfer, Mangan) ist der bioverfügbare Anteil. Aus den prognostizierten erhöhten **Zink-, Kupfer und Mangankonzentrationen** im Rhein im Nahbereich der Einleitungsstelle können keine direkten Wirkungen auf die Arten im Gewässer abgeleitet werden. Nach derzeitigem Erkenntnisstand können keine Rückschlüsse von der Gesamtkonzentration im Gewässer auf die resorbierbare und damit biologisch aktive Menge gezogen werden (Lichtnecker und Hullmann 2002). Für Zink ist bekannt, dass es durch die Aufnahme in den Organismen zur Akkumulation kommen kann. In Lichtnecker und Hullmann (2002) heißt es zu dieser Thematik: *„[...] Eine Abtrennung und Quantifizierung von toxiologisch bedeutsamen chemisch-physikalischen Zustandsformen der Metalle gelingt nicht. Dies ist auch messtechnisch auf Grund der Komplexität und der wechselnden Bedingungen für Metalle in natürlichen Fließgewässern derzeit kaum möglich. [...] Über die Ökotoxikologie versucht man nun, Aussagen zu Art und Ausmaß von nachteiligen Effekten durch Stoffe in der Umwelt zu treffen. Dies ist aber auf der bisherigen Datenbasis, mit der Bestimmung von Metallkonzentrationen in Flüssen ohne Differenzierung der Bioverfügbarkeit von Kupfer und Zink, nicht möglich. [...] Metalle können nur dann mit Organismen interagieren, wenn sie bioverfügbar sind. [...] Die Gesamtkonzentration an Kupfer oder Zink in einem Gewässer entspricht daher nicht der resorbierbaren und damit biologisch aktiven Menge.“*

Köck (1996) führt dazu aus, dass Gesamtmetallkonzentrationen aus fischereibiologischer Sicht für die Beurteilung der Toxizität meist irrelevant sind. Die höchste Toxizität weisen demnach freie Metallionen auf, so dass vor allem der im Wasser gelöste Schwermetallanteil zur Beurteilung der Toxizität heranzuziehen ist.

Bei der rechnerisch ermittelten, geringfügigen Erhöhung der Zink-Gesamtkonzentration im Gewässer bei bestehender Zielwertüberschreitung kann, unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastungen im Rhein und der nicht belegten biologischen Verfügbarkeit von Zink (hier zugrunde gelegte Gesamtgehalte) sowie der Beschränkung auf die Anfangsphase, nicht automatisch von einer Beeinträchtigung der hier zu betrachtenden BQK ausgegangen werden.

Toxische Effekte werden insbesondere bei Kupfer und Zink gedämpft durch ein hohes Vorkommen an partikulären Substanzen, woran sich die Metallionen binden können und nicht mehr gelöst vorliegen (Köck 1996). Partikuläre Substanzen treten bei höheren Abflüssen, wie z.B. MQ, verstärkt im Rhein auf, so dass auch höhere Gesamtgehalte der Metallionen im Rhein gemessen werden. Dadurch lassen sich die bei MQ im Vergleich zu MNQ höheren Vorbelastungswerte bei den Metallen erklären. Es kann in Anlehnung an die Aussagen von Köck (1996) gefolgert werden, dass bei MQ von den gemessenen erhöhten Zink-, Kupfer und Mangankonzentrationen im Rhein nur ein Anteil gelöst vorliegt und im Hinblick auf die BQK wirksam sind.

Eine Untersuchung vom LANUV (2018b) stellt fest, dass Kupfer in den untersuchten Konzentrationsbereichen erwartungsgemäß wie ein Schadstoff wirkt, daher konnte nach der Methodik aus dem ACP – Projekt ein Schwellenwert (analog zu den ACP – Orientierungswerten) von etwa 3 µg/l abgeleitet werden. Bei höheren Kupfergehalten ist demnach nicht mit einer „guten“ Bewertung der BQK zu rechnen. Der Wert gilt allerdings für silikatische und basenarme Bäche des Mittelgebirges. Der in der vorliegenden Untersuchung zugrunde gelegte Zielwert aus der D4-Liste liegt bei 1,1 µg/l. Die Kupfertoxizität ist stark abhängig von der Wasserhärte und vom pH-Wert und nur in Gewässern mit niedrigem pH-Wert und geringerer Wasserhärte, also eher in silikatischen, basenarmen Bächen, liegt ein erheblicher Kupferanteil als freies Cu-Ion vor. Bei steigender Härte und pH-Wert, wie beispielsweise im Rhein, nimmt die Toxizität tendenziell ab. Eine rechnerisch ermittelte Konzentrationserhöhung durch das Vorhaben bei MQ von 4%, also um 0,1 µg/l, bei einer Vorbelastung von 2,5 µg/l, führt daher mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu messbaren, nachteiligen Wirkungen auf die BQK.

Auch bei Zink ist die Toxizität vor allem vom pH-Wert und der Wasserhärte abhängig. Im Allgemeinen wird dem freien Zink-Ion die höchste Toxizität zugeschrieben. Die Toxizität von Zink ist negativ mit der Wasserhärte korreliert. In Gewässern mit hoher Feststofffracht (wie z.B. im Rhein) und/oder hohem Gehalt an gelösten organischen Substanzen nimmt diese tendenziell ab (Köck 1996). Auch hier wird davon ausgegangen, dass aufgrund der nicht vollständig als gelöster Anteil verfügbaren Zinkkonzentration die rechnerisch ermittelte Konzentrationserhöhung durch das Vorhaben bei MQ von 0,6%, also um 0,1 µg/l, bei einer Vorbelastung von 1,57 µg/l, mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu messbaren, nachteiligen Wirkungen auf die BQK führt.

Zur weiteren Einordnung der möglichen Wirkungen der berechneten Konzentrationserhöhungen wird hier auf die Arbeit des Geologischen Dienstes (GD 2019) zu den natürlichen Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens hingewiesen. Der Rhein weist laut dieser Untersuchung bereits geogen bedingt erhöhte Hintergrundkonzentrationen von 30,1 – 40 µg/l Zink (Zielwert D4-Liste: 10,9 µg/l) und 3,6 - 4 µg/l Kupfer (Zielwert D4-Liste: 1,1 µg/l) auf. Angesichts dieser Einschätzungen und der deutlichen Abweichung von den festgelegten Zielwerten für Zink und Kupfer (geogene Hintergrundwerte liegen etwa 3- bis 4-fach über den Zielwerten) sind die hier rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen durch das Vorhaben äußerst gering. Dass sich diese Erhöhungen auf die BQK auswirken, ist unter Berücksichtigung dieses Aspektes der Hintergrundbelastung unwahrscheinlich.

4. Prüfung der Schwankungsbreiten der Stoffkonzentrationen

Bedingt durch die bestehende hohe Schwankungsbreite der Konzentrationen von Zink (1:24), Kupfer (1:10) und Mangan (1:55) im Rhein (Zeitreihe 2005 bis 2021, s. Tab. 14) kann davon ausgegangen werden, dass die berechnete, sehr geringe rechnerische Zusatzbelastung, die zudem lokal und zeitlich begrenzt auftreten, keine relevante Veränderung der Wirkintensität mit sich bringt. Nachteilige Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten im Rhein sind dahingehend nicht zu erwarten (vgl. Kap. 5.1.1.3).

5. Räumliche Ausdehnung von Konzentrationserhöhungen im OFWK

In Bezug auf die räumliche Ausdehnung der Projektwirkungen und die Beeinflussung des OFWK durch diese Wirkungen ist insgesamt davon auszugehen, dass die geringe räumliche Ausdehnung der Zusatzbelastung in Verbindung mit der geringen Ausprägung keine relevante Veränderung der Wirkintensität mit sich bringt, die sich in der Bewertung der BQK niederschlägt (vgl. Kap. 5.1.1.4).

6. Auswirkungen von Konzentrationserhöhungen auf repräsentative Messstellen im OFWK

Wie bereits beschrieben, ist das Ausmaß der rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen durch die geplante Einleitung von 8,5 Mio. m³/Jahr Grubenwasser am Standort Walsum insgesamt sehr gering und auf die temporäre Anfangsphase der geplanten Grubenwassereinleitung beschränkt. Lediglich die Parameter Zink, Kupfer und Mangan weisen nur bei MQ-Bedingungen sehr geringe, auf die Zonen 2 bis 4 begrenzte Konzentrationserhöhungen auf, bei bereits bestehenden Zielwertüberschreitungen (vgl. Kap. 5.1.1.3).

Maßgeblicher Ort für die Beurteilung ist die repräsentative Messstelle eines OFWK. Für die OFWK des Rheins sind für die einzelnen BQK z.T. mehrere Messstellen relevant für die Bewertung des ökologischen Zustandes / Potenzials. Diese sind für den OFWK 775008, in den die geplante Grubenwassereinleitung erfolgt und für den sich stromabwärts anschließenden OFWK 813012, in den Abb. 6 und 7 dargestellt. Auch die Zonenabgrenzungen aus dem Zonenmodell der Mischungsrechnung sind darin abgebildet.

Die BQK weisen im 4. Monitoringzyklus (vgl. Kap. 4.1.2 und Anhang 2) durchweg mäßige bis unbefriedigende Bewertungen der ökologischen Zustands- bzw. Potenzialklasse auf. Keine der Komponenten befindet sich in der untersten, d.h. schlechten Zustandsklasse.

Es wird deutlich, dass von den 10 Messstellen des **Makrozoobenthos** im OFWK 775008 sechs oberhalb der Einleitungsstelle liegen und vier unterhalb. Von diesen vier unterhalb gelegenen Messstellen liegen wiederum zwei auf der linken Rheinseite und werden durch den

Grubenwasserstrom nicht berührt, da hier der Durchmischungsanteil des Rheinabflusses erst 35% beträgt. Das Maß der Konzentrationserhöhung im Bereich der rechtsseitigen Messstellen 013481 (Götterswickerhamm) und 013195 (Wardtweide) liegt für Kupfer bei 4% (ebenfalls bei MQ-Bedingungen, bei MNQ und NQ keine weitere Erhöhung bei bereits überschrittenem Zielwert). An der Messstelle 013481 tritt noch die rechnerisch ermittelte Konzentrationserhöhung für Zink von 0,6% (nur bei MQ-Bedingungen) hinzu.

Geringfügige Konzentrationserhöhungen bei Mangan treten nur in Zone 2 bei MQ, also stromaufwärts der genannten Messstellen auf. Wie bereits beschrieben, geht von der geringen rechnerischen Zusatzbelastung in der Anfangsphase der Grubenwassereinleitung keine relevante Veränderung der Wirkintensität aus. Eine sehr geringe Beeinflussung der zwei von 10 Messstellen lässt zudem **keine messbare bzw. prognostizierbare nachteilige Veränderung der Makrozoobenthoszönose erwarten**. Diese ist zudem an die Schwankungsbreite der Stoffkonzentrationen (s. Tab. 14) angepasst und wird maßgeblich durch wenig empfindlichen Neozoen dominiert.

In Bezug auf die biologische Qualitätskomponente **Fische** zeigt sich, dass von den 10 Messstellen im OFWK 775008 vier oberhalb der Einleitungsstelle liegen und sechs unterhalb. Von diesen sechs unterhalb gelegenen Messstellen wiederum liegen drei auf der linken Rheinseite und werden durch den Grubenwasserstrom nicht berührt, da hier der Durchmischungsanteil des Rheinabflusses erst zwischen 35% und 50% beträgt. Das Maß der Konzentrationserhöhung im Bereich der Messstellen rhe-01-24 (km 796) liegt für Zink bei 0,6% (bei MQ-Bedingungen, bei MNQ keine Zielwertüberschreitung) und für Kupfer bei 4% (ebenfalls bei MQ-Bedingungen, bei MNQ und NQ keine weitere Erhöhung bei bereits überschrittenem Zielwert).

An den Messstellen rhe-01-20 (km 805) und rhe-01-18 (km 813) entfällt die Konzentrationserhöhung von Zink. Hier tritt noch die rechnerisch ermittelte Konzentrationserhöhung von Kupfer mit 4 % auf.

Von der geringen rechnerischen Zusatzbelastung in der Anfangsphase der Grubenwassereinleitung gehen keine relevanten Wirkungen aus. Eine sehr geringe Beeinflussung der drei von 10 Messstellen durch die rechnerischen Konzentrationserhöhungen lässt zudem **keine messbare bzw. prognostizierbare nachteilige Veränderung der Fischzönose erwarten**.

Bei der Bewertung der Qualitätskomponente Fische ist der Fischlaichschonbezirk zu berücksichtigen, dessen erste Teilstrecke unterhalb der Einleitung Walsum sich ab ca. km 804,4 auf der rechten Rheinseite bis km 806,6 erstreckt. Die Festlegung des Fisch- und Laichschonbezirks erfolgt für Gewässer und Gewässerteile, die für die Erhaltung des Fischbestandes oder

bestimmter Fischarten von Bedeutung sind und besonders geeignete Laich- und Jungfisch- aufwuchsplätze darstellen sowie zum Erhalt und zur Förderung einer fließgewässertypspezifischen und leitbildgerechten Zusammensetzung der Rheinfischfauna. Innerhalb der einzelnen Teilflächen des Schonbezirks sind alle Handlungen verboten, die zu einer Zerstörung oder Beeinträchtigung des Bestandes oder zu einer Gefährdung oder Störung der Fortpflanzung oder der Wanderbewegung der Fische führen können. Insbesondere ist es u.a. verboten, die hydrologischen und hydrochemischen Verhältnisse zu verändern sowie gewässergefährliche Nähr- und Schadstoffe einzubringen. Von den Verboten nicht betroffen sind u.a. Tätigkeiten und Vorhaben, soweit sie auf Grund einer wasserrechtlichen Entscheidung zulässig sind.

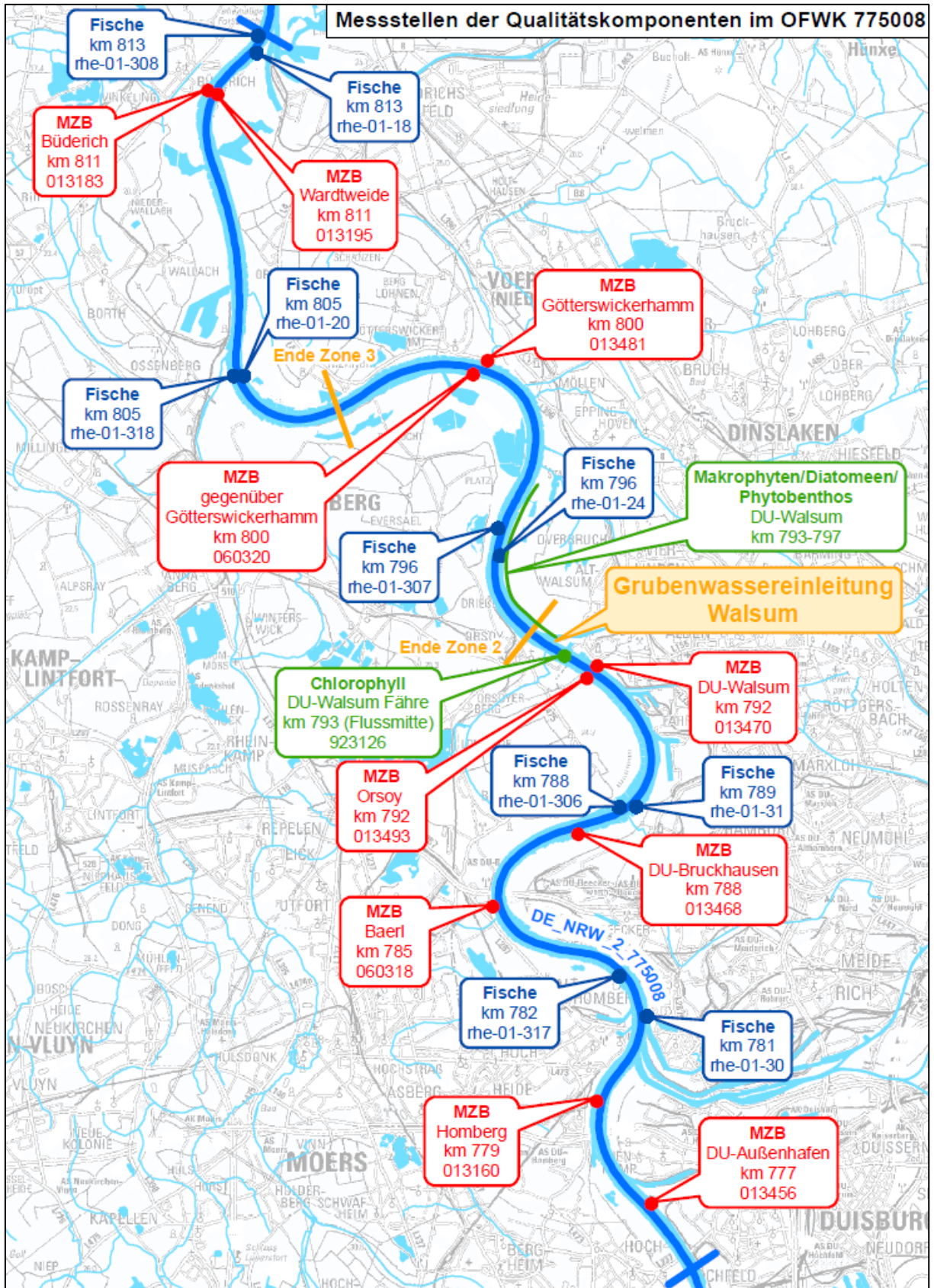
Die nächstgelegene Teilfläche unterhalb der geplanten Einleitung befindet sich am rechten Rheinufer auf Höhe von Ossenberg und der Mündung des Rheinberger Altrheins. Die Einleitung befindet sich damit außerhalb der Teilflächen des Schonbezirks. Die einzige rechnerisch ermittelte Konzentrationserhöhung durch die geplante Grubenwassereinleitung für diesen Abschnitt liegt in der Anfangsphase für Kupfer mit 4% vor (bei MQ-Bedingungen, bei MNQ keine Zielwertüberschreitung). Wie oben dargelegt, sind keine Wirkungen auf die Fischfauna abzuleiten. Darüber hinaus kommt es unmittelbar oberhalb des Bezirks zur Verringerung der Stoffkonzentrationserhöhung durch die Entlastung des unteren Emscherabschnitts und eine frühzeitigere Durchmischung durch die Einleitung am Standort Walsum. **Nachteilige Veränderungen der Fischzönose in den Strecken des Fischlaichschonbezirks sind nicht zu erwarten.**

Der Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos liegt im OFWK 775008 die Messstelle DU-Walsum (km 793-797, rechte Rheinseite) zugrunde. Diese liegt unterhalb der Einleitungsstelle (in Zone 2 - 3). Das Maß der rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhung liegt dort für Zink bei 0,6% (bei MQ-Bedingungen, bei MNQ keine Zielwertüberschreitung) und für Kupfer bei 4% (ebenfalls bei MQ-Bedingungen, bei MNQ und NQ keine weitere Erhöhung bei bereits überschrittenem Zielwert). Von der geringen rechnerischen Konzentrationserhöhung in der Anfangsphase der Grubenwassereinleitung sind keine relevanten Wirkungen zu erwarten. Eine geringe Beeinflussung der Beprobungsstrecke der Messstelle DU-Walsum (km 793-797) lässt zudem **keine messbare bzw. prognostizierbare nachteilige Veränderung der Zönosen von Makrophyten und Phytobenthos erwarten.**

Der Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton liegt für den OFWK 775008 die Messstelle 923138 (Bimmen, links, km 865) zugrunde. Die Messstelle 923138 liegt weit unterhalb der Einleitungsstelle im nächsten OFWK, in dem keine im Hinblick auf die

Zielvorgaben relevanten Veränderungen auftreten. **Die Phytoplanktonzönose ist daher nicht betroffen.**

Im **OFWK 813012** treten im überwiegenden Teil des OFWK keine rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen bei Stoffen mit bestehender Zielwertüberschreitung auf. Lediglich der Beginn des OFWK befindet sich mit einem kurzen Teilstück in der Zone 4, in der bei MQ-Bedingungen lediglich in der Anfangsphase eine rechnerische Erhöhung des bereits überschrittenen Orientierungswerts für Kupfer von 0,0001 mg/l ermittelt wurde (s. Tab 4). In diesem Bereich befindet sich eine von insgesamt neun Messstellen für die BQK MZB sowie eine der insgesamt 17 Probestrecken für die BQK Fische auf der rechten Gewässerseite. Im Hinblick auf die zahlreichen unbeeinflussten repräsentativen Messstellen des OFWK und der rein rechnerisch ermittelten sehr geringen Erhöhung des gegen bedingt erhöhten Parameters Kupfer in der Anfangsphase sind **messbare bzw. prognostizierbare nachteilige Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten im OFWK 813012 nicht zu erwarten.**



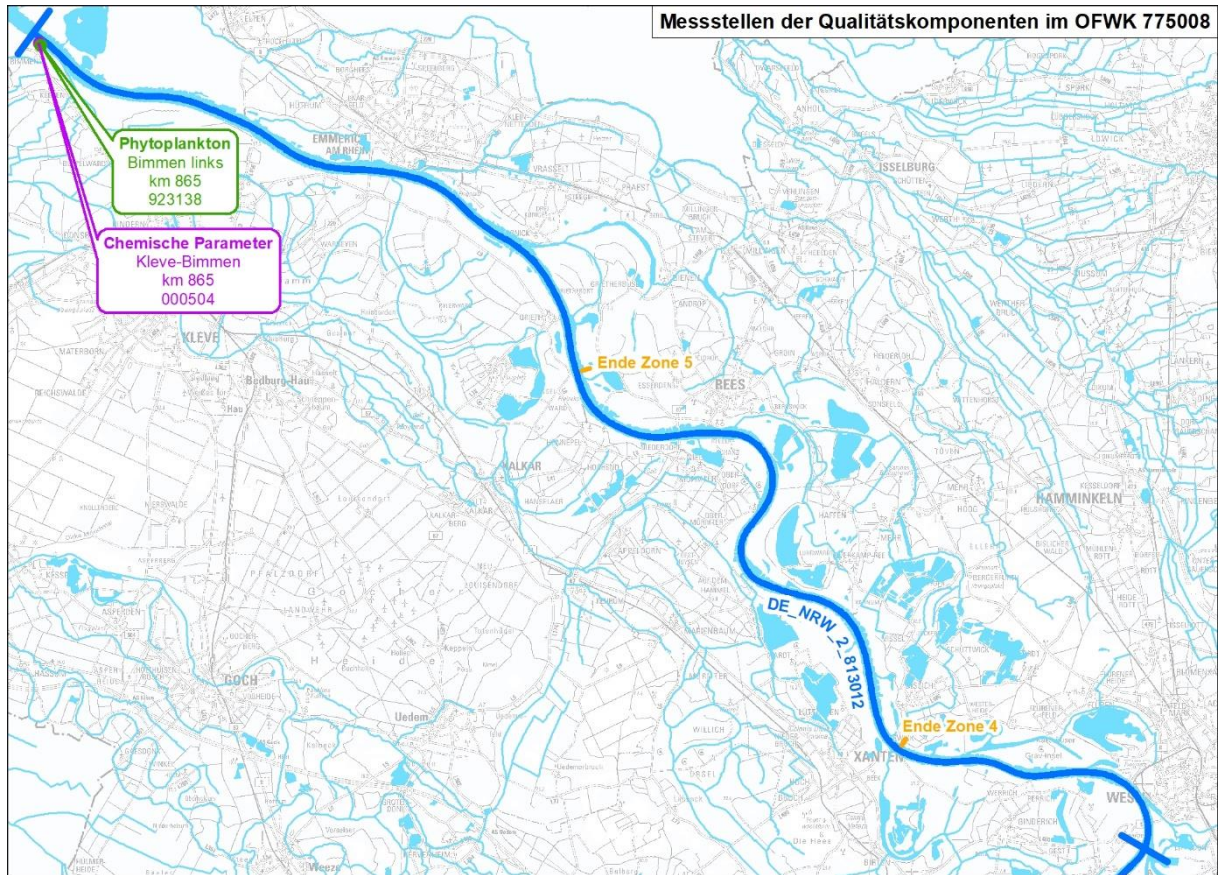


Abb. 6 Lage der Messstellen für die QK im OFWK 775008, Blatt 1 und 2. Die Messstellen für die BQK Phytoplankton und die Chemischen Parameter befinden sich für den OFWK 775008 in dem unterhalb liegenden OFWK 813012

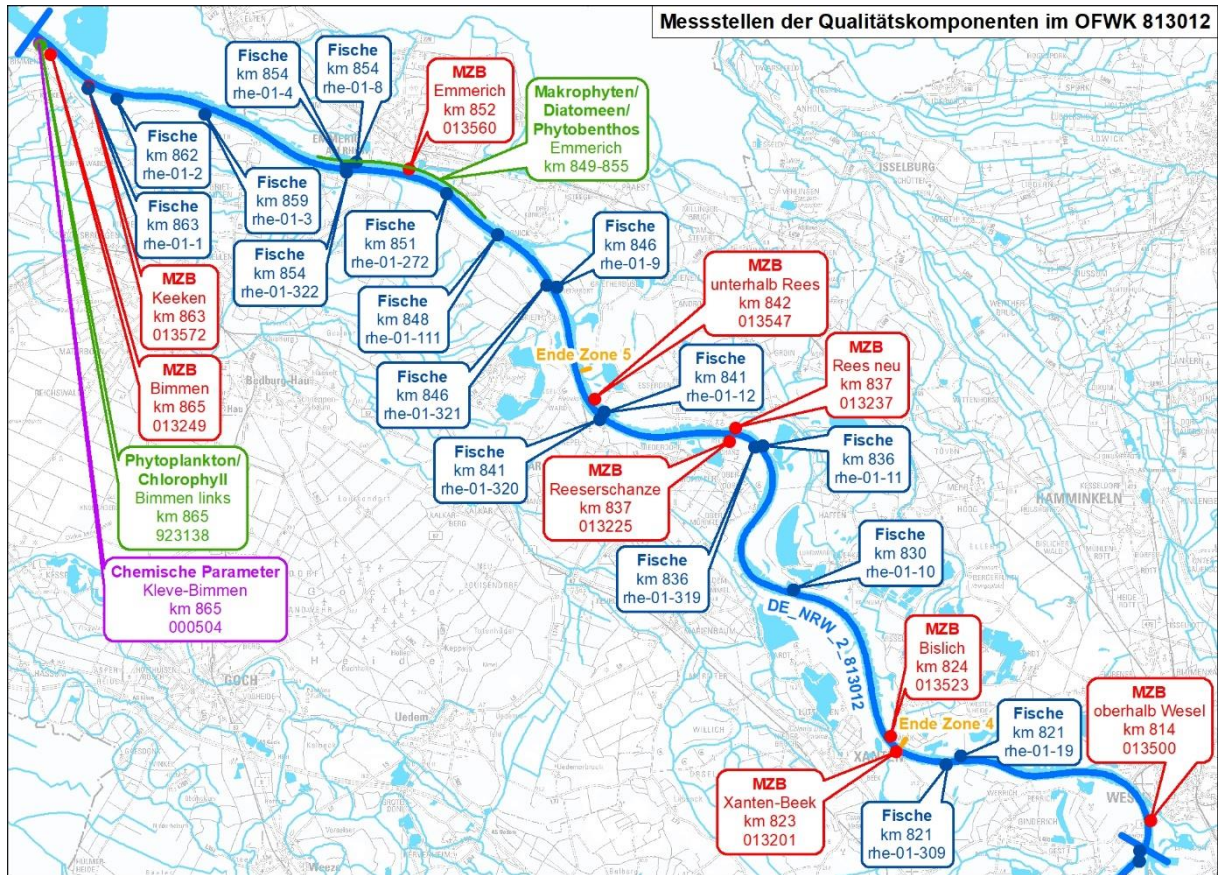


Abb. 7 Lage der Messstellen für die QK im OFWK 813012

5.1.1.6 Zusammenfassende Beurteilung möglicher Auswirkungen hinsichtlich des Verschlechterungsverbots

Im OFWK 775008 des Rheins sind für die temporäre Anfangsphase der geplanten Grubenwassereinleitung bei MQ-Bedingungen Konzentrationserhöhungen bei Zink, Kupfer und Mangan ermittelt worden, die bereits in der Vorbelastung im Rhein Zielwertüberschreitungen aufweisen. Da die rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen auf die Anfangsphase der Einleitung beschränkt und sehr gering sind, handelt es sich um Wirkungen, die nur kurzfristig und vorübergehend sind und daher abgeschichtet werden könnten (s. LAWA 2020).

In der Handlungsempfehlung begründet die LAWA (2017) die Nicht-Betrachtung kurzzeitiger Verschlechterungen wie folgt: „Verschlechterungen, die so kurzzeitig sind, dass die Annahme einer vorübergehenden Verschlechterung und damit die Anwendung der strengen Voraussetzungen des § 31 Abs. 1 WHG unverhältnismäßig wäre, können außer Betracht bleiben, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wiederinstellt“. Davon kann auch im vorliegenden Fall ausgegangen werden.

Durch die in den Mischrechnungen ermittelten Konzentrationserhöhungen im Zielzustand kommt es im Vergleich zu den Vorbelastungswerten im Rhein hinsichtlich der Zielvorgaben der OGewV sowie der Werte aus der D4-Liste nicht zu neuen Überschreitungen. Für Parameter, für die hinsichtlich eines oder mehrerer Zielwerte(s) eine Überschreitung in der Vorbelastung und in der aus den Mischrechnungen resultierenden Belastung für den Zielzustand ermittelt wurde, ergeben sich in Bezug auf die Zielwerte keine relevanten Veränderungen der Stoffkonzentrationen bzw. **allenfalls sehr geringe rechnerische Zunahmen der Konzentrationen bei Vergleich von resultierender Belastung im Zielzustand mit der Vorbelastung.** Für die genannten Werte sind **keine relevanten Veränderungen der Wirkintensität zu erwarten, die zu einer messbaren bzw. prognostizierbaren Veränderung der Bewertung der BQK auf Ebene der betrachteten Oberflächenwasserkörper (775008 und 813012) führen können. Demnach ist in Hinblick auf diese Parameter eine Verschlechterung der Bewertung des Zustands der biologischen Qualitätskomponenten und damit des ökologischen Potenzials nicht zu erwarten.**

Darüber hinaus können die bereits eingetretenen Entlastungen im OFWK berücksichtigt werden, die zu einer Gesamtentlastung des OFWK in Bezug auf die Grubenwassermengen und Stoffkonzentrationen sowie -frachten führen. Durch die gebündelte Einleitung des Grubenwassers aller drei Provinzen am Standort Walsum sind für den Rhein bzw. die Wasserkörper 775008 und 813012 insgesamt gesehen deutliche Positiveffekte zu verzeichnen, auch wenn es im Rheinabschnitt unterhalb von Walsum auf der rechten Rheinseite zu einer Erhöhung der Stoffkonzentrationen einzelner Parameter im Gewässer kommt. Die Gesamtmenge des einzuleitenden Grubenwassers der drei mit dem Vorhaben in Verbindung stehenden Provinzen (Walsum+West+Concordia) ist deutlich reduziert. Die Einstellung der Einleitung von 10 Mio. m³/a Grubenwasser der Westprovinz führte bereits zur Entlastung der linksseitig unterhalb des ehemaligen Zuflusses der Westwässer liegenden Rheinabschnitte.

Die Annahme der Concordiawässer am Standort Walsum wird zu einer Entlastung des unteren Emscherabschnitts bis zur Emschermündung in den Rhein führen. Diese für den Rhein insgesamt und langfristig positiv zu bewertenden Veränderungen stehen den hier beschriebenen, geringen und zeitlich begrenzten Veränderungen unterhalb der Einleitungsstelle Walsum gegenüber.

Die geplante Einleitung am Standort Walsum führt nicht zu einer Verschlechterung des ökologischen Potenzials der OFWK 775008 und 813012 des Rheins.

5.1.2 Chemischer Zustand

Komponenten des chemischen Zustands (Anlage 8 OGeV)

Der chemische Zustand beider relevanter OFWK ist im 2. sowie 3. BWP mit „nicht gut“ bewertet (s. Anhang 2).

Von den Stoffen der Anlage 8 OGeV weist nur Blei bei MQ-Abflüssen bereits in der Vorbelastung im Rhein eine Überschreitung des Zielwertes auf. Bei MNQ-Bedingungen wird die Zielvorgabe in der Vorbelastung eingehalten. Es kommt durch die geplante Einleitung nicht zu einer Konzentrationserhöhung.

Die übrigen Stoffe der Anlage 8, Cadmium, Nitrat und Nickel weisen keine Zielwertüberschreitungen in der Vorbelastung auf (MNQ und MQ) und es treten auch durch die geplante Grubenwassereinleitung keine neuen Zielwertüberschreitungen in den OFWK 775008 und 813012 auf.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes im OFWK 775008 (und OFWK 813012) kann somit ausgeschlossen werden.

5.2 Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot, Grundwasserkörper

5.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Das Vorhaben löst keine Wirkungen aus, die den mengenmäßigen Zustand der GWK beeinflussen. Das geplante Vorhaben wirkt sich nicht negativ auf den im aktuellen vierten Monitoringzyklus als „gut“ bewerteten mengenmäßigen Zustand der betrachteten GWK 27_04, 27_06 sowie 27_08 „Niederung des Rheins“ aus.

5.2.2 Chemischer Zustand

Durch die Einleitung von Grubenwasser in den Rhein sind mögliche Wirkungen durch die Wechselwirkung zwischen dem Rhein und den oberflächennahen grundwasserführenden Schichten zu prüfen. Relevante Einträge von Stoffen in die oberen Grundwasserleiter sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Ein Eintritt von Wasser aus dem Rhein in das Grundwasser findet bei MW und darüber liegenden Wasserständen i.d.R. nur in geringem Maße statt. In Einzelfällen kann die Infiltration von Rheinwässern in den Grundwasserleiter erhöht sein (s.u.).

Der Eintritt von Wässern aus dem Vorfluter nimmt mit zunehmenden Rheinwasserständen zu, d.h. bei hohem Wasserstand im Rhein und niedrigeren Grundwasserständen „drückt“ das Rheinwasser in den Grundwasserleiter. Dieser Effekt ist zeitlich begrenzt und bei geringen Wasserstandsdifferenzen nicht sehr weitreichend. Bei höheren Rheinwasserständen und einer ggf. größeren Reichweite dieses Effektes ist schon von einer im Vergleich zu MQ deutlichen Verdünnung der Stoffkonzentrationen im Rhein auszugehen, so dass sich unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Mischungsberechnungen für diesen Fall keine Veränderungen der stofflichen Konzentrationen ergeben, die zu einer relevanten Beeinflussung der Wasserqualität des oberen Grundwasserleiters führen könnten.

Somit ist davon auszugehen, dass vorhabenbedingte Veränderungen der Stoffkonzentrationen im Grubenwasser durch die zeitweise stattfindenden Vorfluter-Grundwasserinteraktionen nicht in relevantem Maße das Grundwasser beeinflussen werden, Schwellenwerte gem. GrwV können dadurch nicht überschritten werden.

Sedimentgebundene Stoffe, die eine vorhabenbedingte Veränderung erfahren, können im Hochwasserfall aus den Fließgewässern ausgetragen und in Überflutungsbereichen abgelagert werden. Die partikelgebundenen Stoffe sind in den Lockerbodensedimenten immobil bzw. weisen eine sehr begrenzte vertikale Mobilität auf (LfU BaWü 1997). Somit können auch relevante Einträge partikelgebundener Stoffe in das oberflächennahe Grundwasser ausgeschlossen werden. Die zuvor beschriebenen Vorgänge gelten auch für den Fall des direkten Eintrags von Oberflächenwasser in das obere Grundwasser bei Hochwasser, wie es z.B. bei Stillgewässern der Fall wäre. Auch hier ist eine Passage sedimentgebundener Stoffe durch die Sohlaufklage und die anschließenden Lockergesteinsschichten nicht möglich.

Es ist außerdem davon auszugehen, dass sich im Vergleich zum bisherigen Zustand nur dann relevante Veränderungen ergeben könnten, wenn für längere Zeiträume erhöhte Stoffeinträge sedimentgebundener Stoffe in die Gewässer stattfinden würden. Dies ist nach bisherigen Erkenntnissen aus den vorliegenden Stoffprognosen nicht der Fall.

Nach derzeitiger Einschätzung kann davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben keine messbare Verschlechterung des im aktuellen vierten Monitoringzyklus als „gut“ bewerteten chemischen Zustands der betrachteten oberen GWK 27_04, 27_06 sowie 27_08 „Niederung des Rheins“ bewirken wird.

5.2.2.1 Trinkwasserschutzgebiete

Das Wasserschutzgebiet Binsheimer Feld befindet sich auf der der Grubenwassereinleitungsstelle gegenüberliegenden linken Rheinseite mit der Wasserschutzzone III B an den Rhein

angrenzend (s. Abb. 5). Wie in Kap 5.1.1.4 dargestellt, verbleibt die Grubenwasserfahne während einer längeren Fließstrecke durch die Größe des Rheins und den hydromorphologischen Gegebenheiten an der rechten Rheinseite. Aus diesem Grund und wegen der Fließrichtung des Grundwasserkörpers in Richtung Rhein, werden Wirkungen auf die Trinkwassergewinnung im Wasserschutzgebiet Binsheimer Feld nicht erwartet.

Das Wasserschutzgebiet Löhnen mit der Wassergewinnung Löhnen I und II liegt etwa 10 km unterhalb der geplanten Einleitungsstelle Walsum und grenzt mit der Wasserschutzzone III A auf einem Teilabschnitt an den Rhein an, der zum entstandenen Senkungsbereich der Mombachniederung gehört. Somit ergibt sich eine verstärkte Beeinflussung des Grundwassers durch die in den Grundwasserleiter infiltrierenden Rheinwässer.

Um der bestehenden Belastung (u.a. Chlorid) durch das Uferfiltrat vorzubeugen, ist seit 2009 eine Nanofiltrationsanlage im Wasserwerk Löhnen in Betrieb. Die Anlage wird im Bypassbetrieb gefahren, das heißt, nur ca. 50% des Rohwassers werden in der Nanofiltrationsanlage aufbereitet. Die restlichen 50% durchlaufen keine Aufbereitung und werden mit dem Permeat der Anlage gemischt und als Trinkwasser in das Netz abgegeben. Die Nanofiltrationsanlage kann Stoffe bis in den Bereich 1-wertiger-Ionen (damit z.B. Natrium, Kalium und Chlorid) aus dem Wasser entfernen. Im Permeat sind nur noch sehr geringe Chloridkonzentrationen nachweisbar (Stadtwerke Dinslaken GmbH und CONSULAQUA Hildesheim 2019).

Die erhöhten Chloridgehalte im Rheinwasser in diesem Abschnitt können u.a. auf die Einträge aus der oberhalb zufließenden Emscher zurückgeführt werden (siehe auch Kap. 2.3 und Abb. 1). Die Mischungsrechnungen zeigen im Bereich des WSG für die gesamte Einleitmenge eine Veränderung im Rheinwasser für Chlorid von ca. 35 mg/l (Zone 3) - 24,4 mg/l (Zone 4) im mittleren Niedrigwasserfall, wobei die Konzentration im Gewässer deutlich unterhalb des Zielwertes der OGewV und sogar der GrwV bleibt. Zudem ist die vorhabenbedingte Verlagerung der Concordiaeinleitung von der Emscher in den Rhein dahingehend eher günstiger, da sich das Concordiawasser über eine längere Strecke mit dem Rheinwasser vermischen kann.

Negative Wirkungen auf die stattfindende und oben beschriebene Grundwassergewinnung können ausgeschlossen werden.

Die übrigen für das Grubenwasser relevanten Parameter sind im Rahmen des Grundwasser-Monitoring zum Rahmenbetriebsplan Walsum (AG Monitoring 2018) nicht als Problemstoffe identifiziert worden.

Durch die vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen der Stoffkonzentrationen im Rhein ist im Hinblick auf das weit unterhalb der Einleitung gelegene WSG nur für den Parameter

Kupfer eine hinsichtlich der Gewässerzielvorgaben relevante Konzentrationserhöhung zu erwarten. Für Kupfer wird in der TrinwV ein Grenzwert im GW von 2,0 mg/l benannt. Somit wird die Konzentration im Gewässer weiterhin deutlich unter diesem Wert liegen und sich im Vergleich zum Vorbelastungszustand nur geringfügig ändern. Eine vorhabenbedingte negative Auswirkung auf die Trinkwassergewinnung ist somit nicht zu erwarten. Schwellenwerte gem. GrwV können durch die beschriebenen, sehr geringen Beeinflussungen des Grundwasserleiters nicht überschritten werden.

Dieser Veränderung gegenüber steht außerdem die Verringerung der Stoffkonzentrationen durch den Entfall der Concordiawässer in der Emscher, die oberhalb des WSG in den Rhein mündet, und eine frühzeitigere Durchmischung durch die Einleitung am Standort Walsum.

5.2.2.2 Grundwasserabhängige Landökosysteme

In Rheinnähe unterhalb des Vorhabenbereichs befindet sich in der Rheinaue Walsum ein grundwasserabhängiges Landökosystem (gwaLös) im NSG Rheinaue Walsum bzw. Vogelschutzgebiet (VSG) Unterer Niederrhein im Bereich eines ehemaligen Altarms. Im weiteren Verlauf des Rheins schließen sich weitere Flächen des VSG an, die als gwaLös gelten.

Eine negative Wirkung durch das Vorhaben auf diese gwaLös wird nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erwartet, zum einen durch die oben beschriebenen rheinwärts gerichteten Strömungsverhältnisse des oberen Grundwasserleiters und der sehr geringen Veränderung der Wasserchemie des Rheins (s. Kap. 2.4). Zum anderen wären nur im Falle von sehr hohen Rheinwasserständen bzw. Überflutungen eine direkte Beeinflussung möglich. Dies konnte aufgrund der dann eintretenden Verdünnungseffekte bereits ausgeschlossen werden (s.o.).

5.2.2.3 Trendumkehr und Prevent-and-Limit-Regel

Für das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG, das Gebot, dass „*alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden*“, ist zu prüfen, ob das Vorhaben einer solchen Trendumkehr entgegensteht.

Mit der Einhaltung des Trendumkehrgebotes ist zum einen die Forderung verbunden, dass die Umsetzung bzw. der Erfolg notwendiger Maßnahmen zur Trendumkehr nicht eingeschränkt oder verhindert wird.

Im vierten Monitoringzyklus wurden keine signifikant fallenden Trends in den betrachteten GWK festgestellt (MULNV 2020a).

Entsprechende Maßnahmen liegen demnach für den neuen Bewirtschaftungszeitraum für die GWK 27_04, 27_06 und 27_08 nicht vor.

Das Vorhaben steht dem Erhalt des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands nicht entgegen.

Zum anderen umfasst das Trendumkehrgebot die Forderung, die Einleitungen von Schadstoffen nach dem aktuellen Stand der Technik zu begrenzen. Dies wird eingehalten, da mit dem geplanten Vorhaben wesentliche Einträge von Stoffen der Anlage 7 und 8 der GrwV reduziert werden.

Das Trendumkehrgebot sowie die Prevent- and-Limit-Regel werden eingehalten.

5.3 Prüfung auf Einhaltung des Zielerreichungsgebotes

5.3.1 Oberflächenwasserkörper

Die in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen aufgeführten Ziele und Maßnahmen sowie der Zeitpunkt, an dem diese erreicht sein sollen, sind maßgeblich bei der Prüfung auf den Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot (BMVI 2019) (s. Maßnahmenprogramme im Anhang).

Das ökologische Potenzial der beiden betrachteten OFWK ist im Entwurf zum neuen dritten BWP (MULNV 2020a) als „unbefriedigend“ eingestuft. Der chemische Zustand gilt als „nicht gut“. Die Zielerreichung wurde auf 2039 verlängert mit den Begründungen U4 (Unverhältnismäßige Kosten – Begrenzende Faktoren aus Marktmechanismen) für die Erreichung des guten ökologischen Potenzials und U1b (Unverhältnismäßige Kosten – Überforderung der staatlichen Kostenträger, erforderliche zeitliche Streckung der Kostenverteilung) für die Erreichung des guten chemischen Zustands.

Im zweiten und dritten BWP sind für die betrachteten OFWK stoffliche, hydromorphologische und konzeptionelle Maßnahmen formuliert. Die Maßnahmen, welche für den stofflichen Aspekt der OFWK gelten, können nochmals unterteilt werden in Maßnahmen, die zwischen den verschiedenen stofflichen Komponenten und deren Herkunft unterscheiden. Hier sind Maßnahmen anzusprechen, die sich auf Abwasser-/Mischwassereinleitungen, auf Nährstoffeinträge, auf Arzneistoffe und deren Rückstände sowie auf Einträge von Metallen, Wärme und sonstige für den OFWK besondere Stoffe beziehen.

Die Umsetzungen und Wirkungen der Maßnahmenprogramme werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.

Langfristig ergeben sich keine nachteiligen stofflichen Wirkungen. Durch die Bündelung der Einleitung ist die linke Rheinseite inzwischen von Grubenwassereinleitungen freigezogen und somit der OFWK 775008 sowie der unterhalb gelegene OFWK 813012 entlastet worden. Das gleiche gilt für den OFWK der Emscher zwischen Einleitstelle Concordia und Rheinmündung.

Wie in Kapitel 5.1.1 erläutert, führt das geplante Vorhaben der RAG zu keiner auf Wasserkörperebene messbaren bzw. ableitbaren Beeinträchtigung der berichtspflichtigen OFWK.

Das geplante Vorhaben steht somit weder der Umsetzung noch der Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen zur Zielerreichung der OFWK DE_NRW_2_775008 sowie DE_NRW_2_813012 des Rheins entgegen. Die Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials und des guten chemischen Zustands ist auch nach der Umsetzung des Vorhabens möglich.

Da das geplante Vorhaben nicht zu nachteiligen Veränderungen auf Ebene der OFWK führt, sondern die rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen lokal begrenzt bleiben und in ihrer Qualität (Ausmaß) nicht geeignet sind, die BQK negativ zu beeinflussen, steht es auch nicht der Ausbreitung von Fischarten der Referenzbiozönose entgegen (siehe Tabellen in Anhang 9).

5.3.2 Grundwasserkörper

Im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot ist insbesondere zu beurteilen, ob das Vorhaben ggf. den geplanten Programmmaßnahmen zur Verbesserung des Zustands entgegensteht.

Mit dem Erhaltungsgebot ist zu prüfen, ob das Vorhaben mit der Erhaltung des guten Zustandes eines Grundwasserkörpers vereinbar ist.

Laut dem Entwurf zum dritten BWP haben alle betrachteten GWK (27_04, 27_06, 27_08) den guten mengenmäßigen sowie chemischen Zustand im Jahr 2021 erreicht. Im Entwurf zum neuen dritten Bewirtschaftungsplan sind lediglich Maßnahmen für die GWK 27_04 und 27_08 formuliert, welche ausschließlich landwirtschaftliche Akteure betreffen (MULNV 2020a).

Wie in Kap 5.2 erläutert, führt das Vorhaben zu keiner auf Wasserkörperebene messbaren Beeinträchtigung der berichtspflichtigen GWK.

Der Erhalt des guten mengenmäßigen und des guten chemischen Zustands der GWK (27_04, 27_06, 27_08) werden durch das Vorhaben nicht gefährdet. Es besteht kein relevanter Einfluss auf die Bewirtschaftungsziele.

Das geplante Vorhaben steht somit dem Erhalt des guten Zustands der Grundwasserkörper bzw. der Erreichung der Bewirtschaftungsziele nicht entgegen. Das Zielerreichungsgebot und Erhaltungsgebot werden eingehalten.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die gemeinsame Einleitung des Grubenwassers der ehemaligen Bergwerke Walsum und West erfolgt seit 2020 am Standort Walsum 1/2 (Stadt Duisburg, Regierungsbezirk Düsseldorf) in den Rhein. Die bestehende wasserrechtliche Erlaubnis nach §§8,9 WHG vom 04.06.2020 sieht eine maximale Einleitmenge von 7 Mio. m³/a vor. Die gemeinsame Einleitung von Grubenwasser der beiden Wasserprovinzen West und Walsum beträgt ohne Sicherheitszuschlag rd. 5,5 Mio. m³/a.

Das ehemalige Bergwerk Concordia hat noch eine Erlaubnis bis zum 30.09.2022 für die Einleitung von max. 3,65 Mio. m³/a Grubenwasser, welches über die Emscher in den Rhein eingeleitet wird. Das Grubenwasser der Provinz Concordia wird nach Anstieg auf -675 m NHN aufgrund der vorhandenen Wasserwegigkeiten unter Tage zur Wasserprovinz Walsum übertreten und dem zentralen Wasserhaltungsstandort Walsum zufließen und soll dort zusammen mit den Wässern der Provinzen West und Walsum gehoben und in den Rhein eingeleitet werden. Hierzu wird von der Antragstellerin eine neue wasserrechtliche Erlaubnis für eine maximale Hebe- und Einleitmenge (inkl. Sicherheitszuschlag) von max. 8,5 Mio. m³/a für den Standort Walsum beantragt.

Das beantragte Vorhaben ist Teil des Grubenwasserkonzepts der RAG Aktiengesellschaft. Die Planungen am Rhein sehen vor, Grubenwasser nach erfolgtem Teilanstieg in den Wasserprovinzen zukünftig an den zentralen Wasserhaltungsstandorten Walsum und Lohberg in den Rhein einzuleiten, um kleinere Flüsse wie z.B. die Emscher stofflich zu entlasten

Die Freistellung des Rheinberger Altrheins ist durch den Anstieg des Grubenwassers in der Provinz West mit Übertritt zum Wasserhaltungsstandort Walsum bereits erfolgt.

Das am Wasserhaltungsstandort Walsum zu Tage geförderte Grubenwasser soll, wie bisher, in den vorhandenen Graben und über diesen oberhalb des Nordhafens Walsum in den Rhein eingeleitet werden.

Vorhabenbedingt kommt es somit zu einer Verlagerung der mit der Einleitung des Concordiawassers verbundenen Beaufschlagung des Rheins. Während bisher das Grubenwasser der Provinz Concordia über die Emscher dem Rhein zugeflossen ist, wird zukünftig der oberhalb liegende Rheinabschnitt zwischen Einleitungsstelle Walsum und Emschermündung damit beaufschlagt.

Durch die beantragte Erhöhung der Einleitmenge am Standort Walsum und die möglicherweise veränderte Zusammensetzung nach Zutritt der Grubenwässer aus der Provinz Concordia ergeben sich potenziell erhöhte Stoffkonzentrationen im Rheinabschnitt zwischen

Walsum und Emschermündung. Gleichzeitig ergeben sich stoffliche Entlastungen im unteren Emscherabschnitt. Durch den Anstieg in der Provinz Concordia und durch die Annahme auf Walsum vermindert sich zudem die anfallende Grubenwassermenge von Concordia voraussichtlich geringfügig (vgl. Kap. 1 und Anlage 6).

Für das geplante Vorhaben ist der Nachweis zu erbringen, dass die Vereinbarkeit mit den Zielvorgaben der EU-WRRL und den damit verbundenen Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) gegeben ist.

6.1 Prüfergebnis Oberflächenwasserkörper

Verschlechterungsverbot

Nach § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG sind oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird. Sind die Gewässer als erheblich verändert eingestuft, muss nach § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden werden.

Eine Verschlechterung liegt gemäß EuGH-Urteil zur Weservertiefung vor, wenn sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente des Anhangs V WRRL um eine Klasse verschlechtert, auch wenn die Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingestuft, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung i.S. des Art. 4 Abs. 1 a) (i) WRRL dar.

Gemäß Rechtsprechung des EuGH (v. 01.07.2015 – C-461/13, Rn. 51) gilt auch das Zielerreichungsgebot unmittelbar für die Zulassung einzelner Vorhaben. Maßgeblich für die Prüfung des Zielerreichungsgebotes ist die wasserwirtschaftliche Planung, also die Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne. Demnach wird die Erreichung der Bewirtschaftungsziele gefährdet, wenn die im Maßnahmenprogramm für das Erreichen des guten ökologischen Potenzials vorgesehenen Maßnahmentypen und ggf. ergänzend vorgesehene Einzelmaßnahmen durch das Vorhaben ganz oder teilweise behindert bzw. erschwert werden und damit der zu erreichende Zielzustand zum vorgegebenen Zeitpunkt gefährdet ist.

Maßgebliche Wirkfaktoren durch die Einleitung sind die stofflichen Wirkungen mit Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit des Rheins. Weitere Wirkungen wie hydraulische Belastungen und Veränderungen der Hydromorphologie und der Durchgängigkeit sind nicht zu erwarten.

Auf Grundlage der Mischungsrechnungen (Kap. 2) wurde zunächst geprüft, ob sich Zielwertüberschreitungen bei den Parametern der Anlagen 6 und 7 der OGewV sowie der D4-Liste ergeben. Außerdem wurden die Stoffe der Anlage 8 OGewV für den chemischen Zustand geprüft.

Im nächsten Schritt erfolgte eine Überprüfung möglicher stofflicher Auswirkungen des Vorhabens auf die OFWK des Rheins und die bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten im OFWK DE_NRW_2_775008 des Rheins und des sich anschließenden OFWK DE_NRW_2_813012.

Ökologisches Potenzial

Eine grundsätzlich unzulässige Verschlechterung liegt dann vor, wenn sich die nachteilige Veränderung im vorgenannten Sinne auf den OFWK insgesamt mess- und beobachtbar durch den abwärts gerichteten Klassensprung einer Qualitätskomponente auswirkt.⁵ Damit stellen lokal begrenzte Beeinträchtigungen von Gewässereigenschaften, die sich nicht bewertungsrelevant auf den gesamten Wasserkörper oder auf andere Wasserkörper in ihrer Gesamtheit auswirken, keine Verschlechterung des Wasserkörpers als solchem im Sinne des § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG dar.⁶ Räumliche Bezugsgröße für die Prüfung der Verschlechterung bzw. einer nachteiligen Veränderung ist ebenso wie für die Zustands-/Potenzialbewertung grundsätzlich der OFWK in seiner Gesamtheit (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, juris, Rn. 506). Ort der Beurteilung sind die für den Wasserkörper repräsentativen Messstellen. Lokal begrenzte Veränderungen sind nicht relevant, solange sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper oder andere Wasserkörper auswirken.⁷

Der Mischungsberechnung wird bei Mittelwasserabfluss und mittlerem Niedrigwasserabfluss im Rhein die mittlere Einleitmenge von 0,333 m³/s zugrunde gelegt, bei NQ wird 0,083 m³/s zugrunde gelegt und geprüft. Unter Berücksichtigung des Retentionsvolumens im Grubengebäude können die Einleitmengen wie beschrieben, abflussbezogen reduziert werden.

Die Ergebnisse der Mischungsrechnungen verdeutlichen, dass **im langjährigen Gleichgewichtszustand keine potenziell nachteiligen Wirkungen in den OFWK 775008 und 813012 auftreten**, weder bei MQ-Bedingungen, noch bei MNQ-Bedingungen. Es treten keine Konzentrationserhöhungen auf, die zu einer Zielwertüberschreitung in den OFWK des Rheins

⁵ Vgl. Dallhammer/Fritsch, ZUR 2016, 340, 345; Faßbender, EurUP 2015, 178, 189; de Witt/Kause, NuR 2015, 749, 754; Asemissen, I+E 2018, 10, 13 f.

⁶ Durner, in: Landmann/Rohmer, a.a.O., § 27 WHG Rn. 11; Dallhammer/Fritsch, ZUR 2016, 340, 345; Asemissen, I+E 2018, 10, 13 f.

⁷ BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, juris, Rn. 506.

führen (bezogen auf Umweltqualitätsnormen, Orientierungswerte, Zielwerte der D4-Liste) und keine weiteren Konzentrationserhöhungen bei bereits in der Vorbelastung bestehenden Zielwertüberschreitungen.

Für die **temporär begrenzte Anfangsphase** konnten auf Ebene der OFWK **bei MQ-Bedingungen geringfügige Konzentrationserhöhungen für Kupfer** im OFWK 775008 (Zone 4) von 4% der Vorbelastung ermittelt werden. Für alle übrigen Stoffe konnten in den beiden betrachteten OFWK keine nachteiligen Veränderungen der Stoffkonzentrationen für die temporäre Anfangsphase ermittelt werden (vgl. Kap. 2.4).

Zur Prüfung des Einflusses möglicher stofflicher Veränderungen auf die Ausprägung der BQK im Hinblick auf die repräsentativen Messstellen und der Bewertung des ökologischen Potentials des OFWK wurden auch die Ergebnisse der Detailbetrachtungen aus den Zonenberechnungen herangezogen (vgl. Anhang 11). Für den Nahbereich der geplanten Einleitung, in den Durchmischungszonen 2 und 3, wurden geringe Konzentrationserhöhungen für Zink (0,6%) und Kupfer (bis 4%) sowie Mangan (1,7%, nur Zone 2) berechnet. Eine Quantifizierung der biotischen Auswirkungen durch diese Parameter ist jedoch komplex und schwierig, da kaum Beurteilungswerte zum mäßigen, unbefriedigenden und schlechten ökologischen Zustand / Potenzial vorliegen (LAWA 2020): *„Fundierte Schwellenwerte für stoffliche und hydromorphologische Parameter, die eine vergleichbare Beurteilung von vorhabenbedingten Wirkungen und Auswirkungen mit hoher Prognosesicherheit ermöglichen könnten, fehlen bisher weitgehend“*.

Zur erforderlichen Prognostizierung einer möglichen Verschlechterung wurden hier folgende Kriterien zugrunde gelegt:

1. Dauer der zu erwartenden Projektwirkungen
2. Überschreitung von Zielvorgaben durch das Vorhaben
3. Konzentrationserhöhungen bei bereits in der Vorbelastung bestehender Zielwertüberschreitung
4. Schwankungsbreiten der Konzentrationen im Jahresverlauf für die Stoffe, für die Konzentrationserhöhungen rechnerisch ermittelt wurden
5. Räumliche Ausdehnung von Konzentrationserhöhungen im OFWK – welcher Anteil des OFWK wird durch diese beeinflusst?
6. Auswirkungen von Konzentrationserhöhungen auf repräsentative Messstellen im OFWK – sind nachteilige Veränderungen zu erwarten?

Im Ergebnis der Gesamtbetrachtung auf Grundlage der durchgeführten, o.g. Prüfschritte kommt es durch das geplante Vorhaben hinsichtlich der UQN und Orientierungswerte der OGewV sowie der Werte aus der D4-Liste nicht zu neuen Überschreitungen. Für Parameter, für die hinsichtlich eines oder mehrerer Zielwerte(s) eine Überschreitung in der Vorbelastung und in der aus den Mischrechnungen resultierenden Belastung für den Zielzustand ermittelt wurde, ergeben sich in Bezug auf die Zielwerte keine relevanten Veränderungen der Stoffkonzentrationen bzw. allenfalls geringe rechnerische Zunahmen der Konzentrationen im Vergleich zur Vorbelastung (vgl. Kap. 5.1.1.3). In diesen Fällen liegt das Maß der Konzentrationserhöhung innerhalb der deutlich größeren Schwankungsbreite der jeweiligen Stoffkonzentrationen im Rhein selbst. Hinzu kommt die sehr geringe räumliche Ausdehnung der Projektwirkungen (vgl. Kap. 5.1.1.4) und die nicht zu erwartende nachteilige Veränderung der verschiedenen Zönosen im Hinblick auf die repräsentativen Messstellen (vgl. Kap. 5.1.1.5).

Es sind keine relevanten Wirkungen zu erwarten, die zu einer messbaren bzw. prognostizierbaren Veränderung der Bewertung der BQK auf Ebene der betrachteten Oberflächenwasserkörper (775008 und 813012) führen können. **Demnach ist im Hinblick auf die ermittelten Parameter eine Verschlechterung der Bewertung des Zustands der biologischen Qualitätskomponenten und damit des ökologischen Potenzials in den genannten OFWK nicht zu erwarten.**

Darüber hinaus können die mit dem Vorhaben verbundenen stofflichen und mengenmäßigen Entlastungen im OFWK der Emscher berücksichtigt werden. Die Annahme der Concordiawässer am Standort Walsum wird zu einer Entlastung des unteren Emscherabschnitts bis zur Emschermündung in den Rhein führen. Der Entfall der linksseitigen Einleitung der Westwässer hat bereits zu einer Entlastung des Rheins unterhalb der Altrheinmündung geführt. Dabei hat sich die Menge der Westwässer nach Anstieg und Übertritt verringert, so dass aus dieser Provinz weniger als ursprünglich prognostiziert am Standort Walsum in den Rhein eingeleitet wird (vgl. Kap. 1 und Anlage 6). Diese für den Rhein insgesamt positiv zu bewertenden Veränderungen stehen den hier beschriebenen, geringen und zeitlich begrenzten Veränderungen unterhalb der Einleitungsstelle Walsum gegenüber. Durch die gebündelte Einleitung des Grubenwassers aller drei Provinzen am Standort Walsum sind für den Rhein bzw. die Wasserkörper 775008 und 813012 insgesamt gesehen deutliche Positiveffekte zu verzeichnen.

Chemischer Zustand

Von den Stoffen der Anlage 8 OGewV weist nur Blei bei MQ-Abflüssen bereits in der Vorbelastung eine Überschreitung des Zielwertes auf.

Bei MNQ-Bedingungen wird die Zielvorgabe eingehalten. Wie die Mischungsrechnungen zeigen, kommt durch die geplante Einleitung nicht zu einer nachteiligen, messtechnisch nachweisbaren Konzentrationserhöhung.

Die übrigen Stoffe der Anlage 8, Cadmium, Nitrat und Nickel weisen keine Zielwertüberschreitungen in der Vorbelastung auf (MNQ und MQ) und es treten auch durch die geplante Grubenwassereinleitung keine neuen Zielwertüberschreitungen in den OFWK 775008 und 813012 auf.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes im OFWK 775008 (und OFWK 813012) kann somit ausgeschlossen werden.

Zielerreichungsgebot

Das ökologische Potenzial der beiden betrachteten OFWK ist im Entwurf zum neuen dritten BWP (MULNV 2020a) als „unbefriedigend“ eingestuft. Der chemische Zustand gilt als „nicht gut“. Die Zielerreichung wurde auf 2039 verlängert.

Im zweiten und dritten BWP sind für die betrachteten OFWK stoffliche, hydromorphologische und konzeptionelle Maßnahmen formuliert. Die Maßnahmen, welche für den stofflichen Aspekt der OFWK gelten, können nochmals unterteilt werden in Maßnahmen, die zwischen den verschiedenen stofflichen Komponenten und deren Herkünften unterscheiden. Hier sind Maßnahmen anzusprechen, die sich auf Abwasser-/Mischwassereinleitungen, auf Nährstoffeinträge, auf Arzneistoffe und deren Rückstände sowie auf Einträge von Metallen, Wärme und sonstige für den OFWK besondere Stoffe beziehen.

Die Umsetzungen und Wirkungen der Maßnahmenprogramme werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Vorhabenbedingt ergeben sich keine nachteiligen stofflichen Wirkungen.

Da das geplante Vorhaben nicht zu nachteiligen Veränderungen auf Ebene der OFWK führt, sondern die rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen lokal und zeitlich begrenzt bleiben und in ihrer Qualität (Ausmaß) nicht geeignet sind, die BQK negativ zu beeinflussen, steht es auch nicht der Ausbreitung von Fischarten der Referenzbiozönose entgegen.

Das geplante Vorhaben steht somit weder der Umsetzung noch der Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen zur Zielerreichung der OFWK DE_NRW_2_775008 sowie DE_NRW_2_813012 des Rheins entgegen.

6.2 Prüfergebnis Grundwasserkörper

Verschlechterungsverbot

Mengenmäßiger Zustand

Das Vorhaben löst keine Wirkungen aus, die den mengenmäßigen Zustand der GWK beeinflussen und wird sich daher nicht negativ auf den im aktuellen vierten Monitoringzyklus als „gut“ bewerteten mengenmäßigen Zustand der betrachteten GWK 27_04, 27_06 sowie 27_08 „Niederung des Rheins“ auswirken.

Chemischer Zustand

Durch die Einleitung von Grubenwasser in den Rhein sind relevante Einträge von Stoffen in die oberen Grundwasserleiter bei Wechselwirkungen zwischen dem Rhein und den oberflächennahen grundwasserführenden Schichten nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Somit ist davon auszugehen, dass vorhabenbedingte Veränderungen der Stoffkonzentrationen im Grundwasser durch die zeitweise stattfindenden Vorfluter-Grundwasserinteraktionen nicht in relevantem Maße stattfinden werden, Schwellenwerte gem. GrwV können dadurch nicht überschritten werden.

Nach derzeitiger Einschätzung kann davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben keine Verschlechterung des im aktuellen vierten Monitoringzyklus als „gut“ bewerteten chemischen Zustands der betrachteten oberen GWK 27_04, 27_06 sowie 27_08 „Niederung des Rheins“ bewirken wird.

Das Wasserschutzgebiet Binsheimer Feld befindet sich auf der der Grubenwassereinleitungsstelle gegenüberliegenden linken Rheinseite mit der Wasserschutzzone III B an den Rhein angrenzend. Aufgrund der Fließrichtung des Grundwasserkörpers in Richtung Rhein und der in diesem Bereich noch auf die rechte Rheinseite begrenzten Durchmischungszone werden Wirkungen auf die Trinkwassergewinnung im Wasserschutzgebiet Binsheimer Feld nicht erwartet.

Das Wasserschutzgebiet Löhnen mit der Wassergewinnung Löhnen I und II liegt unterhalb der geplanten Einleitungsstelle Walsum und grenzt mit der Wasserschutzzone III A auf einem Teilabschnitt an den Rhein an. Hinsichtlich der vorhabenbedingt zu erwartenden sehr geringen, lokal begrenzten Veränderungen der Stoffkonzentrationen im Rhein sind nachteilige Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung nicht zu erwarten.

Dieser für die Einleitung der Gesamtgrubenwassermenge prognostizierten Veränderung gegenüber steht der Entfall der Concordiawässer in der Emscher, die oberhalb des WSG in den

Rhein mündet, so dass sich die für diesen Abschnitt prognostizierten Veränderungen verringern bzw. im Vergleich zum Status quo aufheben.

Trendumkehr und Prevent-and-Limit-Regel

Im vierten Monitoringzyklus wurden keine signifikant fallenden Trends in den betrachteten GWK festgestellt (MULNV 2020a). Entsprechende Maßnahmen liegen demnach für den neuen Bewirtschaftungszeitraum für die GWK 27_04, 27_06 und 27_08 nicht vor.

Das Vorhaben steht dem Erhalt des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands nicht entgegen.

Zum anderen umfasst das Trendumkehrgebot die Forderung, die Einleitungen von Schadstoffen nach dem aktuellen Stand der Technik zu begrenzen. Dies wird eingehalten, da mit dem geplanten Vorhaben wesentliche Einträge von Stoffen der Anlage 7 und 8 der GrwV reduziert werden. Das Trendumkehrgebot sowie die Prevent- and-Limit-Regel werden eingehalten.

Zielerreichungsgebot

Laut Entwurf zum dritten BWP haben alle betrachteten GWK (27_04, 27_06, 27_08) den guten mengenmäßigen sowie chemischen Zustand im Jahr 2021 erreicht. Im Entwurf zum neuen dritten Bewirtschaftungsplan sind ausschließlich Maßnahmen für die GWK 27_04 und 27_08 geplant, welche die Landwirtschaft betreffen (MULNV 2020a). Das Vorhaben führt zu keiner auf Wasserkörperebene nachteiligen Veränderung der berichtspflichtigen GWK.

Der Erhalt des guten mengenmäßigen und des guten chemischen Zustands der GWK (27_04, 27_06, 27_08) werden durch das Vorhaben nicht gefährdet. Es besteht kein Einfluss auf die Bewirtschaftungsziele. Das geplante Vorhaben steht somit dem Erhalt des guten Zustands der Grundwasserkörper bzw. der Erreichung der Bewirtschaftungsziele nicht entgegen. Das Zielerreichungsgebot und Erhaltungsgebot werden eingehalten.

6.3 Pumpmanagement

Die Ergebnisse der Mischungsberechnungen, d.h. die prognostizierten Konzentrationsveränderungen im Rhein liefern die Grundlage für die Wirkungsprognosen und das daraus abzuleitende Pumpmanagement. Dabei wurden neben den Betrachtungen auf Wasserkörperebene auch die Nahbereiche der Einleitung und somit v.a. die Belange von NATURA 2000 geprüft (vgl. Anlage 3).

Die Ergebnisse der gutachterlichen Untersuchungen (Anlagen 2-4) zeigen, dass für den Mittelwasserfall (MQ) die Einleitung von 0,333 m³/s Grubenwasser möglich ist, ohne dass es zu nachteiligen Auswirkungen auf das Gewässer, seine Funktion und die aquatischen Lebensgemeinschaften kommt.

Für den mittleren Niedrigwasserfall (MNQ) ist die Einleitung von 0,333 m³/s ebenfalls sicher möglich. Die Mischungsberechnungen zeigen weder in der Anfangsphase noch in der Endphase und für keine der im Detail betrachteten Mischungszonen nachteilige Konzentrationserhöhungen, d.h. es kommt in keinem der Fälle zur Überschreitung von Zielvorgaben oder zu einer Konzentrationserhöhung bei überschrittenen Zielvorgaben im Gewässer. Somit kann bis MNQ die mittlere Einleitungsmenge sicher eingeleitet werden.

Bei NQ sind mit der angesetzten, gedrosselten Einleitmenge von 0,083 m³/s nach Mischungsberechnung weder in der Anfangsphase noch in der Endphase und für keine der im Detail betrachteten Mischungszonen nachteilige Konzentrationserhöhungen ermittelt worden, d.h. es kommt in keinem der Fälle zur Überschreitung von Zielvorgaben oder zu einer Konzentrationserhöhung bei überschrittenen Zielvorgaben im Gewässer. Somit kann bis zu diesen Abflussbedingungen die gedrosselte Einleitungsmenge von 0,083 m³/s sicher eingeleitet werden.

Das Einstellen der Grubenwassereinleitung unterhalb NQ wird vorsorglich vorgenommen. Durch die Einstellung der Einleitung bei diesen selten vorkommenden Ereignissen mit bereits erhöhten stofflichen Vorbelastungen der Stoffparameter wie z.B. der Salze im Rhein soll jede weitere stoffliche Belastung des Gewässers vermieden werden. Für die Metalle kann i.d.R. bei abnehmender Abflussmenge auch von abnehmenden Konzentrationen ausgegangen werden (vgl. Kap. 2.3).

Im Sinne der Vorsorge werden für das Pumpmanagement folgende Umschaltzeitpunkte vorgeschlagen:

-bis MNQ: Betrieb beider Pumpen (2x10 m³/a) mit einer mittleren Einleitmenge von 0,333 m³/s, darunter Drosselung der Pumpmenge auf 5 m³/min

-bis NQ: Betrieb einer Pumpe mit 5 m³/min (0,083 m³/s), ab NQ, d.h. für darunter liegende Niedrigwasserbedingungen erfolgt die Einstellung der Grubenwassereinleitung in den Rhein (s.o.).

Die Einstellung der Einleitung des Grubenwassers in den Rhein bei Niedrigwasser, d.h. unterhalb NQ ist möglich, da ein Teil des Grubengebäudes unter Tage als Retentionsraum zur Verfügung steht. Bei einem Anstieg von -757 mNHN bis zum derzeit genehmigten Zielniveau von

-746 mNHN sind folgende Fälle und Retentionszeiträume ermittelt worden (s. Erläuterungsbericht):

-Fall 1: bei Abschalten aller Pumpen, Anstieg auf Zielniveau in 35 Tagen

-Fall 2: bei Betrieb einer Pumpe mit gedrosselter Menge ($5 \text{ m}^3/\text{min}$), Anstieg auf Zielniveau in 57 Tagen

Somit können die Pumpmengen in Abhängigkeit vom Rheinabfluss sukzessive reduziert und entsprechend auch wieder erhöht werden, so dass keine nachteiligen Veränderungen für das Gewässer bzw. seine Lebewesen entstehen.

Im Rahmen eines Gewässermonitorings werden die prognostizierten Ergebnisse sowie die Wirksamkeit des Pumpmanagements überprüft. Falls erforderlich, können nach der Anfangsphase weitere Anpassungen der Pumpmengen abflussbezogen vorgenommen werden, d.h. es kann flexibel auf Veränderungen der Stoffkonzentrationen im Gewässer (z.B. auf die Verringerung der Stoffkonzentrationen im Grubenwasser im Gleichgewichtszustand) reagiert werden.

So ist beispielsweise auch der Betrieb einer Pumpe ($10 \text{ m}^3/\text{min}$) mit einer Einleitmenge von $0,166 \text{ m}^3/\text{s}$ möglich. Für diesen Fall (Fall 3) stünde für den Anstieg auf das Zielniveau von -746 mNHN ein Retentionszeitraum von 153 Tagen zur Verfügung.

Aus gutachterlicher Sicht ist zu empfehlen, die o.g. sicher belegten Einleitungsmengen auszuschöpfen um bei länger anhaltenden Niedrigwasserfällen über längere Retentionszeiträume verfügen zu können.

Moers im Juni 2021

7 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- **AG Monitoring (2018):** Monitoring Bergwerk Walsum, Grundwasser, Jahresbericht 2018, Arbeitsgruppe Monitoring, Herausg. Bezirksregierung Arnsberg, Dortmund und Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, Düsseldorf
- **Brenk Systemplanung GmbH (2021):** Radiologische Aspekte der Grubenwasserentwicklung Walsum nach Einstellung der Wasserhaltung Concordia – Stellungnahme im Auftrag der RAG Aktiengesellschaft, Anlage 7 der Antragsunterlagen.
- **Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) (2021):** Karten zum 2. WRRL-Bewirtschaftungsplan. Online unter <https://geoportal.bafg.de/wfdmaps2017/>
- **Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.) (2019):** Leitfaden zu Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr.
- **CIS (Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive) (2019):** Leitfaden Nr. 36, Ausnahmen von den Umweltzielen gem. Art. 4 Abs. 7, deutsche Übersetzung des Guidance Document No. 36 (2017), Exemptions to the Environmental Objectives according to Article 4 (7).
- **DMT (2021):** Ergebniskurzbericht zur Grubenwasserentwicklung Walsum nach Einstellung der Wasserhaltung Concordia - Datenstand März 2021
- **Esco (2016):** Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis der esco – european salt company GmbH & Co. KG, Steinsalzbergwerk und Saline Borth für die Direkteinleitung von Abwasser in den Rhein, FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung. Bearbeitet vom Planungsbüro Koenzen.
- **Geologischer Dienst (GD) NRW (2019):** Abschlussbericht zum Projekt Natürliche Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens. Online unter <https://www.flussgebiete.nrw.de/node/7252> (abgerufen 17.05.2021).
- **Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz, WHG) vom 31. Juli 2009** (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408).

- **Heiss, C. (2016):** Die neue Oberflächengewässerverordnung – Inhalte und Instrumente. Gewässerschutz – Wasser – Abwasser, Bd. 239, 49. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, S. 19/1 – 19/12.
- **Ingenieur und Planungsbüro Lange, CMK Rechtsanwälte (2020):** Machbarkeitsstudie Zentrale Wasserhaltung Lohberg. Online unter: <https://www.rag.de/machbarkeitsstudie-lohberg/> (abgerufen 17.05.2021).
- **Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) (Hrsg.) (2017):** Rhein-Messprogramm Biologie 2018/2019 – Bericht Nr. 241
- **Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) (Hrsg.) (2020):** Bericht zum Niedrigwasserereignis Juli – November 2018. Bericht Nr. 263.
- **Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) (Hrsg.) (2021):** Emissionsseitige Bestandsaufnahme für das Rheineinzugsgebiet 2016. Bericht Nr. 278.
- **Jirka, G. H. und Weitbrecht, V. (2005):** Mixing models for water quality management in rivers: Continuous and instantaneous pollutant releases. Water quality hazards and dispersion of pollutants S. 1-34.
- **Köck, G. (1996):** Die toxische Wirkung von Schwermetallen auf Fische – Beiträge zur Festlegung von Immissionsbereichen für Kupfer, Cadmium, Quecksilber, Chrom, Nickel, Blei und Zink aus fischereibiologischer Sicht. Handbuch Angewandte Limnologie – 2. Erg. Lfg. 11/96.
- **Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) (2018a):** Gewässerstrukturkartierung in Nordrhein-Westfalen – Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer – LANUV-Arbeitsblatt 18, 2. Überarbeitete Auflage.
- **Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) (2018b):** Auswertung der Ergebnisse aus dem biologischen WRRL-Monitoring der Fließgewässer in NRW, LANUV-Fachbericht 81. Recklinghausen
- **LAWA (2017):** Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017 in Karlsruhe – unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 09. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, LAWA 40 S.

- **LAWA (2020):** Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots. Version 1.0. Erstellt im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ LAWA 91 S.
- **LfU BaWü (1997):** Handbuch Boden, Texte und Berichte zum Bodenschutz. Band-Nr. 04/97.
- **Lichtnecker, H; Hullmann, H (2002):** Biologische Wirkungen von Kupfer und Zink. Aus: Metall, 56. Jahrgang, 5/2002
- **Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW) (Hrsg.) (2015a):** Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas – Bewirtschaftungsplan 2016-2021 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rheingraben Nord, Düsseldorf.
- **Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW) (Hrsg.) (2015b):** Bewirtschaftungsplan 2016-2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas. Online unter: https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/bwp-nrw_2016-2021_final.pdf
- **Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (2020):** Flussgebiete NRW – Monitoringleitfaden Oberflächengewässer **Anhang D4**. Online unter <https://www.flussgebiete.nrw.de/monitoringleitfaden-oberflaechengewaesser-anhang-d4-7724> (abgerufen 17.05.2021).
- **Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (Hrsg.) (2020a):** Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas – Bewirtschaftungsplan 2022-2027 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rheingraben Nord, Düsseldorf. Entwurf Stand Februar 2020. Online unter: <https://www.flussgebiete.nrw.de/node/8914> (abgerufen 17.05.2021).
- **Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (Hrsg.) (2020b):** umwelt.nrw - #wasserwirtschaft – Entwurf - Bewirtschaftungsplan 2022-2027 für die nordrhein-

westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas, Stand Februar 2020. Online unter: <https://www.flussgebiete.nrw.de/node/8914> (abgerufen 17.05.2021).

- **Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (2020c):** Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer – Integriertes Monitoring ab dem 4. Monitoringzyklus für den dritten Bewirtschaftungsplan, einschließlich landesspezifischer, nationaler und internationaler Messprogramme, Stand November 2020.
- **Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (2021): ELWAS-Web** – Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW. Online unter: <https://www.elwasweb.nrw.de>.
- **Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (2021):** Hintergrundpapier Steinkohle - Begründung für die Inanspruchnahme von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen - Ruhrrevier und Ibbenbürener Revier, Entwurf Stand 02.05.2021.
- **Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) vom 23. Oktober 2000** (ABl. L 327 S. 1), Zuletzt geändert durch Art. 1 ÄndRL 2014/101/EU vom 30.10.2014 (ABl. L 311 S. 32).
- **Runder Tisch Gewässerschutz Werra/ Weser Kaliproduktion (Hrsg.) (2010):** Empfehlungen des Runden Tisches, 9. Februar 2010, Kassel. Online unter <https://www.fgg-weser.de/component/jdownloads/send/4-salz/296-runder-tisch-empfehlung-gewaesserschutz-werra-weser-und-kaliproduktion-09-02-2010-runder-tisch> (abgerufen 17.05.2021).
- **Staas, S., Breyer, P. und C. Schütz (2019):** Entwicklung und ökologisches Potenzial der Fische des Rheins in NRW. Ergebnisse aus dem Langzeitmonitoring 1984 – 2017. LANUV-Fachbericht 99. Recklinghausen.
- **Stadtwerke Dinslaken GmbH und CONSULAQUA Hildesheim (2019):** Konzept über den Stand und die zukünftige Entwicklung der Wasserversorgung (Wasserversorgungskonzept) für die Stadt Dinslaken. Entwurf Stand März 2019, Dinslaken, Hildesheim. Online unter

[https://www.dinslaken.de/www/sitzungs-dienst2014.nsf/HTML/87FB2126924078B4C12583F20028D8E2/\\$FILE/Wasserver-sorgungskonzept_1.pdf](https://www.dinslaken.de/www/sitzungs-dienst2014.nsf/HTML/87FB2126924078B4C12583F20028D8E2/$FILE/Wasserver-sorgungskonzept_1.pdf) (abgerufen 17.05.2021)

- **SYDRO Consult GmbH (2021a):** Aufbereitete Vorbelastungsdaten Chemie an der Messstelle Düsseldorf Flehe im Zeitraum 2015 bis Ende April 2021, unveröffentlicht.
- **SYDRO Consult GmbH (2021b):** Grubenwassereinleitung am Standort Walsum in den Rhein. 3d-Modellierung des Grubenwasserstromes unterhalb der Einleitungsstelle zwischen Rhein-Kilometer 793 und 795. Sydro Consult GmbH, Herne.
- **Umweltbundesamt (UBA) (2015) (Hrsg):** Revision der Umweltqualitätsnormen der Bundes-Oberflächengewässerverordnung nach Ende der Übergangsfrist für Richtlinie 2006/11/EG und Fortschreibung der europäischen Umweltqualitätsziele für prioritäre Stoffe. Texte 47/2015.
- **Undine Informationsplattform (2021):** BMU-Projekt "Verbesserung der Datengrundlage zur Bewertung hydrologischer Extreme" (Projektleiter: Dr. Daniel Schwandt) Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) (Hrsg.). http://undine.bafg.de/rhein/pegel/rhein_pegel_ruhrort.html (abgerufen 17.05.2021).
- **Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung, TrinkwV) vom 10. März 2016** (BGBl. I S. 459), zuletzt geändert am 19.6.2020 (BGBl. S. 1328).
- **Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung, OGewV) vom 20. Juni 2016** (BGBl. I S. 1373), zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 4 Erstes G zur Änd. des G zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister vom 21. Mai 2003 sowie zur Durchführung der VO (EG) Nr. 166/2006 vom 9.12.2020 (BGBl. I S. 2873).
- **Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung, GrwV) vom 9. November 2010** (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044).
- **Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), bereitgestellt durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) (2021):** Daten zu Abflüssen und Wasserständen am Pegel Duisburg Ruhrort Januar 1901 bis April 2021.

8 ANHANG

1. Betrachtete Stoffe, Zielvorgaben, Quellen und die relevanten statistischen Kenngrößen für eine Einstufung.

Stoff	UQN, Orientierungs-, und sonstige Zielwerte		Quelle	Relevante statistische Kenngröße
	mg/l	µg/kg		
Komponenten chemischer Zustand (Anlage 8 OGeWV 2016)				
Blei	0,0012		OGeWV (2016)	JD-UQN
Nickel	0,004		OGeWV (2016)	JD-UQN
Cadmium	≤ 0,00008 (Klasse 1) 0,00008 (Klasse 2) 0,00009 (Klasse 3) 0,00015 (Klasse 4) 0,00025 (Klasse 5)		OGeWV (2016)	JD-UQN
Nitrat/Nitrat-N	50/11,29		OGeWV (2016) / D4-Liste	JD-UQN
Quecksilber	0,00007	20 µg/kg / 0,8 mg/kg	OGeWV (2016) / D4-Liste	ZHK-UQN / Biota-UQN / JD
Komponenten ökol. Zustand (flussgebietspez. Schadstoffe, Anlage 6 OGeWV 2016)				
Zink	0,0109	800 mg/kg	D4-Liste / OGeWV (2016)	Orientierungswert / JD-UQN
Chrom	0,0034	640 mg/kg	D4-Liste / OGeWV (2016)	Orientierungswert / JD-UQN
Kupfer	0,0011	160 mg/kg	D4-Liste / OGeWV (2016)	Orientierungswert / JD-UQN
	ng/l	µg/kg		
PCB-28	0,5	20	OGeWV (2016)	JD-UQN
PCB-52	0,5	20	OGeWV (2016)	JD-UQN
PCB-101	0,5	20	OGeWV (2016)	JD-UQN
PCB-118	0,5	20	D4-Liste	JD-UQN
PCB-138	0,5	20	OGeWV (2016)	JD-UQN
PCB-153	0,5	20	OGeWV (2016)	JD-UQN
PCB-180	0,5	20	OGeWV (2016)	JD-UQN
Komponenten ökol. Zustand (ACP, Anlage 7 OGeWV 2016)				
	mg/l	µg/kg		
Chlorid	≤ 200		OGeWV (2016)	Mittelwert /Jahr
Sulfat	≤ 200		OGeWV (2016)	Mittelwert /Jahr
Eisen	≤ 1,8		OGeWV (2016)	Mittelwert /Jahr
NH ₄ -N / NH ₄	≤ 0,2 / ≤ 0,258		OGeWV (2016)	Mittelwert /Jahr
NH ₃ -N	≤ 0,002		OGeWV (2016)	Mittelwert /Jahr
NO ₂ -N	≤ 0,05		OGeWV (2016)	Mittelwert /Jahr
o-PO ₄ -P	≤ 0,07		OGeWV (2016)	Mittelwert /Jahr

Stoff	UQN, Orientierungs-, und sonstige Zielwerte		Quelle	Relevante statistische Kenngröße
	mg/l	µg/kg		
Gesamt-P	≤ 0,1		OGewV (2016)	Mittelwert /Jahr
pH	7,0 - 8,5		OGewV (2016)	Min./Jahr – Max./Jahr
Temperatur max. Sommer	≤ 28°C		OGewV (2016)	Metapotamal
Temperatur max. Winter	≤ 10°C		OGewV (2016)	
Temperaturerhöhung Sommer/Winter	≤ 3 ΔT in K		OGewV (2016)	Max. zulässige Differenz zwischen T ober- und unterhalb einer Einleitung
Sauerstoffgehalt	>7		OGewV (2016)	
Sonstige Stoffe ohne Zielvorgaben i.d. OGewV 2016 bzw. mit sonstigen Vorgaben				
	mg/l	µg/kg		
Natrium	200		Trinkwasserverordnung 2001 (letzte Änd. 2015)	
Mangan	0,035		D4-Liste	
Kalium	< 20		Werteempfehlungen Runder Tisch Werra/Weser (2010) für Lebensbedingungen naturnaher Lebensgemeinschaften	
Magnesium	< 30		Werteempfehlungen Runder Tisch Werra/Weser (2010) für Lebensbedingungen naturnaher Lebensgemeinschaften	
Sulfid-S	1,0 / 2,0		AbwV Bund (2004 Anhg. 27); DWA-M 115-2 (2005); Nachweisgrenze: 0,3	
Hydrogenkarbonat	50-390		Hintergrundwerte im Grundwasser	
Strontium	0,1-0,4		Grundwasser Hintergrundwerte, ab 0,5 Beginn anthropogene Beeinträchtigung	
Barium	0,06		D4-Liste	
Abfilt. Stoffe	25		Fischgewässerverordnung 1997	
Bor	0,1		D4-Liste	
Calcium	-		-	
Bromid	0,22		D4-Liste	

2. Auszüge aus den Wasserkörpertabellen der OFWK (rot umrandet), hier: aus dem zweiten Bewirtschaftungsplan Rheingraben-Nord (MKULNV 2015a)

Planungseinheit	PE RHE 1500		PE RHE 1500		PE RHE 1500		PE RHE 1500	
Wasserkörper-ID	2_639268		2_701494		2_775008		2_813012	
Gewässername	Rhein		Rhein		Rhein		Rhein	
Wasserkörperbezeichnung	Bad Honnef, Landesgrenze bis Leverkusen		Leverkusen bis Duisburg		Duisburg bis Wesel		Wesel bis Kleve, Landesgrenze	
LAWA-FileGewässertyp	10		20		20		20	
Trinkwassererwinnung	ja		ja		ja		nein	
Wasserkörperausweisung	verändert - HMWB		verändert - HMWB		verändert - HMWB		verändert - HMWB	
HMWB-Fallgruppe	SfF-MGF		SfF-TLF		SfF-TLF		SfF-TLF	
Monitoringzyklus	2	3	2	3	2	3	2	3
Ökologischer Zustand	mäßig	mäßig	unbefr.	schlecht	unbefr.	schlecht	unbefr.	unbefr.
MZB Saprobie	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
MZB Allgemeine Degradation	mäßig	mäßig	unbefr.	schlecht	unbefr.	schlecht	unbefr.	unbefr.
MZB Versauerung	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.	nicht rel.
MZB Gesamt	mäßig	mäßig	unbefr.	schlecht	unbefr.	schlecht	unbefr.	unbefr.
Fische	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	unbefr.	unbefr.	unbefr.	unbefr.
Makrophyten (PHYLJIB)								
Makrophyten (NRW)								
Phytobenthos (Diatomeen)	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	gut	mäßig	mäßig	mäßig
Phytobenthos o. Diatomeen	gut		unbefr.		mäßig	mäßig		
Phytoplankton	gut	gut	gut	gut	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
Ökologisches Potenzial	mäßig	mäßig	unbefr.	schlecht	unbefr.	schlecht	unbefr.	unbefr.
MZB Allgemeine Degradation	mäßig	gut o. bes.	unbefr.	schlecht	unbefr.	schlecht	unbefr.	unbefr.
MZB Gesamt	mäßig	gut o. bes.	unbefr.	schlecht	unbefr.	schlecht	unbefr.	unbefr.
Fische	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	unbefr.	unbefr.	unbefr.	unbefr.
Metalle (Anl. 5 OGewV)	sehr gut	gut	gut	mäßig	gut	mäßig	gut	mäßig
PBSM (Anl. 5 OGewV)	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 5 OGewV)	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
ACP Gesamt (OW)	nicht einq.	einq. gut	nicht einq.	einq. gut	nicht einq.	einq. gut	nicht einq.	einq. gut
Gewässerstruktur								
Metalle n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.
PBSM n. ges. verb. (OW)	einq. gut	nicht einq.	einq. gut	einq. gut	einq. gut	einq. gut	einq. gut	nicht einq.
Sonst. St. n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.	nicht eing.
Chemischer Zustand ¹	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	nicht gut	gut	gut	gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Metalle (Anl. 7 OGewV ²)	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
PBSM (Anl. 7 OGewV)	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 7 OGewV)	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Nitrat (Anl. 7 OGewV)	gut		gut		gut		gut	

¹ siehe Kapitel 3.5 ² ohne Quecksilber in Biota

Planungseinheit	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500
Wasserkörper-ID	2_639268	2_701494	2_775008	2_813012
Gewässername	Rhein	Rhein	Rhein	Rhein
Wasserkörperbezeichnung	Bad Honnef, Landesgrenze bis Leverkusen	Leverkusen bis Duisburg	Duisburg bis Wesel	Wesel bis Kleve, Landesgrenze
ACP Gesamt (OW)	Gesamtphosphat-Phosphor, pH-Wert, Phosphor, -gesamt	Gesamtphosphat-Phosphor, pH-Wert, Phosphor, -gesamt	Gesamtphosphat-Phosphor, Phosphor, -gesamt	Gesamtphosphat-Phosphor, pH-Wert, Phosphor, -gesamt
Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenzials				
Metalle (Anl. 5 OGewV)		Arsen	Arsen	Arsen
PBSM (Anl. 5 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 5 OGewV)				
Gesetzlich nicht verbindlich				
Metalle n. ges. verb. (OW)	Titan	Titan	Barium; Titan; Cadmium; Zink	Barium; Titan; Cadmium; Zink
PBSM n. ges. verb. (OW)	Heptachlorepid, cis und trans			Heptachlorepid, cis und trans
Sonst. St. n. ges. verb. (OW)	lopamidol; Perfluoroktansulfonsäure; Pyren; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Aminoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Acesulfam K; Amidotrizoesaure; Benzo(ghi)-perylene+Indeno(1,2,3-cd)pyren; Gabapentin; lomeprol; Iopromid; Metformin; Benzo(a)anthracen	lopamidol; Pyren; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Aminoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Acesulfam K; Amidotrizoesaure; Benzo(ghi)-perylene+Indeno(1,2,3-cd)pyren; Gabapentin; lomeprol; Erythromycin; Perfluoroktansulfonsäure; Tributylzinn-Kation	Benzo(a)anthracen; lopamidol; Pyren; Tributylzinn-Kation; 10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Aminoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Acesulfam K; Amidotrizoesaure; Benzo(ghi)-perylene+Indeno(1,2,3-cd)pyren; Diclofenac; Gabapentin; Indeno(1,2,3-cd)pyren; lomeprol; Iopromid; Metformin; Ibuprofen; Perfluoroktansulfonsäure; Tributylzinn-Kation	Benzo(a)anthracen; lopamidol; Pyren; 10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Aminoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Acesulfam K; Amidotrizoesaure; Benzo(ghi)-perylene+Indeno(1,2,3-cd)pyren; Diclofenac; Gabapentin; Indeno(1,2,3-cd)pyren; lomeprol; Iopromid; Metformin; Ibuprofen; Perfluoroktansulfonsäure; Tributylzinn-Kation
Stoffgruppen des chemischen Zustands				
Metalle (Anl. 7 OGewV ¹)				
PBSM (Anl. 7 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 7 OGewV)	Benzo(ghi)perylene; 2,2',4,4',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5,6'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tri-brombiphenylether; Benzo(a)pyren; Benzo(b)fluoranthren; Summe von 6 ausgewählten BDE; Benzo(ghi)perylene+Indeno(1,2,3-cd)pyren; Fluoranthren; Indeno(1,2,3-cd)pyren	Benzo(a)pyren; Benzo(ghi)perylene; Indeno(1,2,3-cd)pyren	Fluoranthren; 2,2',4,4',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5,6'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tri-brombiphenylether; 2,4,4-Tri-bromdiphenylether; Benzo(a)pyren; Summe von 6 ausgewählten BDE; Benzo(ghi)perylene; Benzo(ghi)perylene+Indeno(1,2,3-cd)pyren; Indeno(1,2,3-cd)pyren	Fluoranthren; 2,2',4,4',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5,6'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tri-brombiphenylether; 2,4,4-Tri-bromdiphenylether; Benzo(a)pyren; Summe von 6 ausgewählten BDE; Benzo(ghi)perylene; Benzo(ghi)perylene+Indeno(1,2,3-cd)pyren; Indeno(1,2,3-cd)pyren

Auszug aus den Wasserkörpertabellen der OFWK (rot umrandet) aus dem dritten Bewirtschaftungsplan Rheingraben-Nord (MULNV 2020a, Stand Dez. 2020).

Planungseinheit	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500
Wasserkörper-ID	2_639268	2_701494	2_775008	2_813012
Gewässername	Rhein	Rhein	Rhein	Rhein
Wasserkörperbezeichnung	Bad Honnef, Landesgrenze bis Leverkusen	Leverkusen bis Duisburg	Duisburg bis Wesel	Wesel bis Kleve, Landesgrenze
LAWA-Fließgewässertyp	10	20	20	20
Trinkwassergewinnung	ja	ja	ja	nein
Wasserkörperausweisung	HMWB	HMWB	HMWB	HMWB
HMWB-Fallgruppe	Sff - Schifffahrt auf Flüssen (freifließend)	Sff - Schifffahrt auf Flüssen (freifließend)	Sff - Schifffahrt auf Flüssen (freifließend)	Sff - Schifffahrt auf Flüssen (freifließend)
Monitoringzyklus	4	4	4	4
Ökologischer Zustand	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend
MZB Saprobie	gut	gut	gut	gut
MZB Allg. Degradation	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend
MZB Versauerung	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
MZB Gesamt	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend
Fische	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend
Makrophyten (NRW)				
Gewässerflora	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
Phytoplankton	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
Ökologisches Potenzial	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend
MZB Allg. Degradation	gut oder besser	gut oder besser	mäßig	mäßig
MZB Gesamt	gut oder besser	gut oder besser	mäßig	mäßig
Fische	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend
Metalle (Anl. 8 OGewV)	sehr gut	sehr gut	gut	gut
PBSM (Anl. 6 OGewV)	gut	gut	gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
Gewässerstruktur				
Metalle ges. n. verb. (OW)	eingehalten gut (H)	eingehalten gut (H)	nicht eingehalten	nicht eingehalten
PBSM ges. n. verb. (OW)	eingehalten gut	eingehalten gut	eingehalten gut	eingehalten gut
Sonst. St. ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
Chemischer Zustand	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	nicht gut	gut	nicht gut	nicht gut
Metalle (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	nicht gut	gut	nicht gut
PBSM (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	nicht gut	gut	nicht gut
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	gut	gut	gut	gut

Planungseinheit	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500	PE_RHE_1500
Wasserkörper-ID	2_639268	2_701494	2_775008	2_813012
Gewässername	Rhein	Rhein	Rhein	Rhein
Wasserkörperbezeichnung	Bad Honnef, Landesgrenze bis Leverkusen	Leverkusen bis Duisburg	Duisburg bis Wesel	Wesel bis Kleve, Landesgrenze
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	Sauerstoff, Wassertemperatur	Gesamtposphat-Phosphor, Wassertemperatur	Gesamtposphat-Phosphor, Wassertemperatur	Gesamtposphat-Phosphor, Wassertemperatur
Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenzials				
Metalle (Anl. 6 OGewV)				
PBSM (Anl. 6 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)				
Gesetzlich nicht verbindlich				
Metalle ges. n. verb. (OW)	Kupfer (H)	Kupfer (H)	Cadmium; Kupfer (H)	Cadmium; Kupfer (H)
PBSM ges. n. verb. (OW)				
Sonst. St. ges. n. verb. (OW)	4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotriozoesäure; Benzo(a)anthracen; Benzo(ghi)perylen; Indeno(1,2,3-cd)pyren; Diclofenac; Gabapentin; Indeno(1,2,3-cd)pyren; lomeprol; Iopamidol; Iopromid; Metformin; N-Guanylhamstoff; Pyren; Valsartan; Valsartansäure	4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotriozoesäure; Benzo(a)anthracen; Benzo(ghi)perylen; Indeno(1,2,3-cd)pyren; Diclofenac; Gabapentin; Indeno(1,2,3-cd)pyren; lomeprol; Iopamidol; Iopromid; Metformin; Pyren; Tributylzinn-Kation; Valsartan; Valsartansäure	4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotriozoesäure; Benzo(a)anthracen; Benzo(ghi)perylen; Indeno(1,2,3-cd)pyren; Diclofenac; Gabapentin; Indeno(1,2,3-cd)pyren; lomeprol; Iopamidol; Iopromid; Metformin; Metoprololsäure; N-Guanylhamstoff; Pyren; Sitagliptin; Valsartan; Valsartansäure	4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotriozoesäure; Benzo(a)anthracen; Benzo(ghi)perylen; Indeno(1,2,3-cd)pyren; Diclofenac; Gabapentin; Indeno(1,2,3-cd)pyren; lomeprol; Iopamidol; Iopromid; Metformin; Metoprololsäure; N-Guanylhamstoff; Pyren; Sitagliptin; Valsartan; Valsartansäure
Stoffgruppen des chemischen Zustands				
Metalle (Anl. 8 OGewV)	Quecksilber	Quecksilber	Quecksilber	Quecksilber
PBSM (Anl. 8 OGewV)	cis-Heptachlorepoxid; Heptachlorepoxid, cis und trans; Summe Heptachlor plus Heptachlorepoxide	cis-Heptachlorepoxid; Heptachlorepoxid, cis und trans; Summe Heptachlor plus Heptachlorepoxide	cis-Heptachlorepoxid; Heptachlorepoxid, cis und trans; Summe Heptachlor plus Heptachlorepoxide	cis-Heptachlorepoxid; Heptachlorepoxid, cis und trans; Summe Heptachlor plus Heptachlorepoxide
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	2,2',4,4',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5,6'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tribrombiphenylether; Benzo(a)pyren; Benzo(ghi)perylen; Fluoranthen; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Summe polybromierte Diphenylether	2,2',4,4',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5,6'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tribrombiphenylether; Benzo(a)pyren; Benzo(ghi)perylen; Fluoranthen; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Summe polybromierte Diphenylether	2,2',4,4',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5,6'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tribrombiphenylether; Benzo(a)pyren; Benzo(b)fluoranthen; Fluoranthen; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Summe polybromierte Diphenylether	2,2',4,4',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5,6'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tribrombiphenylether; Benzo(a)pyren; Benzo(b)fluoranthen; Fluoranthen; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Summe polybromierte Diphenylether
Nitrat (Anl. 8 OGewV)				

Auszug aus den Grundwasserkörpertabellen zweiter Bewirtschaftungsplan Rheingraben-Nord (MKULNV 2015a).

Wasserkörper-ID	27_01	27_02	27_03	27_04
Name des Grundwasserkörpers	Niederung des Rheins	Niederung des Rheins	Niederung des Rheins	Niederung des Rheins
Gesamtbewertung und Trends				
Mengenmäßiger Zustand	schlecht	schlecht	gut	schlecht
Chemischer Zustand	gut	schlecht	schlecht	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	nein	ja	nein	nein
Mengenmäßiger Zustand				
Signifikant fallende Trends	nein	nein	nein	nein
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen gwaLös	ja	ja	nein	ja
Auswirkungen auf OFWK	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte				
Schwellenwertüberschreitungen	nein	ja	ja	ja
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...</i>				
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
gwaLös	nein	nein	ja	ja
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	ja
Oberflächengewässer	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Stoffe				
Nitrat (50 mg/l)	gut	schlecht	schlecht	schlecht
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Sulfat (240 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut		gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut		gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut		gut	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut		gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...				
Einzelstoffe		ja		
Punktquellen/Schadstofffahnen				
Salz-/Schadstoffintrusionen				
gwaLös				
Trinkwasser				
Oberflächengewässer				

Wasserkörper-ID	27_05	27_06	27_07	27_08
Name des Grundwasserkörpers	Niederung des Rheins	Niederung des Rheins	Tertiär des westlichen Münsterlandes	Niederung des Rheins
Gesamtbewertung und Trends				
Mengenmäßiger Zustand	schlecht	schlecht	gut	schlecht
Chemischer Zustand	schlecht	schlecht	gut	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	nein	ja	nein	ja
Mengenmäßiger Zustand				
Signifikant fallende Trends	nein	nein	nein	ja
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	n. ausgeglichen
Auswirkungen gwaLös	ja	ja	nein	ja
Auswirkungen auf OFWK		nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte				
Schwellenwertüberschreitungen	nein	ja	nein	ja
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...</i>				
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
gwaLös	ja	nein	nein	ja
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	nein
Oberflächengewässer	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Stoffe				
Nitrat (50 mg/l)	gut	gut	gut	schlecht
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Sulfat (240 mg/l)	gut	schlecht	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	schlecht	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut			
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut		
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	gut		gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut		gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut		gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut		gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut		gut
Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...				
Einzelstoffe		ja		
Punktquellen/Schadstofffahnen				
Salz-/Schadstoffintrusionen		ja		ja
gwaLös		ja		
Trinkwasser		ja		
Oberflächengewässer				

Auszug aus den Grundwasserkörpertabellen 3. BWP Rheingraben-Nord (MULNV 2020a, Stand Dez. 2020).

Wasserkörper-ID	27_01	27_02	27_03	27_04
Name des Grundwasserkörpers	Niederung des Rheins	Niederung des Rheins	Niederung des Rheins	Niederung des Rheins
Gesamtbewertung und Trends				
Mengenmäßiger Zustand	gut	gut	gut	gut
Chemischer Zustand	gut	schlecht	schlecht	gut
Maßnahmenrelevante Trends	nein	nein	nein	
Mengenmäßiger Zustand				
Signifikant fallende Trends	nein	nein		nein
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLös	nein	nein	nein	nein
Auswirkungen auf OFWK	nein		nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte				
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...</i>				
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
gwaLös	nein	nein	nein	nein
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	nein
Oberflächengewässer	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Stoffe				
Nitrat (50 mg/l)	gut	schlecht	schlecht	gut
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	schlecht	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...				
Einzelstoffe				
Punktquellen/Schadstofffahnen				
Salz-/Schadstoffintrusionen				
gwaLös				
Trinkwasser				
Oberflächengewässer				

Wasserkörper-ID	27_05	27_06	27_07	27_08
Name des Grundwasserkörpers	Niederung des Rheins	Niederung des Rheins	Tertiär des westlichen Münsterlandes	Niederung des Rheins
Gesamtbewertung und Trends				
Mengenmäßiger Zustand	gut	gut	gut	gut
Chemischer Zustand	gut	gut	gut	gut
Maßnahmenrelevante Trends				nein
Mengenmäßiger Zustand				
Signifikant fallende Trends	nein	nein	nein	
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLös	nein	nein	nein	nein
Auswirkungen auf OFWK	nein	nein	nein	
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	
Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte				
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...</i>				
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
gwaLös	nein	nein	nein	nein
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	nein
Oberflächengewässer	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Stoffe				
Nitrat (50 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut	gut	gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut	gut	gut
Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...				
Einzelstoffe				
Punktquellen/Schadstofffahnen				
Salz-/Schadstoffintrusionen				
gwaLös				
Trinkwasser				
Oberflächengewässer				

3 Maßnahmen für die OFWK aus dem zweiten BWP 2016 – 2021 (MKULNV 2015a).

DE_NRW_2_775008 - Rhein - Duisburg bis Wesel

HMWB - Fallgruppe: Schifffahrt auf Flüssen (freifließend) - Tieflandflüsse

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.	Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	GOP bis 2027	F-2-6	Chemischer Zustand ¹	GZ bis 2021	F-1-5

¹ Bewirtschaftungsziel ohne Berücksichtigung von Quecksilber und ubiquitären Stoffen

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
4 Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge	Ausbau 4. Reinigungsstufe der Kläranlage Duisburg-Vierlinden, in Abhängigkeit der Ergebnisse des Monitorings/Machbarkeitsstudie	Kommune/Stadt	2018
5 Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	Optimierung der Kläranlage Wesel zur Frachtreduzierung der Nährstoffe	Kommune/Stadt	2018
10a Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Mischsystem)	Neubau/Anpassung von Regenwasserbehandlungsanlagen und umzusetzende Rückhaltmaßnahmen in Abhängigkeit der Ergebnisse nach BWK M3/M7	Kommune/Stadt	2018
10b Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Trennsystem)	Neubau/Anpassung von Regenwasserbehandlungsanlagen gem. ABK	Kommune/Stadt	2018
11b Optimierung der Betriebsweise von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Trennsystem)	Optimierung der Behandlungs- und Rückhaltebauwerke im Trennsystem	Kommune/Stadt	2018
65 Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
70 Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
71 Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Sonstiger Träger	2024
72 Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
73 Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
74 Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	Ausdehnung in Anlehnung an Blauer Richtlinie NRW	Land	2024
75 Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
76 Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischechutz an wasserbaulichen Anlagen	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
77 Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	Maßnahme erforderlich, da durch Rheinsohlenerosion die grundwasserabhängigen Landökosysteme gefährdet sind.	Sonstiger Träger	2024
79 Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	Gewässerunterhaltung gemäß den gesetzlichen Anforderungen	Sonstiger Träger	2024
80 Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie an stehenden Gewässern	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
85 Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
501 Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	Monitoring im Zusammenhang mit Mikroschadstoffen (Arzneimittel) für die Kläranlagen Moers-Gerdth und Duisburg-Rheinhausen	Wasserverband	2018
502 Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	Untersuchung der verschiedenen machbaren Optionen zur ökologischen Verbesserung der Ufer- und Sohlstrukturen.	Sonstiger Träger	2018
502 Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	Untersuchung der verschiedenen machbaren Optionen zur ökologischen Verbesserung der Ufer- und Sohlstrukturen.	Sonstiger Träger	2018

DE_NRW_2_813012 - Rhein - Wesel bis Kleve, Landesgrenze

HMWB - Fallgruppe: Schifffahrt auf Flüssen (freifließend) - Tieflandflüsse

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.	Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	GOP bis 2027	F-2-6	Chemischer Zustand ¹	GZ bis 2021	F-1-5

¹ Bewirtschaftungsziel ohne Berücksichtigung von Quecksilber und ubiquitären Stoffen

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
5 Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	Optimierung der Kläranlagen Kleve und Kalkar-Hönnepel zur Frachtreduzierung Phosphor	Kommune/Stadt	2018
6 Interkommunale Zusammenschlüsse und Stilllegung vorhandener Kläranlagen	Stilllegung der Kläranlage Xanten- Vynen und Anschluss an andere kommunale Kläranlage	Wasserverband	2018
65 Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
70 Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
71 Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Sonstiger Träger	2024
72 Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
73 Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
74 Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	Ausdehnung in Anlehnung an Blauer Richtlinie NRW	Land	2024
75 Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
76 Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
77 Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	Maßnahme erforderlich, da durch Rheinsohlenerosion die grundwasserabhängigen Landökosysteme gefährdet sind.	Sonstiger Träger	2024
79 Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	Gewässerunterhaltung gemäß den gesetzlichen Anforderungen	Sonstiger Träger	2024
80 Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie an stehenden Gewässern	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
85 Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2024
502 Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	Untersuchung der verschiedenen machbaren Optionen zur ökologischen Verbesserung der Ufer- und Sohlstrukturen.	Sonstiger Träger	2018
502 Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	Untersuchung der verschiedenen machbaren Optionen zur ökologischen Verbesserung der Ufer- und Sohlstrukturen.	Sonstiger Träger	2018

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
508 Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	Monitoring/Machbarkeitsstudie im Zusammenhang mit Mikroschadstoffen (Arzneimittel) für die Kläranlage Emmerich	Kommune/Stadt	2018
508 Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	Monitoring/Machbarkeitsstudie im Zusammenhang mit Mikroschadstoffen (Arzneimittel) für die Kläranlage Emmerich	Kommune/Stadt	2018

4. Maßnahmen für die OFWK aus dem Entwurf zum dritten BWP 2022 – 2027 (MULNV 2020a).

DE_NRW_2_775008 - Rhein - Duisburg bis Wesel HMWB

HMWB - Fallgruppe: Sff - Schifffahrt auf Flüssen (freifließend) - Ströme

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Signifikante Teilkomponente(n)	Begründung
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	Fristverlängerung	2039	Fische, Makrophyten, MZB, Phytoplankton	U4
Chemischer Zustand (ohne ubiq. Stoffe)	Fristverlängerung	2039	-	U1b

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	Nachträglich aufgenommene Maßnahme zum 2. BWP Neubau/Anpassung von Regenwasserbehandlungsanlagen und umzusetzende Rückhaltmaßnahmen in Abhängigkeit der Ergebnisse nach BWK M3/M7	Kommune/Stadt	2025
13 Neubau und Anpassung von industriellen/ gewerblichen Kläranlagen	Neubau Abwasserbehandlungsanlage zur Reduzierung Quecksilber	Industrie/Gewerbe	2027
14 Optimierung der Betriebsweise industrieller/ gewerblicher Kläranlagen	Reduzierung von Cadmiumeinträgen aus dem eingesetzten Kalkstein	Industrie/Gewerbe	2027
17 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wärmeeinleitungen	Reduzierung von Wärmeeinleitung Kraftwerk Hamborn und Ruhrort	Industrie/Gewerbe	2027
17 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wärmeeinleitungen	Reduzierung der Wärmeeinleitung	Industrie/Gewerbe	2027
17 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wärmeeinleitungen	Reduzierung des Wärmeeintrags	Industrie/Gewerbe	2027

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
25 Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Kausalität der Belastungsquelle muss erneut geprüft werden	Kommune/Stadt	2027
30 Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (OW)	Die Maßnahmenkonkretisierung auf Grundlage des detaillierten Einzelmaßnahmenkatalogs der LWK NRW erfolgt durch die LWK NRW.	Landwirtschaft	2027
65 Förderung des natürlichen Rückhalts (einschließlich Rückverlegung von Deichen und Dämmen)	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
70 Initiiert/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
71 Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Sonstiger Träger	2039
72 Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
73 Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
74 Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Ausdehnung in Anlehnung an Blauer Richtlinie NRW	Land	2039
75 Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
77 Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehauhaltes bzw. Sedimentmanagement	Maßnahme erforderlich, da durch Rheinsohlenerosion die grundwasserabhängigen Landökosysteme gefährdet sind.	Sonstiger Träger	2039
79 Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	Gewässerunterhaltung gemäß den gesetzlichen Anforderungen	Sonstiger Träger	2024

DE_NRW_2_813012 - Rhein - Wesel bis Kleve, Landesgrenze HMWB

HMWB - Fallgruppe: Sff - Schifffahrt auf Flüssen (freifließend) - Ströme

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Signifikante Teilkomponente(n)	Begründung
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	Fristverlängerung	2039	Fische, Makrophyten, MZB, Phytoplankton	U4
Chemischer Zustand (ohne ubiq. Stoffe)	Fristverlängerung	2039	-	U1b

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
5 Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	Nachträglich aufgenommene Maßnahme zum 2. BWP Optimierung der Kläranlage zur Frachtreduzierung der Nährstoffe	Kommune/Stadt	2022
30 Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (OW)	Die Maßnahmenkonkretisierung auf Grundlage des detaillierten Einzelmaßnahmenkatalogs der LWK NRW erfolgt durch die LWK NRW.	Landwirtschaft	2027
65 Förderung des natürlichen Rückhalts (einschließlich Rückverlegung von Deichen und Dämmen)	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
70 Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
71 Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Sonstiger Träger	2039
72 Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
73 Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
74 Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Ausdehnung in Anlehnung an Blauer Richtlinie NRW	Land	2039
75 Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	Gemäß der hydromorphologischen Kausalanalyse bestehen Defizite im Bereich Ufer und Umfeld	Land	2039
77 Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	Maßnahme erforderlich, da durch Rheinsohlenerosion die grundwasserabhängigen Landökosysteme gefährdet sind.	Sonstiger Träger	2039
79 Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	Gewässerunterhaltung gemäß den gesetzlichen Anforderungen	Sonstiger Träger	2024

5. Maßnahmen für die GWK aus dem zweiten BWP 2016 – 2021 (MKULNV 2015a).
27_04 - Niederung des Rheins

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.	Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.
Mengenmäßiger Zustand	GZ bis 2021	F-1-1	Chemischer Zustand	GZ bis 2027	F-3-1
Nitrat	GZ bis 2027	F-3-1	Pestizide	GZ 2015	
Andere Stoffe	GZ 2015				

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
41 Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Im östlichen Randbereich des Grundwasserkörpers 27_04 (Rheinbogen Ginderich) sind aufgrund hoher Nitratgehalte im oberen Grundwasserleiter landwirtschaftliche Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft durchzuführen.	Landwirtschaft	2018
41 Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Nordwestlich Alpen sind im Grundwasserkörpers 27_04 aufgrund hoher Nitratgehalte im oberen Grundwasserleiter landwirtschaftliche Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft durchzuführen.	Landwirtschaft	2018
56 Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für den Bergbau	im Osten des GWK	Industrie/Gewerbe	2018
56 Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für den Bergbau	im Osten des GWK	Industrie/Gewerbe	2018
504 Beratungsmaßnahmen	Beratungskulisse LWK	Landwirtschaft	2018
506 Freiwillige Kooperationen	Alle Wasserschutz-bzw. Einzugsgebiete der öffentlichen Wasserversorgung im GWK	Sonstiger Träger	2018

27_06 - Niederung des Rheins

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.	Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.
Mengenmäßiger Zustand	GZ bis 2021	F-1-1	Chemischer Zustand	GZ bis 2021	F-1-1
Nitrat	GZ 2015		Pestizide	GZ 2015	
Andere Stoffe	GZ bis 2027	F-1-5			

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
38 Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Belastungen infolge Bergbau	sonstige anthropogene Belastungen im Großraum Dinslaken + Voerde + Friedrichsfeld	Industrie/Gewerbe	2018
43 Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten	In den Wasserschutz- bzw. Einzugsgebieten sind aufgrund hoher Nitratgehalte im oberen Grundwasserleiter spezifische landwirtschaftliche Wasserschutzmaßnahmen umzusetzen.	Sonstiger Träger	2018
77 Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	GwaLöS entlang des Rheins	Sonstiger Träger	2018
506 Freiwillige Kooperationen	Alle Wasserschutz-bzw. Einzugsgebiete der öffentlichen Wasserversorgung im GWK	Sonstiger Träger	2018

27_08 - Niederung des Rheins

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.	Komponente	Bewirtschaftungsziel	Begr.
Mengenmäßiger Zustand	GZ bis 2021	F-1-1	Chemischer Zustand	GZ bis 2027	F-3-1
Nitrat	GZ bis 2027	F-3-1	Pestizide	GZ 2015	
Andere Stoffe	GZ 2015				

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
41 Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Südlich Neukirchen-Vluyn sind im Grundwasserkörpers 27_08 aufgrund hoher Nitratgehalte im oberen Grundwasserleiter landwirtschaftliche Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft durchzuführen.	Landwirtschaft	2018
41 Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Belastung an mehreren Messstellen im Bereich Rheinberg	Landwirtschaft	2018
56 Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für den Bergbau	Fast der gesamte GWK betroffen	Industrie/Gewerbe	2018
56 Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für den Bergbau	Fast der gesamte GWK betroffen	Industrie/Gewerbe	2018
99 Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen	an LINEG_131 deutliche CL Überschreitung von 800mg/l (schwankt zwischen 68 mg/l und 800 mg/l)	Wasserverband	2018
99 Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen	Trends v.a. bei Cl, aber auch bei Metallen (vermutlich durch pH-Änderg.) Umliegende Pumpanlagen zeigen vereinzelt erhöhte Natrium-/Chloridkonzentrationen. Betroffen sind die Südbrunnen der Fa. Solvay und die Brunnenanlagen Borth bzw. Buderich der LINEG.	Wasserverband	2018

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
504 Beratungsmaßnahmen	Beratungskulisse LWK	Landwirtschaft	2018
508 Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	an LINEG_131 deutliche CL Überschreitung von 800mg/l (schwankt zwischen 68 mg/l und 800 mg/l)	Wasserverband	2018
508 Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	Trends v.a. bei Cl, aber auch bei Metallen (vermutlich durch pH-Änderg.) Umliegende Pumpanlagen zeigen vereinzelt erhöhte Natrium-/Chloridkonzentrationen. Betroffen sind die Südbrunnen der Fa. Solvay und die Brunnenanlagen Borth bzw. Buderich der LINEG.	Wasserverband	2018

6. Maßnahmen für die Grundwasserkörper aus dem Entwurf zum dritten BWP 2022 – 2027 (MULNV 2020a).

27_04 - Niederung des Rheins

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	erreicht	2021	-
Chemischer Zustand	erreicht	2021	-

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
41 Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (GW)	Maßnahmenveranlassung und -verortung durch die Landwirtschaftskammer NRW.	Landwirtschaft	2027
504 Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	Maßnahmenveranlassung und -verortung durch die Landwirtschaftskammer NRW.	Landwirtschaft	2027

27_06 - Niederung des Rheins

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	erreicht	2021	-
Chemischer Zustand	erreicht	2021	-

Keine Maßnahmen geplant.

27_08 - Niederung des Rheins

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	erreicht	2021	-
Chemischer Zustand	erreicht	2021	-

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
41 Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (GW)	Maßnahmenveranlassung und -verortung durch die Landwirtschaftskammer NRW.	Landwirtschaft	2027
504 Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	Maßnahmenveranlassung und -verortung durch die Landwirtschaftskammer NRW.	Landwirtschaft	2027

7. Landnutzungen im Bereich der GWE, hier: GWK 27_04 (ELWAS-WEB 2021).

Landnutzungsart der 3. Bestandsaufnahme	ATKIS [ha]	ATKIS [%]	Fläche lt. Feldblockstatistik [ha]	Flächenanteil lt. Feldblockstatistik [%]
Abbauflächen, Deponien, Baustellen	48	0,3		
Ackerflächen	6.811	42,3	6.237	38,74
Feuchtflächen im Binnenland	35	0,22		
Grünland	4.224	26,23	3.876	24,08
Grünland (Parks, Friedhöfe etc.)	250	1,55		
heterogene landwirtschaftliche Flächen	1	0,01		
Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen	310	1,92		
Sonderkulturen	31	0,19		
sonstiges	41	0,26		
Strauch- und Krautvegetation	4	0,03		
städtisch geprägte Flächen	1.773	11,01		
Wasserflächen im Binnenland	1.241	7,71		
Wälder	1.330	8,26		

Landnutzung im Bereich des GWK 27_06 (ELWAS-WEB 2021).

Landnutzungsart der 3. Bestandsaufnahme	ATKIS [ha]	ATKIS [%]	Fläche lt. Feldblockstatistik [ha]	Flächenanteil lt. Feldblockstatistik [%]
Abbauflächen, Deponien, Baustellen	15	0,14		
Ackerflächen	2.001	18,7	1.743	16,29
Grünland	2.395	22,38	2.119	19,8
Grünland (Parks, Friedhöfe etc.)	330	3,08		
Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen	1.125	10,51		
Sonderkulturen	33	0,31		
sonstiges	119	1,12		
Strauch- und Krautvegetation	13	0,12		
städtisch geprägte Flächen	2.357	22,02		
Wasserflächen im Binnenland	1.054	9,85		
Wälder	1.259	11,76		

Landnutzung im Bereich des GWK 27_08 (ELWAS-WEB 2021).

Landnutzungsart der 3. Bestandsaufnahme	ATKIS [ha]	ATKIS [%]	Fläche lt. Feldblockstatistik [ha]	Flächenanteil lt. Feldblockstatistik [%]
Abbauflächen, Deponien, Baustellen	394	1,25		
Ackerflächen	9.550	30,41	8.617	27,44
Feuchtfächen im Binnenland	5	0,02		
Grünland	4.528	14,42	3.812	12,14
Grünland (Parks, Friedhöfe etc.)	1.408	4,48		
heterogene landwirtschaftliche Flächen	16	0,05		
Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen	2.344	7,46		
Sonderkulturen	120	0,38		
sonstiges	175	0,56		
Strauch- und Krautvegetation	34	0,11		
städtisch geprägte Flächen	6.962	22,17		
Wasserflächen im Binnenland	1.826	5,82		
Wälder	4.043	12,87		

8. Übersicht über die betrachteten Grundwasserkörper

Übersicht Grundwasserkörper Niederung des Rheins 27_04 (ELWAS-WEB 2021).

Bezeichnung	Niederung des Rheins
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet Hydrogeologischer Teilraum	Rhein, Niederrhein, Rheingraben-Nord, Terrassenebenen des Rheins und der Maas / Stauchmoränen und Sander am Niederrhein
Code GWK NRW / EU-Code	27_04 / DE_GB_DENW_27_04
Fläche	161,0 km ²
Lithologie / Gesteinstyp	Kies und Sand / silikatisch
GW-Leitertyp	Poren-GWL
Durchlässigkeit / Ergiebigkeit	hoch / sehr ergiebig
Hydrologische Besonderheit	z.T. Stauchmoräne & Sander mit wechselnder Durchlässigkeit
Trinkwassernutzung	Über 100 m ³ /Tag
Wasserschutzgebiete	Bönninghardt (Reserve- oder Vorranggebiet) Ginderich (Reserve- oder Vorranggebiet) Gindericher Feld (z.T. festgesetzt / z.T. in Planung) Xanten / Wardt / Mörmter (z.T. festgesetzt / z.T. Reserve- oder Vorranggebiete)
Landnutzung	s. Anhang 7
Grundwasserabhängige Landökosysteme	NSG Bislicher Insel, nur Teilfläche VSG Unterer Niederrhein

Übersicht Grundwasserkörper Niederung des Rheins 27_06 (ELWAS-WEB 2021).

Bezeichnung	Niederung des Rheins
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet Hydrogeologischer Teilraum	Rhein, Niederrhein, Rheingraben-Nord, Terrassenebenen des Rheins und der Maas
Code GWK NRW / EU-Code	27_06 / DE_GB_DENW_27_06
Fläche	107,02 km ²
Lithologie / Gesteinstyp	Kies und Sand / silikatisch

Bezeichnung	Niederung des Rheins
GW-Leitertyp	Poren-GWL
Durchlässigkeit / Ergiebigkeit	hoch / sehr ergiebig
Hydrologische Besonderheit	Zufluss aus 27_07, weitere Stockwerke im Tertiär
Trinkwassernutzung	Über 100 m ³ /Tag
Wasserschutzgebiete	Löhnen (festgesetzt) Binsheimer Feld (festgesetzt) Buchholtwelmen (festgesetzt)
Landnutzung	s. Anhang 7
Grundwasserabhängige Landökosysteme	NSG Rheinaue Walsum NSG Lippeaue VSG Unterer Niederrhein

Übersicht Grundwasserkörper Niederung des Rheins 27_08 (ELWAS-WEB 2021).

Bezeichnung	Niederung des Rheins
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet Hydrogeologischer Teilraum	Rhein, Niederrhein, Rheingraben-Nord, Terrassenebenen des Rheins und der Maas
Code GWK NRW / EU-Code	27_08 / DE_GB_DENW_27_08
Fläche	314,09 km ²
Lithologie / Gesteinstyp	Kies und Sand / silikatisch
GW-Leitertyp	Poren-GWL
Durchlässigkeit / Ergiebigkeit	hoch / sehr ergiebig
Hydrologische Besonderheit	kleinere Stauchmoränenzüge mit wechselnder Durchlässigkeit
Trinkwassernutzung	Über 100 m ³ /Tag
Trinkwasserschutzgebiete	Binsheimer Feld (festgesetzt) Niep-Süßelheide (festgesetzt) Rumeln (festgesetzt) Vinn (festgesetzt)
Landnutzung	s. Anhang 7
Grundwasserabhängige Landökosysteme	VSG Unterer Niederrhein

9. Übersicht über die definierten Referenzanteile der Fischarten

Referenzanteile mit "Leitart"-Status in der Referenzfauna für die verschiedenen biozönotischen Abschnitte des Niederrheins in dunkelgrau (Häufigkeit größer als 5 %) (nach unveröffentlichtem Bericht von Schütz, C. im Auftrag des LANUV 2016 zit. in Staas et al. 2019). Rot umrandet ist der biozönotische Abschnitt der OFWK NRW_2_775008 und NRW_2_813012.

Art	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3
	mittelgebirgsgeprägt	nebengerinnearm	nebengerinnereich
Brasssen	7	9	12
Rotauge	14,1	14	10
Ukelei	16	15	13
Barbe	13	8	3
Hasel	7	5	4,9
Nase	8,5	7	3
Döbel	8,5	4,9	3
Gründling	6,5	4,9	4
Güsterl	4	6	6
Aland	0,9	3	5,3

Fischreferenz für die drei biozönotischen Rheinabschnitte in NRW

(unveröffentlichter Bericht von Schütz, C. im Auftrag des LANUV 2007 zit. in Staas et al. 2019). Rot umrandet ist der biozönotische Abschnitt der OFWK NRW_2_775008 und NRW_2_813012.

	Sondertyp Rhein mittelgebirgsgeprägt	Sondertyp Rhein nabengerinnearm	Sondertyp Rhein nabengerinnereich
	FiGt 30a	FiGt 30b	FiGt 30c
Aal	0,1	0,1	0,1
Aland, Nerfling	0,9	3	5,3
Äsche	0,1		
Atlantischer Lachs	0,1	0,1	0,1
Bachforelle	1,5	0,1	0,1
Barbe	13	8	3
Barsch, Flussbarsch	4	4	4
Bitterling	0,9	3	4,9
Brachse, Blei	7	9	12
Döbel, Aitel	8,5	4,9	3
Dreist. Stichling	0,1	0,1	0,1
Elritze	1		
Finte	0,1	0,1	0,1
Flunder	0,1	1,5	4
Flussneunauge	0,1	0,1	0,1
Groppe, Mühlkoppe	2	0,5	0,1
Gründling	6,5	4,9	4
Güster	4	6	6
Hasel	7	5	4,9
Hecht	0,9	3	4
Karausche	0,1	0,9	2,5
Kaulbarsch	0,1	0,9	2
Maifisch	0,1	0,1	0,1
Meerforelle	0,1	0,1	0,1
Meerneunauge	0,1	0,1	0,1
Moderlieschen	0,1	1,2	2
Nase	8,5	7	3
Quappe, Rutte	0,9	0,9	0,9
Rotaugen, Plötze	14,1	14	10
Rotfeder	0,1	3,5	4,9
Schlammpeitzger		0,1	0,2
Schleie	0,9	2,5	3,5
Schmerle	1	0,1	0,1
Schneider		0,1	
Steinbeißer		0,1	0,9
Ukelei, Laube	16	15	13
Zwergstichling			0,9

10. Beschreibung der „problembezogenen Abschnitte“ (AÖP) des ökologischen Potenzials im nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt. Die OFWK NRW_2_775008 und NRW_2_813012 gehören den AÖP4 bis AÖP 6 an (Staas et al. 2019).

Abschnitt	
AÖP 1 und AÖP 3	
Restriktion:	Schifffahrt, geschlossene Besiedlung
Abiotische Charakterisierung:	Habitatangebot im höchsten ökologischen Potenzial gegenüber Leitbild stark eingeschränkt einzelne Nebenrinnen sind dauerhaft oder temporär an das Hauptgerinne angeschlossen das Vorhandensein von Auengewässern ist nutzungsbedingt stark reduziert Überflutungen des Talbodens finden begrenzt statt lokal (zum Beispiel in Flussmündungsbereichen) kommt es zu stagnierenden Überflutungen in größeren Arealen
Fischfauna:	das höchste ökologische Potenzial zeigt deutliche Abweichungen zur Leitbildfauna
AÖP 2	
Restriktion:	Schifffahrt
Abiotische Charakterisierung:	Habitatangebot in der Schifffahrtsrinne im höchsten ökologischen Potenzial gegenüber Leitbild stark eingeschränkt Überflutungs- und grundwassergeprägte Rinnen, Mulden, Stillgewässer sind in geringer Zahl vorhanden Überflutungen des Talbodens finden flächenhaft und lang anhaltend statt, insbesondere im Winter und im Frühjahr
Fischfauna:	das höchste ökologische Potenzial zeigt Abweichungen zur Leitbildfauna
AÖP 4	
Restriktion:	Schifffahrt, halbseitige Besiedlung rechtsrheinisch
Abiotische Charakterisierung:	Habitatangebot in der Schifffahrtsrinne im höchsten ökologischen Potenzial gegenüber Leitbild stark eingeschränkt Überflutungs- und grundwassergeprägte Rinnen, Mulden, Auengewässer, bergbaulich bedingte Seen linksrheinisch mehrfach bis häufig, rechtsrheinisch stark reduziert Überflutungen des breiten linksrheinischen Talbodens flächenhaft und lang anhaltend, insbesondere im Winter und im Frühjahr
Fischfauna:	das höchste ökologische Potenzial zeigt deutliche Abweichungen zur Leitbildfauna
AÖP 5 und AÖP 6	
Restriktion:	Schifffahrt
Abiotische Charakterisierung:	Habitatangebot in der Schifffahrtsrinne im höchsten ökologischen Potenzial gegenüber Leitbild stark eingeschränkt flach überströmte Sand- und Kiesbänke auf deutlich reduzierter in zahlreichen Nebenrinnen und baulich umgestalteten ufernahen Bereichen Überflutungs- und grundwassergeprägte Rinnen und Mulden häufig; ständig oder bei höherer Wasserführung an das Hauptgerinne angeschlossen Auengewässer häufig Überflutung des sehr breiten Talbodens flächenhaft und lang anhaltend, insbesondere im Winter und im Frühjahr
Fischfauna:	das höchste ökologische Potenzial zeigt geringfügige Abweichungen zur Leitbildfauna

11. Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Zielzustand für die betrachteten Stoffe bei verschiedenen Abflüssen, Darstellung von Veränderungen bei unterschiedlich hohen Einleitmengen in der Anfangsphase, Arbeitstabellen

Einleitmenge 0,333 m ³ /s	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Vorbelastung
bei Vorbelastung MQ	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	D-Flehe (2015-2021)
	Belastung MQ	Belastung MQ	Belastung MQ	Belastung MQ	Belastung MQ	Belastung MQ	bei MQ
Einheit [mg/l]							
chemischer Zustand (Anlage 8 OGeV)							
Blei	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017
Cadmium (1)	0,000038	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000034	0,000034
Nitrat (3)	11,29	11,29	11,29	11,29	11,29	11,29	11,29
Nickel	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGeV)							
Zink	0,0161	0,0158	0,0158	0,0157	0,0157	0,0157	0,0157
Chrom	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Kupfer	0,0026	0,0026	0,0026	0,0026	0,0025	0,0025	0,0025
PCB (1)/(2) [ng/l]							
PCB-28	0,2514	0,2505	0,2504	0,2503	0,2502	0,2501	0,2500
PCB-52	0,2520	0,2508	0,2506	0,2504	0,2503	0,2502	0,2500
PCB-101	0,2501	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-118	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-138	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-153	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-180	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGeV)							
Chlorid	106,06	72,16	65,70	60,85	57,61	55,19	49,53
Sulfat	47,59	47,11	47,02	46,95	46,91	46,87	46,79
Eisen	0,67	0,64	0,64	0,63	0,63	0,63	0,62
Ammonium (2)/(3)	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Nitrit (2)/(3)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Phosphat (4)/(6)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Sauerstoff (1)	12,18	12,19	12,19	12,20	12,20	12,20	12,20
Temperatur (7)/(8), °C	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0	11,79
pH	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	8,05
Sonstige Stoffe							
Mangan	0,061	0,059	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
Bor	0,042	0,039	0,039	0,038	0,038	0,038	0,038
Natrium	63,20	42,52	38,58	35,62	33,65	32,17	28,71
Kalium	4,46	4,09	4,02	3,97	3,94	3,91	3,85
Magnesium	11,76	11,48	11,43	11,39	11,36	11,34	11,29
Calcium	70,54	69,83	69,69	69,59	69,53	69,48	69,36
Strontium (6)/(7)	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	-
Bromid (5)/(7)	0,08	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	<0,5
Hydrogencarbonat (6)/(7)	0,48	0,19	0,14	0,10	0,07	0,05	-
Abfiltrierbare Stoffe	21,36	21,36	21,36	21,36	21,36	21,36	21,36

(1) Gesamtmittelwerte

(2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

(3) Messwerte und Grenzwerte in NH₄-N, NO₃-N bzw. NO₂-N - hier umgerechnet

(4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtphosphat-Phosphor angegeben

(5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

(6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2015-2021

(7) nur Erhöhungsmaß ist angegeben

(8) Bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Anfangsphase

Einleitmenge 0,333 m³/s	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Vorbelastung
bei Vorbelastung MNQ	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	D-Flehe (2015-2021)
	Belastung MNQ	Belastung MNQ	Belastung MNQ	Belastung MNQ	Belastung MNQ	Belastung MNQ	bei MNQ
Einheit [mg/l]							
chemischer Zustand (Anlage 8 OGeV)							
Blei	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Cadmium	0,000021	0,000016	0,000015	0,000015	0,000014	0,000014	0,000013
Nitrat (3)	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78
Nickel	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGeV)							
Zink	0,0092	0,0085	0,0084	0,0083	0,0083	0,0082	0,0081
Chrom	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Kupfer	0,0022	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
PCB (1)/(2) [ng/l]							
PCB-28	0,2529	0,2512	0,2508	0,2506	0,2504	0,2503	0,2500
PCB-52	0,2542	0,2517	0,2512	0,2508	0,2506	0,2504	0,2500
PCB-101	0,2502	0,2501	0,2501	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-118	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-138	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-153	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-180	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGeV)							
Chlorid	184,12	111,25	97,34	86,90	79,93	74,71	62,51
Sulfat	63,44	62,44	62,25	62,11	62,01	61,94	61,78
Eisen	0,38	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,27
Ammonium (2)/(3)	0,09	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
Nitrit (2)/(3)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Phosphat (4)/(6)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Sauerstoff (1)	12,16	12,18	12,19	12,19	12,19	12,20	12,20
Temperatur (7)/(8), °C	0,10	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	16,08
pH	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,7	7,0 – 8,5	8,04
Sonstige Stoffe							
Mangan	0,038	0,034	0,033	0,032	0,032	0,032	0,031
Bor	0,057	0,051	0,050	0,050	0,049	0,049	0,048
Natrium	114,16	69,72	61,24	54,87	50,62	47,44	40,00
Kalium	5,94	5,16	5,01	4,90	4,82	4,76	4,63
Magnesium	13,18	12,57	12,46	12,37	12,31	12,27	12,17
Calcium	72,04	70,52	70,23	70,01	69,86	69,75	69,50
Strontium (6)/(7)	0,16	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02	-
Bromid (5)/(7)	0,17	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02	<0,5
Hydrogencarbonat (6)/(7)	1,02	0,41	0,29	0,21	0,15	0,10	-
Abfiltrierbare Stoffe	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75

(1) Gesamtmittelwerte

(2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

(3) Messwerte und Grenzwerte in NH4-N, NO3-N bzw. NO2-N - hier umgerechnet

(4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtposphat-Phosphor angegeben

(5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

(6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2015-2021

(7) nur Erhöhungsmaß ist angegeben

(8) Bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Anfangsphase

Einleitmenge 0,083 m ³ /s	(Zone 1)	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Vorbelastung
bei Vorbelastung MNQ	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	D-Flehe (2015-2021)
	Belastung NQ	Belastung NQ	Belastung NQ	Belastung NQ	Belastung NQ	Belastung NQ	bei MNQ
Einheit [mg/l]	Mittelwert l/s	Mittelwert l/s	Mittelwert l/s	Mittelwert l/s	Mittelwert l/s	Mittelwert l/s	
chemischer Zustand (Anlage 8 OGeWV)							
Blei	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Cadmium	0,000017	0,000015	0,000014	0,000014	0,000014	0,000013	0,000013
Nitrat (3)	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78
Nickel	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGeWV)							
Zink	0,0087	0,0083	0,0083	0,0082	0,0082	0,0082	0,0081
Chrom	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Kupfer	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
PCB (1)/(2) [ng/l]							
PCB-28	0,2515	0,2506	0,2504	0,2503	0,2502	0,2501	0,2500
PCB-52	0,2521	0,2508	0,2506	0,2504	0,2503	0,2502	0,2500
PCB-101	0,2501	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-118	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-138	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-153	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-180	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGeWV)							
Chlorid	123,58	86,97	79,98	74,74	71,25	68,63	62,51
Sulfat	62,61	62,11	62,01	61,94	61,89	61,86	61,78
Eisen	0,32	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27
Ammonium (2)/(3)	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Nitrit (2)/(3)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Phosphat (4)/(6)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Sauerstoff (1)	12,18	12,19	12,19	12,20	12,20	12,20	12,20
Temperatur (7)/(8), °C	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	16,08
pH	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	8,04
Sonstige Stoffe							
Mangan	0,034	0,032	0,032	0,032	0,032	0,031	0,031
Bor	0,052	0,050	0,049	0,049	0,049	0,048	0,048
Natrium	77,25	54,91	50,65	47,46	45,33	43,73	40,00
Kalium	5,29	4,90	4,82	4,77	4,73	4,70	4,63
Magnesium	12,67	12,37	12,31	12,27	12,24	12,22	12,17
Calcium	70,78	70,01	69,87	69,76	69,68	69,63	69,50
Strontium (6)/(7)	0,080	0,032	0,023	0,016	0,011	0,008	-
Bromid (5)/(7)	0,084	0,033	0,024	0,017	0,012	0,008	<0,5
Hydrogencarbonat (6)/(7)	0,51	0,21	0,15	0,10	0,07	0,05	-
Abfiltrierbare Stoffe	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75

(1) Gesamtmittelwerte

(2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

(3) Messwerte und Grenzwerte in NH₄-N, NO₃-N bzw. NO₂-N - hier umgerechnet

(4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtposphat-Phosphor angegeben

(5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

(6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2015-2021

(7) nur Erhöhungsmaß ist angegeben

(8) Bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Vorbelastung bei MNQ: keine ausreichende Datenlage für NQ, daher MNQ-Vorbelastung verwendet

12. Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Zielzustand für die betrachteten Stoffe bei verschiedenen Abflüssen, Darstellung von Veränderungen bei unterschiedlich hohen Einleitmengen im Gleichgewichtszustand, Arbeitstabellen

Einleitmenge 0,333 m ³ /s	(Zone 1)	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Vorbelastung
bei Vorbelastung MQ	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	D-Flehe (2015-2021)
	Belastung MQ	Belastung MQ	Belastung MQ	Belastung MQ	Belastung MQ	Belastung MQ	bei MQ
Einheit [mg/l]							
chemischer Zustand (Anlage 8 OGeWV)							
Blei	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017
Cadmium (1)	0,000036	0,000035	0,000034	0,000034	0,000034	0,000034	0,000034
Nitrat (3)	11,29	11,29	11,29	11,29	11,29	11,29	11,29
Nickel	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGeWV)							
Zink	0,0157	0,0157	0,0157	0,0157	0,0157	0,0157	0,0157
Chrom	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Kupfer	0,0026	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
PCB (1)/(2) [ng/l]							
PCB-28	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-52	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-101	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-118	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-138	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-153	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-180	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGeWV)							
Chlorid	90,10	65,77	61,13	57,65	55,33	53,59	49,53
Sulfat	46,84	46,81	46,80	46,80	46,80	46,80	46,79
Eisen	0,63	0,63	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
Ammonium (2)/(3)	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Nitrit (2)/(3)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Phosphat (4)/(6)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Sauerstoff (1)	12,18	12,19	12,19	12,20	12,20	12,20	12,20
Temperatur (7)/(8), °C	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0	11,79
pH	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	8,05
Sonstige Stoffe							
Mangan	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
Bor	0,041	0,039	0,039	0,038	0,038	0,038	0,038
Natrium	52,71	38,32	35,58	33,52	32,15	31,12	28,71
Kalium	4,20	3,99	3,95	3,92	3,90	3,89	3,85
Magnesium	11,73	11,47	11,42	11,38	11,35	11,34	11,29
Calcium	70,36	69,76	69,64	69,56	69,50	69,46	69,36
Strontium (6)/(7)	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	-
Bromid (5)/(7)	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	<0,5
Hydrogencarbonat (6)/(7)	0,39	0,16	0,11	0,08	0,06	0,04	-
Abfiltrierbare Stoffe	21,36	21,36	21,36	21,36	21,36	21,36	21,36

(1) Gesamtmittelwerte

(2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

(3) Messwerte und Grenzwerte in NH₄-N, NO₃-N bzw. NO₂-N - hier umgerechnet

(4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtposphat-Phosphor angegeben

(5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

(6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2015-2021

(7) nur Erhöhungsmaß ist angegeben

(8) Bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Gleichgewichtszustand

Einleitmenge 0,333 m ³ /s	(Zone 1)	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Vorbelastung
bei Vorbelastung MNQ	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	D-Flehe (2015-2021)
	Belastung MNQ	Belastung MNQ	Belastung MNQ	Belastung MNQ	Belastung MNQ	Belastung MNQ	bei MNQ
Einheit [mg/l]							
chemischer Zustand (Anlage 8 OGeWV)							
Blei	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Cadmium	0,000017	0,000014	0,000014	0,000014	0,000014	0,000013	0,000013
Nitrat (3)	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78
Nickel	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGeWV)							
Zink	0,0083	0,0082	0,0082	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081
Chrom	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Kupfer	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
PCB (1)/(2) [ng/l]							
PCB-28	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-52	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-101	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-118	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-138	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-153	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-180	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGeWV)							
Chlorid	149,78	97,49	87,50	80,01	75,01	71,26	62,51
Sulfat	61,82	61,79	61,79	61,78	61,78	61,78	61,78
Eisen	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27
Ammonium (2)/(3)	0,08	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
Nitrit (2)/(3)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Phosphat (4)/(6)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Sauerstoff (1)	12,16	12,18	12,19	12,19	12,19	12,20	12,20
Temperatur (7)/(8), °C	0,10	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	16,08
pH	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	8,04
Sonstige Stoffe							
Mangan	0,033	0,032	0,032	0,032	0,031	0,031	0,031
Bor	0,056	0,051	0,050	0,050	0,049	0,049	0,048
Natrium	91,59	60,67	54,77	50,34	47,39	45,17	40,00
Kalium	5,39	4,94	4,85	4,79	4,74	4,71	4,63
Magnesium	13,10	12,54	12,43	12,35	12,30	12,26	12,17
Calcium	71,65	70,36	70,12	69,93	69,81	69,72	69,50
Strontium (6)/(7)	0,16	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02	-
Bromid (5)/(7)	0,14	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	<0,5
Hydrogencarbonat (6)/(7)	0,84	0,34	0,24	0,17	0,12	0,08	-
Abfiltrierbare Stoffe	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75

(1) Gesamtmittelwerte

(2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

(3) Messwerte und Grenzwerte in NH₄-N, NO₃-N bzw. NO₂-N - hier umgerechnet

(4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtposphat-Phosphor angegeben

(5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

(6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2015-2021

(7) nur Erhöhungsmaß ist angegeben

(8) Bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Gleichgewichtszustand

Einleitmenge 0,083 m ³ /s	(Zone 1)	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Vorbelastung
bei Vorbelastung MNQ	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	resultierende	D-Flehe (2015-2021)
	Belastung NQ	Belastung NQ	Belastung NQ	Belastung NQ	Belastung NQ	Belastung NQ	bei MNQ
Einheit [mg/l]							
chemischer Zustand (Anlage 8 OGWV)							
Blei	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Cadmium	0,000015	0,000014	0,000014	0,000013	0,000013	0,000013	0,000013
Nitrat (3)	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78	8,78
Nickel	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGWV)							
Zink	0,0082	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081
Chrom	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Kupfer	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
PCB (1)/(2) [ng/l]							
PCB-28	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-52	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-101	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-118	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-138	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-153	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
PCB-180	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGWV)							
Chlorid	106,34	80,06	75,05	71,29	68,78	66,90	62,51
Sulfat	61,80	61,78	61,78	61,78	61,78	61,78	61,78
Eisen	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Ammonium (2)/(3)	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Nitrit (2)/(3)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Phosphat (4)/(6)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Sauerstoff (1)	12,18	12,19	12,19	12,20	12,20	12,20	12,20
Temperatur (7)/(8), °C	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	16,08
pH	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	7,0 – 8,5	8,04
Sonstige Stoffe							
Mangan	0,032	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
Bor	0,052	0,050	0,049	0,049	0,049	0,048	0,048
Natrium	65,91	50,37	47,41	45,19	43,71	42,59	40,00
Kalium	5,01	4,79	4,74	4,71	4,69	4,67	4,63
Magnesium	12,63	12,35	12,30	12,26	12,23	12,21	12,17
Calcium	70,58	69,93	69,81	69,72	69,65	69,61	69,50
Strontium (6)/(7)	0,080	0,032	0,023	0,016	0,011	0,008	-
Bromid (5)/(7)	0,070	0,028	0,020	0,014	0,010	0,007	<0,5
Hydrogencarbonat (6)/(7)	0,42	0,17	0,12	0,08	0,06	0,04	-
Abfiltrierbare Stoffe	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75

(1) Gesamtmittelwerte

(2) Vorbelastung (z.T.) unter Bestimmungsgrenze: halbe Bestimmungsgrenze verwendet

(3) Messwerte und Grenzwerte in NH₄-N, NO₃-N bzw. NO₂-N - hier umgerechnet

(4) Grenzwert gilt für Orthophosphat-Phosphor; Vorbelastung in Gesamtphosphat-Phosphor angegeben

(5) Für Bromid wird nur das Erhöhungsmaß angegeben. Es liegen nur wenige Messdaten für den Rhein vor, die alle unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/l liegen

(6) keine Daten / Daten aus dem Zeitraum 2015-2021

(7) nur Erhöhungsmaß ist angegeben

(8) Bei einer Wassertemperatur des Rheins von 5°C

Vorbelastung bei MNQ: keine ausreichende Datenlage für NQ, daher MNQ-Vorbelastung verwendet