



**Wasserrechtliches Erlaubnisverfahren mit
Umweltverträglichkeitsprüfung zum Heben und Einleiten
von Grubenwasser am Zentralen Wasserhaltungsstandort
Haus Aden in Bergkamen**

Unterlage 2

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Auftraggeber

Bearbeitung Oktober 2024

Redaktionelle Änderungen Februar 2025



RAG Aktiengesellschaft

Im Welterbe 10

45141 Essen

Telefon: 0201 / 378-4131

E-Mail: ralf.tinnefeld@rag.de



Ing.- und Planungsbüro **LANGE** GmbH & Co. KG

Carl-Peschken-Straße 12

47441 Moers

Telefon: 02841 7905-0

E-Mail: Rosemarie.Kerstan@lange-planung.de

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Ralf Tinnefeld (RAG V-WH-GG)

Ansprechpartner

M. Sc. Jessica Brockmann

Dipl. Biol. Rosemarie Kerstan

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	9
2	Rechtliche und Methodische Grundlagen.....	10
2.1	Rechtliche Grundlagen	10
2.2	Methodische Vorgehensweise	14
2.1.1	Bewertung der Auswirkung und Detailprüfung für Oberflächenwasserkörper.....	14
2.1.2	Bewertung der Auswirkung und Detailprüfung für Grundwasserkörper	17
2.3	Datengrundlagen	19
3	Vorhabenbeschreibung und die damit verbundenen Wirkfaktoren	20
3.1	Vorhabenbeschreibung.....	20
3.2	Vorhabenbedingte Wirkfaktoren Oberflächenwasserkörper	21
3.3	Vorhabenbedingte Wirkfaktoren Grundwasserkörper.....	26
4	Mischungsrechnung.....	27
4.1	DMT-Prognose	27
4.2	Methodisches Vorgehen bzgl. der Mischungsrechnung	30
4.3	Betrachtungszustände	32
4.3.1	Ausgangszustand.....	33
4.3.2	Anstiegsphase	34
4.3.3	Planzustand	34
5	Ermittlung und Beschreibung der Wasserkörper.....	35
5.1	Identifizierung der von den Wirkfaktoren betroffenen Wasserkörper	35
5.2	Beschreibung der betroffenen Oberflächenwasserkörper	37
5.2.1	Bewirtschaftungsziele	40
5.2.2	Ökologischer Zustand / Potenzial.....	41
5.2.2.1	Biologische Qualitätskomponenten	42
5.2.2.2	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (ACP)	46
5.2.2.3	Flussgebietsspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV 2016	47
5.2.2.4	Hintergrundwerte.....	49
5.2.2.5	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	49
5.2.3	Chemischer Zustand	52
5.3	Beschreibung der betroffenen Grundwasserkörper.....	53
5.3.1	Bewirtschaftungsziele	56

5.3.2	Mengenmäßiger Zustand	57
5.3.3	Chemischer Zustand	58
5.3.4	Trinkwasserschutzgebiete	59
5.3.5	Grundwasserabhängige Landökosysteme.....	60
6	Beschreibung und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen	61
6.1	Oberflächenwasserkörper ökologischer Zustand	62
6.1.1	Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die unterstützenden Qualitätskomponenten	62
6.1.1.1	Phase 1	64
6.1.1.2	Phase 2	68
6.1.1.3	Vergleich mit den Stoffkonzentrationen im Ausgangszustand	71
6.1.2	Räumliche Ausdehnung von Konzentrationserhöhungen im OFWK	73
6.1.3	Auswirkungen auf repräsentative Messstellen im OFWK	74
6.1.4	Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten	75
6.1.5	Oberflächenwasserkörper im weiteren Lippeverlauf	81
6.2	Oberflächenwasserkörper, chemischer Zustand	83
6.3	Grundwasserkörper, mengenmäßiger Zustand	83
6.4	Grundwasserkörper, chemischer Zustand	83
7	Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minderung der Vorhabenwirkungen.....	85
7.1	Aufbereitung	85
7.2	Pumpmanagement	86
7.3	Monitoring	90
7.4	Strömungsmodell.....	91
8	Detailprüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot.....	92
8.1	Oberflächenwasserkörper	92
8.2	Grundwasserkörper	96
9	Detailprüfung auf Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot.....	97
9.1	Oberflächenwasserkörper	97
9.2	Grundwasserkörper	99
10	Zusammenfassung und Fazit.....	100
	Literatur	105
	Gesetze und Richtlinien	113

ANHANG

- Anhang 1 – Steckbriefe für die Oberflächenwasserkörper (MULNV 2021 b)
- Anhang 2 – Maßnahmenprogramme der Oberflächenwasserkörper (MULNV 2021b)
- Anhang 3 – Steckbriefe für die Grundwasserkörper (MULNV 2021 b)
- Anhang 4 – Maßnahmenprogramme der Grundwasserkörper (MULNV 2021b)
- Anhang 5 – Tiefe Grundwasserkörper (GD 2022)
- Anhang 6 – Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös)
- Anhang 7 – Zielwerte für die Wasserphase
- Anhang 8 – Schwellenwerte für das Grundwasser
- Anhang 9 – Grubenwasserprognose (DMT 2025)
- Anhang 10 – Ergebnis der Mischungsrechnungen für den Einleitwasserkörper in der Phase 1.
- Anhang 11 – Ergebnis der Mischungsrechnungen für den Einleitwasserkörper in der Phase 2.
- Anhang 12 – Vorbelastung in der Lippe unter mittleren Bedingungen
- Anhang 13 – Mischungsrechnung für die Phase 1 im Lippeverlauf unter mittleren Bedingungen
- Anhang 14 – Mischungsrechnung für die Phase 2 im Lippeverlauf unter mittleren Bedingungen
- Anhang 15 – Einstufung des Makrozoobenthos hinsichtlich der Salinität
- Anhang 16 – Darstellung der Chlorid-Konzentrationen & Frachten (LANUV 2022)
- Anhang 17 – Darstellung der jährlichen Pumpphasen und des möglichen Retentionszeitraums
- Anhang 18 – Graphische Darstellung der Frachtentwicklung von Chlorid von 2000 bis 2090 in den östlichen Teilprovinzen
- Anhang 19 – Tabellarische Darstellung der Frachten vor Einstellung der Grubenwassereinleitung und nach Grubenwasseranstieg
- Anhang 20 – Frachtenvergleich der Pumpszenarien für -600 mNHN, -380 mNHN, -425 mNHN
- Anhang 21 – Auswertung der verfügbaren Makrozoobenthosdaten mit Perlodes (MUNV 2024)
- Anhang 22 – Darstellung der Chloridkonzentrationen (a) und -frachten (b) für das Basisszenario und das stufenweise Pumpen in Phase 1

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Wirkungsmatrix mit Zuordnung von pot. relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens ... zu relevanten (messbaren) unterstützenden Qualitätskomponenten.....	25
Tabelle 2: Allgemeine Zuordnung der Berechnungsgrundlagen zu den betrachteten..... Fällen der Mischungsrechnung	31
Tabelle 3: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_91760.....	37
Tabelle 4: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_47310.....	37
Tabelle 5: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_41970.....	38
Tabelle 6: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_35270.....	38
Tabelle 7: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_31790.....	39
Tabelle 8: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_0.....	39
Tabelle 9: Fristen für Zielerreichung der OFWK mit Begründung zur Fristverlängerung.....	40
Tabelle 10: Ökologischer Zustand / Potenzial der zu betrachtenden OFWK des 3. BWP im 4. Monitoringzyklus	44
Tabelle 11: Vorläufige Einstufung des aktuellen Zustands (5. Monitoringzyklus).....	45
Tabelle 12: Auszug aus den Wasserkörpersteckbriefen der betrachteten OFWK (ACP).....	46
Tabelle 13: Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe	48
Tabelle 14: Ausgewiesene Hintergrundbelastungen der betrachteten OFWK.....	49
Tabelle 15: Chemischer Zustand der zu betrachtenden OFWK (4. Monitoringzyklus).....	52
Tabelle 16: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_20.....	54
Tabelle 17: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_08.....	54
Tabelle 18: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_09.....	55
Tabelle 19: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_02.....	55
Tabelle 20: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_01.....	56
Tabelle 21: Fristen für Zielerreichung der GWK mit Begründung zur Fristverlängerung ...	57
Tabelle 22: Mengenmäßiger Zustand der GWK im Untersuchungsraum.....	57
Tabelle 23: Chemischer Zustand der GWK im Untersuchungsraum	58
Tabelle 24: Identifizierung betrachtungsrelevanter Parameter bei Grubenwassereinleitung..... mit verschiedenen Einleitmengen am Standort Haus Aden in der Phase 1	65
Tabelle 25: Schwankungsbreiten der relevanten Stoffparameter in der Vorbelastung.....	66
Tabelle 26: Identifizierung betrachtungsrelevanter Parameter bei Grubenwassereinleitung..... mit verschiedenen Einleitmengen am Standort Haus Aden in der Phase 2.....	69

Tabelle 27: Mittelwerte aus den vorhandenen Daten im Zeitraum 2010 - 2019 an der Messstelle 515103 für den Ausgangszustand im Vergleich mit den Konzentrationen im Abschnitt unterhalb der Sesekeemündung.....	71
Tabelle 28: Chloridgehalte im Lippeverlauf im Zeitraum 2010 – 2015 mit Grubenwassereinleitung	72
Tabelle 29: Erweiterte Pumpsteuerung in Phase 1 im Rahmen des Pumpmanagements	86
Tabelle 30: Erweiterte Pumpsteuerung in Phase 2 im Rahmen des Pumpmanagements	88
Tabelle 31: Gesamt-Pumpmanagement Haus Aden für die einzelnen Annahmephasen.....	89

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Potenziell relevante Wirkfaktoren für die Fallgruppe „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“ (aus LAWA, 2020).....	22
Abbildung 2: „Lippewasserwürfel“ graphische Darstellung der Abflusszusammensetzung am Wehr Buddenburg aus dem Jahr 2015 (EGLV, 2015)	22
Abbildung 3: Prinzip des Wirkpfad-basierten Ansatzes zur Beurteilung eines Vorhabens hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes.....	23
Abbildung 4: Gegenüberstellung der Gesamtabflussmengen oberhalb der WVA..... mit den gesamt Abflussmengen unterhalb der WVA in der Lippe).....	51
Abbildung 5: Jahreszeitliche Schwankungsbreite der Chloridkonzentrationen an Mst. 515607 beispielhaft ausgewertet für das Jahr 2011 (MUNV 2024).....	73

ANLAGEN

Karte 1: Übersichtskarte

Maßstab 1:75.000

**Anlage 1: Erläuterungsbericht Mischungsrechnung für die Einleitung
von Grubenwasser in die Lippe (UIT 2024)**

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abs	Absatz
ACP	allgemeine chemisch-physikalische Parameter
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AWB	artificial waterbody
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BoV	Bebauung ohne Vorland
BQK	biologische Qualitätskomponenten
BW	Bergwerk
BWaStr	Bundeswasserstraßen
BWP	Bewirtschaftungsplan
DGL	Deutsche Gesellschaft für Limnologie e.V.
DMT	Deutsche Montan Technologie
EFB	Einzelfallbewertung
EG	Europäische Gemeinschaft
ELWAS-WEB	Elektronisches Wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung NRW
EuGH	Gerichtshof der Europäischen Union
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FGS	flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV 2016)
GD NRW	Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
GÖP	Gutes ökologisches Potenzial
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Grundwasser
gwaLös	grundwasserabhängige Landökosysteme
GWK	Grundwasserkörper
GWL	Grundwasserleiter
HMWB	heavily modified water body
HW	Hintergrundwerte
HÖP	Höchstes ökologisches Potenzial
i. V. m.	in Verbindung mit
JD-UQN	Jahresdurchschnittswert (chronische Toxizität)
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LWG	Landeswassergesetz
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss in einer Zeitspanne
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss in einer Zeitspanne
MNQ-Filter	Stoffkonzentrationen im Grubenwasser bei geringen Entnahmemengen aus dem Grubengebäude

MQ	Mittlerer jährlicher Abfluss
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
MUNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
MZB	Makrozoobenthos
NHN	Normalhöhennull
NQ	Niedrigwasserabfluss
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
NWB	natural water body
OGewV	Oberflächengewässerverordnung 2016
OW	Orientierungswert
OFWK	Oberflächenwasserkörper
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PHYLIB	Bewertungsverfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands mit der Komponente Makrophyten und Phytobenthos
Q183	Abfluss, der statistisch an 183 Tagen/Jahr unterschritten wird
Quantil 90	Stoffkonzentrationen im Grubenwasser bei höheren Entnahmemengen aus dem Grubengebäude
QK	Qualitätskomponenten
RAG	RAG Aktiengesellschaft
tGWK	Tiefe Grundwasserkörper
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UIT	Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL/EU-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
ZHK-UQN	Zulässige Höchstkonzentration (= Maximalwert, akute Toxizität)
ZWH	Zentrale Wasserhaltung

1 EINLEITUNG

Das RAG-Grubenwasserkonzept sieht für die Nachbergbauzeit eine langfristige Optimierung der Grubenwasserhaltungen im Ruhrrevier vor. Damit einhergehen soll u.a. eine Reduzierung der Anzahl der Hebungsstandorte, verbunden mit einer Konzentrierung der Einleitungen in abflussstarke Vorfluter und einer Entlastung kleinerer Fließgewässer.

Der Standort Haus Aden in Bergkamen ist eine dieser zukünftigen Zentralen Wasserhaltungen (ZWH). Hier wird neben dem Grubenwasser der Provinz Haus Aden zukünftig auch das in die Provinz übertretende Grubenwasser der benachbarten Teilprovinzen Heinrich Robert und der Teilprovinz Hansa gehoben, während das Grubenwasser der Provinz Auguste Victoria der Wasserprovinz Zollverein zufließt und am geplanten Zentralen Wasserhaltungsstandort Lohberg am Rhein gehoben wird. Voraussetzung für die Annahme am Standort Haus Aden ist der Anstieg des Grubenwassers, zunächst bis auf das Anstiegsniveau von -600 m NHN durch die Zulassung der ABP-Ergänzung aus dem Jahr 2017.

Als Folge einer Nebenbestimmung aus der o.g. Zulassung hatte RAG im Rahmen einer weiteren ABP-Ergänzung gutachterlich zu prüfen, welches andere Anstiegsniveau zur Minderung der Auswirkungen der Einleitung auf den Wasserhaushalt eingestellt werden kann. Dieser Prüfung folgend hat RAG einen Grubenwasseranstieg auf ein maximales Anstiegsniveau von bis zu -380 m NHN als den Punkt identifiziert, an dem sich angesichts der örtlichen Gegebenheiten langfristig positive Auswirkungen bei der Einleitung der im Grubenwasser befindlichen Stoffe ergeben und ein unkontrollierter Übertritt des Grubenwassers in benachbarte Wasserprovinzen verhindert wird. Der Grubenwasseranstieg führt sowohl zu einer Reduzierung der Stoffkonzentrationen im Grubenwasser (v.a. der Chloridfracht) als auch der zufließenden und zu hebende Grubenwassermenge am Standort Haus Aden.

Für die Wiederaufnahme der seit dem 25. September 2019 temporär eingestellten Grubenwasserhaltung benötigt die RAG eine neue wasserrechtliche Erlaubnis in einer Menge von maximal 14,9 Mio. m³/a sowohl für das Zutagefördern (Heben) von Grubenwasser als auch für die anschließende Einleitung des Grubenwassers in das Oberflächengewässer der Lippe.

Im Zuge dieses wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens ist der Nachweis zu erbringen, dass die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielvorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und den damit verbundenen Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) gegeben ist.

Der vorliegende Fachbeitrag WRRL dient der Prüfung der Vereinbarkeit des beschriebenen Vorhabens mit den rechtlichen Anforderungen der WRRL und deren Umsetzung im WHG. Es gilt für das geplante Vorhaben zu prüfen, ob es Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper gibt hinsichtlich:

1. der Verschlechterung des derzeitigen ökologischen Zustandes/Potenzials und chemischen Zustandes,
2. der Erreichung des guten ökologischen Zustandes/Potenzials und guten chemischen Zustandes.

sowie auf Grundwasserkörper hinsichtlich:

1. der Verschlechterung des derzeitigen mengenmäßigen und chemischen Zustandes,
2. der Erreichung des guten mengenmäßigen und guten chemischen Zustandes.

2 RECHTLICHE UND METHODISCHE GRUNDLAGEN

2.1 Rechtliche Grundlagen

Die maßgeblichen Ziele für den Zustand von Oberflächengewässern sind durch Art. 4 der WRRL beschrieben, bzw. umgesetzt in §§ 27, 28 WHG. Demnach sind oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass:

1. eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes (NWB) bzw. Potenzials (HMWB) und ihres chemischen Zustandes vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und
2. ein guter ökologischer Zustand (NWB) bzw. gutes ökologisches Potenzial (HMWB) und ein guter chemischer Zustand erhalten und erreicht werden (Zielerreichungsgebot).

Für natürliche Oberflächenwasserkörper (*natural water bodies*, NWB) ist der gute ökologische Zustand zu erreichen bzw. zu erhalten. Für erheblich veränderte Wasserkörper (*heavily modified water bodies*, HMWB) ist dagegen das gute ökologische Potenzial zu erreichen bzw. zu erhalten. OFWK werden als HMWB ausgewiesen, wenn sie durch den Menschen hydromorphologisch erheblich verändert wurden und nicht ohne signifikante negative Auswirkungen auf bestehende, spezifizierte Nutzungen in den guten ökologischen Zustand gebracht werden könnten (vgl. Döbbelt-Grüne, S., et al. 2015). Ebenso sind die Bewirtschaftungsziele zur Reduzierung von Verschmutzungen der Gewässer durch prioritäre Stoffe sowie die Einstellung von Einleitung und Emission gefährlicher Stoffe zu beachten. Maßgeblich für die stoffliche Bewertung der Oberflächengewässer sind die Umweltqualitätsnormen und Orientierungswerte der Parameter der OGewV 2016, Anlagen 6, 7 und 8.

Die Ziele für die Bewirtschaftung des Grundwassers sind durch Art. 4 der WRRL beschrieben, bzw. umgesetzt in § 47 WHG. Demnach ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass:

1. eine Verschlechterung des mengenmäßigen und des chemischen Zustands vermieden wird (Verschlechterungsverbot);
2. ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (Zielerreichungsgebot);
3. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Wirkung menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden (Trendumkehr).

Durch die Vorgaben der Grundwasserrichtlinie (vgl. 2006/118/EG) soll das Grundwasser als wertvolle natürliche Ressource vor chemischer Verschmutzung geschützt werden, mit besonderer Bedeutung für grundwasserabhängige Ökosysteme und für die Nutzung von Trinkwasser für den menschlichen Gebrauch.

Ob es durch das geplante Vorhaben, die Wiederaufnahme der Grubenwasserentnahme und -einleitung zu einem Konflikt mit den Umweltzielen kommt, die in der WRRL für Oberflächen- oder Grundwasserkörper (vgl. nachfolgende Kapitel) formuliert sind, erfolgt im Rahmen der nachfolgenden Prüfung.

Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot

Oberflächenwasserkörper

Durch das Urteil zur Weservertiefung (v. 01.07.2015 – C-461/13) hat der Europäische Gerichtshof (EuGH) 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 (v. 01.07.2015 – C-461/13, Rn. 51) 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.¹ 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.

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 bzw. auf der untersten Stufe durch eine messbare weitere Verschlechterung auswirkt. 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.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.

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.

² Durner, in: Landmann/Rohmer, Umweltrecht, 101 EL 2023, § 27 WHG Rn. 11; Dallhammer/Fritsch, ZUR 2016, 340, 345; Asemisen, I+E 2018, 10, 13 f.;

Darüber hinaus dürfen die Konzentrationen eines oder mehrerer Stoffe (des Anhang I, Teil A der Richtlinie 2008/105/EG) die jeweiligen Umweltqualitätsnormen innerhalb der an Einleitungspunkte angrenzende Durchmischungsbereiche überschreiten, wenn sie die Einhaltung dieser Normen für den restlichen Oberflächenwasserkörper nicht beeinträchtigen.³ Lokal begrenzte Veränderungen seien daher nicht relevant, solange sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper oder andere Wasserkörper auswirken.⁴

Dabei sind gemäß der EUGH-Vorabentscheidung vom 05.05.2022, C-525/20, ggf. auch vorübergehende Auswirkungen von kurzer Dauer und ohne langfristige Folgen für die Gewässer zu berücksichtigen, es sei denn, dass sich diese Auswirkungen ihrem Wesen nach offensichtlich nur geringfügig auf den Zustand der betroffenen Wasserkörper auswirken und im Sinne dieser Bestimmung nicht zu einer „Verschlechterung“ ihres Zustands führen können. *„Dabei ist zu beachten, dass sich die Bewertungen zwischen den Monitoringzyklen auch vielfach bedingt durch natürliche Schwankungen, Rahmenbedingungen der Probenahme etc. unterscheiden“ (LAWA 2020).*

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 Potentials vorgesehenen Maßnahmentypen und ggf. ergänzend vorgesehene Einzelmaßnahmen durch ein Vorhaben ganz oder teilweise behindert bzw. erschwert werden und damit der zu erreichende Zielzustand zum vorgegebenen Zeitpunkt gefährdet ist.

Um zu bewerten, ob durch ein 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. Es ist zu beschreiben, wie mit hinreichender Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts (s. Rn. 480, BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, 7 A 2/15) 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 2019a) - zu berücksichtigen sind. Nicht messbare oder sonst nicht feststellbare Verschlechterungen sind nicht zu betrachten (LAWA 2017).

³ 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

⁴ BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, juris, Rn. 506.

Grundwasserkörper

Der mengenmäßige und chemische Zustand von Grundwasserkörpern wird 2-stufig als „gut“ oder „schlecht“ dargestellt (§§ 4, 7 GrwV). Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt vor, sobald mindestens ein Schwellenwert für einen Parameter vorhabenbedingt überschritten wird. Für Schadstoffe, die den maßgeblichen Schwellenwert bereits im Ist-Zustand überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung dar (ähnlich Urteil BVerwG, Urt. v. 7.02.2017, Az. 7 A 2.15). Die an jeder Überwachungsstelle gemessenen Werte sind individuell zu berücksichtigen. Die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands im Hinblick auf einzelne Parameter erfolgt anhand der Grundwasserverordnung (§ 7 GrwV). In Anlage 2 der Grundwasserverordnung sind Schwellenwerte (§ 5 GrwV, s. Anhang 13) aufgeführt. In § 13 i. V. m. Anlagen 7 und 8 GrwV werden zusätzlich Schadstoffe benannt, die nicht oder begrenzt in das Grundwasser eingetragen werden dürfen und für die Maßnahmen in die Maßnahmenprogramme aufzunehmen sind. Darüber hinaus kann die zuständige Behörde für Schadstoffe, die nicht in der Anlage 2, 7 o. 8 aufgeführt sind, Schwellenwerte festlegen, wenn von diesem Schadstoff das Risiko ausgeht, dass die Bewirtschaftungsziele nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes nicht erreicht werden.

Die Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands gemäß § 4 GrwV entspricht weitgehend den Kriterien der EU-WRRL. Der mengenmäßige Zustand ist gemäß GrwV gut, wenn die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt. Weiterhin ist die Einhaltung der Bewirtschaftungsziele für Oberflächenwasserkörper, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, zu gewährleisten und es dürfen Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, nicht signifikant geschädigt werden.

2.2 Methodische Vorgehensweise

Als Basis für den Fachbeitrag-WRRL werden der „Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr“ der BMVI (2019), LAWA (2017): „Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ sowie LAWA (2020): „Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots“ verwendet. Folgende Arbeitsschritte sind Gegenstand der vorliegenden Untersuchung, angelehnt an BMVI (2019) und LAWA (2020), wobei die Mischungsrechnung in die Abarbeitung als wesentliches Prüfkriterium integriert wird:

- *Beschreibung der Vorhaben und der vorhabenbedingten Wirkfaktoren*
- *Mischungsrechnung*
- *Identifizierung und Beschreibung der potenziell beeinflussten Wasserkörper*
 - *Ziele und Maßnahmenprogramme in der Bewirtschaftungsplanung*
 - *Oberflächenwasserkörper – ökologisches Potenzial/ ökologischer Zustand und chemischer Zustand*
 - *Grundwasserkörper – mengenmäßiger und chemischer Zustand, Trendumkehr, grundwasserabhängige Landökosysteme, Trinkwasserschutzgebiete*
- *Beschreibung und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen*
- *Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minderung der Vorhabenwirkungen*
- *Detailprüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot nach §§ 27 und 47 WHG*
- *Falls erforderlich: Vorbereitung der Ausnahmeprüfung (§ 31 bzw. §47 Abs. 3 WHG)*
- *Allgemeinverständliche Zusammenfassung*

Jeder dieser Arbeitsschritte ist noch einmal in weitere Schritte unterteilt. Als wesentliche Arbeitsschritte werden die Auswirkungsprognose und die Detailprüfung nachfolgend näher erläutert.

2.1.1 Bewertung der Auswirkung und Detailprüfung für Oberflächenwasserkörper

Für die Definition und Prüfung des Verschlechterungsverbotes im Hinblick auf Planvorhaben liegen Handlungsanleitungen bzw. Fachtechnische Hinweise der LAWA (Stand März 2017 und 2020) und einzelner Bundesländer vor. Diese Anleitungen konkretisieren den Begriff der Verschlechterung an Beispielen und legen die notwendigen Arbeitsschritte des Prüfprozesses dar.

Im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot ist sicherzustellen, dass die Bewirtschaftungsziele nicht durch das Vorhaben in ihrer Umsetzbarkeit beeinträchtigt werden. Der maßgebliche Prüfaspekt ist dabei das aktuelle Maßnahmenprogramm (MULNV 2021c).

Zielwerte der Stoffparameter

Zur Beurteilung der vorhabenbedingten Wirkungen am Wasserhaltungsstandort Haus Aden werden für die grubenwasserbürtigen Stoffparameter die jeweils gültigen Zielwerte (Beurteilungswerte) aus der Oberflächengewässerverordnung oder der D4-Liste zugrunde gelegt (MULNV NRW, 2020b).

Für die Beurteilung der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand sind die Anlagen 6 und 7 der OGewV zugrunde zu legen. Hierbei haben die Stoffe der Anlage 6, die flussgebietspezifischen Schadstoffe, eine besondere Bedeutung für die Zustandsbewertung. Für diese Stoffe sind Umweltqualitätsnormen (UQN) als Zielwerte festgelegt, die rechtlich bindend sind. Auch für die Stoffe der Anlage 8 sind UQN festgelegt, die der Bewertung des chemischen Zustandes dienen.

Für die Stoffparameter der Anlage 7 sind Hintergrund- und Orientierungswerte benannt, die die Grenze zwischen dem „sehr guten“ und „guten“ bzw. zwischen dem „guten“ und „mäßigen“ Zustand beschreiben. Die Überschreitung eines solchen Orientierungswertes gibt Hinweise auf mögliche Belastungen und auch auf mögliche direkte Einflüsse auf die BQK und deren ökologische Zustandsbewertung.

Die Beurteilungswerte für die Parameter der flussgebietspezifischen Schadstoffe (Anlage 6 OGewV) basieren auf ökotoxikologischen Daten und sind als Vorsorgewerte zu verstehen. Diese spiegeln grundsätzlich die maximal zulässige Höchstkonzentration eines Stoffes (ZHK-UQN) oder die Jahresdurchschnittskonzentration (JD-UQN) wieder.

Diese Beurteilungswerte lassen sich auch gemäß ihrer rechtlichen Wirkung differenzieren:

- Für die ACP sind **„Hintergrundwerte“ (HW)** und **„Orientierungswerte“ (OW)** definiert, die über ihre Wirkung auf die biologischen QK eine „mittelbare rechtliche Wirkung“ entfalten (s. § 5 Abs. 4 Satz 2 OGewV und LAWA-Handlungsempfehlung Nr. 2.2.1.2).
- Für flussgebietspezifische Schadstoffe sind **„Umweltqualitätsnormen“ (UQN)** festgeschrieben, welche eine „unmittelbare rechtliche Wirkung“ entfalten und rechtsverbindlich sind (s. § 5 Abs. 5 Satz 1 OGewV und LAWA-Handlungsempfehlung Nr. 2.2.1.3).“ (LAWA 2020).

Für in der OGewV nicht aufgeführte, für den Stoffeintrag durch die Grubenwassereinleitung jedoch potentiell relevante Parameter, werden die Orientierungswerte der aktuellen D4-Liste berücksichtigt. Die Beurteilungswerte für OFWK und GWK werden in diesem Bericht auch mit dem allgemein gehaltenen Begriff „Zielwerte“ angesprochen. Die genaue Zuordnung dieser Zielwerte zu den Anlagen der OGewV bzw. D4-Liste erfolgt in Anhang 6. Für einige der im Grubenwasser enthaltenen Stoffe liegen auch in der D4-Liste keine Zielvorgaben vor. Hier werden sonstige Werte aus der Literatur für eine Einordnung herangezogen (s. Anhang 6). Im Rahmen der Betrachtung eines Vorhabens in Bezug auf die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie stehen vor allem Jahresmittelwerte und mittlere Abflussbedingungen (MQ) im Vordergrund. Zusätzlich werden auch niedrigere Abflüsse betrachtet (s. Kap. 3.2). Dies erfolgt vorsorglich im Hinblick auf zukünftige länger andauernde Bedingungen im Gewässer mit geringeren Abflüssen, v.a. durch klimabedingte Veränderungen (s.u.).

Die Prüfung möglicher Wirkungen der fortgeführten Einleitung von Grubenwasser an den drei Standorten erfolgt auf Grundlage der Ergebnisse des Monitorings zum BWP bzw. der dort vorgenommenen Bewertungen und Einstufungen für die jeweiligen OFWK.

Es wird für alle drei Standorte mittels der zuvor genannten Grundlagen die vorhabenbedingte Überschreitung von Zielwerten geprüft sowie die vorhabenbedingte Konzentrationserhöhung bei bereits überschrittenen Zielwerten und deren Einfluss auf das Verschlechterungsverbot bzw. das Zielerreichungsgebot.

Biologische Qualitätskomponenten

Die biologischen Qualitätskomponenten sind für die Einstufung des ökologischen Potenzials bzw. Zustandes maßgeblich. Die Veränderung der Zusammensetzung der stofflichen Komponenten in den OFWK kann die Ausprägung der BQK beeinflussen. Die Abschätzung der potenziellen vorhabenbedingten biotischen Auswirkungen stellt einen zentralen Prüfschritt bei der Beurteilung einer möglichen Verschlechterung und der Prüfung des Zielerreichungsgebotes dar und bildet die Verbindung zum ökologischen Zustand bzw. Potenzial. Die BQK werden über die jeweiligen Bewertungsmodule bzw. -komponenten bewertet (LAWA-AO 2016). Da die meisten Bewertungssysteme jedoch nicht stressorspezifisch, d. h. mit Fokus auf einzelne Belastungen entwickelt wurden, sondern den Einfluss multipler Belastungen (= „allgemeiner Degradation“) auf die Biologie integrieren, ist es schwierig, die vorhabenspezifischen abiotischen Wirkungen in biologische Auswirkungen zu übersetzen (LAWA 2020). In der „Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ der LAWA (LAWA 2017) „sind hinsichtlich des Verschlechterungsverbots bezüglich des ökologischen Zustands/Potenzials von Oberflächenwasserkörpern folgende Verbotstatbestände genannt:

- Verschlechterung mindestens einer biologischen Qualitätskomponente (BQK) um mindestens eine Klasse. Dies gilt auch in folgenden Fällen:
 - Die Gesamtbewertung des betroffenen Oberflächenwasserkörpers (OFWK) verändert sich nicht.
 - Die BQK- oder Gesamtbewertung verschlechtert sich von „sehr gut“ zu „gut“ oder schlechter. (Ausnahme: Unter den Voraussetzungen des § 31 (2) Satz 2 WHG ist eine Verschlechterung von „sehr gut“ auf „gut“ zulässig.)
- Weitere Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials mindestens einer bereits als „schlecht“ bewerteten BQK.“ (LAWA 2020)

2.1.2 Bewertung der Auswirkung und Detailprüfung für Grundwasserkörper

Aufgrund des Charakters des Vorhabens baut die Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen auf die Grundwasserkörper (GWK) auf den Erkenntnissen aus den Kapiteln zu den OFWK auf. Die potenziellen Wirkfaktoren auf die oberflächennahen Grundwasserkörper sind maßgeblich durch die Interaktion von Oberflächenwasser mit dem Grundwasser bestimmt.

Inwieweit die Entnahme des Grubenwassers auf die tiefen Grundwasserkörper wirkt, ist ebenfalls im Rahmen dieses Fachbeitrags zu prüfen.

Als Grundlage für die methodische Vorgehensweise wird für Grundwasserkörper die „Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ der LAWA (LAWA 2017) und die Aktualisierung und Anpassung der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-WRRL für Grundwasser (LAWA 2019) berücksichtigt.

Chemischer Zustand

Der chemische Zustand eines Grundwasserkörpers ist nach Artikel 2 der WRRL gut, wenn er alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt (WRRL, Anhang V, Tabelle 2.3.2):

- *Die chemische Zusammensetzung des Grundwasserkörpers ist so beschaffen, dass die Schadstoffkonzentrationen:*
 - *[...] keine Anzeichen für Salz- oder andere Intrusionen erkennen lassen;*
 - *die nach anderen einschlägigen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft [...] geltenden Qualitätsnormen nicht überschreiten;*
 - *nicht derart hoch sind, dass*
 - *die in Artikel 4 spezifizierten Umweltziele für in Verbindung stehende Oberflächengewässer nicht erreicht,*
 - *die ökologische oder chemische Qualität derartiger Gewässer signifikant verringert*
 - *oder die Landökosysteme, die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen, signifikant geschädigt werden.*
- *Änderungen der Leitfähigkeit sind kein Hinweis auf Salz- oder andere Intrusionen in den Grundwasserkörper.*

Für Grundwasserkörper sind zur Beurteilung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand vergleichbare Vorgaben wie für die OFWK anzuwenden. Die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands erfolgt anhand der Grundwasserverordnung (GrwV). Für die Beurteilung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand sind die Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV (§ 5 GrwV, s. Anhang 13) unter Berücksichtigung von § 5 Abs. 3 GrwV zugrunde zu legen. Außerdem sind Einträge von Schadstoffen nach § 13 i. V. m. Anlagen 7 und 8 GrwV dahingehend zu prüfen, ob Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung dieser Schadstoffeinträge formuliert sind und diesen entsprochen wird.

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

Nach §10 GrwV ermittelt die zuständige Behörde für jeden Grundwasserkörper, der nach § 3 Absatz 1 als gefährdet eingestuft worden ist, jeden signifikanten und anhaltenden steigenden Trend im Grundwasserkörper. Liegt ein Trend vor, veranlasst die zuständige Behörde die erforderlichen Maßnahmen zur Trendumkehr. Im Rahmen der vorliegenden Betrachtungen ist zu prüfen, ob die hier relevanten GWK als gefährdet eingestuft sind und ob ein Trend bzw. Maßnahmen zur Trendumkehr formuliert sind.

Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand eines Grundwasserkörpers - also gemäß Artikel 2 WRRL das Ausmaß, in dem ein Grundwasserkörper durch direkte und indirekte Entnahme beeinträchtigt wird, ist gut, wenn der Zustand allen nachfolgenden Kriterien (Anhang V, Tabelle 2.1.2) entspricht.

- *Der Grundwasserspiegel im Grundwasserkörper ist so beschaffen, dass die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird.*
- *Dementsprechend unterliegt der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Veränderungen, die*
- *[...] zu einem Verfehlen der ökologischen Qualitätsziele gemäß Artikel 4 für in Verbindung stehende Oberflächengewässer führen,*
- *[...] zu einer signifikanten Verringerung der Qualität dieser Gewässer,*
- *[...] zu einer signifikanten Schädigung von Landökosystemen führen würden, die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen,*
- *und Änderungen der Strömungsrichtung, die sich aus Änderungen des Grundwasserspiegels ergeben, können zeitweise oder kontinuierlich in einem räumlich begrenzten Gebiet auftreten; solche Richtungsänderungen verursachen jedoch keinen Zustrom von Salzwasser oder sonstige Zuströme und lassen keine nachhaltige, eindeutig feststellbare anthropogene Tendenz zu einer Strömungsrichtung erkennen, die zu einem solchen Zustrom führen könnte.*

Es ist zu prüfen, ob es vorhabenbedingt zu einer Veränderung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper kommen kann.

2.3 Datengrundlagen

Zur Beurteilung der relevanten Zustände und zur Bewertung der Auswirkungen werden folgende Datengrundlagen verwendet:

- Daten des aktuellen Bewirtschaftungsplans für die biologischen Qualitätskomponenten, Hilfskomponenten sowie die Parameter des chemischen Zustands der relevanten Wasserkörper (MULNV 2021)
- Daten aus amtlichen Messstellen sowie Pegeldata (MUNV 2024)
- Lippelängsuntersuchungen der Jahre 2015 - 2022 (EGLV 2023a)
- Lippeabflüsse zwischen 2012 bis 2022 (EGLV 2023b)
- Stoffprognosen für die zukünftige Grubenwasserqualität (DMT 2025, Unterlage 5.2)
- Mischungsberechnungen für die relevanten Betrachtungszustände in den Wasserkörpern auf Grundlage von Prognosen der Grubenwasserqualität sowie weiteren Einleiten (Anlage 1)

3 VORHABENBESCHREIBUNG UND DIE DAMIT VERBUNDENEN WIRKFAKTOREN

3.1 Vorhabenbeschreibung

Die nachfolgende Beschreibung des Vorhabens erfolgt in zusammengefasster Form im Hinblick auf die im vorliegenden Fachbeitrag relevanten Vorhabenwirkungen. Eine ausführliche Beschreibung des Vorhabens findet sich in Unterlage 0.

Für die Wiederaufnahme der seit dem 25. September 2019 temporär eingestellten Grubenwasserhaltung benötigt die RAG eine neue wasserrechtliche Erlaubnis in einer Menge von maximal 14,9 Mio. m³/a sowohl für das Zutagefördern (Heben) von Grundwasser in Form von Grubenwasser als auch für die anschließende Einleitung des Grubenwassers in das Oberflächengewässer der Lippe. Neben dem Grubenwasser der ehemaligen Wasserhaltung Haus Aden wird dort zukünftig auch das Grubenwasser der ehemaligen Wasserhaltungen Heinrich Robert und Hansa gehoben.

Die Wasserprovinz Haus Aden befindet sich in der östlichen Peripherie des Ruhrgebiets und weist daher Grenzen zu benachbarten Wasserprovinzen, überwiegend an den westlichen und nordwestlichen Rändern, auf. Die tiefsten Verbindungen dort existieren zwischen der Wasserprovinz Carolinenglück und der Wasserprovinz Haus Aden. Zum Schutz einer Übertrittsstelle in Richtung Carolinenglück, welche sich in einem Niveau von ca. -370 m NHN befindet, soll das geprüfte, maximale Anstiegsniveau von -380 m NHN (s.u.) nicht überschritten werden. Da zwischen der Peripherie der Wasserprovinz und dem Hebungsstandort Haus Aden ein Niveaugefälle von ca. 20 m besteht, ergibt sich für die Wasserhaltung am Standort Haus Aden ein Pumpniveau von ca. -400 m NHN, bei dem unkontrollierte Übertritte in die benachbarten Teilprovinzen sicher vermieden werden können.

Als Folge einer Nebenbestimmung aus der ABP-Zulassung aus dem Jahr 2017 hatte RAG im Rahmen einer ABP-Ergänzung gutachterlich zu prüfen, welches andere Pumpniveau zur Minimierung der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt eingestellt werden kann. Auch das Hintergrundpapier Steinkohle zum 3. Bewirtschaftungsplan (MULNV 2022) spricht diese Empfehlung aus.

Dem folgend wurde ein Grubenwasseranstieg mit einem maximalen Anstiegsniveau von -380 m NHN geprüft, an dem sich angesichts der örtlichen Gegebenheiten langfristig positive Auswirkungen auf den im Grubenwasser befindlichen Stoffaustrag ergeben. Das dazu erstellte Gutachten, sowie die weitergehenden Prüfungen der DMT mit dem ergänzenden Bericht (DMT 2025, Unterlage 5.2, s.a. Kap. 4.1) haben gezeigt, dass durch den Anstieg des Grubenwassers eine Reduzierung der Stoffkonzentrationen (v.a. der Chloridfracht) zu erwarten ist und sich die zufließende und zu hebende Grubenwassermenge am Standort Haus Aden reduzieren wird.

Die Wiederaufnahme der Grubenwasserhaltung wird in zwei Phasen erfolgen (s. hierzu Kap. 4.1). Sobald voraussichtlich Mitte 2026 das Niveau für den geplanten Pumpbeginn (ca. -600 m NHN) erreicht wird, soll ein vorgezogener Pumpbetrieb von Teilmengen, die sogenannte Phase 1, mit dementsprechend geringeren Einleitungsmengen aufgenommen werden.

Ab dem Erreichen des mittleren Pumpniveaus von rd. -425 m NHN (etwa im Herbst 2032) soll der Wechsel in den dauerhaften, stationären Regelbetrieb, der sogenannten Phase 2 mit dann höheren Einleitungsmengen erfolgen (s. Kap. 4.1).

Der vorliegende Fachbeitrag dient der Prüfung der Wirkungen der zuvor beschriebenen Veränderungen der Grubenwassereinleitung auf die Lippe und der Vereinbarkeit des beschriebenen Vorhabens mit den Zielen der WRRL.

3.2 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren Oberflächenwasserkörper

Wesentliche Projektwirkungen gehen von der veränderten Einleitsituation im Planzustand des Vorhabens aus. Hierzu gehören die veränderte Grubenwasserqualität des am Standort Haus Aden einzuleitenden Grubenwassers und eine veränderte Einleitmenge. Somit können sich bei Wiederannahme des Grubenwassers veränderte Stoffkonzentrationen in den relevanten OFWK ergeben.

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen durch die geänderte Grubenwassereinleitung am Standort Haus Aden bei Lippe -km 101,4 sind zunächst die relevanten Wirkfaktoren zu identifizieren.

Generell sind vorhabenbedingte Wirkfaktoren in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren gegliedert. Im Hinblick auf das wasserrechtliche Vorhaben an der Lippe ergeben sich keine bau- und anlagebedingten Wirkfaktoren. Die bau- und anlagenbedingten Veränderungen im Ufer- u./o. Sohlbereich durch die Errichtung eines Auslaufs der neuen Grubenwassereinleitung bis zur Lippe sind Gegenstand des eigenständigen Verfahrens (2. Bauabschnitt Neuordnung der Grubenwasserableitung der Zentralwasserhaltung Haus Aden).

Bei Umsetzung des Vorhabens ergeben sich im Wesentlichen folgende potenziell betriebsbedingten Wirkungen durch die Grubenwassereinleitung, die entscheidend für die Beurteilung des Gewässerzustands nach WRRL (vgl. Kap. 6) sind:

- Veränderte Einleitmenge und damit veränderte Abflussmengen im Gewässer unterhalb der Einleitungsstelle.
- Veränderung der Grubenwasserqualität und -zusammensetzung und damit Veränderung der Stoffkonzentrationen im Gewässer unterhalb der Einleitungsstelle Haus Aden.

Die sich ergebenden Wirkungen der geplanten Einleitung können der Prognose-Fallgruppe „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“ zugeordnet werden (LAWA, 2020). Nachfolgende Abbildung gibt im Hinblick auf diese Prognose-Fallgruppe einen systematischen Überblick über potenziell relevante Wirkfaktoren der geplanten Einleitung.

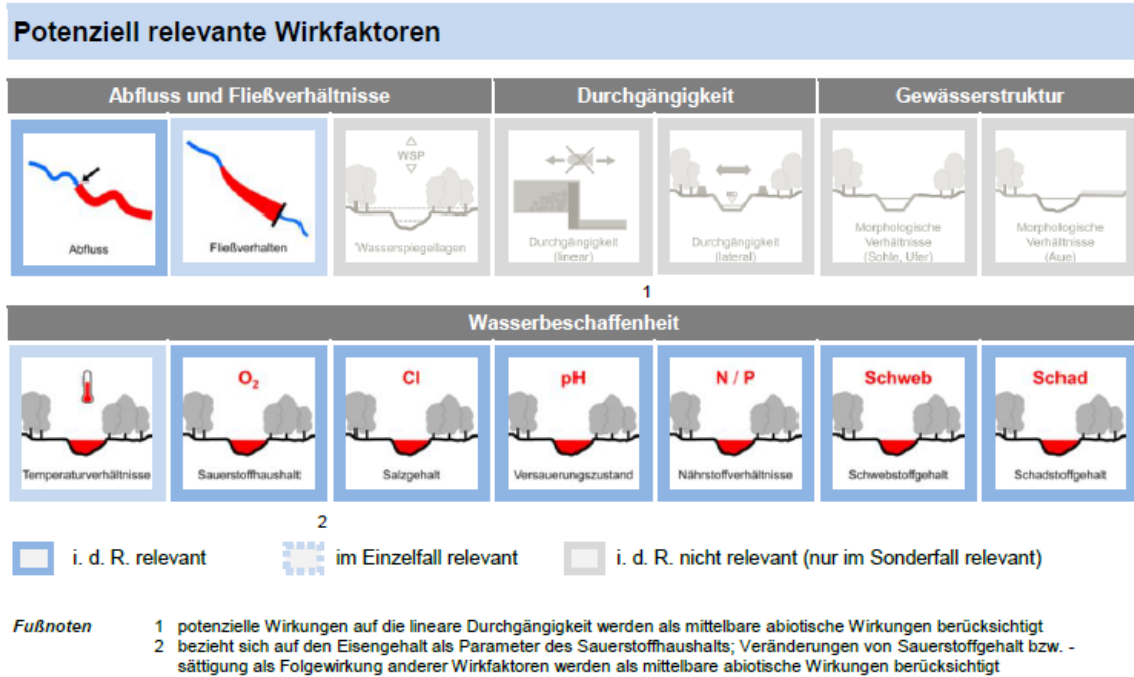


Abbildung 1: Potenziell relevante Wirkfaktoren für die Fallgruppe „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“ (aus LAWA, 2020)

Die potenziell relevanten Wirkfaktoren der Prognose-Fallgruppe lassen sich in zwei Themenkomplexe „Abfluss und Fließverhältnisse“ und „Wasserbeschaffenheit“ aufteilen. Die Wirkfaktoren werden darum zunächst getrennt im Detail betrachtet.

Veränderung der Abfluss und Fließverhältnisse

Für die Bewertung dieser Wirkfaktoren ist der Anteil der Einleitung am Abfluss der Lippe maßgeblich, wobei die Einleitungsmengen des Grubenwassers am Standort Haus Aden nur zu einem sehr geringen Anteil zum Abfluss der Lippe beiträgt.

Dies kann anschaulich am Modell eines „Lippewasserwürfels“ veranschaulicht werden:

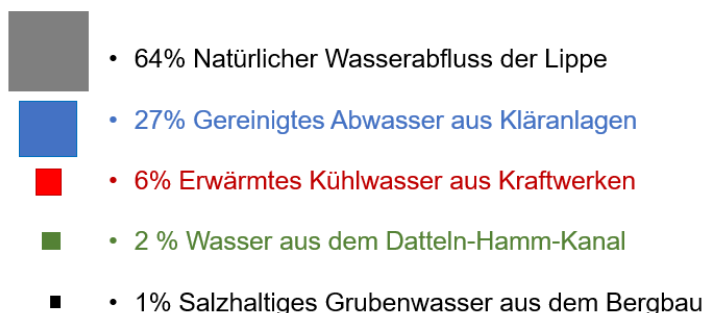


Abbildung 2: „Lippewasserwürfel“ graphische Darstellung der Abflusszusammensetzung am Wehr Buddenburg aus dem Jahr 2015 (EGLV, 2015)

Die vor Einstellung der Grubenwasserhaltung genehmigte Wassermenge lag am Standort Haus Aden bei 15,6 Mio. m³ und ist damit im selben Größenordnungsbereich wie die neu zu genehmigende Grubenwassermenge von 14,9 Mio m³ pro Jahr.

Deutliche Veränderungen der Abfluss- und Fließverhältnisse durch die geplante mittlere Einleitmenge von 21,5 m³/min können aufgrund des geringen Abflussanteils der Einleitung im Vergleich zum Lippeabfluss ausgeschlossen werden. Auch bei Niedrigwasserabflussbedingungen ist der Anteil der Grubenwassermenge mit etwa 2,4 % am Lippeabfluss sehr gering. Im Hochwasserfall (MHQ) verringert sich der Grubenwasseranteil am Lippeabfluss sogar auf 0,8%. Die Einleitmengen sind nicht geeignet, die Abfluss- und Fließverhältnisse in der Lippe im Einleitwasserkörper zu verändern. Daher können diese möglichen Wirkungen für die weiteren Bewertungen entfallen.

Die verschiedenen Abflüsse der Lippe sind jedoch ein wesentlicher Faktor für die Wasserbeschaffenheit im Hinblick auf die Mischungsverhältnisse in der Wasserphase und die sich ergebenden Stoffkonzentrationen in der Lippe.

Veränderung der Stoffkonzentrationen im Gewässer

Es kann folglich hinsichtlich möglicher Wirkungen des Vorhabens auf solche Wirkfaktoren fokussiert werden, die die Wasserbeschaffenheit betreffen und sich potenziell auf verschiedene abiotische Parameter der WRRL auswirken, die wiederum zu biotischen Auswirkungen führen können (vgl. nachfolgende Abbildung u. Tabelle 1).

Inwieweit sich unterhalb der Einleitungsstelle 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. 6 geprüft, mit besonderem Schwerpunkt auf Konzentrationsveränderungen im ersten Abschnitt nach Durchmischung. Veränderungen des chemischen Zustandes werden auf Grundlage der Stoffparameter des Anhangs 8 der OGewV 2016 beurteilt.

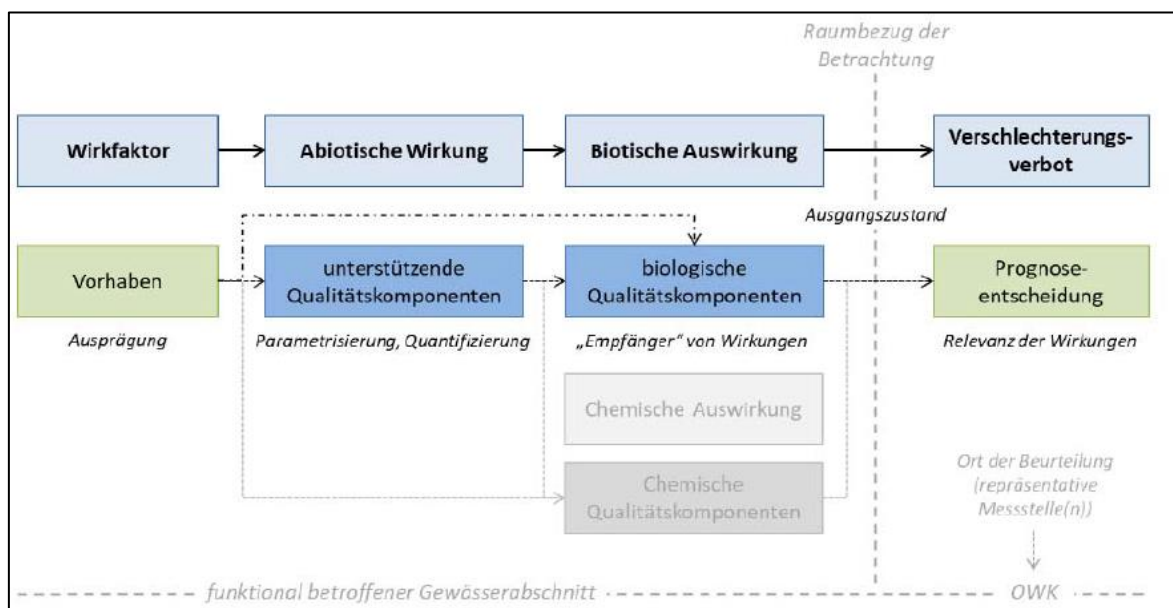


Abbildung 3: Prinzip des Wirkpfad-basierten Ansatzes zur Beurteilung eines Vorhabens hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes für den ökologischen Zustand (bzw. das ökologische Potenzial) (aus: Prüfaspekt).

Maßgebliche Parameter, die durch die geplante Einleitung beeinflusst werden können (in nachfolgender Tabelle farblich hervorgehoben), sind allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP) und (nicht-) synthetische Schadstoffe aus der Gruppe der flussgebietsspezifischen 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.

Hinsichtlich der zu betrachtenden stofflichen Wirkungen der Einleitung ergeben sich je nach Abflussverhältnissen und Einleitmengen unterschiedliche stoffliche Bedingungen im Einleitgewässer. Weiterhin sind in Abhängigkeit von den jeweiligen Entnahme- und Einleitmengen auch variierende Konzentrationen im Grubenwasser zu erwarten (s. Erläuterungen in Kapitel 4.1). Zusätzlich zu den in Bezug auf die Ziele der WRRL bzw. auf die Vorgaben der OGewV im Vordergrund stehenden mittleren Abflussbedingungen (MQ) werden in der vorliegenden Unterlage daher auch mittlere Niedrigwasserabflüsse (MNQ) und mittlere Hochwasserabflüsse (MHQ) (s.a. Erläuterungen in Kap. 4.2) betrachtet. Diese repräsentieren den tatsächlichen, jährlichen (gesteuerten) Lippeabfluss sehr gut. Bei Betrachtung des MNQ als eine im Hinblick auf das Vorhaben pessimale Situation im Gewässer in Niedrigwasserphasen ist eine Betrachtung des Q_{183} , der näherungsweise die Hälfte des MQ darstellt und über dem MNQ liegt, entbehrlich.

Tabelle 1: Wirkungsmatrix mit Zuordnung von pot. relevanten 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 flussgebietsspezifische 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.

3.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren Grundwasserkörper

Die potenziellen Wirkfaktoren auf die oberflächennahen Grundwasserkörper sind maßgeblich durch die Interaktion von Oberflächenwasser mit dem Grundwasser bestimmt. Der Fokus der Betrachtungen liegt somit auf den indirekten vorhabenbedingten Einflüssen auf die Stoffkonzentrationen.

Direkte Wirkungen des Hebens und Einleitens des Grubenwassers auf die oberflächennahen Grundwasserkörper, z.B. durch Einträge von Grubenwasser, können sowohl an den Hebungsstandorten als auch im Umfeld ausgeschlossen werden. Weder findet durch die Annahme im Brunnengebäude eine Vermischung von Grubenwasser und oberflächennahem Grundwasser statt, noch gelangt das gehobene Grubenwasser direkt in den Grundwasserleiter. Weiterhin wird im stationären Regelbetrieb durch das Halten des Grubenwassers im Annahmehereich zwischen -400 und -450 m NHN eine Beeinflussung der bewirtschafteten Grundwasserkörper durch den Grubenwasseranstieg ausgeschlossen.

Im Zusammenhang mit den betriebsbedingten Wirkungen durch die o.g. Interaktion des Oberflächengewässers mit dem Grundwasser werden zusätzlich die Trinkwassergewinnung und die grundwasserabhängigen Landökosysteme (gwaLös) betrachtet. Bau- oder anlagebedingte Wirkfaktoren werden für die GWK ausgeschlossen.

Durch die Entnahme des Grubenwassers aus dem Grubengebäude am Standort Haus Aden besteht vorhabenbedingt ein Wirkzusammenhang mit dem tiefen Grundwasserkörper, der ebenfalls im Rahmen dieses Fachbeitrags zu prüfen ist.

4 MISCHUNGSRECHNUNG

4.1 DMT-Prognose zur Stoffkonzentration im Grubenwasser

Maßgebliche Grundlage für die Mischungsberechnungen des einzuleitenden Grubenwassers mit dem Lippewasser sind die Modellrechnungen der DMT in Unterlage 5.2 mit den Stoffprognosen für das Grubenwasser (DMT 2025, Anhang 9).

Die von der DMT erstellte Grubenwasseranstiegsprognose zur APB-Ergänzung mit Prüfung des maximalen Anstiegsniveaus von -380 m NHN (DMT 2023, Unterlage 5.1) zeigt, dass sich bei diesem Niveau für die meisten Parameter günstigere Bedingungen durch den um ca. 220 m höheren Anstieg im Vergleich zur Annahme bei – 600 m NHN ergeben. Der Stoffaustrag insgesamt vermindert sich um ca. 30 %. Dieser Effekt der verminderten Konzentrationen ist verstärkt dadurch, dass durch dieses höhere Annahmehöhe auch verminderte Wassermengen anfallen werden. Erhöht sind die Anionen Sulfat und Hydrogenkarbonat als nicht grubenwasserbürtige Parameter, die überwiegend aus dem Deckgebirge stammen (DMT 2023, Unterlage 5.1). Außerdem wird die Sulfidbildung durch geringere Salzgehalte und längere Verweilzeiten in dem nun größeren wassererfüllten Grubenhohlraum begünstigt. Höhere Sulfidgehalte im Grubenwasser sind vor dem Hintergrund der FeS-Ausfällung erst langfristig bei Abnahme der Eisengehalte im Grubenwasser zu erwarten. In der Phase 2 führt die langsame Abnahme der Eisengehalte zu einer geringfügigen Zunahme der Sulfidanteile. Die Sulfidanteile bleiben auf einem niedrigen Niveau. Erhöhte Eisengehalte im gehobenen Grubenwasser sind v.a. eine Begleiterscheinung der Anfangsphase der Wasserhaltung.

Bei den Parametern Nickel, Cadmium u. Kupfer sind geringe Konzentrationserhöhungen bei einer Annahme auf -380 m NHN gegenüber der Annahme bei -600 m prognostiziert, wobei für Nickel und Cadmium die Frachten im Vergleich abnehmen. Für Kupfer ist die Fracht nahezu unverändert (s. DMT 2023).

Als Sondereffekt wurde durch das Modell zu Beginn der Wasserannahme bei max. -380 m NHN in der Anfangsphase ein Konzentrationspeak, v.a. bei Chlorid prognostiziert. Die höheren salinen Zuflüsse entstammen dem Wasserreservoir im Baufeld Victoria 1 / 2, welches jedoch mengenmäßig begrenzt ist. Durch eine vorgezogene Annahme einer Teilmenge ab -600 m NHN, d.h. vor Erreichen des Zielniveaus mit Annahme der Gesamtmenge an anfallendem Grubenwasser, können die im tiefen Victoria-Baufeld bzw. den Ostprovinzen angesammelten salinen Grubenwässer kontrolliert angenommen und die initialen Maxima gedämpft werden. Dies gilt auch für die beim Wasseranstieg mobilisierten Oxidationsprodukte wie beispielsweise Eisen (DMT 2023, Unterlage 5.1). Dadurch ergeben sich zwei Phasen der Grubenwasserannahme (Phase 1 und Phase 2, s.u.).

Aufbauend auf dieser Erkenntnis sind weitere Modellrechnungen durchgeführt worden (DMT 2025). Diese werden nachfolgend mit den jeweiligen Optimierungsschritten erläutert und bilden die Grundlage für die Mischungsberechnungen zum vorliegenden Fachbeitrag WRRL.

Neben der Berücksichtigung der jahreszeitlichen Abflusssituation in der Lippe erfolgte bei den zu Grunde zu legenden Pumpzyklen und -mengen auch die Prüfung des konkreten Niveaus der Beendigung des Teilanstiegs sowie weitere Modellanpassungen. Die aktuelle DMT-Prognose (DMT 2025, Unterlage 5.2, s.u.) empfiehlt für die Phase 1 die Annahme einer Teilmenge des Grubenwassers ab einem Niveau von -600 m NHN, verbunden mit einem verzögerten Anstieg.

Im Herbst 2032 erreicht das Grubenwasser erstmalig den zukünftigen Annahmebereich und es erfolgt der Wechsel in den stationären Regelbetrieb (Phase 2). Hierzu wurde als mittleres Pumpniveau für die Umstellung des Pumpbetriebes, die Annahme der anfallenden Grubenwassermengen bei -425 m NHN voraussichtlich im Herbst 2032 ermittelt (s.u. Phase 2). Der Annahmebereich des Grubenwassers im stationären Regelbetrieb der Wasserhaltung in der Phase 2 wird zwischen -450 m NHN und -400 m NHN liegen, mit der Möglichkeit, den vorhandenen Retentionsraum in Abhängigkeit des Lippeabflusses auszunutzen.

Die Modellrechnungen haben zudem gezeigt, dass sich aufgrund der unterschiedlichen Stoffzusammensetzung der Grubenwasserzuflüsse aus den verschiedenen Provinzen in Abhängigkeit von der Entnahmemenge auch unterschiedliche Stoffkonzentrationen im anzunehmenden Grubenwasser ergeben (s.a. DMT 2025, Unterlage 5.2).

Besonders deutlich wird dies beim Parameter Chlorid, da das der Wasserhaltung aus den Ostprovinzen zufließende Wasser deutlich höhere Chloridkonzentrationen aufweist als das aus den Westprovinzen zufließende Grubenwasser. Bei Absenkung des Grubenwasserspiegels mit Entnahme größerer Grubenwassermengen wird ein hoher Anteil des „Ostwassers“ gehoben, während bei geringen Entnahmemengen ohne Absenkung des Grubenwasserspiegels nahezu ausschließlich „Westwasser“ zufließt und der Grubenwasserspiegel ansteigt. Die entnahmeabhängigen Stoffkonzentrationen im Grubenwasser korrelieren infolgedessen mit den Einleitmengen, die abflussabhängig gesteuert werden sollen. So befinden sich im Grubenwasser während der Phasen mit niedrigem Lippeabfluss und reduzierten Entnahmemengen geringere Chloridkonzentrationen im Grubenwasser (MNQ-Filter) als in Phasen hoher Lippeabflüsse mit höheren Entnahmemengen und dadurch erhöhten Konzentrationen (Quantil 90, s.u.).

Die beiden Phasen mit den sich jeweils ergebenden unterschiedlichen Stoffkonzentrationen werden nachfolgend zusammengefasst und sind in Unterlage 5.2 (DMT 2025) konkret beschrieben und dargestellt.

Modellrechnungen DMT für Phase 1

Der Beginn des vorgezogenen Pumpens mit einer Teilmenge ist ab Erreichen des Niveaus von -600 m NHN voraussichtlich ab Mitte 2026 geplant. Die während des Wasseranstiegs von -600 m NHN bis -425 m NHN modelltechnisch anfallende Grubenwassermenge beträgt im Mittel ca. 14 m³/min. Im Anhang 9 sind die für die Phase 1 zu erwartenden mittleren Stoffkonzentrationen im Grubenwasser dokumentiert. Als Quantil 90 sind die Grubenwasserkonzentrationen dargestellt, die sich ergeben, wenn in Phasen hoher Lippeabflüsse (MHQ) größere Mengen Grubenwasser gehoben werden und dadurch verstärkt salinare Wässer zufließen. Dabei wird das Grubenwasserniveau bei diesen Abflussbedingungen, d.h. vor allem im Winterhalbjahr abgesenkt. Bei den im Sommer vorherrschenden Niedrigwasserbedingungen in der Lippe ist die Einleitung geringerer Grubenwassermengen vorgesehen. Die geringere Entnahme aus dem Grubengebäude führt einerseits zu einem Grubenwasseranstieg und andererseits dazu, dass hauptsächlich das weniger salinare Westwasser gehoben wird, was in einer veränderten Stoffkonzentration im Grubenwasser (MNQ-Filter) resultiert.

Modellrechnungen DMT für Phase 2

Die Stoffprognose für Phase 2 ermittelt die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser ab Erreichen des Annahmebereichs. Das Pumpenspiel in Phase 2 findet zwischen dem Niveau -450 m NHN und -400 m NHN statt. Der in der Prognose modellierte Zeitraum reicht bis 2043.

Das Erreichen des mittleren Pumpniveaus von -425 m NHN wird für Herbst 2032 erwartet, so dass die Annahme der höheren anfallenden Wassermengen der Phase 2 mit im Mittel etwa 21,5 m³/min zum Winter hin erfolgt.

Auch in dieser Phase erfolgt eine abflussabhängige Steuerung der Entnahme- und Einleitmenge und es ergibt sich eine dadurch beeinflusste Stoffkonzentration im Grubenwasser, die über die Mittelwerte, das Quantil 90 und den MNQ-Filter dargestellt werden kann.

Gleichzeitig bilden diese Prognosewerte die variierenden stofflichen Konzentrationen im Grubenwasser im Annahmebereich zwischen -450 und -400 m NHN ab. So sind beispielsweise in Phasen mit Absenkung des Niveaus auf -450 m NHN die sog. Quantil 90-Werte für die Stoffzusammensetzung im Grubenwasser anzunehmen, während im Falle des Haltens des Grubenwasserspiegels die Mittelwerte bzw. bei geringer Entnahmemenge mit Anstieg bis -400 m NHN, die Werte des MNQ-Filters die stofflichen Bedingungen im Grubenwasser abbilden.

Die Berechnungen der DMT haben zudem gezeigt, dass durch die vorgesehene abflussabhängige Steuerung mit Einleitung einer geringeren Grubenwassermenge bei MNQ-Bedingungen in der Lippe im Sommerhalbjahr bis zum Erreichen des Niveaus von -400 m NHN ein Zeitraum von voraussichtlich mehreren Monaten überbrückt werden kann. Die konkrete Ermittlung des Retentionszeitraums erfolgt im Rahmen der Beschreibung und Konkretisierung des Pumpmanagements in Kapitel 7.2.

Die gemäß der DMT-Prognose zu erwartenden Stoffkonzentrationen im Grubenwasser in den beiden Phasen (Phase 1 und Phase 2) und in den Fällen mit unterschiedlichen Entnahmemengen (Quantil 90, Mittelwerte, MNQ-Filter) sind in der Tabelle in Anhang 9 dargestellt. Sie bilden die Grundlage für die nachfolgend erläuterte Mischungsrechnung.

4.2 Methodisches Vorgehen bzgl. der Mischungsrechnung

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen durch die geänderte Einleitung am Standort Haus Aden sind primär die potenziellen Wirkungen durch veränderte Stoffkonzentrationen im zu hebenden Grubenwasser aufgrund des Anstiegs und durch den Zutritt von Wässern aus den benachbarten Teilprovinzen zu betrachten.

Die einleitungsbedingt zu erwartenden Veränderungen von Stoffkonzentrationen in der Lippe unterhalb der Einleitungsstelle am Standort Haus Aden werden durch die nachfolgenden Mischungsrechnungen (vgl. Anlage 1) ermittelt. Den Mischungsrechnungen liegt die aktuelle Stoffprognose der DMT des Grubenwassers für die Phase 1 (Förderung einer Teilmenge ab - 600 m NHN) und die Phase 2 (stationäre Phase) mit dem mittleren Annahmehöhe von - 425 m NHN zugrunde (Unterlage 5.2, DMT 2025) und stellen das sog. Basisszenario dar.

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. 6,7 u. 8).

Die Mischungsrechnungen erfolgen mit folgender Formel:

$$C_{End,i} = \frac{C_{Einleit,i} * Q_{Einleit} + C_{Vorbelastung,i} * Q_{Abfluss}}{Q_{Einleit} + Q_{Abfluss}}$$

- Durchflussmenge der Lippe, $Q_{Abfluss}$
- Einleitmenge Grubenwasser Haus Aden, $Q_{Einleit}$
- Jeweilige Ionenkonzentrationen im Grubenwasser, $C_{Einleit,i}$
- Jeweilige Ionenkonzentration (Vorbelastung) im OFWK, $C_{Vorbelastung,i}$

Es werden bei den Mischungsrechnungen für die Lippe die Mittelwasserverhältnisse bei MQ sowie die Niedrigwasserphasen bei MNQ berücksichtigt. Da bereits vorhabenbedingt eine abflussabhängige Steuerung der Einleitmengen von Grubenwasser in die Lippe vorgesehen ist, wird ergänzend zu den Fällen MQ und MNQ auch der mittlere Hochwasserabfluss (MHQ) in der Mischungsrechnung betrachtet (s. Kap. 4.3). Da eine abflussabhängige Steuerung der Einleitmengen dazu führt, dass Grubenwasser mit unterschiedlichen Stoffkonzentrationen gehoben wird, findet dies Berücksichtigung in der Berechnung der Fälle MQ, MNQ und MHQ (s. folgende Tabelle und Erläuterung in Kap. 4.1).

Tabelle 2: Allgemeine Zuordnung der Berechnungsgrundlagen zu den betrachteten Fällen der Mischungsrechnung

MNQ-Betrachtung	MQ-Betrachtung	MHQ-Betrachtung
MNQ-Abfluss Lippe	MQ-Abfluss Lippe	MHQ-Abfluss Lippe
MNQ-Vorbelastung Lippe	MQ-Vorbelastung Lippe	MHQ-Vorbelastung Lippe
Einleitmenge Grubenwasser	Einleitmenge Grubenwasser	Einleitmenge Grubenwasser
Konzentration Grubenwasser MNQ-Filter	Konzentration Grubenwasser Mittelwert	Konzentration Grubenwasser Quantil 90
➤ Mischungskonzentration Lippe	➤ Mischungskonzentration Lippe	➤ Mischungskonzentration Lippe

Bei Betrachtung des MNQ als eine im Hinblick auf das Vorhaben pessimale Situation im Gewässer in Niedrigwasserphasen ist eine Betrachtung des Q_{183} , der sich dem MNQ annähert, aber noch über dem MNQ liegt, entbehrlich. Auf die besonderen Abflussbedingungen in der Lippe aufgrund der Kanalwasserentnahme bzw. -speisung wird in Kapitel 5.2.2.5 näher eingegangen.

Zur Durchführung der Mischungsrechnung werden die Angaben zu den Abflussmengen aus den Pegeldata verwendet (EGLV 2023b). Der Pegel Rünthe liegt räumlich am nächsten zum Einleitungsstandort und wird daher für die Mischungsberechnung im Einleitwasserkörper verwendet. Es besteht jedoch an diesem Pegel nach Aussage des Lippeverbandes eine Überschätzung der sommerlichen Durchflüsse aufgrund einer Anhebung der Wasserstände im Sommer durch die dort wachsenden Wasserpflanzen.

Im Sinne einer realistischen Szenarioanalyse wurde in Abstimmung mit dem Lippeverband eine Anpassung der Abflussmengen im Sommer (Zeitraum Juni bis September) vorgenommen, wobei sommerliche größere Niederschlagsereignisse von der Anpassung ausgenommen wurden. Es ergeben sich für den Pegel Rünthe korrigierte Abflusswerte von $10,6 \text{ m}^3/\text{s}$ (MNQ) und $18 \text{ m}^3/\text{s}$ (MQ). Der MHQ-Abflusswert bleibt unverändert bei $106 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Abfluss an der repräsentativen Messstelle 515103 basiert grundsätzlich auch auf dem Pegel Rünthe. Da sich die Messstelle unterhalb der Einmündung der Seseke in die Lippe befindet, erhöhen sich die Abflüsse deutlich und sind bei den Mischungsrechnungen mit nachfolgenden Zuschlägen zu berücksichtigen. Die dort vorliegenden Abflussmengen wurden rechnerisch ermittelt, indem zu den o.g. Abflussmengen des Pegel Rünthe, die jeweiligen Abflüsse der Seseke am Pegel „Seseke – Brücke Preußenstraße“ und die Abflüsse der Kläranlage Lünen-Sesekemündung addiert wurden. So ergeben sich für diesen Abschnitt Abflusswerte von $11,7 \text{ m}^3/\text{s}$ (MNQ), $20,6 \text{ m}^3/\text{s}$ (MQ) und $108,6 \text{ m}^3/\text{s}$ (MHQ).

Für die **Phase 1** des vorgezogenen Pumpens von Teilmengen ist eine gesteuerte Einleitung von 10 m³/min bei MNQ, 15 m³/min bei MQ und 34 m³/min bei MHQ vorgesehen. Die für die Mischungsrechnung anzusetzende Vorbelastung in der Lippe wurde auf Grundlage von Messwerten aus dem Zeitraum Oktober 2019 bis Dez. 2023 im Einleitwasserkörper (EGLV 2023a, MUNV 2024) für die Abflüsse MNQ, MQ und MHQ des Pegels Rünthe durch UIT ermittelt, so dass die Berechnungen nicht nur mittlere Bedingungen, sondern auch die im Vorfluter bei niedrigen bzw. höheren Abflüssen herrschenden Konzentrationsverhältnisse in der Lippe abbilden.

Phase 2 als stationäre Phase (stationärer Regelbetrieb) schließt sich nach Erreichen des Niveaus von -425 m NHN voraussichtlich im Herbst 2032 an, bei der die volle zufließende Grubenwassermenge im Jahresverlauf (im Mittel ca. 21,5 m³/min) angenommen und eingeleitet wird. Für die Annahme des Grubenwassers ist derzeit der Annahmebereich zwischen -450 m NHN und -400 m NHN vorgesehen. Durch dieses Pumpspiel mit einem möglichen Absenkbetrag von 50 m soll die Überbrückung von Niedrigwasserphasen in der Lippe ermöglicht werden. Für den stationären Regelbetrieb wird ebenfalls eine gesteuerte Einleitung angenommen. Diese beträgt 15 m³/min bei MNQ, 21 m³/min bei MQ und 51 m³/min bei MHQ. Wie bei den Rechnungen zur Phase 1 werden auch hier die abflussabhängigen Vorbelastungen in der Lippe angesetzt.

4.3 Betrachtungszustände

Es ist zwischen verschiedenen Betrachtungszuständen zu differenzieren, die unterschiedliche Einleitsituationen am Standort Haus Aden darstellen:

- Ausgangszustand (d.h. der Zustand vor Einstellen der Einleitung)
- Anstiegsphase (Zeitraum ohne Einleitung, Vorbelastungszustand)
- Planzustand (Wiederannahme von Grubenwasser)
 - Phase 1 (Annahme einer Teilmenge ab einem Niveau von - 600 m NHN)
 - Phase 2 (stationärer Regelbetrieb nach Erreichen des Annahmebereichs)

4.3.1 Ausgangszustand

Im Ausgangszustand, d.h. vor Einstellen der Einleitung von Grubenwasser in die Lippe, erfolgte die Annahme von Grubenwasser am Standort Haus Aden bis September 2019 auf einem Niveau von -940 m NHN. Die Einleitung erfolgte bei Lippe-km- 101,4, am Gewässerrand der Lippe in den Wasserkörper DE_NRW_278_91760.

Hierfür hielt die RAG die wasserrechtliche Erlaubnis Grubenwasser durch den Schacht 2 bis zu einer Höchstmenge von

- 0,495 m³/s (29,7 m³/min)
- 3.564,000 m³/2h
- 15.600.000,000 m³/a

zutage zu fördern und in die Lippe einzuleiten.

Die wasserrechtliche Erlaubnis war bis zum 31.07.2021 befristet.

Im Ausgangszustand erfolgten noch die Einleitungen von Grubenwasser am Standort Auguste Victoria (AV) und Heinrich-Robert (HR) in die Lippe mit einer genehmigten Grubenwassermenge von max. 4,0 Mio. m³/a (AV) bzw. max. 2,6 Mio. m³/a (HR).

Diese Einleitungen können durch den mit dem Grubenwasserkonzept verbundenen Anstieg und die Annahme an den Zentralen Wasserhaltungsstandorten Lohberg (AV) und Haus Aden (HR) dauerhaft entfallen (s.a. Darstellungen in Kapitel 2.1 des UVP-Berichts, Unterlage 1).

Ein weiteres Ziel des Grubenwasserkonzeptes ist die anstiegsbedingte Reduktion der Stoffmengen im Grubenwasser (s. Kap. 4.1). Die im Ausgangszustand im Grubenwasser der östlichen Teilprovinzen enthaltenen Stofffrachten lagen deutlich höher als die für den Zeitraum nach Grubenwasseranstieg prognostizierten Mengen (s. Anhang 19).

Der Ausgangszustand wird nicht für die Mischungsrechnung benötigt, ist aber betrachtungsrelevant, um eine Aussage hinsichtlich der sich durch den Grubenwasseranstieg ergebenden Veränderungen für das Gewässer treffen zu können. Dabei wird der Zeitraum der Betrachtung zurückblickend bis zum Jahr 2010 begrenzt. Hinsichtlich der Prüfung bzgl. des Verschlechterungsverbots im Sinne der WRRL ist der Zeitraum des Monitoringzyklus (2015-2018) im aktuellen Bewirtschaftungsplan heranzuziehen.

4.3.2 Anstiegsphase

Während der Anstiegsphase (Sep. 2019 bis voraussichtlich Mitte 2026) pausiert die Einleitung des Grubenwassers am Standort Haus Aden (= aktueller Zustand ohne Grubenwassereinleitung). Die im Gewässer im Rahmen des Gewässermonitorings zur Bewirtschaftungsplanung (s. MUNV 2024) und vom Lippeverband gemessenen Stoffkonzentrationen aus der Anstiegsphase im Zeitraum 2019 - 2023 werden in den Mischungsrechnungen als Vorbelastung verwendet (vgl. Anlage 1), um die Prognosewerte mit zukünftiger Einleitung zu ermitteln. Da die stoffliche Zusammensetzung der Lippe v.a. abflussabhängigen Schwankungen unterliegt, wurde neben der mittleren Vorbelastung (aus jährlich gemittelten Werten) zusätzlich die Vorbelastung für die Zeiträume der Niedrigwasserphasen ermittelt. Hierzu wurde im genannten Zeitraum die Auswertung auf die Monate Mai bis Oktober eingegrenzt. In diesem Zeitraum hat die Lippe regelmäßig Niedrigwasserabflüsse um MNQ. Für die Ermittlung der Vorbelastungskonzentrationen in der Lippe bei MHQ-Bedingungen werden die Messwerte aus den Wintermonaten Dezember bis März herangezogen. Als Grundlage dienten die langjährigen Aufzeichnungen der Lippeabflüsse des Lippeverbandes (EGLV 2023b).

Aufgrund der in der Anstiegsphase temporär eingestellten Einleitung entfallen die stofflichen Einträge aus dem Grubenwasser, was zu einer zwischenzeitlichen Reduktion der grubenwasserbürtigen Stoffkonzentrationen im Gewässer führt und einen temporären Zwischenzustand darstellt.

4.3.3 Planzustand

Entscheidend für die Bewertung der langfristigen Zustände der zu betrachtenden OFWK im Hinblick auf die Zielsetzungen der WRRL ist der zukünftige Planzustand. Im Planzustand wird das Heben des Grubenwassers wieder aufgenommen und somit die Lippe am Standort Haus Aden wieder mit Grubenwasser beaufschlagt. Hier wird neben dem Grubenwasser der Provinz Haus Aden zukünftig auch das übergetretene Grubenwasser der benachbarten Teilprovinzen (Heinrich Robert, Hansa) gehoben, während das Grubenwasser der Provinz Auguste Victoria der Wasserprovinz Zollverein zufließt und zukünftig am geplanten Zentralen Wasserhaltungsstandort Lohberg am Rhein gehoben wird.

Für den Planzustand mit der Wasserhaltung am Standort Haus Aden ist durch Mischungsrechnungen zu prüfen, welche Stoffkonzentrationsveränderungen sich im Gewässer ergeben und inwieweit sich zukünftige Stoffkonzentrationen in der Lippe gegenüber dem Ausgangszustand verändern.

Als Grundlage dienen die Stoffprognosen der DMT in Unterlage 5.2 für das Grubenwasser (DMT 2025) und die Vorbelastungssituation in der Lippe (s.o.). Nach den von der DMT durchgeführten Modellrechnungen (s. Kap. 4.1) sind im Planzustand Stoffprognosen für zwei Annahmephasen zu berücksichtigen, die Phase 1 mit vorgezogenem Pumpbeginn und Einleitung einer Teilmenge mit gleichzeitig verzögertem Grubenwasseranstieg und die Phase 2 als stationärer Regelbetrieb nach Erreichen des Annahmebereichs. Die Umstellung des Pumpbetriebes erfolgt bei einem mittleren Pumpniveau von -425 m NHN (s. Kap. 4.2).

5 ERMITTLUNG UND BESCHREIBUNG DER WASSERKÖRPER

5.1 Identifizierung der von den Wirkfaktoren betroffenen Wasserkörper

Es sind die von der Grubenwassereinleitung betroffenen WK (Wasserkörper) zu identifizieren. Potenziell vom Vorhaben betroffen sind alle WK, für die aufgrund ihrer Lage im Wirkungsbereich der Einleitung ein möglicherweise bewertungsrelevanter Einfluss auf den jeweiligen Zustand des WK nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. Dabei ist schwerpunktmäßig der WK, der direkt von der Einleitung betroffen ist, zu betrachten.

Es wird unterschieden nach Oberflächenwasserkörpern (OFWK) und Grundwasserkörpern (GWK). Die Angaben zur Abgrenzung und Bewertung der Wasserkörper sind im 3. Bewirtschaftungsplan NRW (MULNV 2021a, b, c) enthalten und auch über das öffentliche Informationsportal ELWAS-WEB (MUNV 2024) veröffentlicht. Die Datengrundlage für den 3. BWP basiert auf dem 4. Monitoringzyklus 2015 – 2018. Außerdem liegen neuere Erkenntnisse in Form aktuellerer Monitoringdaten (5. Monitoringzyklus) vor, weshalb diese ebenfalls heranzuziehen sind (LAWA 2017, Kap. 2.1.4).

Die Wiederaufnahme des Einleitens von Grubenwasser am Standort Haus Aden sieht ein Einleiten in das Hauptgewässer der Lippe vor. Die Auswirkungen werden daher auf alle Oberflächenwasserkörper (OFWK) vom Punkt der Einleitung bis zur Mündung der Lippe in den Rhein berücksichtigt. Dies entspricht einer Gewässerstrecke von etwa 100 km (Standort der Einleitung: Stationierungspunkt 101). Die zu betrachtenden OFWK liegen in den Planungseinheiten PE_LIP_1200, PE_LIP_1100 sowie PE_LIP_1000 und sind im Folgenden aufgelistet, wobei die hier aufgeführten und in diesem FB WRRL verwendeten Bezeichnungen der OFWK den in der Bewirtschaftungsplanung in NRW verwendeten Codes entsprechen:

- DE_NRW_278_91760 – Lippe: südlich von Alstedde bis Einmündung Lausbach bei Stockum
- DE_NRW_278_47310 – Lippe: südlich von Freiheit bis südlich von Alstedde
- DE_NRW_278_41970 – Lippe: nördlich von Marl bis südlich von Freiheit
- DE_NRW_278_35270 – Lippe: östlich von Dorsten bis Einmündung Dümmerbach
- DE_NRW_278_31790 – Lippe: Einmündung Hammbach bis östlich von Dorsten
- DE_NRW_278_0 – Lippe: Mündung in den Rhein in Wesel bis Einmündung Hammbach

Die zu betrachtenden Grundwasserkörper (GWK) ergeben sich aus den GWK, welche in Verbindung mit den zu betrachtenden OFWK vom Punkt der Einleitung in die Lippe bis zur Mündung in den Rhein stehen. Die relevanten GWK werden im Folgenden aufgelistet:

- DEGB_DENW_278_20 - Niederungen der Lippe und der Ahse
- DEGB_DENW_278_08 - Niederungen der Lippe / Datteln Ahse
- DEGB_DENW_278_09 - Niederung Heubach / Haltener Mühlenbach
- DEGB_DENW_278_02 - Niederungen der Lippe / Dorsten
- DEGB_DENW_278_01 - Niederungen der Lippe / Mündungsbereich

Zusätzlich werden die folgenden GWK vom Untersuchungsraum randlich berührt, werden aber hier nur zur Vollständigkeit aufgeführt und nachfolgend nicht weiter vertieft betrachtet:

- DEGB_DENW_278_18 - Niederung der Seseke
- DEGB_DENW_278_16 - Dülmen-Schichten / Süd
- DEGB_DENW_278_15 - Münsterländer Oberkreide / Kamen
- DEGB_DENW_278_06 - Halterner Sande / Haard
- DEGB_DENW_278_05 - Münsterländer Oberkreide / Schölsbach
- DEGB_DENW_27_06 - Niederung des Rheins
- DEGB_DENW_27_05 - Niederung des Rheins

Die Abgrenzung der Grundwasserkörper (GWK) erfolgt in Nordrhein-Westfalen bisher in Bezug auf den obersten relevanten Grundwasserleiter und umfasst im Vorhabenbereich Porengrundwasserleiter (MULNV 2021a, S. 1-18, S. 1-36), wobei die von Datteln bis nach Schermbeck reichenden Halterner Sande zu den ergiebigsten Grundwasservorkommen in NRW zählen (vgl. LANUV 2024b u. GD 2007).

Tiefe Grundwasserkörper (tGWK) sind im 3. BWP noch nicht enthalten. Für die Grundwasserkörper werden zur Abgrenzung der tiefen Grundwasserkörper (tGWK) die bisher vorliegenden Erkenntnisse des Geologischen Dienstes herangezogen (GD 2022).

Im Bereich des Vorhabens wurden bisher die folgenden tGWK identifiziert:

- tGWK Oberkarbon (DEGB_DENW_276_31)
- tGWK Cenomanium/Turonium

Außerdem sind im weiteren Lippeverlauf bis zur Mündung in den Rhein weitere tGWK durch den Geologischen Dienst erfasst.

- tGWK Haltern_Recklinghausen
- tGWK Buntsandstein
- tGWK Walsum-Subformation

Die Lage der tGWK ist in Anhang 5 dargestellt und ihre Relevanz wird im Hydrogeologischen Gutachten näher beschrieben (LW 2024). Der Zustand der tGWK ist im Hinblick auf die Belange der WRRL bislang nicht beschrieben, dies soll im Laufe der Bearbeitung des neuen Bewirtschaftungsplans (2028 – 2033) erfolgen. Erst wenn die erstmalige Beschreibung der tGWK abgeschlossen ist, können die für diese tGWK geltenden Umweltziele näher präzisiert werden (s.a. MULNV 2021a, 13-24; MULNV 2022 S.145 – 157 (Higrupa)). In der vorliegenden Unterlage kann somit ausschließlich eine Prüfung der potenziellen Betroffenheit der tGWK durch die fortgesetzte Entnahme des Grubenwassers auf höherem Niveau erfolgen.

In der Prüfung auf Vereinbarkeit der Vorhaben mit den Zielen der WRRL werden vorrangig die im 3. BWP abgegrenzten oberflächennahen Grundwasserkörper berücksichtigt, welche potenziell mit dem Oberflächenwasser der Lippe in Verbindung stehen bzw. von diesem beeinflusst werden können.

5.2 Beschreibung der betroffenen Oberflächenwasserkörper

Mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf die oben aufgelisteten OFWK sind zu bewerten. Auswirkungen auf weitere OFWK sind nicht zu erwarten. In den folgenden Tabellen erfolgt eine Darstellung der grundlegenden Daten der zu betrachtenden OFWK auf Basis des aktuellen Bewirtschaftungsplans (MULNV 2021a, b) bzw. ELWAS-Web (MUNV 2024), sowie dem Informationsportal Wasserblick der BfG (2021). Der Verlauf der Lippe mit den zugehörigen OFWK-Benennungen ist in der Übersichtskarte zu diesem FB-WRRL (Plananlage 1) ersichtlich.

Tabelle 3: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_91760

Bezeichnung	Lippe – südlich von Alstedde bis Einmündung Lausbach
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet, Planungseinheit	Rhein, Niederrhein, Lippe, PE_LIP_1200 „Lippe Lünen - Lippborg“
Wasserkörper-ID (EU-Kennung)	DE_NRW_278_91760 (DERW_DENW278_92_118)
Länge des OFWK	26,04 km
Gewässertyp LAWA	15g – große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB	NWB – natürlich
Querbauwerke	Bewegliche Wehre Beckinghausen und Buddenburg
Wasserschutzgebiete	/

Tabelle 4: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_47310

Bezeichnung	Lippe – südlich v. Freiheit bis südlich v. Alstedde
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet, Planungseinheit	Rhein, Niederrhein, Lippe, PE_LIP_1100 „Lippe Dorsten - Lünen“
Wasserkörper-ID (EU-Kennung)	DE_NRW_278_47310 (DERW_DENW278_47_92)
Länge des OFWK	44,45 km
Gewässertyp LAWA	15g - Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB	NWB – natürlich

Bezeichnung	Lippe – südlich v. Freiheit bis südlich v. Alstedde
Querbauwerke	Streichwehr Dahl mit Wasserkraft: , ehem. Wehr Vogelsang (Bewegliches Wehr) + eine Rampe
Wasserschutzgebiete	Halterner Stausee (Schutzzonen I, II und IIIA)

Tabelle 5: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_41970

Bezeichnung	Lippe – nördlich v. Marl bis südlich v. Freiheit
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet, Planungseinheit	Rhein, Niederrhein, Lippe, PE_LIP_1100 „Lippe Dorsten - Lünen“
Wasserkörper-ID (EU-Kennung)	DE_NRW_278_41970 (DERW_DENW278_42_47)
Länge des OFWK	5,34 km
Gewässertyp LAWA	15g - grosse sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB und Begründung	HMWB – verändert: LuH – Landentwässerung und Hochwasser- schutz
Querbauwerke	/
Wasserschutzgebiete	/

Tabelle 6: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_35270

Bezeichnung	Lippe – östlich v. Dorsten bis Einmündung Dümmerbach
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet, Planungseinheit	Rhein, Niederrhein, Lippe, PE_LIP_1100 „Lippe Dorsten - Lünen“
Wasserkörper-ID (EU-Kennung)	DE_NRW_278_35270 (DERW_DENW278_35_42)
Länge des OFWK	6,7 km
Gewässertyp LAWA	15g - grosse sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB	NWB – natürlich
Querbauwerke	Hervest Sohlgleite 6 und ebenfalls in Hervest Sohlgleite 5
Wasserschutzgebiete	/

Tabelle 7: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_31790

Bezeichnung	Lippe – Einmündung Hammbach bis östlich v. Dorsten
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet, Planungseinheit	Rhein, Niederrhein, Lippe, PE_LIP_1100 „Lippe Dorsten - Lünen“
Wasserkörper-ID (EU-Kennung)	DE_NRW_278_31790 (DERW_DENW278_32_35)
Länge des OFWK	3,48 km
Gewässertyp LAWA	15g - grosse sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB und Begründung	HMWB – verändert: BoV – Bebauung und Hochwasserschutz
Querbauwerke	/
Wasserschutzgebiete	Holsterhausen/Üfter-Mark (Schutzzone IIIC)

Tabelle 8: Übersicht Oberflächenwasserkörper DE_NRW_278_0

Bezeichnung	Lippe – Mündung Rhein bis Einmündung Hammbach
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet, Planungseinheit	Rhein, Niederrhein, Lippe, PE_LIP_1000 „Lippe Wesel - Dorsten“
Wasserkörper-ID (EU-Kennung)	DE_NRW_278_0 (DERW_DENW278_0_32)
Länge des OFWK	31,79 km
Gewässertyp LAWA	15g – große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB	NWB – natürlich
Querbauwerke	Im oberen Teil des WK befindet sich eine Rampe, eine Gleite: und eine Sohlschwelle; Eine weitere Rampe ist im Mündungsbereich der Lippe.
Wasserschutzgebiete	Holsterhausen/Üfter-Mark (Schutzzonen I und IIIC) Vinkel-Schwarzenstein (Schutzzonen II und IIIA) Haus Aap (Schutzzonen I, II und IIIA)

Die Lippe ist karbonatisch geprägt und dem Gewässertyp 15_g „Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse“ zuzuordnen, die im naturnahen Zustand mäßige bis große Abflussschwankungen im Jahresverlauf und ausgeprägte Extremabflüsse bei Einzelereignissen aufweisen (Pottgiesser 2018). Die Auen sind überwiegend durch langanhaltende Überflutungen geprägt (ebd.). Die Lippe weist auf der gesamten Fließstrecke ein geringes Gefälle auf (mittleres Gefälle 0,5 ‰), was einem typischen langsam fließendem Flachlandfluss entspricht (EGLV 2024b).

Zwei der sechs der zu betrachtenden OFWK sind als erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB = „heavily modified water body“) ausgewiesen, der Rest ist als natürlicher Wasserkörper (NWB= „natural water body“) eingestuft.

5.2.1 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 (MULNV 2021c).

Im dritten Bewirtschaftungsplan mit Gültigkeit 2022 – 2027 (MULNV 2021b) wurden bei allen zu betrachtenden OFWK die Fristen zur Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes/Potenzials sowie des guten chemischen Zustandes verlängert (s. nachfolgende Tabelle). Die Gründe hierfür sind teilweise unbekannte Schadstoffquellen (T1), Überforderung der staatlichen Kostenträger und erforderliche zeitliche Streckung der Kostenverteilung (U1b) sowie begrenzende Faktoren aus Marktmechanismen (U4).

Tabelle 9: Fristen für Zielerreichung der OFWK mit Begründung zur Fristverlängerung (MULNV 2021b).

OFWK	Guter ökolog. Zustand (GÖZ) /Potenzial (GÖP)	Guter chem. Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)
DE_NRW_278_91760 - Lippe - südlich von Alstedde bis Einmündung Lausbach bei Stockum	2039 (GÖZ) (U1b, U4)	2033 (T1)
DE_NRW_278_47310 - Lippe - südlich v. Freiheit bis südlich v. Alstedde	2045 (GÖZ) (U1b)	2039 (U1b)
DE_NRW_278_41970 - Lippe - nördlich v. Marl bis südlich v. Freiheit	2045 (GÖP) (U1b, U4)	2039 (U1b)
DE_NRW_278_35270 - Lippe - östlich v. Dorsten bis Einmdg. Dümmerbach	2045 (GÖZ) (U1b, U4)	2033 (T1)
DE_NRW_278_31790 - Lippe - Einmdg. Hammbach bis östlich v. Dorsten	2045 (GÖP) (U1b, U4)	2033 (T1)
DE_NRW_278_0 - Lippe - Mdg. in den Rhein in Wesel bis Einmdg. Hammbach	2033 (GÖZ) (U4)	2039 (U1b)

Im dritten BWP sind für die betrachteten OFWK stoffliche, hydromorphologische und konzeptionelle **Maßnahmen** formuliert, die der Erreichung des guten ökologischen Zustands/ Potenzials bzw. des guten chemischen Zustands der hier betrachteten OFWK dienen. Im Folgenden werden die in den OFWK angestrebten Maßnahmen kurz aufgezeigt. Die jeweiligen

Maßnahmennummern sind in Klammern mit aufgeführt. Die Maßnahmen beziehen sich in den OFWK primär auf die Verbesserung von hydromorphologischen Gegebenheiten. Mit den Programmmaßnahmen „70-75“ werden Habitatverbesserungen angestrebt (LAWA 2022).

Im OFWK DE_NRW_278_47310 sind außerdem Maßnahmen zum Wasserhaushalt (Verkürzung von Rückstaubereich „62“ sowie Förderung eines natürlichen Wasserhaushalts „65“) vorgesehen und in DE_NRW_278_31790 ist eine Reduzierung von nutzungsbedingten Abflussspitzen geplant (64).

Maßnahmen, die die stoffliche Seite betreffen, sind vor allem auf Einleitungen aus der Niederschlagsentwässerung, Abwasserbehandlung und der Landwirtschaft bezogen (LAWA 2022). Die Maßnahmen, welche für den stofflichen Aspekt der OFWK gelten, können hierfür nochmals unterteilt werden in Maßnahmen, die zwischen den verschiedenen stofflichen Komponenten und deren Herkunft unterscheiden. Hier sind Maßnahmen anzusprechen, die sich auf Abwasser-/Mischwassereinleitungen (10, 11, 15), auf Nährstoffeinträge (29 & 30, 504) u. Pflanzenschutzmittel (32), Wärme (17) und sonstige Stoffeinträge (4) beziehen. Für die zu betrachtenden OFWK sind die Maßnahmen aus dem aktuellen Bewirtschaftungsplan in Anhang 2 beigelegt (MULNV 2021 c).

Im OFWK DE_NRW_278_91760 ist aufgrund der Grubenwassereinleitung am Standort Haus Aden die Programmmaßnahme „16“ im Hinblick auf die Belastungen durch Chlorid und weitere Stoffe im Maßnahmenprogramm festgelegt worden, um die Stoffeinträge aus dem Bergbau zu reduzieren (MULNV 2021a). Diese Maßnahme wurde ebenfalls in den OFWK DE_NRW_278_41970 und DE_NRW_278_31790 aufgeführt.

Im Hintergrundpapier wird im Zusammenhang mit der Grubenwassereinleitung ausgeführt: *„Ob und in welchem Umfang die Einleitung langfristig das Erreichen dieses Bewirtschaftungsziels gefährdet, ist insbesondere abhängig von den sich langfristig einstellenden Konzentrationen. Diese wiederum sind vor allem beeinflusst durch das künftige Anstiegsniveau: Je höher das Anstiegsniveau, desto geringer die Belastungen. Sofern sich die einzuleitenden Wassermengen reduzieren ließen – ggf. zeitweise bei niedrigen Abflüssen der Lippe – wäre dies ein weiterer bedeutsamer Beitrag zur Reduzierung der Belastung der Lippe.“* (MUNLV 2022).

5.2.2 Ökologischer Zustand / Potenzial

Der ökologische Zustand und das ökologische Potenzial der Oberflächenwasserkörper werden im Bewirtschaftungsplan (BWP) 2022 – 2027 anhand der biologischen Qualitätskomponenten beschrieben und bewertet (MULNV 2021a, b). Zur Bewertung werden unterstützend hydromorphologische, chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (QK) herangezogen (MULNV 2021a, b).

5.2.2.1 Biologische Qualitätskomponenten

Die biologischen Qualitätskomponenten (BQK) sind für die Einstufung des ökologischen Potenzials bzw. Zustandes maßgeblich. Zur Bewertung der Makrophyten wurde das LANUV-NRW-Verfahren herangezogen (nicht das PHYLIB-Verfahren), da dieses v.a. bei der Bewertung von potamalen Tieflandgewässern wie der Lippe plausiblere Ergebnisse liefert (Birk & Weyer 2015). Die Teilkomponente Gewässerflora umfasst die Bewertungen mit dem PHYLIB-Verfahren für Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos.

Die nachfolgende Tabelle 10 gibt eine Übersicht über die Einstufung der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten für die potenziell betroffenen OFWK unterhalb der Zentralen Wasserhaltung am Standort Haus Aden im 3.BWP (4. Monitoringzyklus: 2015 - 2018). Zusätzlich werden die Ergebnisse aus aktuelleren Monitoringdaten (ab 2019) betrachtet. Hier liegen mittlerweile auch Einstufungen für den 5. Monitoringzyklus vom LANUV vor (s. Tabelle 11).

Der ökologische Zustand des OFWK **DE_NRW_278_91760** ist aufgrund der unbefriedigenden Einstufung für die Qualitätskomponente Fische und der unbefriedigenden Bewertung der Teilkomponente allg. Degradation des Makrozoobenthos (MZB) mit „unbefriedigend“ bewertet. Der Makrophytenbewuchs in diesem OFWK war von geringer Abundanz. Die Indikatorarten bei den Fischen und beim Makrozoobenthos zeigen, dass die Bewertung v.a. durch strukturelle und hydrologische Einschränkungen bedingt ist. Eine Durchgängigkeit ist bis zu diesem OFWK durch das Wehr Dahl bei Selm nicht gegeben, die Wehre Beckinghausen und Buddenburg stellen ein wesentliches Defizit für Fische dar (vgl. Storm & Bunzel-Drücke 2020). Im 5. Monitoringzyklus wurden im Jahre 2021 hohe Abundanzen der charakteristischen Leitarten Rotaugen, Ukelei und Döbel im Vergleich zu den Vorjahren nachgewiesen. Zugleich nahm die Abundanz der Neozoen Blaubandbärbling und Marmorierter Grundel wiederum deutlich zu, während die Schwarzmundgrundel rückläufig war.

Die Einstufung für die QK Makrozoobenthos verändert sich im 5. Monitoringzyklus (2019-2021) gegenüber dem 4. Monitoringzyklus nicht und im aktuellen Zustand ist weiterhin die Teilkomponente allgemeine Degradation maßgeblich für die unbefriedigende Einstufung. Beim Makrozoobenthos wurden in 2018 im OFWK **DE_NRW_278_91760** mehr Taxa als in 2021 gefunden, wobei die Neozoe *Potamopyrgus antipodarum* in 2018 dominierend auftrat (MUNV 2024).

Auch der OFWK **DE_NRW_278_47310** wird insgesamt mit „unbefriedigend“ bewertet. Im Gegensatz zum Einleitungswasserkörper, wo die Makrophyten mit dem NRW-Verfahren als „mäßig“ eingestuft sind, besteht in diesem OFWK auch eine „unbefriedigende“ Einstufung für die QK Makrophyten wie sie auch für die restlichen OFWK im weiteren Lippeverlauf gegeben ist. Die Gesamtbedeckungsraten liegen in diesem und den folgenden Wasserkörpern bei 10 - 20% Makrophytenbewuchs. Im **OFWK DE_NRW_278_31790** erreicht der Makrophytenbewuchs einen Bedeckungsgrad von bis zu 30%, bevor er im Lippemündungsbereich (Messstelle 024004) wieder deutlich abnimmt (< 5%).

In den Probennahmen des MZB trat 2015 im OFWK **DE_NRW_278_47310** die Köcherfliege *Psychomyia pusilla* in hohen Abundanzen auf, im 5. Monitoringzyklus konnten aber nur noch Einzelexemplare dokumentiert werden (MUNV 2024). Das Makrozoobenthos und die Fische wurden im 4. Monitoringzyklus mit „unbefriedigend“ eingestuft. Aufgrund der „schlechten“ Bewertung der allgemeinen Degradation ist die QK Makrozoobenthos im aktuellen 5. Monitoringzyklus mit „schlecht“ einzustufen und auch insgesamt ist der ökologische Zustand auf „schlecht“ herabgestuft worden. Im Gegensatz dazu konnte bei der QK Fische eine Verbesserung der Wertstufe von unbefriedigend auf mäßig im 5. Monitoringzyklus dokumentiert werden.

Der HMWB **DE_NRW_278_41970** und die weiter unterhalb gelegenen Oberflächenwasserkörper sind im 4. Monitoringzyklus – abgesehen von DE_278_31790 (Potenzialklasse „unbefriedigend“) – in die Zustands- bzw. Potenzialklasse „schlecht“ eingestuft (s. Tabelle 10), die Einstufungen erfolgten insbesondere anhand der „schlechten“ Bewertung der Teilkomponente allg. Degradation des Makrozoobenthos. Im 5. Monitoringzyklus ist der HMWB **DE_NRW_278_41970** mit dem ökologischen Potenzial „unbefriedigend“ eingestuft. Für die drei weiter unterhalb im Lippeverlauf bis zur Mündung gelegenen OFWK konnten im Hinblick auf MZB positive Entwicklungen der Artenzusammensetzung (MUNV 2024) im 5. Monitoringzyklus beobachtet werden. Das LANUV bewertet die Monitoringergebnisse mit „unbefriedigend“, d.h. für die OFWK DE_NRW_278_35270 und DE_NRW_278_0 um eine Wertstufe besser als die derzeit gültige Einstufung des 3. BWP. Für den OFWK DE_NRW_278_31790 bleibt die Bewertung des ökologischen Potenzials unverändert.

Die Qualitätskomponente Fische ist im 4. Monitoringzyklus im OFWK **DE_NRW_278_31790** als „schlecht“ eingestuft, flussaufwärts ist die QK Fische in den OFWK wie auch im Einleitwasserkörper als „unbefriedigend“ bewertet worden.

Die Lippe ist insgesamt von einem hohen Anteil an Neozoen betroffen (MUNV 2024). In der Lippe tritt die Schwarzmundgrundel in hohen Abundanzen auf, zudem wird seit 2021 in den OFWK DE_NRW_278_91760, DE_NRW_278_47310, DE_NRW_278_41970 und DE_NRW_278_31790 eine Zunahme des aus Asien stammenden Blaubandbärblings verzeichnet (LANUV NRW 2024c). Neuere Befischungen zeigen wiederum, dass auch vermehrt Leitarten wie Rotaugen und Ukelei in allen OFWK vorkommen (erhöhte Fortpflanzungsrate) (ebd.). Beide Arten (Rotaugen und Ukelei) sind Referenzarten sowohl des Barbentyps als auch des Brassentyps Lippe. Im nächsten BWP ist daher tendenziell für die Fische eine bessere Einstufung des ökologischen Zustands zu erwarten. Im 5. Monitoringzyklus ist diese Entwicklung bereits durch bessere Einstufungen der OFWK DE_NRW_278_91760, DE_NRW_278_47310 und DE_NRW_278_0 zu erkennen (s. Tab. 11). Weitere häufiger vorkommende Leit- und typspezifische Arten sind u.a. Döbel und Flussbarsch.

Die QK Gewässerflora ist von den Qualitätskomponenten grundsätzlich in allen zu betrachtenden OFWK am besten bewertet. Sie ist mit Ausnahme von OFWK „DE_NRW_278_35270“, für den eine gute Einstufung vorliegt, mit „mäßig“ bewertet.

Tabelle 10: Ökologischer Zustand / Potenzial der zu betrachtenden OFWK des aktuellen Bewirtschaftungsplans (3. BWP) im 4. Monitoringzyklus (verändert nach MULNV 2021a)

Qualitätskomponenten/ Teilkomponenten		OFWK DE_NRW_ 278_91760	OFWK DE_NRW_ 278_47310	OFWK DE_NRW_ 278_41970	OFWK DE_NRW_ 278_35270	OFWK DE_NRW_ 278_31790	OFWK DE_NRW_ _278_0
Ökologischer Zustand		unbefriedigend	unbefriedigend	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
Makro- zoo- benthos	Saprobie	mäßig	gut	gut	k.A.	mäßig	mäßig
	Allgemeine Degradation	unbefriedigend	unbefriedigend	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
	Versauerung	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
	Gesamt	unbefriedigend	unbefriedigend	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht
Fische		unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	schlecht	schlecht
Makrophyten (NRW-Verfahren)		mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend
Gewässerflora		mäßig	mäßig	mäßig	gut	mäßig	mäßig
Phytoplankton		nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Ökologisches Potenzial		nicht relevant	nicht relevant	schlecht	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant
MZB Allg. Degradation		nicht relevant	nicht relevant	schlecht	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant
MZB gesamt		nicht relevant	nicht relevant	schlecht	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant
Fische		nicht relevant	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant

Tabelle 11: Vorläufige Einstufung des aktuellen Zustands anhand des 5. Monitoringzyklus (MUNV 2024)

Qualitätskomponenten/ Teilkomponenten		OFWK DE_NRW_ 278_91760	OFWK DE_NRW_ 278_47310	OFWK DE_NRW_ 278_41970	OFWK DE_NRW_ 278_35270	OFWK DE_NRW_ 278_31790	OFWK DE_NRW_ _278_0
Ökologischer Zustand		unbefriedigend	schlecht	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend
Makro- zoo- benthos	Saprobie	mäßig	gut	gut	gut	mäßig	gut
	Allgemeine Degradation	unbefriedigend	schlecht	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend
	Versauerung	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
	Gesamt	unbefriedigend	schlecht	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend
Fische		mäßig	mäßig	Keine Bewertung	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend
Makrophyten (NRW-Verfahren)		unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend
Gewässerflora		mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	unbefriedigend
Phytoplankton		nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Ökologisches Potenzial		nicht relevant	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant
MZB Allg. Degradation		nicht relevant	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant
MZB gesamt		nicht relevant	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant
Fische		nicht relevant	nicht relevant	Keine Bewertung	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant

5.2.2.2 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (ACP)

Unterstützend zur Beschreibung des ökologischen Zustands/Potenzials werden die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter herangezogen. Sie sind in Anlage 7 der OGewV 2016 aufgeführt und mit Orientierungswerten dargestellt, die den jeweiligen Schwellenwert zwischen den ökologischen Zustands- / Potenzialklassen „sehr gut“ und „gut“ sowie zwischen „gut“ und „mäßig“ für jeden einzelnen Parameter definieren. Diese spezifischen Beurteilungswerte geben *„Hinweise zu stofflichen und physikalischen Verhältnissen im Gewässer, deren Veränderung i. d. R. direkt auf die aquatischen Zönosen wirken und ursächlich für eine Verschlechterung der BQK bzw. letztlich des ökologischen Zustandes/ Potenzials sein kann“* (LAWA 2020). Sie sind über ihre Wirkung auf die biologischen QK *„zur Einstufung unterstützend heranzuziehen“* (s. § 5 Abs. 4 Satz 2 OGewV 2016). Ein Orientierungswert ist definiert als *„spezifischer, ökotoxikologisch abgeleiteter Konzentrationswert zur Beurteilung von Schadstoffen in Bezug auf biologische Qualitätskomponenten.“* (D4-Liste).⁵ In den betrachteten OFWK treten Überschreitungen verschiedener Stoffparameter der Orientierungswerte der Anlage 7 der OGewV 2016 auf. In der nachfolgenden Tabelle sind alle Parameter aufgeführt, die in den jeweiligen OFWK den Orientierungswert der OGewV 2016 überschreiten.

Tabelle 12: Auszug aus den Wasserkörpersteckbriefen der betrachteten OFWK (ACP)

Anl. 7 OGewV	DE_NRW_278_91760	DE_NRW_278_47310	DE_NRW_278_41970
ACP gesamt	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamtposphat-Phosphor; Nitrit-Stickstoff; Orthophosphat-Phosphor; Sauerstoff; Wassertemperatur	Ammoniak-Stickstoff; Ammonium-Stickstoff; Chlorid; Gesamtposphat-Phosphor; Nitrit-Stickstoff; Orthophosphat-Phosphor; Sauerstoff; Wassertemperatur	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamtposphat-Phosphor; Orthophosphat-Phosphor;
Anl. 7 OGewV	DE_NRW_278_35270	DE_NRW_278_31790	DE_NRW_278_0
ACP gesamt	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamtposphat-Phosphor; Orthophosphat-Phosphor;	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamtposphat-Phosphor; Orthophosphat-Phosphor;	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamtposphat-Phosphor; Orthophosphat-Phosphor; Sauerstoff; Wassertemperatur

Demnach werden in allen OFWK die ACP für Ammoniak-Stickstoff, Chlorid, Gesamtposphat-Phosphor und Orthophosphat-Phosphor überschritten. Zusätzlich halten die OFWK DE_NRW_278_91760, DE_NRW_278_47310 und DE_NRW_278_0 die Zielvorgaben für Sauerstoff und Wassertemperatur nicht ein.

⁵ Angabe in der Legende von Anhang D4 zum 4. Monitoringzyklus, Monitoringleitfaden Oberflächengewässer – Anhang D4, <https://www.flussgebiete.nrw.de/monitoringleitfaden-oberflaechengewaesser-anhang-d4-7724>, MUNV NRW 2023

Die Werte für Nitrit-Stickstoff werden in den OFWK DE_NRW_278_91760 und DE_NRW_278_47310 überschritten. Zusätzlich überschreitet OFWK DE_NRW_278_47310 die Vorgaben für Ammonium-Stickstoff (MULNV 2021a).

Die aufgeführten Überschreitungen bei Ammoniak-Stickstoff, Gesamtposphat-Phosphor und Orthophosphat-Phosphor sind auch weiterhin vorhanden und anhand neuerer Monitoringdaten belegt (MUNV 2024). Dies gilt nicht für Chlorid, wo zuletzt deutlich niedrigere Konzentrationen erfasst wurden (ebd.). Auch für Nitrit-Stickstoff halten die gemessenen Konzentrationen der letzten Monitoringdaten die Orientierungswerte aus Anlage 7 (OGewV) im OFWK DE_NRW_278_91760 ein. Jedoch erfasste u.a. die Messtelle 006002 bei Wesel diesen Parameter mit erhöhten Konzentrationen im OFWK DE_NRW_278_0. Niedrige Sauerstoffkonzentrationen im Sommer treten weiterhin auf vgl. Messstelle 006002 (MUNV 2024). Die Wassertemperatur hält grundsätzlich die Vorgaben aus der OGewV ein (MUNV 2024), jedoch besteht die Befürchtung, dass vergleichsweise früh auftretende höhere Temperaturen im Frühjahr nachteilig auf das Gewässer wirken könnten und der natürlichen Temperaturverlauf sich Klimawandel bedingt ändert und den Temperaturansprüchen von sensiblen Arten nicht gerecht wird (s. van Treeck, R. & Wolter, C. 2021).

5.2.2.3 Flussgebietsspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV 2016

Zusätzlich zu den biologischen Qualitätskomponenten sind für die Einstufung des ökologischen Zustands / Potenzials unterstützend die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (FGS) relevant. Sie werden in Anlage 6 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) mit den entsprechenden Umweltqualitätsnormen aufgeführt, deren Überschreitung es zu vermeiden gilt. *„Auf Grund ihrer chemischen Wirkung besitzen die flussgebietsspezifischen Schadstoffe eine besondere Bedeutung für den ökologischen Zustand, dem bewertungsmethodisch Rechnung getragen wird, indem der ökologische Zustand bei Überschreiten zumindest einer UQN nur noch maximal ‚mäßig‘ zu bewerten ist, auch wenn die BQK aufgrund der Anwendung der einschlägigen Bewertungsverfahren mindestens ‚gut‘ bewertet sind.“* (LAWA 2020). Für FGS sind Umweltqualitätsnormen (UQN) festgeschrieben, die auf ökotoxikologischen Daten basieren und als Vorsorgewerte zu verstehen sind. *„Diese müssen für die Erreichung des guten ökologischen Zustands spätestens ab dem 22. Dezember 2027 eingehalten werden.“* (s. § 5 Abs. 5 Satz 1 OGewV 2016). Eine UQN ist definiert als die *„Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Schwebstoffen/Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf“* (D4-Liste).⁶

⁶ Angabe in der Legende von Anhang D4 zum 4. Monitoringzyklus, Monitoringleitfaden Oberflächengewässer – Anhang D4, <https://www.flussgebiete.nrw.de/monitoringleitfaden-oberflaechengewaesser-anhang-d4-7724>, MUNV NRW 2023

„Nach der ‘Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot‘ der LAWA für die rechtliche Umsetzung (LAWA 2017, Anlage 1 zu Top 6.7 der 154. LAWA-VV, Ziff. 2.2.1.3) stellen die flussgebietsspezifischen Schadstoffe, Ziff. 1.1 des Anhang V zur WRRL folgend, lediglich eine unterstützende QK dar.“ (LAWA 2020).

„Die Überschreitung weiterer Stoffe oder die weitere Erhöhung über die UQN hinaus, stellen aber nur dann eine Verschlechterung dar, wenn sich eine biologische QK um eine Klasse verschlechtert. Diese Prognose ist für die biologischen QK im Hinblick auf ihre Reaktion auf die 67 flussgebietsspezifische Stoffe schwierig und derzeit oft auch nicht möglich.“ (LAWA 2020)

In der nachfolgenden Tabelle sind die flussgebietsspezifischen Schadstoffe und ihre Bewertung aus dem Bewirtschaftungsplan für die relevanten OFWK dargestellt.

Tabelle 13: Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe der zu betrachtenden OFWK (4. Monitoringzyklus)

Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anl. 6 OGewV)	DE_NRW_278_91760	DE_NRW_278_47310	DE_NRW_278_41970
Metalle	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
PBSM	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
Sonstige Stoffe	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anl. 6 OGewV)	DE_NRW_278_35270	DE_NRW_278_31790	DE_NRW_278_0
Metalle	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
PBSM	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
Sonstige Stoffe	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten

Die Tabelle zeigt, dass über den gesamten Lippeverlauf Metalle als flussgebietsspezifische Schadstoffe aufgetreten sind. Auch weiterhin werden die Metalle nicht eingehalten, wie anhand der neueren Monitoringdaten ersichtlich ist, so liegt z.B. Kupfer deutlich über dem Orientierungswert und Barium überschreitet diesen knapp (MUNV 2024).

Die PCB-Kongenere 28, 52, 101, 138, 153 und 180 gehören zu den sonstigen flussgebietsspezifischen Schadstoffen (LAWA-AO 2020). Im Zeitraum des 3. BWP und im 5. Monitoringzyklus waren diese durchweg als sehr gut eingestuft, sofern eine Bewertung erfolgte (MUNV 2024).

PBSM und weitere sonstige Stoffe sind im Hinblick auf mögliche vorhabenbedingte Wirkungen nicht relevant, da diese Stoffe nicht im Grubenwasser enthalten sind.

5.2.2.4 Hintergrundwerte

Erstmalig wurden im dritten BWP gem. Anlage 9 der OGewV 2016 für viele Metalle und Metalloide in der Wasserphase geogene Hintergrundbelastungen ermittelt und bei der OFWK-Bewertung berücksichtigt. Dies führt dazu, dass für einige Metalle und Metalloide die Umweltqualitätsnormen oder Orientierungswerte in den jeweiligen OFWK zwar weiterhin überschritten werden, diese Überschreitung aber aufgrund der erhöhten Hintergrundkonzentration keinen Maßnahmenbedarf hervorruft (MULNV 2021a, Seite 4-46). Das Informationsportal ELWAS-WEB zeigt für alle betrachteten OFWK erhöhte Hintergrundwerte (s. nachfolgende Tabelle).

Tabelle 14: Ausgewiesene Hintergrundbelastungen der betrachteten OFWK für relevante Stoffparameter (MUNV 2024)

OFWK/ Parameter (Einheit)	Grenzwert / Orientierungswert	DE_NRW_278_91760	DE_NRW_278_47310	DE_NRW_278_41970	DE_NRW_278_35270	DE_NRW_278_31790	DE_NRW_278_0
Arsen (µg/l)	1,3	1,2	2,2	2,1	2,2	2	2,2
Barium (µg/l)	60	73,4	63	60,6	52,4	61,8	50,1
Bor (µg/l)	100	85,1	61,4	67,8	62,7	69,2	60
Cadmium (µg/l)	0,09	0,039	0,062	0,04	0,044	0,037	0,093
Eisen (mg/l)	1,8	0,46	1,44	1,16	1,38	1,1	1,5
Kupfer (µg/l)	1,1	3,85	3,81	3,92	4,1	3,9	4,7
Zink (µg/l)	10,9	14,4	16,9	14,4	16,4	13,9	19,6

Die Hintergrundwerte für Arsen (Ausnahme DE_NRW_278_91760), Barium (Ausnahmen DE_NRW_278_35270 u. DE_NRW_278_0), Kupfer und Zink überschreiten jeweils die Orientierungswerte der D4-Liste. Auch für den Parameter Mangan liegt der Orientierungswert mit 0,035 mg/l so niedrig, dass er im Bereich des geogenen Hintergrundes liegen könnte. Dies führt zu einer Vielzahl an Überschreitungen bei Mangan, die aber erst nach Ableitung eines geogenen Hintergrundwertes im Hinblick auf ihre Gewässerrelevanz abschließend beurteilt werden können (MULNV 2021a).

5.2.2.5 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die Wasserrahmenrichtlinie betrachtet im Anhang V 1.2 unterstützend für die Einstufung des ökologischen Zustandes hydromorphologische QK. Diese können die biologischen QK beeinflussen und sind in der Anlage 3 Nr. 2 der OGewV 2016 aufgeführt. Dazu gehören die Teilkomponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie.

Morphologie und Durchgängigkeit

Die morphologische Ausstattung der Fließgewässer wird in Deutschland mit dem Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung (LANUV 2023) 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.

Uferverbau und Laufbegradigungen schränken durch den dadurch erhöhten Abfluss und die damit einhergehende Tiefenerosion – und Querbauwerke wie Wehre durch den Rückhalt von Geschiebe und Sedimenten – die natürliche Strukturbildung in den Gewässerstrecken ein. Der OFWK **DE_NRW_278_91760** ist durch die Wehre Beckinghausen und Buddenburg besonders durch Rückstau geprägt.

Durch die hohe anthropogene Nutzung von Ufer und Umfeld sowie ihren strukturellen Defiziten in der Gewässersohle, ist die Gewässerstrukturgüte der Lippe im OFWK 278_91760 insgesamt als „mäßig verändert“ bis „deutlich verändert“ (Strukturklasse 3-4) und in den übrigen OFWK mit „stark verändert“ bis „sehr stark verändert“ (Strukturklasse 5-6) zu bewerten (MUNV 2024).

Wasserhaushalt

Der Abfluss der Lippe ist durch die Wasserverteilungsanlage (WVA) in Hamm beeinflusst. Die Wasserentnahme und Ableitung in den Kanal führt zu lang andauernden Niedrigwasserbedingungen (WWK 2022), weshalb die Sommermonate - mit Ausnahme von Hochwasserereignissen - dauerhaft von geringen Abflussbedingungen geprägt sind. Gleichzeitig erfolgt durch die Kanalwasserspeisung die Sicherung der Mindestwasserführung. Dies wird durch den Vergleich der Abflussmengen im Jahresverlauf oberhalb und unterhalb der WVA für die Jahre 2019 bis 2023 deutlich (s. nachfolgende Abbildungen) und zeigt sich auch in den Pegeldaten (EGLV 2023b). Generell konnte das LANUV anhand von Datenauswertungen größerer Landespegel in NRW klimabedingte Veränderungen bei der Ausprägung der Abflüsse getrennt für das Sommer- und Winterhalbjahr nachweisen, wobei es im Winter tendenziell zu einer Erhöhung der Abflüsse um 5 -10% kommt und im Sommer im Mittel die Abflüsse abnehmen und längere Niedrigwasserperioden zu erwarten sind (2010). Auch neuere hydrologische Daten bestätigen die Häufung von ausgeprägten Niedrigwasserphasen (vgl. LANUV 2020b).

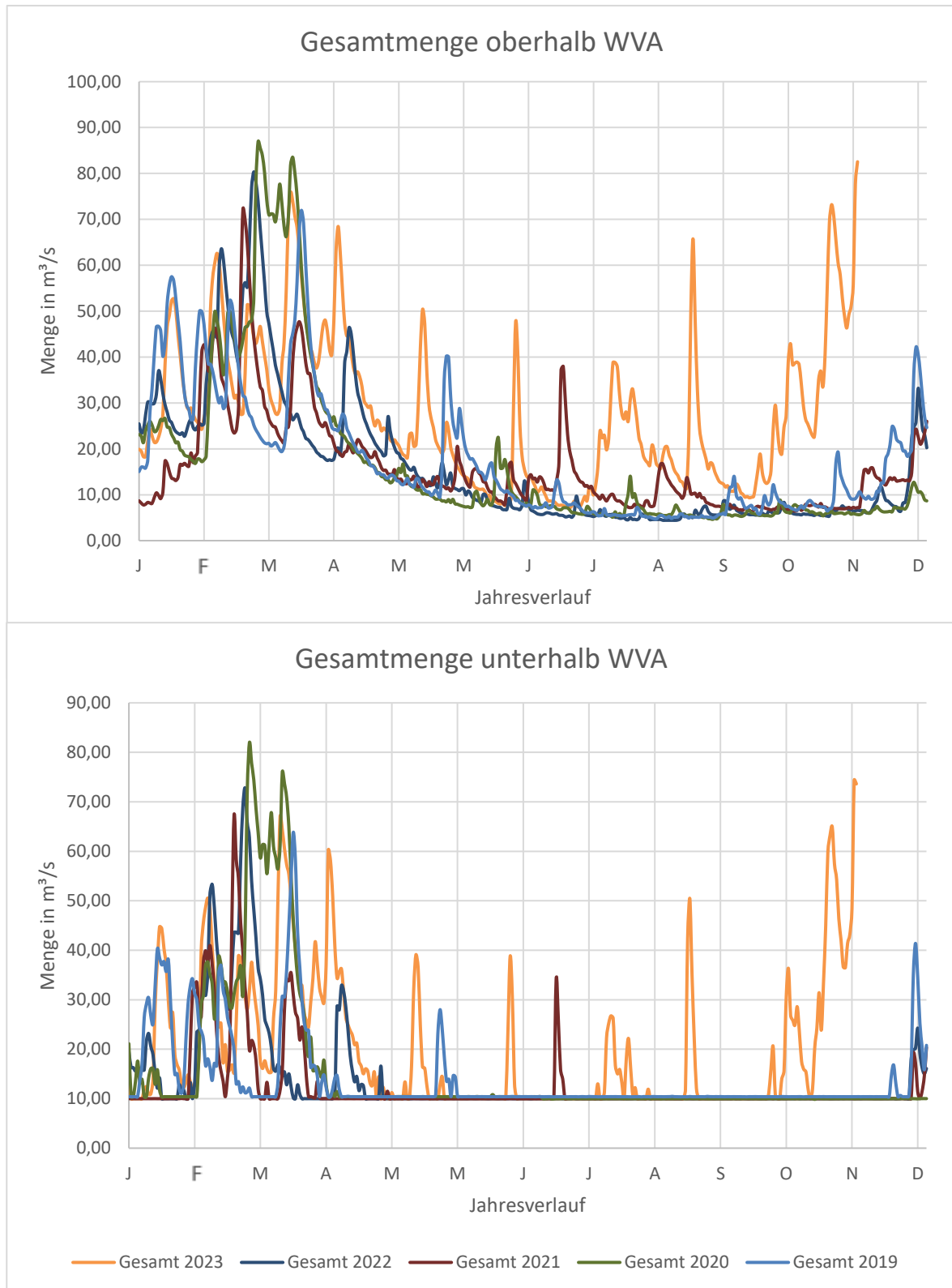


Abbildung 4: Gegenüberstellung der Gesamtabflussmengen oberhalb der WVA mit den gesamt Abflussmengen unterhalb der WVA in der Lippe (aufbereitet: Daten des WSV 2023)

5.2.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers wird in die zwei Zustandsklassen „gut“ oder „nicht gut“ eingestuft und dargestellt. Dabei werden für die prioritären und prioritär gefährlichen Schadstoffe die Anhänge IX und X WRRL bzw. die Anlage 8 der OGewV (2016) berücksichtigt. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt bei Oberflächenwasserkörpern vor, wenn infolge des Vorhabens eine Umweltqualitätsnorm (UQN) für einen Stoff nach Anlage 8 der OGewV (2016) überschritten wird. Von einer Verschlechterung ist auch bei einer bereits überschrittenen UQN und einer weiteren Konzentrationserhöhung auszugehen, da dann die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingestuft ist, und somit die Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung i.S. des Art. 4 Abs. 1 a) (i) WRRL darstellt (s. Kap.2.1, EuGH v. 01.07.2015 – C-461/13, Rn. 51). Die Bewertung des chemischen Zustands des OFWK erfolgt im 3. BWP anhand der Überschreitungen der festgelegten Umweltqualitätsnormen (UQN) der Anlage 8 der OGewV 2016. PCB 118 ist ein prioritärer Schadstoff (LAWA-AO 2020) und fällt in Anlage 8 unter die Dioxine und dioxinähnlichen Verbindungen (OGewV 2016). „Die Gesamtbewertung ‚chemischer Zustand‘ (alle Stoffe der Anlage 8) richtet sich nach der schlechtesten Einzelwertung (Worst-Case-Ansatz)“ (MULNV 2021b). Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bewertungen des chemischen Zustands für die einzelnen OFWK.

Tabelle 15: Chemischer Zustand der zu betrachtenden OFWK (4. Monitoringzyklus) (MULNV 2021b).

Qualitätskomponenten/ Teilkomponenten	OFWK DE_NRW_278_91760	OFWK DE_NRW_278_47310	OFWK DE_NRW_278_41970
Chemischer Zustand	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Ch. Zustand o. ubiquitäre Stoffe	gut	gut	gut
Stoffe mit Überschreitung der UQN	BDE, Heptachlor und Heptachlorepoxyd, Hg	Benzo(a)pyren & -(ghi) perylene, BDE, PFOS, Hg	Benzo(a)pyren, BDE, Hg
Metalle	nicht gut	gut	gut
PBSM	nicht gut	gut	gut
Sonstige Stoffe	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Nitrat	gut	gut	gut

Qualitätskomponenten/ Teilkomponenten	OFWK DE_NRW_278_35270	OFWK DE_NRW_278_31790	OFWK DE_NRW_278_0
Chemischer Zustand	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Ch. Zustand o. ubiqui- täre Stoffe	gut	gut	nicht gut
Stoffe mit Überschrei- tung der UQN	BDE, PFOS, Hg	BDE, PFOS, Hg	Benzo(a)pyren, BDE, Flu- oranthen, Heptachlor u. Heptachlorepoxyd, Hg
Metalle	gut	gut	nicht gut
PBSM	gut	gut	nicht gut
Sonstige Stoffe	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Nitrat	gut	gut	Gut

*BDE = Bromierte Diphenylether, PFOS = Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate, Hg = Quecksilber und Quecksilberverbindungen

Bei allen betrachteten OFWK ist der chemische Zustand im aktuellen Bewirtschaftungsplan 2022 - 2027 als „nicht gut“ eingestuft (siehe obige Tabelle). Die Einstufung in den „nicht guten“ chemischen Zustand beruht insbesondere auf Überschreitungen der UQN der prioritären Stoffe Quecksilber und der Summe bromierter Diphenylether.

Die Einstufung des chemischen Zustands im 5. Monitoringzyklus ändert sich nicht gegenüber der Bewertung im aktuellen Bewirtschaftungsplan. Mit Ausnahme vom OFWK DE_NRW_278_0 werden die OFWK im 4. Monitoringzyklus ohne die ubiquitären Schadstoffe als „gut“ eingestuft. Im 5. Monitoringzyklus sind zusätzlich die OFWK DE_NRW_278_47310 und DE_NRW_278_41970 ohne die ubiquitären Schadstoffe als „nicht gut“ eingestuft.

5.3 Beschreibung der betroffenen Grundwasserkörper

Maßgeblich für die Abgrenzung der Grundwasserkörper im Vorhabenbereich ist die Unterteilung der Grundwasserleiter nach geologischen bzw. hydrogeologischen Kriterien (MULNV 2021a). Diese sind auch maßgeblich für die Bewertung der potenziellen Projektwirkungen auf das Grundwasser. Es werden im Rahmen der Prüfung auf Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL die oberflächennahen Grundwasserleiter berücksichtigt, welche unmittelbar mit dem Oberflächenwasser der Lippe in Verbindung stehen, bzw. von diesem beeinflusst werden.

Im Folgenden werden die GWK beschrieben und die grundlegenden Daten der zu betrachtenden GWK auf Basis des aktuellen Bewirtschaftungsplans tabellarisch dargestellt (vgl. MULNV 2021b, c; MUNV 2023). Dies erfolgt für diejenigen GWK die direkt im Untersuchungsraum liegen, die GWK (inklusive der nur randlich betroffenen GWK) wurden in Kap. 5.1. nachrichtlich benannt.

Tabelle 16: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_20

Bezeichnung	Niederungen der Lippe und der Ahse
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet Hydrgeologischer Teilraum	Rhein, Niederrhein, Lippe, Niederung der Lippe und Emscher
Wasserkörper-ID	DEGB_DENW_278_20
Fläche	181,08 km²
Grundwasserlandschaft(en)	Poren-Grundwasserleiter
Lithologie	Fein- bis Mittelsand, Schluff
Durchlässigkeit / Ergiebigkeit	mäßig / mäßig bis gering
Flächennutzung	Ackerflächen 33 %, Städtisch geprägte Flächen 20 %, Grünland 18 % Wälder 11 %, Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen 9 % Grünland (Parks, Friedhöfe etc.) 3 %, Wasserflächen im Binnenland 3 % Rest: Sonstiges; Abbauf Flächen, Deponien, Baustellen; Sonderkulturen; heterogene landwirtschaftliche Flächen; Strauch- und Krautvegetation; Feuchtf Flächen im Binnenland

Tabelle 17: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_08

Bezeichnung	Niederungen der Lippe / Datteln Ahse
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet Hydrgeologischer Teilraum	Rhein, Niederrhein, Lippe, Niederung der Lippe und Emscher
Wasserkörper-ID	DEGB_DENW_278_08
Fläche	83,97 km²
Grundwasserlandschaft(en)	Poren-Grundwasserleiter
Lithologie	Fein- bis Mittelsand, Schluff
Durchlässigkeit / Ergiebigkeit	mäßig / mäßig
Flächennutzung	Ackerflächen 34 %, Wälder 19 %, Grünland 15 %, Städtisch geprägte Flächen 13 %, Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen 9 %, Wasser- flächen im Binnenland 4 %, Grünland (Parks, Friedhöfe etc.) 2 % Rest: Sonstiges; Abbauf Flächen, Deponien, Baustellen; Sonderkulturen; heterogene landwirtschaftliche Flächen; Strauch- und Krautvegetation; Feuchtf Flächen im Binnenland

Tabelle 18: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_09

Bezeichnung	Niederung Heubach / Haltener Mühlenbach
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet Hydrgeologischer Teilraum	Rhein, Niederrhein, Lippe, Niederung der Lippe und Emscher/Mergelsteine des Kernmünsterlandes
Wasserkörper-ID	DEGB_DENW_278_09
Fläche	74,40 km²
Grundwasserlandschaft(en)	Poren-GWL aus quartären Sedimenten, die Mergel- und Tonmergel- schichten bedecken
Lithologie	Fein- bis Mittelsand, Schluff
Durchlässigkeit / Ergiebigkeit	mäßig / mäßig
Flächennutzung	Ackerflächen 47 %, Wälder 23 %, Grünland 14 %, Wasserflächen im Bin- nenland 5 %, Städtisch geprägte Flächen 4 %, Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen 2 %, Strauch- und Krautvegetation 1 % Rest: Sonstiges; Abbauflächen, Deponien, Baustellen; Sonderkulturen; heterogene landwirtschaftliche Flächen; Feuchtfächen im Binnenland; Grünland (Parks, Friedhöfe etc.)

Tabelle 19: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_02

Bezeichnung	Niederungen der Lippe / Dorsten
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet Hydrgeologischer Teilraum	Rhein, Niederrhein, Lippe, Niederung der Lippe und Emscher/ Terrassenebenen des Rheins und der Maas
Wasserkörper-ID	DEGB_DENW_278_02
Fläche	128,89 km²
Grundwasserlandschaft(en)	Poren-GWL mit z. T. größeren quartären Mächtigkeiten, unterlagert von Bottrop Mergel und Halterner Sanden
Lithologie	Sand, z.T. Kies, Schluff
Durchlässigkeit /Ergiebigkeit	mäßig / ergiebig
Flächennutzung	Ackerflächen 28 %, Grünland 20 %, Wälder 18 %; Städtisch geprägte Flächen 17 %, Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen 10 %, Wasserflächen im Binnenland 3 %, Grünland (Parks, Friedhöfe etc.) 2 % Rest: Abbauflächen, Deponien, Baustellen; Feuchtfächen im Binnen- land; Sonderkulturen; Sonstiges; Strauch- und Krautvegetation

Tabelle 20: Übersicht Grundwasserkörper DEGB_DENW_278_01

Bezeichnung	Niederungen der Lippe / Mündungsbereich
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Teileinzugsgebiet Hydrgeologischer Teilraum	Rhein, Niederrhein, Lippe, Terrassenebenen des Rheins und der Maas
Wasserkörper-ID	DEGB_DENW_278_01
Fläche	21,84 km²
Grundwasserlandschaft(en)	Poren-GWL
Lithologie	Kies und Sand
Durchlässigkeit / Ergiebigkeit	Hoch / sehr ergiebig
Flächennutzung	Grünland 32 %, Wälder 25 %, Ackerflächen 14 %, Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen 9 %, Städtisch geprägte Flächen 7 %, Wasserflächen im Binnenland 6 %, Feuchthflächen im Binnenland 2 % Rest: Abbaufächen, Baustellen; Deponien, Grünland (Parks, Friedhöfe etc.); Sonderkulturen; Sonstiges

Die erstmalige Beschreibung der tiefen GWK (tGWK) soll im Laufe der Gültigkeit des neuen Bewirtschaftungsplans (4.BWP) erfolgen, erst dann sollen die für diese GWK geltenden Umweltziele näher präzisiert werden (s.a. MULNV 2021a, Seite 5-56 und 13-24; MULNV 2022 – Hintergrundpapier Steinkohle). Die Abgrenzung erfolgte anhand geologischer Grenzen bzw. unter Berücksichtigung der Bergbauzonen. Die bisher vom GD NRW abgegrenzten tGWK im Vorhabengebiet sind in Anhang 5 (GD 2022) dargestellt in Kap. 5.1 benannt.

Eine potenzielle Betroffenheit des tGWK besteht durch die Wiederaufnahme der Entnahme des Grubenwassers am Standort Haus Aden. Die Betrachtung beschränkt sich daher auf die Prüfung einer möglichen stofflichen oder mengenmäßigen Beeinflussung des tGWK durch die Entnahme selbst. Für die tGWK im weiteren Lippeverlauf ist keine potenzielle Betroffenheit gegeben.

5.3.1 Bewirtschaftungsziele

Im Maßnahmenkonzept zum Bewirtschaftungsplan werden die Ziele und Maßnahmen ermittelt, die zur Erreichung des guten chemischen Zustands bzw. des guten mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper dienen (MULNV 2021c). Im dritten Bewirtschaftungsplan mit Gültigkeit 2022 – 2027 (MULNV 2021a) wurden bei allen zu betrachtenden GWK die Fristen zur Zielerreichung des guten chemischen Zustandes verlängert (s. nachfolgende Tabelle). Die Gründe hierfür sind natürliche Gegebenheiten, die dazu führen, dass sich die Wiederherstellung der Wasserqualität verzögert (N1), sowie die unveränderbare Dauer der Verfahren (T3) und die Kosten-Nutzen-Betrachtung (U2).

Tabelle 21: Fristen für Zielerreichung der GWK mit Begründung zur Fristverlängerung. (MULNV 2021b).

GWK	Guter mengenmäßiger Zustand	Guter chem. Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)
DEGB_DENW_278_20: Niederung der Lippe und der Ahse	Erreicht 2021	2022 - 2027 (N1)
DEGB_DENW_278_08: Niederungen der Lippe / Datteln Ahse	Erreicht 2021	Nach 2027 (T3, U2, N1)
DEGB_DENW_278_09: Niederung Heubach / Haltener Mühlenbach	Erreicht 2021	Erreicht 2021
DEGB_DENW_278_02: Niederungen der Lippe / Dorsten	Erreicht 2021	Nach 2027 (T3, U2, N1)
DEGB_DENW_278_01: Niederungen der Lippe / Mündungsbereich	Erreicht 2021	2022 - 2027 (N1)

Im GWK 278_02 Niederungen der Lippe / Dorsten, zielt die Maßnahme 20 auf eine Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau ab, maßgeblich im Bereich von Haldenstandorten o.a. vergleichbaren Belastungsquellen. Außerdem sind weitere Maßnahmen, die sich auf Stoffeinträge beziehen für die GWK angesetzt. Diese beziehen sich u.a. auf Altlasten (21), die Landwirtschaft (41, 102) und auf diffuse Quellen (44) sowie die Abwasserbehandlung.

5.3.2 Mengenmäßiger Zustand

Die mengenmäßige Zustandsbewertung erfolgt anhand des Verhältnisses von Grundwasserspiegel zu Grundwasserentnahmen. Gemäß § 4 Absatz 2 der GrwV ist der mengenmäßige Zustand gut, wenn die Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot im langfristigen Mittel nicht übersteigt und anthropogen bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass vom Grundwasserkörper abhängige Landökosysteme signifikant geschädigt werden.

Die GWK befinden sich grundsätzlich in einem guten mengenmäßigen Zustand.

Tabelle 22: Mengenmäßiger Zustand der GWK im Untersuchungsraum

Qualitätskomponenten/ Teilkomponenten	GWK 278_20	GWK 278_08	GWK 278_09	GWK 278_02	GWK 278_01
Mengenmäßiger Zustand	gut	gut	gut	gut	gut
Signifikant fallende Trends	nein	nein	k. A.	nein	nein
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen gwaLÖs	nein	nein	nein	nein	nein
Auswirkungen auf OFWK	nein	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein	nein

5.3.3 Chemischer Zustand

Die Einstufung des chemischen Zustands des GWK richtet sich nach den festgelegten Schwellenwerten der Anlage 2 der GrwV. Bei Überschreitung eines dieser Schwellenwerte kommt es zu einer Einstufung in den „schlechten“ chemischen Zustand.

Bis auf den GWK 278_09 befinden sich alle betrachteten GWK in einem schlechten chemischen Zustand. Die Gründe hierfür sind Schwellenwertüberschreitungen bei verschiedenen Parametern. So werden u.a. Überschreitungen bei Ammonium (GWK 278_20, GWK 278_08) genannt. Der GWK 278_01 ist hinsichtlich des chemischen Zustands als schlecht eingestuft, da es in diesem GWK Schwellenwertüberschreitungen von Ortho-Phosphat gibt. Für den GWK 278_02 liegen signifikante anthropogene Belastungen durch Punktquellen/Schadstoffahren vor. Außerdem wurden in diesem GWK die Schwellenwerte für Tri-/Tetrachlorethen und Quecksilber überschritten.

Tabelle 23: Chemischer Zustand der GWK im Untersuchungsraum (MULNV 2021b, BfG 2022, MUNV 2024)

Qualitätskomponenten/ Teilkomponenten	GWK 278_20	GWK 278_08	GWK 278_09	GWK 278_02	GWK 278_01
Chemischer Zustand	schlecht	schlecht	gut	schlecht	schlecht
Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...					
Punktquellen/Schadstoffahren	nein	nein	nein	ja	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein	nein
gwaLös	nein	nein	nein	nein	nein
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	nein	nein
Oberflächengewässer	nein	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Stoffe					
Nitrat (50 mg/l)	gut	gut	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	schlecht	schlecht	gut	gut	gut
Ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut	schlecht
Sulfat (240 mg/l)	gut		gut	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	gut	gut	gut	gut	gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut	gut	gut	gut	gut
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut	gut
Tri-/Tetrachlorethen (10µg/l)	gut	gut	gut	schlecht	gut
Arsen (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut	gut
Blei (10 µg/l)	gut	gut	gut	gut	gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut	gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut	gut	gut	schlecht	gut

5.3.4 Trinkwasserschutzgebiete

Zum Schutz und zur Sicherstellung der öffentlichen Versorgung mit Trinkwasser wurden, für die hier zu betrachtenden, lippenahen Wasserwerkstandorte, Wasserschutzgebiete (WSG) ausgewiesen. In der Wasserprovinz Haus Aden selbst sind keine Trink- oder Heilwasserschutzgebiete ausgewiesen (LW 2024).

An keinem der nachfolgend genannten Wasserwerksstandorten wird Lippewasser zur Trinkwassergewinnung verwendet.

Auf dem Abschnitt von der Grubenwassereinleitungsstelle bis zur Mündung der Lippe in den Rhein befinden sich folgende Trinkwasserschutzgebiete (s. Darstellung in Plananlage 1):

- 430802 Halterner Stausee (Grundwasseranreicherung) nördlich der Lippe, 430803 Haard (Grundwasser) südlich der Lippe (beide Gelsenwasser) und 430801 Haltern-West (Grundwasser) nördlich der Lippe,
- 430605 Holsterhausen/Üfter Mark, die Brunnen Üfter Mark liegen weitab nördlich der Lippe,
- 430601 Vinkel-Schwarzenstein (Grundwasser), 430602 Haus Aap (Grundwasser) beide nördlich der Lippe und 430604 Buchholtzweimen (Grundwasser) südlich der Lippe

Das nächstgelegenen WSG unterhalb der Einleitungsstelle Haus Aden ist das 12,22 km² große Wasserschutzgebiet „Halterner Stausee“ (MUNV 2024). Der Halterner Stausee an der Stever stellt ein künstliches Reservoir mit einem Gesamtvolumen von 31,5 Mio. m³ dar und nutzt die Oberflächenwasser-Ressourcen der Stever für die Trinkwassergewinnung (Gelsenwasser 2021). Das Reservoir dient über eine Grundwasseranreicherung (Becken zur Versickerung) der Gewinnung von Trinkwasser in einer Größenordnung von 100 Mio. m³ pro Jahr (LW 2024). Damit handelt es sich um eine der größten Trinkwassergewinnungsanlagen in Deutschland.

Die Steuerung der Versickerungs- und Gewinnungsanlage erfolgt so, dass die Lippe bis zu mittleren Hochwässern Vorfluter für das Grundwasser bleibt. Durch die künstliche Anreicherung von Grundwasser entsteht eine Grundwasserhochlage (GW-Scheide), die verhindert, dass das Wasser aus der Lippe den Trinkwasserbrunnen zuströmt (LW 2024). Bei Niedrigwasser wird das Gefälle zur Lippe und somit die hydraulische Barriere größer. Lediglich bei hohen Hochwässern kann dies nicht aufrechterhalten werden und die Anlage wird abgeschaltet. Ein relevanter Einfluss des Lippewassers auf den Grundwasserleiter bzw. die Trinkwassergewinnung ist nicht gegeben.

Die Grundwasserentnahmen Haltern-West und Haard fördern aus den Halterner Sanden. Das Grundwasser strömt hier von Norden (Haltern-West) bzw. Süden (Haard) auf die Brunnen zu. Die Schutzzonen liegen außerhalb der Lippe. Weiter flussabwärts durchfließt die Lippe das Wasserschutzgebiet „Holsterhausen/Üfter-Mark“, das mit einem Einzugsgebiet von 185 km² zu den größten Trinkwasserschutzgebieten für das Grundwasservorkommen in NRW zählt. Im Raum Dorsten-Holsterhausen wird das Grundwasserdargebot ohne Anreicherung für die Trinkwassergewinnung genutzt. Das Grundwasser stammt hier aus dem 2. Grundwasserstockwerk der Halterner Sande unterhalb des Bottroper Mergels.

Jährlich werden hier etwa 26 Mio. m³ Wasser gefördert. Es bedarf nur einer geringfügigen Aufbereitung, um die Anforderungen für die Trinkwasserqualität zu erfüllen, was das Grundwasservorkommen besonders wertvoll macht (LW 2024). Der Bottroper Mergel kann als Geringleiter angesehen werden, das aussickernde Wasser aus der Lippe wird ortsnahe vom Hammbach am Pumpwerk aufgenommen (LW 2024). Da am Hammbach-Unterlauf eine Verbindung zu den Halterner Sanden besteht, dringt hier Wasser aus dem zweiten Grundwasserstockwerk in den Hammbach ein und steht einer Versickerung von quartärem Grundwasser in das zweite Stockwerk entgegen.

Das Wasser aus den Wassergewinnungsgebieten Haus Aap, Vinkel-Schwarzenstein und Buchholtswelmen wird aus den Terrassenablagerungen des Quartärs gefördert. Sie werden von Deckschichten aus lehmigen Feinsanden überlagert. Buchholtswelmen befindet sich außerhalb des Überschwemmungsgebietes der Lippe, das Wasserschutzgebiet Vinkel-Schwarzenstein ragt in das Überschwemmungsgebiet hinein und bei Haus Aap befinden sich die Brunnen innerhalb einer Lippeschleife im Überschwemmungsgebiet (LW 2024). Ein hydraulischer Zusammenhang ist hier gegeben, der Zustrom des Grundwassers erfolgt allerdings aus Norden, da die Fließrichtung im Grundwasserleiter auf die Lippe ausgerichtet ist.

5.3.5 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös) befinden sich zahlreich in der Lippeaue (s. Plananlage 1) und sind aufgrund der bestehenden Wechselwirkungen zwischen Gewässer und Grundwasser darzustellen. Eine Aufzählung der gwaLös, getrennt nach den GWK, befindet sich in Anhang 6.

Im Rahmen einer Bestandsbewertung wurden im dritten BWP keine Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös) festgestellt (s. MULNV 2021a, Seite 4-142). Die Einschätzung möglicher Gefährdungen durch eine im Rahmen der Bestandsaufnahme zum 3. BWP erfolgte Risikoanalyse zeigte keine Indikatoren für Schädigungen in gwaLös in den GWK DEGB_DENW_278_20, DEGB_DENW_278_08, DEGB_DENW_278_02 und DEGB_DENW_278_09 in der Lippeaue.

Für den GWK DENW_278_01 besteht nach Einschätzung im Bewirtschaftungsplan ein chemisches Risiko im Bereich NSG „Lippeaue (WES-001 & WES-092) auf einer Fläche von 97 ha bzw. 252 ha (s. Anhang 6), vermutlich durch Nährstoffeinträge ins Grundwasser.

6 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER ZU ERWARTENDEN AUSWIRKUNGEN

Oberflächenwasserkörper

Nach der Zuordnung zur Fallgruppe der „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“ (aus LAWA, 2020) und der Ermittlung der potenziellen Wirkfaktoren in Kap. 3.2 werden nachfolgend als entscheidende Prüfschritte zur Beurteilung möglicher Auswirkungen die Quantifizierung vorhabenbedingter Wirkungen auf die unterstützenden QK und auf die BQK vorgenommen (Arbeitsschritte 3 und 4 nach LAWA 2020).

Maßgeblich zur Beurteilung der möglichen vorhabenbedingten Wirkungen auf die unterstützenden Komponenten sind die Ergebnisse der Mischungsrechnungen für die verschiedenen Abflussbedingungen (vgl. Kap. 4.2). Schwerpunktmäßig werden die Wirkungen auf den Einleitwasserkörper (DE_NRW_91760) mit dem Abschnitt von der Einleitung an Lippe-km 101,4 bis oberhalb Sesekemündung und dem Abschnitt unterhalb Sesekemündung, mit der repräsentativen Messstelle 515103 betrachtet (vgl. Kap. 3.2). Die Betrachtungen erfolgen für den Planzustand i.d.R. getrennt für die Phase 1 und Phase 2 (vgl. Kap. 4.3.3).

Für den weiteren Verlauf der Lippe, mit den daran anschließenden Oberflächenwasserkörpern bis zur Mündung in den Rhein, erfolgt im Rahmen einer gesonderten Berechnung die Ermittlung der möglichen Stoffkonzentrationen im Planzustand in diesen, weiter unterhalb gelegenen, Abschnitten. Dazu wird die Vorbelastungskonzentration der einzelnen Gewässerabschnitte ermittelt und die Grubenwassermenge und Stoffkonzentration auf die Vorbelastung des jeweiligen Abschnitts aufgerechnet (vgl. Kap. 4.2). Da sich die im Lippeverlauf stattfindenden Stoffumwandlungsprozesse und Versickerungseffekte modelltechnisch nicht abbilden lassen, stellt diese hilfsweise Betrachtung ein Worst-Case-Szenario dar und dient der Abschätzung, ob vorhabenbedingt stoffliche Wirkungen auftreten können.

Außerdem wurden die Mischungsrechnungen ohne Beachtung der Reinigungseffekte der Aufbereitungsanlage für den Parameter Eisen, sowie die ebenfalls durch die Aufbereitung zu erwartenden Ausfällungseffekte für weitere partikelgebundene Parameter wie z.B. Mangan oder die PCB-Kongenere, durchgeführt.

Grundwasserkörper

In Kapitel 3.3 wurde dargelegt, dass keine direkten vorhabenbedingten Wirkungen auf die im Vorhabenbereich liegenden oberen GWK zu erwarten sind. Die GWK können potenziell nur indirekt über die OFWK durch die bestehenden Wirkungen der Grubenwassereinleitung auf das Oberflächengewässer beeinflusst werden. Als Auswirkungen (Impacts) für GWK zählt „die Verringerung der Qualität in Verbindung stehender Wasserkörper aus chemischen / quantitativen Gründen“ (LAWA 2019). Mögliche Wirkungen auf die mit der Lippe in Wechselwirkung stehenden, oberen Grundwasserleiter können lokal in Bereichen oder in Phasen mit influenten Bedingungen stattfinden.

6.1 Oberflächenwasserkörper ökologischer Zustand

6.1.1 Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die unterstützenden Qualitätskomponenten

Zur Prüfung möglicher Wirkungen des geplanten Vorhabens werden die stofflichen Wirkungen der veränderten Grubenwassereinleitung auf die Wasserbeschaffenheit untersucht (vgl. Kap. 3.2). Der Arbeitsschritt entspricht der „Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die unterstützenden Qualitätskomponenten“ aus LAWA (2020). Hier sind die sich zukünftig ergebenden Konzentrationen im Gewässer maßgeblich.

Zur Bewertung der Grubenwassereinleitung wird davon ausgegangen, dass bei einer Überschreitung von UQN bzw. der weiteren Zielvorgaben (z.B. für oberirdische Binnengewässer, LAWA 2020) eine Beeinträchtigung der aquatischen Lebenswelt nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann und zu prüfen ist.

Dahinter steht die Funktion der UQN, Konzentrationen zu definieren, deren Überschreitung ein ökotoxikologisches Risiko für die aquatische Lebensgemeinschaft bedeuten und als überprüfbare Anforderung für den guten chemischen und ökologischen Zustand dienen (HEISS 2016). Bei Einhaltung aller Hintergrund- und Orientierungswerte kann somit angenommen werden, dass das Erreichen des guten ökologischen Zustands / Potenzials möglich ist bzw. dieses nicht verschlechtert wird (LAWA 2020). Eine Überschreitung führt aber nicht zwangsweise zu dem Ergebnis, dass biologische Qualitätskomponenten nachweisbar beeinträchtigt werden. Der LANUV-Fachbericht 81 (2018a) führt hierzu aus: *„Die UQN wird letztendlich für das empfindlichste Schutzgut unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors abgeleitet. Der Vorsorgegedanke ist dabei zentrales Leitmotiv. Aufgrund dieser Ableitungsmethodik hat eine geringfügige Überschreitung einer (ökotoxikologisch abgeleiteten) UQN i.d.R. nicht eine direkt messbare Auswirkung auf die ökologischen Zustands- oder Potenzialbewertungen der BQK im Gewässer.“* Auch die Ableitungen in der D4-Liste erfolgen nach dem Vorsorgegedanken.

Durch eine Zuordnung der berechneten Stoffkonzentrationen jeweils getrennt für Phase 1 (vorgezogene Phase) und Phase 2 (stationäre Phase) zu bestehenden Zielvorgaben aus der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) und ergänzend aus der D4-Liste, können nachfolgend in Kap. 6.1.4 Hinweise auf mögliche Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten abgeleitet werden. Hierzu erfolgt auf Basis der durchgeführten Mischungsrechnungen ein Vergleich der Planzustände mit der Vorbelastung. In den nachfolgenden Kapiteln werden grubenwasserrelevante kritische Parameter ausgewertet und dargestellt, weitere unkritische Parameter sind in den Mischungsrechnungen im Anhang 10 u. 11 sowie 13 u. 14 enthalten.

Maßgebliche Prüfschritte sind:

- Überprüfung von möglichen Überschreitungen von Zielvorgaben für Stoffe (UQN, Orientierungswerten, weitere Zielvorgaben aus der Literatur) in der Lippe
- Überprüfung auf Konzentrationserhöhungen bei bereits in der Vorbelastung bestehenden Zielwertüberschreitungen (bzw. vorab bestehender Überschreitungen von Orientierungswerten).

Diese Überprüfungen werden getrennt für die Ergebnisse der Mischungsrechnungen für die vorgezogene Phase und die stationäre Phase durchgeführt. Vorab werden jedoch einzelne allgemeine bzw. in Diskussion befindliche Parameter aufgeführt, für die auf eine getrennte Betrachtung in den Pumpphasen verzichtet werden kann.

Die **Temperatur** im Grubenwasser liegt deutlich höher (s. Anhang 9) als in der Lippe. Die Lippe hat im Vorbelastungszustand eine Temperatur von ca. 13,1 °C im Durchschnitt bzw. 17,7 °C im Sommer (s. Anhang 10 und 11). Bei Einleitung von Grubenwasser würden sich geringfügige Erhöhungen von etwa 0,15°C - 0,3°C bzw. Kelvin ergeben. Somit werden die Vorgaben der OGewV (23 °C bzw. 25 °C) deutlich eingehalten. Die Grubenwassereinleitung ist auch in Niedrigwasserphasen bzgl. der Temperatur für das Gewässer unproblematisch und wirkt sich nicht nachteilig auf das Gewässer aus.

Der **Sauerstoffgehalt** der Lippe ist ebenfalls sehr gut (vgl. Anhang 12). Daher ist selbst unter der Annahme der Berechnung, dass das Grubenwasser keinerlei Sauerstoff enthält, aufgrund der Mengenverhältnisse zwischen Lippeabfluss und Einleitmenge nur sehr geringe Abnahmen des Sauerstoffgehalts zu erwarten, die nicht dazu führen können, dass kritische Sauerstoffgehalte nach Durchmischung auftreten. Der Zielwert wird deutlich eingehalten.

Natürliche Gewässer besitzen typischerweise einen **pH-Wert** zw. 6,5 und 8,5. Das Grubenwasser befindet sich mit 6,9 im leicht sauren Bereich. Die Lippe selbst ist mit pH-Werten zw. 8 und 8,2 eher leicht basisch (s. Anhang 12). Bei Einleitung von Grubenwasser in die Lippe wird der pH-Bereich des Zielwertes von 7,0 - 8,5 eingehalten.

Für die **PCB-Werte** in der Lippe konnte bereits im LANUV-Sondermessprogramm von 2018 festgestellt werden, dass der Beitrag der Grubenwassereinleitung an der PCB-Fracht unter 2% liegt. Aus dem Gehalt an Abfiltrierbaren Stoffen (in mg/l) und deren PCB-Gehalt (in µg/kg) lassen sich die PCB-Konzentrationen berechnen. Ausgehend von dem in der Stoffprognose angenommenen PCB-Feststoffgehalt von 1.000 µg/kg, bezogen auf eine Partikelmenge von 2 mg/l, ergibt sich eine Konzentration von 2,0 ng/l im Grubenwasser (DMT 2023, Unterlage 5.1).

Im Einleitwasserkörper liegen die Vorbelastungswerte in der Lippe unterhalb der Nachweisgrenze. Als Vorbelastung für die PCB-Kongener sind daher in der Berechnung generell 0,25 ng/l angesetzt. Die Mischungsrechnungen zeigen, dass nach Durchmischung nur sehr geringe, nicht messbare Erhöhungen der PCB-Konzentrationen im Gewässer zu erwarten sind, **die UQN (0,5 ng/l) werden deutlich eingehalten (s. Anhang 10 u. 11)**. Dabei stellt PCB-52 das höchstkonzentrierte Kongener dar. Der Anteil der Grubenwassereinleitung Haus Aden an der PCB-Gesamtfracht der Lippe wird anstiegsbedingt geringer und nimmt langfristig weiter ab, da die im Grubenwasser prognostizierte Fracht an PCB zukünftig niedriger liegen wird (s. Unterlage 5.2 und Anhang 19 & 20), was maßgeblich auf den Grubenwasseranstieg zurückzuführen ist. Demnach wird im Sinne der POP-Konvention der PCB-Eintrag in die Lippe vorhabenbedingt im Vergleich zum ursprünglichen Annahmeniveau vermindert. Im vorliegenden Fall beträgt die Reduktion des Gesamt-PCB-Gehaltes im Grubenwasser etwa 40 % (s. Anhang 19).

Die erhöhte Phosphatbelastung liegt ebenfalls bereits im Vorbelastungszustand in der Lippe vor, und wird durch die geringeren Konzentrationen von **Phosphat** im Grubenwasser durch die Einleitung minimal abgeschwächt. Als Pflanzennährstoff ist Phosphor ein limitierendes Element für das Pflanzenwachstum, in Gewässern führen jedoch erhöhte Werte zur Eutrophierung und Algenblüten (UBA 2023).

In Kombination mit mikrobiellem Abbau der Algen und Wasserpflanzen durch Mikroorganismen und dadurch bedingte Sauerstoffzehrung stellt sich die Gewässerüberdüngung als wesentliches Problem für die Wasserqualität in der Lippe da (vgl. Kap. 5.2.2.2, Tabelle 12, UBA 2023). Die hohe Phosphorbelastung im Gewässer ergibt sich im Wesentlichen aus diffusen Einträgen aus der Landwirtschaft im Gewässerumfeld.

Ein Verdünnungseffekt durch die Grubenwassereinleitung ergibt sich auch für den Parameter **Nitrit-Stickstoff**. Die Orientierungswertüberschreitungen an der repräsentativen Messstelle 515103 bei Nitrit-Stickstoff, die bei höheren Abflussbedingungen auftreten, sind maßgeblich indiziert durch Stoffeinträge aus der Landwirtschaft.

6.1.1.1 Phase 1

In Phase 1 erfolgt im Sinne eines verlangsamten Grubenwasseranstiegs ein vorgezogenes Pumpen mit Annahme einer Teilmenge des Grubenwassers. Dabei können je nach Abfluss der Lippe unterschiedliche Grubenwassermengen gehoben und eingeleitet werden (s. Kap. 4). Die Stoffprognosen der DMT (Unterlage 5.2) für diesen Annahmebereich und die abflussbezogenen Einleitungsmengen sowie die jeweiligen Stoffkonzentrationen im Grubenwasser (MNQ-Filter, Mittelwert, Quantil 90, s. Kap. 4.1) wurden für die Mischungsrechnung zu Grunde gelegt (s. Kap. 4.2). Nachfolgend werden die für die Grubenwassereinleitung betrachtungsrelevanten Stoffparameter identifiziert und dargestellt. Im Anhang 10 findet sich die vollständige Mischungsrechnung für den Einleitwasserkörper nach Einleitung in Phase 1 mit allen untersuchten Parametern.

Tabelle 24: Identifizierung betrachtungsrelevanter Parameter bei Grubenwassereinleitung mit verschiedenen Einleitmengen am Standort Haus Aden in der Phase 1 (vorgezogene Phase) mit den ermittelten Vorbelastungen (Anlage 1) für verschiedene Abflüsse im Einleitungswasserkörper und den unterschiedlichen prognostizierten Grubenwasserkonzentrationen in Abhängigkeit von der Entnahmemenge (vgl. Kap. 4).

Mischungsrechnung Haus A- den Phase 1		Zielwert / Orientier- ungswert	Abschnitt von Einleitung an Lippe-km 101,4 bis oberhalb Sesequemündung						Abschnitt unterhalb Sesequemündung					
			Vorbelastung: Mst. 515000 + 515061			Einleitmenge Grubenwasser in m³/min			Vorbelastung: Mst. 515103			Einleitmenge Grubenwasser in m³/min		
						10	15	34				10	15	34
						Einleitmenge Grubenwasser in m³/s						Einleitmenge Grubenwasser in m³/s		
			MNQ	MQ	MHQ	0,167	0,25	0,567	MNQ	MQ	MHQ	0,167	0,25	0,567
						MNQ in m³/s 10,6	MQ in m³/s 18	MHQ in m³/s 106				MNQ in m³/s 11,7	MQ in m³/s 20,6	MHQ in m³/s 108,6
Parameter	Einheit													
Zink	mg/l	0,0109	0,0060	0,0070	0,0084	0,0069	0,0078	0,0089	0,0085	0,0111	0,0173	0,0092	0,0118	0,0178
Kupfer	mg/l	0,0011	0,0017	0,0017	0,0020	0,0020	0,0020	0,0021	0,0025	0,0024	0,0023	0,0028	0,0026	0,0024
Chlorid	mg/l	200	99	94	89	196	181	131	109	102	93	196	178	134
Sulfat	mg/l	200	61	64	66	75	75	72	71	74	71	83	84	77
Eisen	mg/l	1,8	0,19	0,22	0,33	0,60	0,58	0,58	0,18	0,23	0,35	0,56	0,55	0,6
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,2	0,084	0,097	0,152	0,107	0,118	0,161	0,051	0,113	0,214	0,073	0,131	0,223
Mangan	mg/l	0,035	0,041	0,043	0,045	0,051	0,052	0,050	0,042	0,043	0,046	0,052	0,051	0,051
Barium	mg/l	0,06	0,061	0,063	0,063	0,065	0,066	0,065	0,061	0,061	0,058	0,064	0,064	0,060
Bor	mg/l	0,1	0,067	0,071	0,084	0,080	0,082	0,089	0,081	0,086	0,094	0,093	0,097	0,099
Bromid	mg/l	0,22	0,143	0,139	0,100	0,253	0,239	0,149	0,143	0,139	0,100	0,243	0,227	0,148

- Überschreitung durch Sesekezufluss
- Überschreitungen sind durch die Vorbelastung / geogene Hintergrundbelastung bedingt.
- Zielwertüberschreitung durch Grubenwassereinleitung

Die rechnerisch ermittelten Konzentrationen für die Parameter **Kupfer** und **Mangan** liegen bereits im Vorbelastungszustand über dem Orientierungswert. Für **Zink** gilt dies bei höheren Abflussbedingungen im Abschnitt unterhalb der Sesekemündung. Für Kupfer und Zink sind laut BWP die deutlich erhöhten Werte der Parameter geogen bedingt (s. Kap. 5.2.2.4 u. MULNV 2021a, Seite 4-45). Zink wird in NRW zu 76% über Niederschlagswassereinleitungen in die Gewässer eingetragen. Für **Mangan** steht die Ausweisung eines geogenen Hintergrundwerts noch aus, weshalb der Parameter im aktuellen BWP als nicht maßnahmenrelevant eingestuft wird (MULNV 2021a, Seite 4-53), d.h. es ergibt sich bzgl. Mangan derzeit kein Maßnahmenbedarf.

Durch Einleitung des Grubenwassers ergeben sich für die geogen vorkommenden Metalle Kupfer und Zink geringe Konzentrationserhöhungen, die weder bei MQ- noch bei MNQ- oder MHQ-Abflussbedingungen geeignet sind, zu einem Wechsel der Bewertungsklasse zu führen und die im Vergleich der Schwankungsbreite der Parameterkonzentrationen im Gewässer gering sind (s. nachfolgende Tabelle).

Maßgeblich für die abflussabhängigen Schwankungen sind u.a. die bei hohen Abflüssen stattfindenden Sedimentremobilisierungen von Metallen bzw. die erhöhte Schwebstoffführung (BfG 2021). In Niedrigwasserperioden treten tendenziell geringere Gesamtanteile von Schwermetallen auf.

Tabelle 25: Schwankungsbreiten der relevanten Stoffparameter in der Vorbelastung im Abschnitt uh Einleitung Haus Aden bis oh der Sesekemündung (vgl. Anlage 1 u. MUNV 2024)

Parameter	Einheit	Zielvorgabe	Mittelwerte 515000 + 515061	Schwankungsbreite		Faktor Min:Max
				von	Bis	
Zink	mg/l	0,0109	0,0093	0,0028	0,023	1 : 8,2
Kupfer	mg/l	0,0011	0,0017	0,0012	0,0053	1 : 4,4
Mangan	mg/l	0,035	0,043	0,019	0,100	1 : 5,3
Barium	mg/l	0,06	0,063	0,048	0,075	1 : 1,6

Aufgrund der im Gewässer gegebenen hohen Schwankungsbreiten bei den geogen vorkommenden Metallen besteht die Schwierigkeit, zwischen dem Grubenwassereinfluss und den unabhängig vom Vorhaben auftretenden Konzentrationsschwankungen der Metallparameter im Gewässer zu unterscheiden. Eine Abweichung zukünftiger Messwerte vom berechneten Mittelwert hat eine eingeschränkte Aussagekraft, solange sich die Werte innerhalb des Schwankungsbereichs bewegen. Die durch die Mischungsrechnung prognostizierten geringen Konzentrationserhöhungen sind im Gewässer voraussichtlich nicht real messbar bzw. nicht eindeutig dem Grubenwassereinfluss zuzuordnen.

Die Konzentration des Parameters Zink liegt bis zur Einmündung der Seseke unterhalb des Orientierungswertes und erhöht sich durch die Grubenwassereinleitung nur unwesentlich, so dass auch nach Grubenwassereinleitung der Orientierungswert im Einleitungsbereich eingehalten wird.

An der repräsentativen Messstelle ergibt sich eine Konzentration von 0,0118 mg/l. Diese liegt über dem Orientierungswert, was maßgeblich auf den Sesekeeinfluss zurückzuführen ist (MUNV 2024).

Der Parameter **Barium** liegt in der Vorbelastung im Bereich des Orientierungswertes bzw. etwas darüber. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Orientierungswert von 0,06 mg/l im Bereich des geogenen Hintergrundwertes (s. Kap. 5.2.2.4, Tab. 12) liegt. Das im Grubenwasser enthaltene Barium bewegt sich in einem Reaktionssystem zusammen mit Sulfat. Die Wasserhaltung Haus Aden ist sulfatdominiert, so dass der Bariumeintrag der geringen bariumhaltigen Zuflüsse im Grubengebäude weitgehend ausgefällt wird (DMT 2023, S. 81). Die vom Modell ermittelten Restkonzentrationen im Grubenwasser von ca. 0,32 mg/l (s. Anhang 9) können theoretisch (Berücksichtigung Korrekturfaktor 10, s. aktuelle DMT-Prognose Unterlage 5.2) auftreten und würden selbst dann nur zu einer sehr geringen Konzentrationserhöhung führen. Auch für **Bor** liegen deutlich erhöhte Hintergrundwerte vor (Tab. 12), bei Bor liegen diese noch unter dem Orientierungswert der D4-Liste und die Grubenwasserhaltung führt zu keiner Überschreitung des Orientierungswertes.

Bei **Ammonium-Stickstoff** nimmt die Konzentration in der Lippe bei höheren Abflussbedingungen deutlich zu. Es ist davon auszugehen, dass bei Hochwasser Ammonium-Stickstoff aus landwirtschaftlichen Flächen ausgeschwemmt wird. Zudem erfolgt eine Zunahme der Ammoniumkonzentration durch den Stoffeintrag über die Seseke (s. Tab 24). Dies führt bei höheren Abflüssen zu Orientierungswertüberschreitungen bei Ammonium-Stickstoff. Die durch die Grubenwassereinleitung bedingten geringen Konzentrationserhöhungen sind nicht für die bei MHQ-Bedingungen auftretende Zielwertüberschreitung im Abschnitt unterhalb der Sesekeemündung verantwortlich. Im Einleitabschnitt vor der Einmündung der Seseke in die Lippe befinden sich die ermittelten Werte für Ammonium unterhalb des Orientierungswertes.

Bei den Salzen (Chlorid, Sulfat u. Bromid) steigen die Konzentration in der Lippe mit sinkendem Abfluss an. Für den Parameter **Sulfat** ergeben sich für keinen der betrachteten Fälle bewertungsrelevante Konzentrationsveränderungen im Gewässer, die Sulfatkonzentration erhöht sich um etwa 10 mg/l im Vergleich zur Vorbelastung und bleibt damit weiterhin deutlich unter den Vorgaben der OGewV.

Chlorid ist ein im Hinblick auf die Veränderung der Bedingungen im Gewässer maßgeblicher Parameter bzw. Leitparameter der Grubenwassereinleitung. Einleitungsbedingt ergibt sich eine deutliche Konzentrationserhöhung dieses Parameters im Vergleich zur Vorbelastung im Gewässer. Die Konzentration unterhalb der Einleitungsstelle liegt in allen betrachteten Fällen der Phase 1 unter dem Orientierungswert von 200 mg/l Chlorid im Gewässer (s.o. Tabelle 24).

Der Parameter **Bromid** liegt ebenfalls in höheren Konzentrationen im Grubenwasser vor (vgl. Anhang 9). Er wird jedoch erst seit kurzem im Gewässer erfasst, dementsprechend ist die Datengrundlage zu diesem Parameter noch sehr lückig. Die mittels weniger konkreter Messwerte abgeleitete Vorbelastung in der Lippe kann daher nur als Orientierung für die tatsächlich im Gewässer vorkommenden Konzentrationen herangezogen werden. Diese schwanken an den Messstellen zwischen 0,1 mg/l und 0,33 mg/l. Die ermittelte Vorbelastung wurde aus diesen Gründen für beide Abschnitte im Einleitwasserkörper angenommen.

Für Bromid würde sich auf Grundlage dieser angenommenen Vorbelastung und der im Grubenwasser prognostizierten Bromidkonzentrationen bei der Einleitung des Grubenwassers in beiden Abschnitten bei MNQ und MQ eine Konzentrationserhöhung in der Lippe ergeben, die den bisherigen Orientierungswert von 0,22 mg/l geringfügig überschreitet.

Die Stoffkonzentration von **Eisen** ist unterhalb der Einleitung im Vergleich zur Vorbelastungskonzentration erhöht, die Konzentration liegt jedoch unter den Vorgaben der Anlage 7 OGewV für das Gewässer. Auch wenn die Konzentrationen von Eisen im Gewässer deutlich unter dem Zielwert liegt, können aufgrund der im Vergleich zu natürlichen Eiseneinträgen (z.B. über Grundwassereintritt in den Vorfluter) erhöhten Eisenkonzentrationen im Grubenwasser (26,5 mg/l bis 48 mg/l, Anhang 9) unterhalb der Einleitungsstelle Eisenablagerungen in den Uferbereichen auftreten. Diese entstehen durch Kontakt von Fe^{2+} aus dem Grubenwasser mit dem, vergleichsweise sauerstoffreichen Flusswasser (Eisenoxidentbildung).

6.1.1.2 Phase 2

Nach Erreichen der Phase 2, voraussichtlich im Herbst 2032, wird die volle zufließende Grubenwassermenge im Jahresverlauf (im Mittel ca. 21,5 m³/min) angenommen und eingeleitet. In der Phase 2 erfolgt wie bereits in Phase 1 eine abflussabhängige Einleitsteuerung, wobei hier ein Annahmebereich zwischen -450 m NHN und -400 m NHN für das Pumpspiel zur Verfügung steht. In Phase 2 sind entsprechend höhere Einleitmengen vorgesehen. Die aktuellen Stoffprognosen der DMT aus der Unterlage 5.2 (DMT 2025) für diesen Annahmebereich mit den abflussbedingt vorgesehenen Einleitungsmengen sowie die jeweiligen Stoffkonzentrationen im Grubenwasser (MNQ-Filter, Mittelwert, Quantil 90, s. Kap. 4.1) wurden für die Mischungsrechnung zu Grunde gelegt (s. Kap. 4.2). Dabei werden in der nachfolgenden Tabelle die bereits identifizierten potentiell betrachtungsrelevante Parameter für die Phase 2 dargestellt. Im Anhang 11 findet sich die vollständige Mischungsrechnung für den Einleitwasserkörper in Phase 2 mit allen untersuchten Parametern.

Tabelle 26: Identifizierung betrachtungsrelevanter Parameter bei Grubenwassereinleitung unter verschiedenen Einleitmengen am Standort Haus Aden in der Phase 2 (stationäre Phase) mit den ermittelten Vorbelastungen (Anlage 1) für verschiedene Abflüsse im Einleitungswasserkörper und den unterschiedlichen prognostizierten Grubenwasserkonzentrationen in Abhängigkeit von der Entnahmemenge (vgl. Kap. 4)

Mischungsrechnung Haus Aden Phase 2		Zielwert / Orientierungs- wert	Abschnitt von Einleitung an Lippe-km 101,4 bis oberhalb Sesequemündung						Abschnitt unterhalb Sesequemündung,					
			Vorbelastung: Mst. 515000 + 515061			Einleitmenge Grubenwasser in m³/min			Vorbelastung: Mst. 515103			Einleitmenge Grubenwasser in m³/min		
						15	21	51				15	21	51
						Einleitmenge Grubenwasser in m³/s						Einleitmenge Grubenwasser in m³/s		
			MNQ	MQ	MHQ	0,25	0,35	0,85	MNQ	MQ	MHQ	0,25	0,35	0,85
						MNQ in m³/s	MQ in m³/s	MHQ in m³/s				MNQ in m³/s	MQ in m³/s	MHQ in m³/s
Parameter	Einheit					10,6	18	106				11,7	20,6	108,6
Zink	mg/l	0,0109	0,0060	0,0070	0,0084	0,0085	0,0093	0,0098	0,0085	0,0111	0,0173	0,0107	0,0130	0,0187
Kupfer	mg/l	0,0011	0,0017	0,0017	0,0020	0,0019	0,0019	0,0021	0,0025	0,0024	0,0023	0,0027	0,0026	0,0024
Chlorid	mg/l	200	99	94	89	225	209	154	109	102	93	222	202	157
Sulfat	mg/l	200	61	64	66	70	72	71	71	74	71	79	81	77
Eisen	mg/l	1,8	0,19	0,22	0,3263	0,26	0,39	0,57	0,18	0,23	0,35	0,25	0,38	0,59
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,2	0,084	0,097	0,152	0,120	0,129	0,170	0,051	0,113	0,214	0,085	0,142	0,232
Mangan	mg/l	0,035	0,041	0,043	0,045	0,051	0,053	0,052	0,042	0,043	0,046	0,051	0,052	0,052
Barium	mg/l	0,06	0,061	0,063	0,063	0,071	0,071	0,068	0,061	0,061	0,058	0,070	0,068	0,064
Bor	mg/l	0,1	0,067	0,071	0,084	0,087	0,088	0,092	0,081	0,086	0,094	0,099	0,101	0,102
Bromid	mg/l	0,22	0,143	0,139	0,100	0,323	0,296	0,190	0,143	0,139	0,100	0,307	0,276	0,188

Berechnung der Konzentrationen basiert auf den unterschiedlichen prognostizierten Grubenwasserkonzentrationen in Abhängigkeit von der Entnahmemenge (vgl. Kap. 4).

- Zielwertüberschreitungen durch Sesekezufluss
- Zielwertüberschreitungen sind durch die Vorbelastung / geogene Hintergrundbelastung bedingt.
- Zielwertüberschreitung durch Grubenwassereinleitung

Die Konzentrationen für **Kupfer** und **Mangan** im Grubenwasser fallen in der stationären Phase bei höherem Annahmenniveau etwas geringer aus. Gleichzeitig wird mehr Grubenwasser ein-geleitet. Rechnerisch ergeben sich dadurch für die Phase 2 Konzentrationen für diese Parameter im Gewässer, die auf einem vergleichbaren Niveau wie in der Phase 1 liegen. Die Konzentration von **Zink** liegt im Einleitungsabschnitt in der Vorbelastung unter dem Orientierungswert und überschreitet diesen nach Einleitung des Grubenwassers in keinem der betrachteten Fälle. Der Orientierungswert wird in Phase 2 ebenso wie in Phase 1 nach Einmündung der Seseke bereits in der Vorbelastung überschritten. Im Grubenwasser liegen die sich modelltechnisch ergebenden Konzentrationen für Zink nach Erreichen der Phase 2 etwas höher, wodurch auch die sich in der Mischungsrechnung ergebenden Konzentrationserhöhungen etwas deutlicher ausfallen. Insgesamt gesehen sind die im Gewässer auftretenden erhöhten Vorbelastungskonzentrationen der drei zuvor genannten Parameter maßgeblich geogen bedingt (s. Phase 1).

Einleitungsbedingt ergeben sich in Phase 2 weiterhin geringe Konzentrationserhöhungen bei **Barium**. Der Zielwert ist bereits in der Vorbelastung überschritten und erhöht sich rechnerisch auf maximal 0,071 mg/l bei MNQ. Er liegt damit noch im Bereich des Hintergrundwertes des OFWK (s. Tab. 12) und des zurzeit im Gewässer auftretenden natürlichen Schwankungsbereichs (s. Tab. 25). Für Barium können die tatsächlich im Grubenwasser auftretenden Restkonzentrationen (s. Erläuterung in Phase 1) erst im Rahmen des Grubenwassermonitorings ermittelt werden.

In Phase 2 zeigt sich beim Parameter **Bor** im Einleitungsabschnitt eine geringe Konzentrationserhöhung, der Orientierungswert wird eingehalten. An der repräsentativen Messtelle 515103 im Abschnitt unterhalb der Sesekemündung werden Konzentrationen prognostiziert, die rechnerisch auf dem Orientierungswert liegen. Die Vorbelastungskonzentration in diesem Lippeabschnitt liegt bedingt durch eine erhöhte Hintergrundbelastung (Kap. 5.2.2.4, s. Tab. 13) bereits knapp unter dem Zielwert. Die Erhöhung der Borkonzentration erfolgt maßgeblich durch den Stoffeintrag über die Seseke (s. Tabelle 26).

Bei **Ammonium-Stickstoff** sind erhöhte Konzentrationen unter MHQ-Bedingungen maßgeblich durch Ausschwemmungen aus den Nutzflächen bedingt (s. Ausführungen zu Phase 1). Eine Zielwertüberschreitung ist in der Lippe im Abschnitt nach Seseke-Zufluss bereits in der Vorbelastung bei MHQ-Bedingungen im Gewässer vorhanden. Im Einleitungsabschnitt liegen die Konzentrationen nach Grubenwasserzutritt noch deutlich unter dem Zielwert. Die geringe Konzentrationserhöhung durch die Grubenwassereinleitung hat diesbezüglich keinen ausschlaggebenden Einfluss.

Bei den Salzparametern ist **Sulfat** in Phase 2 weiterhin als unkritisch zu beurteilen und die Konzentration im Grubenwasser ist in dieser Phase niedriger als in Phase 1. Auch bzgl. des Parameters **Chlorid** ist bei MQ und MNQ eine Abnahme des Salzgehalts im Grubenwasser zu erkennen. Es ergeben sich für Chlorid in der stationären Phase aufgrund der höheren Einleitmengen Stoffkonzentrationen im Gewässer, die bei MNQ und MQ die Vorgabe von 200 mg/l aus der OGewV nicht einhalten, wobei die Überschreitung bei MNQ aufgrund der höheren Vorbelastung bei Niedrigwasserbedingungen deutlicher ausfällt.

Für **Bromid** würde sich bei Annahme einer abflussabhängigen Vorbelastung zwischen 0,1 mg/l und 0,33 mg/l (s. Phase 1) auch in der stationären Phase eine Überschreitung des derzeit in Prüfung befindlichen Orientierungswerts ergeben. Diese fällt etwas deutlicher aus als in Phase 1, da in Phase 2 im Grubenwasser in Unterlage 5.2 höhere Bromidkonzentrationen prognostiziert sind (DMT 2025, Anhang 9).

Die **Eisen**konzentrationen im Grubenwasser sind in der Phase 2 im Mittel deutlich reduziert (>10 mg/l) und die sich einleitungsbedingt ergebenden Konzentrationen von Eisen im Gewässer liegen wie in Phase 1 deutlich unter dem Orientierungswert (Anlage 7 OGewV). Die zuvor beschriebenen Ausfällungseffekte (s. Phase 1) sind in Phase 2 voraussichtlich bei höheren Annahme- bzw. Einleitmengen im Falle von Abflüssen über MQ zu erwarten. Für das bei MNQ-Bedingungen gehobene Grubenwasser, welches v.a. aus den westlichen Provinzen zufließt, werden bereits deutlich geringere Eisenkonzentrationen erwartet (s. Anhang 9).

6.1.1.3 Vergleich mit den Stoffkonzentrationen im Ausgangszustand

Für die identifizierten relevanten Parameter werden die Stoffkonzentrationen im Ausgangszustand dargestellt und mit den prognostizierten Stoffkonzentrationen verglichen. Hierzu werden die an der repräsentativen Messstelle gemessenen Stoffkonzentrationen in der Lippe für den Zeitraum vor Einstellung der Grubenwassereinleitung herangezogen.

Tabelle 27: Mittelwerte aus den vorhandenen Daten im Zeitraum 2010 - 2019 an der repräsentativen Messstelle 515103 (MUNV 2024) für den Ausgangszustand im Vergleich mit den prognostizierten Konzentrationen im Abschnitt unterhalb der Sesequemündung

Stoffname	Ausgangszustand (2010 - 2019)	Planzustand Phase 1, Prognose für MQ	Planzustand Phase 2, Prognose für MQ	Vorbelastung Planzustand
Temperatur	16,47	13,36	13,41	13,1
pH	8,05	7,97	7,96	
PCB	Keine Daten im Ausgangszustand			
Zink (mg/l)	0,0107	0,0118	0,0130	0,0111
Kupfer (mg/l)	0,0047	0,0026	0,0026	0,0017
Chlorid	289	178	202	102
Sulfat	98	84	81	74
Eisen	0,27	0,55	0,38	0,23
Ammonium-Stickstoff	Keine Daten im Ausgangszustand			
Mangan	0,055	0,051	0,052	0,043
Barium	0,474	0,064	0,068	0,061
Bor	0,151	0,097	0,101	0,086
Bromid	Keine Daten im Ausgangszustand			

Tabelle 27 zeigt anhand der Messwerte an der repräsentativen Messstelle, dass im Ausgangszustand die Stoffkonzentrationen der betrachtungsrelevanten Parameter unterhalb der Grubenwassereinleitung bei den meisten Parametern höher lagen als die für den Planzustand prognostizierten Werte (s. vorangegangene Kapitel).

Barium tritt im Ausgangszustand in einer Konzentration im Gewässer auf, die um ein Vielfaches über dem Zielwert und deutlich höher als im Planzustand liegt. Auch **Kupfer** weist im Ausgangszustand höhere Konzentrationen in der Lippe auf. Bei **Zink und Mangan** ist zu erkennen, dass die Konzentrationen in einem vergleichbaren Wertebereich liegen, wie Sie für den Planzustand prognostiziert sind.

Die **Eisen**konzentrationen lagen im Ausgangszustand deutlich niedriger als im Planzustand, was auf den anstiegsbedingten Auswaschungseffekt v.a. in Phase 1 zurückzuführen ist. Sowohl im Ausgangszustand als auch im Planzustand wird der Zielwert eingehalten.

Vor allem die **Chlorid**konzentrationen lagen im Ausgangszustand deutlich höher als die für die Phasen 1 und 2 des Planzustandes prognostizierten Werte an der repräsentativen Messstelle.

Der Vergleich der für den Planzustand prognostizierten Chloridkonzentrationen mit den Chloridkonzentrationen im Lippeverlauf (s. nachfolgende Tabelle) im Ausgangszustand verdeutlicht die vorhabenbedingte Reduzierung der Chloridkonzentrationen nach Grubenwasseranstieg am Standort Haus Aden und Einstellung der Grubenwassereinleitung am Standort Auguste Victoria.

Tabelle 28: Chloridgehalte an Messstellen im Lippeverlauf im Zeitraum 2010 - 2015 mit Grubenwassereinleitung (MUNV 2024)

Jahr	2015			2014			2013		
Messstelle Nr.	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Max
006002 (Wesel)	212	84	316	272	182	402	306	106	440
516107 (Dorsten)	260	126	366	294	169	428	363	326	399
515401 (Olfen)	175	79	231				Einzelwert: 236		
515103 (Lünen)	-			-			-		
	2012			2011			2010		
Messstelle Nr.	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Max
006002 (Wesel)	389	91	544	385	108	544	314	129	456
516107 (Dorsten)	340	186	494	426	123	598	350	179	490
515401 (Olfen)	-			322	271	373	247	103	386
515103 (Lünen)	308	253	362	322	107	386	198	104	336

Im Zeitraum zwischen 2010 und 2015 wurden, je nach Abflussbedingungen, Werte zwischen 79 mg/l und 598 mg/l Chlorid in der Lippe gemessen (MUNV 2024). Die höchsten Konzentrationen traten an den ausgewerteten Messstellen in Marl/Dorsten und Wesel auf. Vor 2010 lagen die Chloridgehalte in der Lippe noch höher (MUNV 2024).

Im Einleitungswasserkörper in Lünen erreichten die Konzentrationen ein Maximum von 386 mg/l. Die Grubenwassereinleitung im dargestellten Zeitraum (2010-2015) führte im Jahresverlauf zu deutlichen Konzentrationsschwankungen im Gewässer. Die nachfolgende Abbildung zeigt dies anschaulich für die Messstelle 516107 im Bereich Marl/Dorsten.

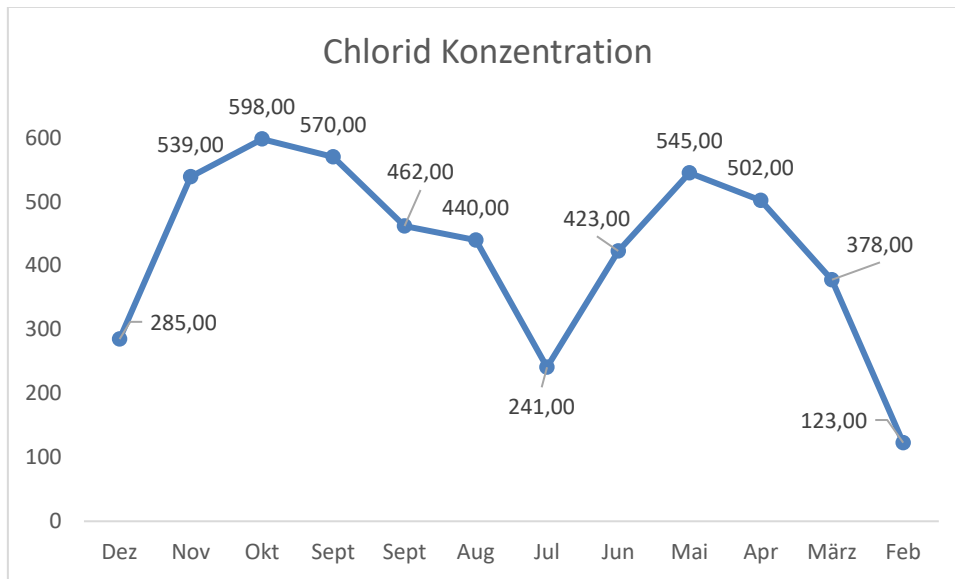


Abbildung 5: Jahreszeitliche Schwankungsbreite der Chloridkonzentrationen an Mst. 515607 beispielhaft ausgewertet für das Jahr 2011 (MUNV 2024)

Die Prognose der Stoffkonzentrationen für den Lippeverlauf (s. Anhang 13 und 14) zeigt für alle unterhalb des Einleitwasserkörpers gelegenen OFWK eine deutliche Reduzierung der Chloridgehalte im Gewässer (s. Kap. 6.1.5). Bedingt durch die an die Vorflutverhältnisse angepasste Einleitmenge verringern sich zukünftig v.a. die Schwankungsbereiten mit den z.T. deutlichen Konzentrationsspitzen in Niedrigwasserphasen der Lippe.

6.1.2 Räumliche Ausdehnung von Konzentrationserhöhungen im OFWK

Der OFWK DE_NRW_278_91760 hat eine Länge von etwa 26 km. Die Einleitungsstelle für das Grubenwasser am Standort Haus Aden liegt etwa 10 km oberhalb der unteren Grenze des OFWK bei etwa km 101. Damit beeinflusst die Grubenwassereinleitung etwa 40% des OFWK. Eine Betroffenheit des gesamten OFWK durch stoffliche Wirkungen ist damit zwar nicht gegeben. Mögliche nachteilige Veränderungen der BQK können bei einer Betroffenheit des OFWK in der gegebenen Größenordnung ohne eine dezidierte Prüfung (s. Kap. 6.1.4) nicht ausgeschlossen werden. Im Hinblick auf die Bewertung der Verschlechterung können potenziell nachteilige Veränderungen der BQK dazu führen, dass sich die Vorhabenwirkungen auf die Gesamtbewertung des OFWK insgesamt negativ auswirkt. Ort der Beurteilung ist die repräsentative Messstelle, diese liegt unterhalb der Einleitungsstelle und somit im beeinflussten Bereich des OFWK.

Für die weiter unterhalb gelegenen OFWK wird die räumliche Ausdehnung der vorhabenbedingten Konzentrationserhöhungen ebenfalls geprüft und dargestellt.

Im Vergleich zu Ausgangszustand ist keine Erweiterung der räumlichen Ausdehnung der Projektwirkungen gegeben. Für Chlorid betrifft der Wirkungsbereich der Konzentrationserhöhung die Lippe bis zur Mündung wobei im Vergleich zum Ausgangszustand die Chloridkonzentrationen deutlich geringer ausfallen und die Zielwerte in den unterhalb des Einleitwasserkörpers gelegenen OFWK zukünftig eingehalten werden. Bei den betrachteten Metallen erstreckt sich die räumliche Ausdehnung der Projektwirkungen voraussichtlich nicht mehr bis zum Mündungsbereich der Lippe in den Rhein (s. Kap. 6.1.5).

6.1.3 Auswirkungen auf repräsentative Messstellen im OFWK

Die repräsentative Messstelle 505103 für das Makrozoobenthos (MZB), und die Florakomponenten sowie für die Chemie liegt im unteren Fünftel des OFWK, bei km 95,6. Die für die Fischbewertung repräsentative Messstelle lag im Ausgangszustand oberhalb der Grubenwassereinleitung bei km 113. Somit bildete sich die ursprüngliche Grubenwasserleitung nicht direkt an dieser repräsentative Messstelle ab. Seit 2019 wird die Fischbewertung ebenfalls an der repräsentative Messstelle 505103 durchgeführt.

Ausgehend von den Ergebnissen der Mischungsrechnungen erfolgt eine Prognose zu den möglichen Wirkungen auf den Abschnitt unterhalb der Grubenwassereinleitung um eine Aussage zur Vorhabenwirkung auf die biologischen Qualitätskomponenten ableiten zu können.

Bei der Bewertung von nicht homogenen Wasserkörpern besteht jedoch die Schwierigkeit, eine integrierende Bewertung durch eine einzelne Messstelle zu repräsentieren. Die stofflichen Wirkungen der Grubenwassereinleitung werden an der repräsentativen Messstelle durch den Zufluss der Seseke beeinflusst. Eine davon unabhängige Betrachtung der sich nach Wiedereinsetzen der Grubenwassereinleitung einstellenden Konzentrationen nach Durchmischung ermöglichen die Messstellen 515000 + 515061, die unterhalb der Einleitungsstelle und oberhalb des Sesekezuflusses liegen. Aus diesem Grund wurden in der Mischungsrechnung die sich zukünftig ergebenden Konzentrationen im Gewässer sowohl für diese Messstellen als auch die repräsentative Messstelle prognostiziert und ausgewertet (s. Kap. 6.1.1).

Für die Parameter Temperatur, pH-Wert, Sulfat und Eisen sind messbare Erhöhungen der Stoffkonzentrationen mit potenziell nachteiligen, bewertungsrelevanten Wirkungen an der repräsentativen Messstelle insgesamt nicht zu erwarten.

Bei den Parametern Bor und Ammonium-Stickstoff können aufgrund des maßgeblichen Einflusses der Seseke bzw. anderer Einflüsse, die nicht auf die Grubenwassereinleitung zurückzuführen sind bzw. durch diese nicht maßgeblich verändert werden, potenziell nachteilige bewertungsrelevante Wirkungen an der repräsentativen Messstelle nicht abgeleitet werden.

Für die übrigen Parameter sind potenzielle Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten durch die prognostizierten Konzentrationserhöhungen möglich und im Detail zu prüfen (s. Kap. 6.1.4).

6.1.4 Quantifizierung möglicher vorhabenbedingter Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Die beeinflussenden Stressoren der biologischen Qualitätskomponenten lassen sich im Wesentlichen in die physikalische Wasserqualität, Salzgehalt, Nährstoffe, Schadstoffe, hydrologische Veränderung und morphologische Lebensraumverschlechterung unterteilen (s. Markert et al. 2024). In Kap. 3.2 wurde bereits dargestellt, dass keine vorhabenbedingten Auswirkungen auf die beiden zuletzt genannten Stressoren auftreten. Trotzdem wirken multiple Stressoren unabhängig davon, ob sie im Zusammenhang mit der Grubenwassereinleitung stehen, bei gleichzeitigem Auftreten gemeinsam auf die biologischen Qualitätskomponenten (Sommerhäuser & Gerner 2018) ein. Somit ist eine Ermittlung eines maßgeblichen, auf die aquatische Biozönose wirkenden Belastungsfaktors - u.a. wegen des Auftretens von Mischungstoxizität - nicht möglich. Selbst die Eingrenzung auf wenige Einflussfaktoren ist nur schwierig umsetzbar und mit Unsicherheiten behaftet (vgl. LANUV 2020a).

Im LAWA-Papier (2020) wird bezüglich der Wirkungen der Stressoren ausgeführt: *„Insgesamt lässt sich der Umfang möglicher nachteiliger Veränderungen der Lebensgemeinschaften überwiegend 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 sensibler reagieren als schlechtere Bewertungen (z. B. unbefriedigende Zustandsklasse). Dies ist v. a. darin begründet, dass besser bewertete Gewässer von einer größeren Anzahl sensibler Arten geprägt sind, die i. d. R. entsprechend sensibler 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 Biozönose des Makrozoobenthos und der Fische in der Lippe (s. Kap. 5.2.2.1) sind v.a. weniger empfindliche Lebensgemeinschaften dokumentiert (MUNV 2024). In den letzten Jahren ohne Grubenwassereinleitung konnten aber auch wieder vermehrt empfindlichere Fischarten wie das Rotaugen in größerer Zahl in der Lippe erfasst werden (LANUV NRW 2024c). Die möglichen **stofflichen Auswirkungen** des Vorhabens in den Phasen 1 u. 2 auf die BQK in den OFWK der Lippe lassen sich über die unterstützenden physikalisch-chemischen Komponenten einschätzen. Dabei stellt es sich als problematisch dar, direkte Rückschlüsse von stofflichen Veränderungen auf Veränderungen der BQK zu ziehen. Hier bestehen Wissenslücken, wie sich durch eine bestimmte Einwirkung etwa die Artenzusammensetzung und -häufigkeit der Fischfauna verändern.⁷

⁷ de Witt/Kause, Das EuGH-Urteil zur WRRL – Ein Wegweiser für die Vorhabenzulassung, NuR 2015, 749

Die Metalle Zink, Kupfer und Mangan gehören zu den Spurenelementen, die für Organismen essenziell sind, da sie in geringen Mengen in Enzyme eingebaut werden. Kleine Mengen dieser Stoffe werden also zum Wachstum von Algen und anderen Organismen benötigt, während zu hohe Konzentrationen toxisch wirken können (Sigg & Stumm 2011).

Es können nur bioverfügbare Anteile von **Metallen** in Organismen aufgenommen und dort akkumuliert werden. Es ist daher zu berücksichtigen, dass die den Betrachtungen zugrunde gelegten Messdaten sich durchweg auf die jeweiligen Gesamtgehalte der Metalle beziehen, wobei unter Niedrigwasserbedingungen die ermittelten Konzentrationen vor allem in der gelösten Phase vorliegen. Höhere Konzentrationen bei den Schwermetallen treten bei MHQ-Bedingungen durch die erhöhte Schwebstoffführung in diesen Zeiträumen auf, da „*Schwermetalle im Gewässer anteilig partikelgebunden transportiert werden*“ (BfG 2021). Bei zugrunde legen der bioverfügbaren Konzentration sind die rechnerisch ermittelten Werte nicht zu erwarten. Untersuchungen des Geologischen Dienstes zu den natürlichen Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens haben gezeigt, dass die gemessenen Zinkkonzentrationen zu 65% und die Konzentrationen von Kupfer nur zu 75% bioverfügbar sind (Schuster & Ullmann 2019).

In Bezug auf die möglichen Auswirkungen der ermittelten, geringen Konzentrationserhöhungen ist der bioverfügbare Anteil der betrachteten Metalle (Zink, Kupfer u. Mangan) maßgeblich und dementsprechend niedriger. Die Wirkzusammenhänge der Toxizität von Metallen in Gewässern sind zudem komplex, abiotische und biotische Parameter können die Bioverfügbarkeit bestimmen (Magalhães, D. et al. 2015, UBA 2009). Beispielsweise beeinflusst der pH-Wert die Toxizität von Metallen (Mebane 2020). Je geringer der pH-Wert, umso leichter können Metalle gelöst werden und damit auch auf Organismen wirken (Kraus und Wiegand 2006). Die Lippe ist mit pH-Werten von 8 eher alkalisch geprägt.

Für die Mischungsrechnungsergebnisse bedeuten die zuvor genannten Aspekte, dass die bioverfügbaren Anteile der genannten Parameter z.T. deutlich geringer sind als die ermittelten Gesamtkonzentrationen. Aus diesem Grunde können aus den prognostizierten erhöhten Zink-, Kupfer- und Mangankonzentrationen in der Lippe keine direkten Wirkungen auf die Arten im Gewässer abgeleitet werden. Angesichts dieser Einschätzungen zur biologischen Verfügbarkeit und der deutlichen Abweichung der geogenen Hintergrundwerte von den festgelegten Orientierungswerten für die betrachteten Metalle (vgl. Kap. 5.2.2.4) sind die hier rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen gering und sehr wahrscheinlich nicht wirkungsrelevant für das Gewässer. Hinzu kommt, dass aufgrund der im Gewässer vorhandenen Einflüsse auf die Metallkonzentrationen und der für die genannten Parameter vorhandenen großen Schwankungsbreiten (s. Kap. 6.1.1) die vergleichsweise geringe Konzentrationserhöhung durch die Grubenwassereinleitung anhand von Messwerten im Gewässer kaum nachweisbar bzw. hinsichtlich einer möglichen Wirkung nicht eindeutig zuzuordnen sind.

Das ebenfalls zu betrachtende Metall Barium ist im Hinblick auf Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten nur wenig untersucht, wird aber als eher gering toxisch bewertet (Donald 2017).

Auch aufgrund der zuvor bereits beschriebenen erhöhten Hintergrundkonzentrationen des Parameters in der Lippe, die bereits über bzw. im Bereich der Orientierungswerte liegen (vgl. Kap. 6.1.1), ist bei diesem Parameter nicht davon auszugehen, dass sich die rechnerisch ermittelten geringen Konzentrationserhöhungen auf die BQK auswirken. Für Barium kann zudem die ermittelte Restkonzentration im Grubenwasser geringer ausfallen (vgl. Kap. 6.1.1). Sofern gelöstes Barium im Grubenwasser verbleibt, würde dieses im Gewässer mit dem dort vorhandenen Sulfat reagieren und als Bariumsulfat ausfallen. Dieses ist unlöslich und biologisch nicht wirksam.

Dass sich die rechnerisch ermittelten Erhöhungen bei den Metallen auf die BQK auswirken, ist unter Berücksichtigung der zuvor genannten Aspekte nicht anzunehmen.

Der **Salz**gehalt von Gewässern ist ein maßgeblicher Aspekt für die Wasserbeschaffenheit (vgl. Kefford et al. 2012b). Bei MZB und Fischen beeinflussen erhöhte Salzkonzentrationen die physiologischen Prozesse (s. Markert et al. 2024, Waterkeyn et al. 2008), wobei insbesondere osmotischer Stress zum Ausfall von Arten führen kann (Schröder et al. 2014). Außerdem kann eine erhöhte Salzbelastung Organismen in ihrem Ernährungsspektrum (Kefford et al. 2012a), im Größenwachstum (Roller und Stickle 1985) und in ihrer Fortpflanzung (Storm & Bunzel-Drücke 2022, Piscart et al. 2006) beeinträchtigen.

Seit den 1970er Jahren hat der Anteil an Neozoen-Arten und deren Individuendichte in der Lippe kontinuierlich zugenommen (Sommerhäuser et al. 2009), auch heute ist die Lippe durch einen hohen Neozoenanteil geprägt (MUNV 2024). Es ist davon auszugehen, dass die erhöhten Chloridkonzentrationen im Ausgangszustand die Einwanderung invasiver Arten (z.B. *Corbicula fluminea*, *Gammarus tigrinus*, *Dikerogammarus villosus*, *Jaera istri*, *Potomopyrgus antipodarum*) gefördert hat (Schröder et al. 2014, Sommerhäuser et al. 2009). Trotz der, insbesondere in den letzten Jahren deutlich geringeren Salzgehalte sind diese salztoleranten Indikatororganismen weiterhin mit hohen Individuenzahlen vertreten, z.B. wurden an der repräsentativen Messstelle 515103 von *Dikerogammarus villosus* 50 Exemplare in 2021 erfasst (Auswertung Taxalisten, MUNV 2024). Die Arten haben sich in der Lippe etabliert (vgl. Sommerhäuser 2009). Es ist nicht davon auszugehen, dass eine Fortsetzung der Grubenwassereinleitung die Neozoen in ihrem Vorkommen weiter fördert.

Der Vergleich von Präferenzeinstufungen des Makrozoobenthos (MZB) für den 4. Monitoringzyklus (vor Einstellung der Grubenwassereinleitung) u. den 5. Monitoringzyklus (ohne Grubenwassereinleitung) zeigen hinsichtlich der Salinität kein Trendverhalten, dass auf eine Verschiebung des Artenspektrums durch die aktuell verringerte Salinität hindeutet (s. Anhang 15). Diese Feststellung wird auch durch die von Petruck und Stöffler (2011) beschriebenen Untersuchungen des Makrozoobenthos in der Lippe bei Hamm bestätigt. In dem dort untersuchten Gewässerabschnitt sanken nach der Einstellung der Grubenwassereinleitung am Standort Hamm-Mattenbecke die Chloridkonzentrationen zwischen 2001 und 2005 von 736 mg/l auf 193 mg/l. Der Vergleich der in diesem Zeitraum erfassten Arten mit dem Zeitraum von 1995 bis 1999 mit erhöhten Chloridkonzentrationen ergab keinen signifikanten Wechsel bei den Makrozoobenthos-Gesellschaften. Die Autoren nahmen daher an, dass das Vorkommen dieser Arten in der Lippe nicht durch einen einzigen Umweltfaktor wie Chlorid bestimmt wird.

Folglich erscheint es für die OFWK unterhalb der Grubenwassereinleitung an Haus Aden unwahrscheinlich, dass die für **mittlere Abflussbedingungen** prognostizierten zukünftigen Salzgehalte von 181 mg/l (Phase 1) bzw. 209 mg/l (Phase 2) zu einer anderen Artenzusammensetzung als im 5. Monitoringzyklus führen, zumal die prognostizierten Werte deutlich unter den Salzgehalten des 4. Monitoringzyklus (Ausgangszustand) liegen.

Im 5. Monitoringzyklus (2019 - 2021) konnte zudem im Einleitwasserkörper keine relevante Veränderung des Artenspektrums durch den zeitweisen Entfall der Grubenwassereinleitung festgestellt werden (s. Kap. 5.2.2.1).

Eine Datensatzanalyse der DWA-Arbeitsgruppe GB-5.4 zeigt, „*dass auch in anthropogen starküberformten Fließgewässern bei Salzgehalten beispielsweise oberhalb des derzeit in der OGewV festgelegten Orientierungswerts für Chlorid von 200 mg/l divers ausgestaltete Makrozoobenthoszönosen auftreten können*“ (DWA 2024).

Diese Aussage wird auch durch die Betrachtung des Chloridpräferenzspektrums der vorkommenden Makrozoobenthosarten gestützt (vgl. HBio 2010, Halle, M., & Müller, A. 2014). Diese werden zum Großteil in die Haloklassen 6 und 5 eingestuft, damit ist das vorliegende Artenspektrum (MUNV 2024) gegenüber höheren Salzgehalten, die nicht über 400 mg/l hinausgehen, relativ tolerant. Vereinzelt wurden auch Arten aus der Haloklasse 4 erfasst (z.B. *Gammarus sp.*, *Radix sp.* u. *Stylaria lacustris*), deren Schwerpunktkonzentration liegt bei 110 mg/l. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Haloklassen bzw. Schwerpunktkonzentrationen in silikatisch/basenarmen Gewässern ermittelt wurden (Halle, M., & Müller, A. 2014). Die Lippe hingegen ist ein karbonatisch geprägtes Gewässer mit höherer Wasserhärte, bei der Organismen tendenziell weniger empfindlich gegenüber Chlorid reagieren (Elphick et al. 2011). Dadurch lässt sich z.B. das Vorkommen von *Dreissena sp.* (ebenfalls Haloklasse 4), in der Lippe vor Einstellung der Grubenwassereinleitung erklären. Eine Anpassung des Makrozoobenthos an moderate Salzkonzentrationen wird diskutiert (s. Coldsnow et al. 2017, Hintz et al. 2019), umfassende Untersuchungen, die ein breiteres Artenspektrum abdecken, liegen aktuell noch nicht vor.

Eine Aussage, inwieweit Arten der Haloklasse 4 sich bei einem Ausbleiben der Grubenwassereinleitung wieder mit höheren Abundanzen einstellen würden bzw. in geringem Umfang bereits haben (MUNV 2024), kann daher nicht getätigt werden. Es ist aber nicht ersichtlich, dass das zwischenzeitliche Aussetzen der Grubenwassereinleitung einen nachweisbaren Einfluss auf die QK Makrozoobenthos hatte. Auch wenn Monitoringdaten von 2021 zwischenzeitlich auf eine positive Entwicklung hindeuteten, ergab die Perloidesauswertung von Daten aus 2022 wieder eine Einstufung der allgemeinen Degradation mit „unbefriedigend“ im Einleitwasserkörper (s. Anhang 21).

Bei Makrophyten kann eine erhöhte Salzbelastung (> 500 mg/l) die Zellhomöostase einschränken (Beisel 2011). Da kaum Makrophytenbewuchs im Einleitungswasserkörper vorhanden ist, ist diese Qualitätskomponente hier von unter geordneter Bedeutung. In den ausgewerteten Taxalisten für diesen Wasserkörper und in den unterhalb gelegenen OFWK wurden keine salzliebenden Arten erfasst.

Die als häufig in der Lippe vorkommend dokumentierten Arten *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum* sind gegenüber Salzeinfluss tolerant. Für die prognostizierten Chloridkonzentrationen ist nicht davon auszugehen, dass sie einen relevanten Einfluss auf die Makrophyten ausüben.

Die Lippe ist zukünftig generell als α -oligothalobes (limnisches) Gewässer einzustufen, da die Chloridgehalte in beiden Phasen deutlich unter 400 mg/l bleiben, diese Konzentration kennzeichnet den Übergang von α -oligothalob (limnisch) zu β -mesohalob (brackig) (Wolfram et al. 2014). Bei Werten unterhalb dieses Grenzwerts ist nicht davon auszugehen, dass auf Diatomeen eine wesentliche Versalzung wirkt. Eine relevante Wirkung durch die Grubenwassereinleitung, die zu einer Herabstufung um eine ökologische Zustandsklasse dieser Qualitätskomponente führen könnte, ist auszuschließen.

Bei den Fischen kommt die Schwarzmundgrundel als individuenstärkste Art in der Lippe vor (Storm & Bunzel-Drücke 2022). Nach Storm & Bunzel-Drücke kann „*die Dichte der Art durch eine Senkung der Salzbelastung und die Renaturierung ausgebauter Flussabschnitte reguliert werden*“ (2022). Die Salzbelastung in der Lippe wird zukünftig unterhalb der von der Schwarzmundgrundel präferierten Gehalte liegen (vgl. Karsiotis et al. 2012), wodurch die Möglichkeit besteht, dass diese Neozoe weniger dominierend auftritt. Dafür können jedoch andere Neozoen wie der Blaubandbärbling und die Marmorierte Grundel mit höheren Abundanzen auftreten (s. Kap. 5.2.2.1).

Von den charakteristischen Leitarten der Lippe ist insbesondere das Rotaug während der Ei-Entwicklung im April/Mai besonders empfindlich gegenüber erhöhten Salzkonzentrationen. Bei Salzgehalten um 200 mg/l kann von einer 71%-Überlebensrate von Rotaugeneiern ausgegangen werden (s. Storm & Bunzel-Drücke 2022). Die Fischbiozönose wird sich aufgrund der verringerten Salzkonzentrationen in der Lippe zukünftig positiver darstellen und die zwischenzeitlich im Abschnitt unterhalb des Wehres nachgewiesenen Leitarten (s. Kap. 5.2.2.1) können nach Wiederaufnahme der Grubenwassereinleitung den Abschnitt weiterhin besiedeln. Hierzu haben auch die zwischenzeitlich in der Lippe umgesetzten hydromorphologischen Maßnahmen beigetragen.

Bei **Niedrigwasser**bedingungen treten Chloridkonzentrationen von 195 mg/l (Phase 1) bzw. 225 mg/l (Phase 2) auf. Während in Phase 1 die Konzentration im Gewässer unter dem Zielwert bleibt, wird in Phase 2 der Zielwert deutlicher überschritten als bei mittleren Abflussbedingungen (s.o.). Die frühen Reproduktionsstadien der Fische und des Makrozoobenthos weisen gegenüber der erhöhten Salinität bei Niedrigwasserbedingungen eine besondere Empfindlichkeit auf. Dies liegt auch darin begründet, dass in den Reproduktionszeiten bei Auftreten von Niedrigwasserphasen das Gewässer durch ungünstigere Bedingungen (z.B. höhere Temperaturen) geprägt ist und die Organismen sich unabhängig von der Grubenwassereinleitung im Stress befinden. Aus diesem Grunde kann im Sinne einer vorsorglichen Bewertung zumindest eine zeitweise Beeinflussung der BQK in Phase 2 nicht sicher ausgeschlossen werden.

Die biologischen Lebensgemeinschaften, die für die Beurteilung des ökologischen Zustands heranzuziehen sind, werden nicht nur durch die Ausprägung der allgemeinen chemisch-physikalischen und u.a. stofflichen Parameter beeinflusst, sondern reagieren auch auf die hydrologischen und die hydromorphologischen Bedingungen im Gewässer. Insbesondere durch die Kanalwasserentnahme sowie durch Wehre und Uferbefestigungen (Unterbrechung der ökologischen Durchgängigkeit, veränderte Abflussbedingungen und Wasserstände, fehlende Gewässerstrukturen) ist die Lippe überprägt und die Ausbildung einer gewässertypspezifischen Biozönose eingeschränkt (vgl. Kap. 5.2.2.5).

Auf Grundlage der vorangegangenen Bewertungen und der unabhängig von der Grubenwassereinleitung bestehenden, zuvor beschriebenen, multiplen Belastung ist nicht anzunehmen, dass sich die stofflichen Veränderungen durch die geplante Grubenwassereinleitung auf die biologischen Qualitätskomponenten im Einleitwasserkörper auswirken werden.

Damit diese Aussage auch für den Niedrigwasserfall in Phase 2 gilt, ist die Umsetzung eines Pumpmanagements (s. Kap. 7.2) zur Verringerung der Chloridkonzentration in diesen Phasen bzw. zur Vergleichmäßigung der Chloridkonzentrationen übers Jahr hinweg erforderlich.

Nach derzeitigem Kenntnisstand stellt das Salz Bromid keinen für die biologischen Qualitätskomponenten kritischen Parameter dar, sondern steht maßgeblich bei der Trinkwassergewinnung und -aufbereitung im Fokus. Grundsätzlich ist Bromid eine unbedenkliche Substanz, dauerhafte Wirkungen im Rahmen einer ökotoxikologischen Bewertung ergeben sich nach den vorliegenden fachwissenschaftlichen Untersuchungen für die empfindliche Gruppe des Makrozoobenthos erst bei Konzentrationen zwischen 2,8 mg/l und 30 mg/l Bromid (LANUV 2024a, Canton et al., BWWU 2019). Zudem ist für diesen Parameter bisher nur eine sehr lückige Datenlage hinsichtlich der Konzentrationen im Gewässer vorhanden (s. Kap. 6.1.1). Der aktuell geltende Orientierungswert für die Konzentration an Bromidanionen ist ausschließlich abgeleitet von der „Predicted No Effect Concentration“ (PNEC) von Natriumbromid. Bromidanionen aus dem Grubenwasser sind aber nicht nur in dieser Form gebunden, es ist davon auszugehen, dass auch andere organische Bromidverbindungen vorliegen (vgl. LANUV 2024a). Nach Aussagen des LANUV (2024a) erfolgt derzeit die Prüfung und ggf. Anpassung des Beurteilungswertes noch einmal hinsichtlich aktuellerer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Aus den genannten Gründen und nach derzeitigem Kenntnisstand können keine vorhabenbedingten, nachteiligen Wirkungen auf die BQK abgeleitet werden.

6.1.5 Oberflächenwasserkörper im weiteren Lippeverlauf

Für die unterhalb des Einleitwasserkörpers gelegenen Oberflächenwasserkörper der Lippe bis zur Mündung in den Rhein werden nachfolgend ergänzende Mischungsrechnungen für die beiden Phasen der Grubenwassereinleitung im Lippeverlauf ausgewertet. Wie bereits erläutert, handelt es sich dabei um eine Einschätzung im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung (vgl. Kap. 6) durch „Aufrechnen“ des Grubenwassers auf die Vorbelastung der einzelnen Gewässerabschnitte der OFWK. Die Vorbelastungen im Lippeverlauf und die Ergebnisse dieser hilfsweisen Berechnungen sind für die Phasen 1 und 2 in den Anhängen 13 und 14 dargestellt.

Die Parameter Temperatur, Sauerstoff und pH werden im weiteren Lippeverlauf nicht bzw. nicht nennenswert durch die Einleitung verändert. Die **PCB**-Konzentrationen und der Parameter **Eisen** werden im Einleitwasserkörper nur minimal durch die Grubenwassereinleitung erhöht und liegen unter den Zielvorgaben. Diese Parameter werden vorhabenbedingt auch im Lippeverlauf nicht beeinflusst.

Die Nährstoffbelastung der Lippe wird über den gesamten Verlauf durch Zielwertüberschreitung von Phosphor deutlich (s. Anhang 13 u. 14). Diese liegen unabhängig von der Grubenwassereinleitung vor (vgl. Anhang 12 und Kap. 6.1.1) und werden durch diese nicht erhöht.

Für den Parameter Bor liegen die Konzentrationen im Lippeverlauf über dem Orientierungswert, Erhöhungen durch die Grubenwassereinleitung sind nicht maßgeblich für die Zielwertüberschreitungen im Lippeverlauf und nicht wirkungsrelevant.

Die übrigen **Metalle** zeigen im weiteren Lippeverlauf für alle betrachteten OFWK erhöhte Hintergrundwerte. Die Konzentration in der Vorbelastung steigt für die geogenen Parameter Kupfer, Mangan und Barium im weiteren Lippeverlauf an, insbesondere im OFWK 278_41970 (Bereich Marl) sind die Konzentrationen in der Vorbelastung, d.h. ohne Grubenwassereinleitung deutlich erhöht und liegen z.T. mehrfach über den Orientierungswerten. Auch im letzten OFWK vor der Rheinmündung (278_0) sind hohe Vorbelastungswerte festzustellen. So liegt beispielsweise an der Messstelle in Wesel die mittlere Vorbelastungskonzentration von Kupfer um das Vierfache über dem Orientierungswert und der Parameter Mangan erreicht hier seinen höchsten Wert im Lippeverlauf.

Wie bereits für den Einleitwasserkörper beschrieben, sind die Konzentrationserhöhungen der betrachteten geogenen Parameter im Vergleich zum Schwankungsbereich im Gewässer sehr gering. Es ist davon auszugehen, dass gerade bei diesen, z.T. partikelgebundenen Parametern durch verschiedenartige Stoffumwandlungs- und Ablagerungsprozesse im Gewässer die rechnerisch ermittelten, geringen Erhöhungen bereits im unterhalb des Einleitwasserkörpers gelegenen Oberflächenwasserkörper real nicht mehr messbar sind und durch die dort stattfindenden Einträge überlagert werden.

Aus den zuvor genannten Gründen und unter Berücksichtigung der in Kap. 6.1.4 angeführten Argumente **ergeben sich für die Metalle auch im Lippeverlauf keine vorhabenbedingten Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der OFWK.**

Nach derzeitigem Kenntnisstand stellt das Salz Bromid keinen für die biologischen Qualitätskomponenten kritischen Parameter dar (s. Kap. 6.1.4).

Der Zielwert für **Chlorid** wird auch in den OFWK im weiteren Lippeverlauf in Phase 1 eingehalten. Chlorid bleibt als gelöster Parameter ohne relevante Stoffumwandlungsprozesse im Gewässer größtenteils erhalten und wird im Lippeverlauf verdünnt. Im Verlauf des an den Einleitwasserkörper anschließenden OFWK nehmen die rechnerisch ermittelten Chloridkonzentrationen bis zu einem Wert von 142 mg/l ab. In diesem OFWK (278_47310) spielen auch Versickerungseffekte in Teilabschnitten des Lippeverlaufs eine Rolle (LW 2024), die dazu führen, dass sich real im Gewässer der Grubenwassereinfluss weiter abschwächt. Dieser Effekt wird durch die hier erfolgte Berechnung nicht abgebildet. In den sich anschließenden OFWK im Bereich zwischen Marl und Dorsten treten Konzentrationserhöhungen durch vom Vorhaben unabhängige Salzeinträge auf.

Dies führt dazu, dass sich in Wesel rein rechnerisch noch Konzentrationen um die 147 mg/l ergeben würden und der Einfluss der Einleitung bei reinem Aufrechnen auf die Vorbelastung in diesem Abschnitt mit einer Konzentrationserhöhung von 50 mg/l zu beziffern wäre.

In Phase 2 wird prognostisch ebenfalls bereits im OFWK unterhalb des Einleitwasserkörpers der Zielwert für Chlorid eingehalten. Dies gilt auch für alle weiter unterhalb gelegenen OFWK. Die Konzentrationen nehmen im weiteren Verlauf bis auf Höhe Haltern ab, steigen dann bedingt durch die höheren Vorbelastungen im Abschnitt zwischen Marl und Dorsten zwischenzeitlich wieder an (s.o.) und würden im Mündungsbereich rein rechnerisch bei 163 mg/l liegen, mit einer Konzentrationserhöhung von 65 mg/l. Die tatsächliche Konzentration im Gewässer würde unter Berücksichtigung der o.g. Einflüsse etwas niedriger liegen.

Der Einfluss der Grubenwassereinleitung auf den Lippeverlauf bildet sich in Phase 2 deutlicher ab als in Phase 1. Dabei werden bereits im unterhalb des Einleitwasserkörpers gelegenen OFWK sowie in allen anschließenden OFWK die Zielwerte für Chlorid eingehalten.

FAZIT

Für den weiteren Lippeverlauf sind keine Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten und damit den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potential in den weiter unterhalb gelegenen OFWK durch die Grubenwassereinleitung am Standort Haus Aden in Phase 1 oder Phase 2 zu erwarten.

Vielmehr ist auch für den Lippeverlauf von einer im Vergleich zum Ausgangszustand erfolgten Verringerung der Stoffeinträge der meisten Parameter auszugehen (s. Kap. 6.1.1.3)

6.2 Oberflächenwasserkörper, chemischer Zustand

Grubenwasserrelevante Parameter des chemischen Zustandes stellen vor allem die Parameter Cadmium, Blei, Nickel und Nitrat-Stickstoff sowie PCB 118 dar. Diese liegen auch nach Einleitung des Grubenwassers (vgl. Mischungsrechnungen zu Phase 1 und Phase 2 in Anhang 13 u. 14) deutlich unter den jeweiligen Umweltqualitätsnormen der Anlage 8 OGewV. Auswirkungen der Grubenwassereinleitung auf den chemischen Zustand des OFWK 278_91760 sind nicht zu erwarten.

Auch die Vorbelastungen im Gewässer zeigen unter mittleren Bedingungen keine Überschreitungen für die weiteren OFWK im Lippeverlauf (Anhang 12) und auch das Vorhaben führt im weiteren Lippeverlauf nicht zu Überschreitungen der UQN (s. Anhang 13 u. 14).

6.3 Grundwasserkörper, mengenmäßiger Zustand

Alle betrachtungsrelevanten Grundwasserkörper weisen einen guten mengenmäßigen Zustand auf (s. Kap. 5.3.2, Tabelle 22).

Das Grubenwasser wird auch bei einem Grubenwasseranstieg (Phase 2) in einer Teufe entnommen, die für die Grundwasserneubildung in den **oberen Grundwasserkörpern** und deren mengenmäßigem Zustand nicht relevant ist.

Durch die Entnahme besteht potentiell eine Wirkung auf den mengenmäßigen Zustand von **tGWK**. Die Fördermengen aus den tGWK dienen zur Einhaltung des geplanten Grubenwasserniveaus. Die beantragten Entnahmemengen erhöhen sich nicht, sondern werden aufgrund des höheren Annahmenniveaus etwas geringer als dies vor Grubenwasseranstieg der Fall war. Wie bisher, wird zukünftig durch die Entnahme nur ein Überschuss abgeschöpft.

Negative Trends zum mengenmäßigen Zustand des tGWK sind nicht gegeben. Der vorhabenbedingte Anstieg des Grubenwassers dient u.a. auch dem sparsamen Umgang mit dem Grundwasser in den tiefen Horizonten und ist damit grundsätzlich als förderlich für den mengenmäßigen Zustand der **tGWK** anzusehen.

6.4 Grundwasserkörper, chemischer Zustand

Im Rahmen der Wirkanalyse (Kap. 3.3) wurde dargelegt, dass die oberen GWK potentiell nur indirekt über die OFWK durch die Wirkungen der Grubenwassereinleitung auf das Oberflächengewässer beeinflusst werden. Das Zutagefördern von Grubenwasser selbst hat keinen Einfluss auf den chemischen Zustand der **oberen Grundwasserkörper**. Weder findet durch die Annahme im Brunnengebäude eine Vermischung von Grubenwasser und oberflächennahem Grundwasser statt, noch gelangt das gehobene Grubenwasser direkt in den Grundwasserleiter.

Das Grubenwasser kommt beim Zutagefördern auch nicht mit etwa zur Trinkwassergewinnung nutzbaren Grundwasservorkommen in höhergelegenen wasserführenden Schichten der oberen Grundwasserkörper in Kontakt, sodass sich höher mineralisiertes Grundwasser (Grubenwasser) nicht mit geringer mineralisiertem Grundwasser höherer Schichten vermischt.

Die potenziellen indirekten Wirkungen des Vorhabens auf den chemischen Zustand der oberen Grundwasserkörper durch Interaktion mit dem Vorfluter wurden im Gutachten der Lippe Wassertechnik geprüft. Es wird deutlich, dass die Lippe größtenteils Vorfluter für das Grundwasser ist. Nur an wenigen Stellen findet ein Aussickern von Lippewasser in das Grundwasser statt u.a. im Bereich der Wehre oder in Senkungsbereichen mit Poldermaßnahmen (Lippe Wassertechnik 2024). Eine dadurch bedingte stoffliche Belastung der GWK auf Wasserkörperebene kann ausgeschlossen werden, da die Versickerung nur kleinräumig auftritt und die Konzentrationen im Grubenwasser nicht in einer Größenordnung liegen, die geeignet wären, die stofflichen Bedingungen im Grundwasserleiter in relevantem Maße zu beeinflussen. So liegen die Konzentrationen von Chlorid, als gelöster Parameter, im Lippeverlauf im Planzustand deutlich unter dem Schwellenwert der Grundwasserverordnung.

Hinsichtlich der **Trinkwassergewinnung** sind nur für die Wassergewinnungen westlich von Hünxe (WSG Haus Aap und WSG Vinkel-Schwarzenstein) potenzielle Wirkungen möglich, da hier ein hydraulischer Zusammenhang zwischen Vorfluter und oberem Grundwasserkörper aus dem gefördert wird, gegeben ist (LW 2024, s. Unterlage 6). Das zur Trinkwassernutzung geförderte Grundwasser aus dem Quartär fließt maßgeblich aus Norden zu. Uferfiltrat aus der Lippeterrasse wird hier nicht bzw. marginal und nur bei hohen Wasserständen der Lippe gefördert. Eine relevante Beeinflussung der Wasserqualität des zur Trinkwassergewinnung genutzten Grundwassers ist daher nicht gegeben, zumal sich die Grubenwassermenge und Salzbelastung im Vergleich zum Ausgangszustand reduziert und die Chloridkonzentration in diesem Lippeabschnitt deutlich unter dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 250 mg/l liegen.

Im Bewirtschaftungsplan wurde das **gwaLös** (NSG Lippeaue, WES-001 u. WES-092) im GWK DENW_278_01 mit einem chemischen Risiko eingestuft. Ein Zusammenhang mit der Grubenwassereinleitung bestand nicht und ist vorhabenbedingt auch weiterhin auszuschließen.

Die reine Entnahme von Grubenwasser aus dem Grubengebäude verändert die Beschaffenheit des tiefen Grundwassers nicht. Die sich im Bereich des Wasserhaltungsschachtes, in Abhängigkeit vom jeweiligen Annahmenniveau und Zufluss ergebenden, variierenden Stoffkonzentrationen im angenommenen Grubenwasser (s. DMT-Prognose in Unterlage 5.2, Kap. 4.1) führen nicht zu einer Veränderung der Wasserqualität im **tGWK** selbst. Das unbehandelte Grubenwasser stellt hier das natürliche Eluat des Gebirges und damit der tGWK dar, aus dem es entnommen wird. Bei der Entnahme von Grubenwasser ist, auch bei einem höheren Anstiegsniveau, der hydraulische Gradient immer nach innen, d.h. zum Grubengebäude gerichtet. Stoffliche Wirkungen durch die Entnahme des Grubenwassers auf die tGWK können ausgeschlossen werden.

7 VORKEHRUNGEN UND MAßNAHMEN ZUR MINDERUNG DER VORHABEN-WIRKUNGEN

7.1 Aufbereitung

Eisen

Im Hinblick auf die gelösten Anteile von Eisen im Gewässer ist die in der Mischungsrechnung ermittelte Konzentration unkritisch und liegt deutlich unter dem Zielwert (s. Kap. 6.1.1). Sehr wohl kann es aber, bei Kontakt des Grubenwassers mit dem sauerstoffreichen Vorfluter, unterhalb der Einleitung zu Ausfällungsprozessen kommen. Maßgeblich handelt es sich dabei um einen optischen Effekt, der nur dann für das Gewässer bzw. die Gewässerfauna und -flora kritisch wird, wenn größere Strecken des Gewässers davon betroffen sind. Um diesen Effekt weitestmöglich auf die Einleitungsstelle zu beschränken, ist für Phase 1 die Errichtung einer ersten Ausbaustufe zur vorgezogenen Aufbereitung ab Mitte 2026 vorgesehen. Hierfür wird östlich der Leitungsstrasse und nördlich des Kanals eine Fläche vorgehalten, auf der die Beckeneinheiten sukzessive errichtet werden. Somit ist voraussichtlich ab Mitte 2026 in einer ersten Beckeneinheit (Linie 1 ohne technische Ausrüstung) die Aufbereitung von max. 8,5 m³/min Grubenwasser und ab Ende 2026 in einem nächsten Schritt die Aufbereitung von max. 17 m³/min (Linie 2 mit technischer Ausrüstung) möglich. Die volle Funktionsfähigkeit der Anlage für die Phase 1 mit einer Aufbereitungsleistung von max. 34 m³/min ist für Mitte 2027 vorgesehen.

Mögliche technische Verfahren zur Reduzierung von Eisen sind passive und aktive Behandlungen (Sedimentation, Schrägklärer, Eindicker). Beide Verfahren können auch in Kombination eingesetzt werden. Die technische Auslegung der Anlage ist derzeit in der Konzeption. Da die im Grubenwasser vorhandenen Eisenkonzentrationen die für die Lippe vorgegebenen Zielwerte nach Einleitung und Durchmischung nicht überschreiten (s.a. Kap. 6.1.1), sind die nachfolgenden Empfehlungen zu den Eisenkonzentrationen im Einleitwasser nur im Hinblick auf die Reduzierung der o.g. Ausfällungseffekte im Gewässer zu verstehen.

Aus gutachterlicher Sicht ist zu empfehlen, dass bei MNQ-Bedingungen in der Lippe die im Grubenwasser verbleibenden Eisenkonzentrationen nicht deutlich über 10 mg/l liegen sollten. Bei höheren Abflüssen, v.a. in Hochwasserfällen mit größeren Strömungsgeschwindigkeiten, transportiert die Lippe natürlicherweise höhere Sedimentmengen und die genannten Ausfällungseffekte sind deutlich verringert bzw. finden im Hochwasserfall nicht statt. In diesen Phasen können die verbleibenden Eisenkonzentrationen im Grubenwasser höher liegen. Aus gutachterlicher Sicht wäre demnach für die Eisenkonzentrationen eine abflussbezogene Staffelung der Ablaufwerte zielführend (10 mg/l bei MNQ, 15 mg/l bei MQ, 20 mg/l bei MHQ).

Für den Beginn der Phase 2 mit dann höher anfallenden Grubenwassermengen kann im Bedarfsfall die Anlage zur Aufbereitung erweitert werden. Es sind im weiteren Verlauf dieser Phase längerfristig sinkende Eisenkonzentrationen im Grubenwasser prognostiziert (s. Anhang 9), was sich v.a. in den Sommermonaten mit geringer Grubenwasserentnahme bemerkbar machen wird. Gleichzeitig treten ab Phase 2 höhere Sulfidgehalte im Grubenwasser auf, die, falls erforderlich, auf der Anlage aufbereitet werden können.

Die Eisenaufbereitung hat den zusätzlichen Vorteil, dass auch andere partikelgebundene Parameter, wie z.B. die PCB-Kongenere oder Mangan, in Anteilen mit ausfallen.

Ab dem Beginn der Phase 1 ist ein Grubenwassermonitoring (s.u.) geplant. Dabei wird überprüft, inwieweit die weitere, langfristige Notwendigkeit für eine Aufbereitung gegeben ist.

7.2 Pumpmanagement

Für ein differenziertes Pumpmanagement in beiden Phasen der Einleitung sind neben den bereits vorgesehenen, abflussabhängigen Einleitmengen aus der Mischungsrechnung weitere abflussbezogene Einleitmengen zu definieren. Dabei sollen die Pumpmengen eine vom Lippeabfluss abhängige Steuerung der Grubenwassereinleitung ermöglichen. Für die Phase 2 ist zudem eine Optimierung der vorgesehenen Einleitungsmengen zur Vergleichmäßigung bzw. zur Reduzierung der Chloridkonzentrationen in Niedrigwasserphasen zu prüfen.

Das Pumpmanagement setzt den Einsatz mehrerer Pumpen voraus, weshalb die nachfolgend gezeigten Orientierungspunkte als Annäherungsschema für eine Pumpsteuerung dienen sollen, die stufenweise auf die jeweiligen Abflüsse in der Lippe reagieren kann.

Phase 1

Die in den Mischungsrechnungen verwendeten Pumpmengen für die Abflussbedingungen MNQ, MQ und MHQ sind sowohl für das Gewässer verträglich, als auch zur Umsetzung des für Phase 1 vorgesehenen, verlangsamten Grubenwasseranstiegs zur Abschwächung des initialen Konzentrationspeaks einzelner Parameter geeignet. Sie werden nachfolgend um weitere abflussbezogene Orientierungspunkte ergänzt.

Tabelle 29: Erweiterte Pumpsteuerung in Phase 1 im Rahmen des Pumpmanagements

(Die Berechnung der Konzentrationen basiert auf den unterschiedlichen prognostizierten Grubenwasserkonzentrationen in Abhängigkeit von der Einleitmenge (vgl. Kap. 4)).

Pumpsteuerung Haus Aden in Phase 1 Konzentrationen im Einleitabschnitt		Zielwert / Orientierungswert	Einleitmenge Grubenwasser in m³/min					
			10	12	15	22	34	34
			Einleitmenge Grubenwasser in m³/s					
			0,167	0,200	0,250	0,367	0,567	0,567
			Abfluss Lippe in m³/s					
Parameter	Einheit		10,6 (MNQ)	13	18 (MQ)	25	50	106 (MHQ)
Chlorid	mg/l	200	195	194	181	186	177	154

Anhand der obigen Tabelle lässt sich nachvollziehen, dass eine sukzessive Steigerung der Pumpmengen in Abhängigkeit vom Abfluss möglich ist und hierbei für den exemplarisch zur Darstellung des Pumpmanagement herangezogenen Parameter Chlorid die Konzentration unter der Zielvorgabe von 200 mg/l gehalten werden kann. Bei Lippeabflüssen zwischen 50 m³/s und 106 m³/s liegen die Konzentrationen deutlich unter dem Zielwert.

Das vorgeschlagene Pumpmanagement in Phase 1 soll im Rahmen eines Gewässermonitorings (s.u.) evaluiert werden und kann so als Basis für die Optimierung des nachfolgend dargestellten Pumpmanagements in Phase 2 dienen.

Stufenweise Erhöhung der Pumpmenge zu Beginn der Phase 1 unter Berücksichtigung des Pumpmanagements

Im Hinblick auf die sukzessive Fertigstellung der Aufbereitungsanlage (s. Kap. 7.1) und zur Optimierung der Einleitungsbedingungen bei der Wiederannahme von Grubenwasser in Phase 1 wurde zudem geprüft, ob eine stufenweise Erhöhung der Pumpmenge zu Beginn der Phase 1 möglich ist, ohne dass sich die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser v.a. in Phase 2 ändern. Hierzu ist zu Beginn der Phase 1 eine stufenweise Erhöhung bis zu den oben beschriebenen, abflussabhängigen Pumpmengen vorgesehen. Dies bedeutet, dass die Einleitung ab Mitte 2026 für etwa ein halbes Jahr nur mit 8,5 m³/min erfolgt und ab Ende 2026 die Einleitungsmenge auf max. 17 m³/min erhöht wird. Dabei werden die im Pumpmanagement vorgegebenen, abflussbezogenen Einleitmengen (s. Tab. 29) eingehalten.

Die für Phase 1 beschriebene, maximale Einleitungsmenge von 34 m³/min wird voraussichtlich ab Mitte 2027 möglich sein und das Pumpmanagement, wie oben beschrieben, abflussabhängig erfolgen.

Die DMT hat hierzu eine Modellrechnung durchgeführt (s. Vergleichsgraphiken in Anhang 22 und Unterlage 5.2: Kap. 9) mit dem Ergebnis, dass sich die Stoffkonzentrationen des kritischen Parameters Chlorid insgesamt nicht nachteilig verändern. Zu Beginn der Phase 1 zeigen sich bis Mitte 2027 etwas höhere Stoffkonzentrationen im Grubenwasser, die aber aufgrund der geringeren Einleitungsmenge-geringere Stoffeinträge in diesem Zeitraum bedeuten. Deutlich wird dies im Frachtdiagramm. Für Phase 2 sind keine relevanten Stoffkonzentrationsänderungen prognostiziert (DMT 2025). Somit behalten die in der vorliegenden Unterlage getroffenen Aussagen für das Basisszenario, auch im Falle des gestuften Pumpens zu Beginn der Phase 1, weiterhin Gültigkeit.

Aus gewässerökologischer Sicht ist diese gestufte Vorgehensweise zu empfehlen, da die Gewässerorganismen durch die langsame Erhöhung Zeit haben eine Toleranz gegenüber der Salzbelastung zu entwickeln (Wolfram et. al. 2014). Es ergibt sich für die Gewässerfauna bei Wiederaufnahme der Einleitung eine „Eingewöhnungsphase“ von einem Jahr, mit einer stufenweisen Erhöhung bis zur jeweils möglichen, abflussabhängigen maximalen Einleitmenge.

Phase 2

Auch in dieser Phase sind neben den für die Abflussbedingungen MNQ, MQ und MHQ vorgesehenen Einleitmengen von 15 m³/min, 21 m³/min und 51 m³/min weitere abflussbezogene Orientierungspunkte gesetzt worden, die sich an den Pumpleistungen der drei am Wasserhaltungsstandort vorgesehenen Pumpen (je 17 m³/min) orientieren. Auf Grundlage der Ergebnisse der Mischungsrechnungen zu den Chloridkonzentrationen in Phase 2, v.a. für MNQ-Bedingungen, wird geprüft, ob eine Reduzierung bei Niedrigwasserverhältnissen und eine Vergleichsmäßigung der Chloridkonzentrationen für die verschiedenen Lippeabflüsse möglich ist. Hierzu wird die bisher vorgesehene Einleitmenge bei MNQ auf 14 m³/min herabgesetzt und bei MQ auf 22 m³/min erhöht.

Tabelle 30: Erweiterte Pumpsteuerung in Phase 2 im Rahmen des Pumpmanagements

(Die Berechnung der Konzentrationen basiert auf den unterschiedlichen prognostizierten Grubenwasserkonzentrationen in Abhängigkeit von der Einleitmenge (vgl. Kap. 4)).

Pumpsteuerung Haus Aden in Phase 2 Konzentrationen im Einleitabschnitt		Zielwert / Orientierungswert	Einleitmenge Grubenwasser in m³/min					
			14	17	22	34	51	51
			Einleitmenge Grubenwasser in m³/s					
			0,233	0,283	0,367	0,567	0,850	0,850
			Abfluss Lippe in m³/s					
Parameter	Einheit		10,6 (MNQ)	13	18 (MQ)	28	55	106 (MHQ)
Chlorid	mg/l	200	217	216	214	214	214	154

Die Tabelle zeigt die Einleitungsmengen, die notwendig bzw. möglich sind, um die für Phase 2 ermittelten Chloridkonzentrationen im Gewässer weitestgehend zu vergleichmäßigen und die Zielwertüberschreitung so gering wie möglich zu halten (hier $\leq 8,5\%$). Eine weitere Reduzierung der Einleitmengen ist in dieser Phase, mit dem Ziel, den Zielwert einhalten zu können, nicht möglich, ohne das maximal mögliche Annahmenniveau zeitweise zu überschreiten (s. Kap. 3.1), was zu einer Gefährdung der oberhalb gelegenen Übertrittsstelle führen würde (s. DMT 2025). Über einem Lippeabfluss von 55 m³/s treten deutliche Verdünnungseffekte auf und es kann die maximal mögliche Grubenwassermenge eingeleitet werden. Hier wären bei höheren Abflussbedingungen (MHQ) theoretisch größere Einleitmengen möglich.

Neben der Vergleichmäßigung und Reduktion der Chloridkonzentrationen bei niedrigen Lippeabflüssen ist in diesen Phasen auch für die übrigen betrachteten Parameter von einer Konzentrationsabnahme im Gewässer durch die vorgeschlagene Pumpsteuerung auszugehen.

Durch das vorgeschlagene Pumpmanagement soll sichergestellt werden, dass ein ausreichender Retentionsraum vorliegt, der es ermöglicht, die über mehrere Monate andauernden Niedrigwasserphasen in der Lippe zu überbrücken, ohne dass in diesem Zeitraum höhere Grubenwassermengen eingeleitet werden müssen um die Übertrittsstelle zu schützen.

Um der Empfindlichkeit der frühen Reproduktionsstadien der Fische und des Makrozoobenthos gegenüber der Salinität Rechnung zu tragen, ist das Pumpmanagement insbesondere in den Monaten April, Mai und Juni so zu steuern, dass im Falle von MNQ-Bedingungen die vorgeschlagene Einleitmenge von 14 m³/min nicht überschritten wird.

Überbrückung von Niedrigwasserphasen/Retention

Im Hinblick auf die zuvor genannte Anforderung wurde zum vorgeschlagenen Pumpmanagement von der DMT eine Testberechnung (s. Anhang 17) des möglichen Retentionszeitraums für MNQ-Phasen mit Annahme von konstant 14 m³/min Entnahmemenge, jeweils ab 1. Mai unter Anwendung des vorliegenden Modells (Unterlage 5) durchgeführt.

Dabei wird hinsichtlich der Wasserzutritte der im Gutachten verwendete Zyklus von 11 Jahren zugrunde gelegt und davon ausgegangen, dass im Winter und Frühjahr bei höheren Abflussbedingungen in der Lippe das Annahmenniveau bis zum unteren Pumpbereich von -450 m NHN abgesenkt wird. Der dann zur Verfügung stehende Retentionsraum bis Erreichen des Niveaus von -400 m NHN würde bei Einleitung einer Grubenwassermenge von 14 m³/min eine Überbrückung der Niedrigwasserphase von mindestens 4-5 Monaten (je nach Witterungsbedingungen im Jahresverlauf) ermöglichen, ohne das Niveau von -400 m NHN zu erreichen (s. Anhang 17). Somit ist auch für den Fall eines etwas geringeren Absenkniveaus im Frühjahr die Überbrückung der Niedrigwasserphase im Sommer möglich, ohne dass in den übrigen Monaten die im Pumpmanagement vorgeschlagenen Einleitmengen erhöht werden müssen, um die peripheren Übertrittstellen der Provinz Hansa zu schützen (s. DMT 2025, Unterlage 5.2).

Fazit

Beim dem vorgeschlagenen Pumpmanagement wird die Überbrückung der Niedrigwasserphasen mit einer reduzierten, gleichmäßigen Einleitmenge über die Sommermonate an erster Stelle stehen, auch wenn dies bedeutet, dass sich eine etwas über dem Zielwert liegende, aber aus gutachterlicher Sicht noch tolerierbare Chloridkonzentration ergibt. Eine allein am Zielwert orientierte Reduzierung der Einleitmengen, die dazu führt, dass der Retentionsraum nicht ausreicht und noch bei Niedrigwasserverhältnissen Grubenwassermengen von über 21 m³/min zur Absenkung des Grubenwasserspiegels eingeleitet werden müssen, ist aus gewässerökologischer Sicht in jedem Fall zu vermeiden.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme zur Vergleichmäßigung und Reduzierung der Chloridkonzentration in der Lippe in Niedrigwasserphasen wird auf Grundlage der Ergebnisse der Wirkungsanalyse in Kap. 6.1.4 aus gutachterlicher Sicht davon ausgegangen, dass es vorhabenbedingt nicht zu relevanten nachteiligen Wirkungen auf die Biologischen Qualitätskomponenten kommen wird.

Unter Beachtung der gestuften Erhöhung der Einleitungsmenge zu Beginn der Phase 1 und aller empfohlenen abflussbezogenen Einleitungsmengen wird ein zeitlich gestuftes und an den Abflussmengen der Lippe orientiertes Gesamt-Pumpmanagement vorgeschlagen (s. nachfolgende Tabelle).

Tabelle 31: Gesamt-Pumpmanagement Haus Aden für die einzelnen Annahmephasen

Pumpmanagement Haus Aden für die einzelnen Annahmephasen	Phase 1 mit einer stufenweisen Erhöhung der Pumpmengen										Phase 2						
	ab Mitte 2026	ab Ende 2026				ab Mitte 2027						voraussichtlich Herbst 2032					
Einleitmenge Grubenwasser in m³/min	8,5 (konstant)	10	12	15	17	10	12	15	22	34	34	14	17	22	34	51	51
Einleitmenge Grubenwasser in m³/s	0,14	0,17	0,20	0,25	0,28	0,17	0,20	0,25	0,37	0,57	0,57	0,23	0,28	0,37	0,57	0,85	0,85
Lippeabfluss in m³/s	-*	10,6 (MNQ)	13	18 (MQ)	20	10,6 (MNQ)	13	18 (MQ)	25	50	106 (MHQ)	10,6 (MNQ)	13	18 (MQ)	28	55	106 (MHQ)

* keine Differenzierung des Abflusses in dieser Phase

7.3 Monitoring

Grubenwassermonitoring

Das Erreichen des Niveaus von -600 m NHN ist für etwa Mitte 2026 prognostiziert. Inwiefern sich ggf. die Anstiegsphase noch verschiebt, ist im Rahmen der zukünftigen Wasseranstiegsprognosen auf Grundlage der regelmäßigen Messungen zu ermitteln.

Ab der Phase 1 wird ein begleitendes Grubenwassermonitoring durchgeführt, um die Prognose-Werte zu den Stoffkonzentrationen im Grubenwasser im Hinblick auf die anschließende Phase 2 zu überprüfen. Im Rahmen des Grubenwassermonitorings sind daher alle in der DMT-Prognose (Unterlage 5) und in der Mischungsrechnung (s. Anlage 1) untersuchten Parameter zu erfassen. Die Ergebnisse geben Aufschluss über die tatsächlich im Grubenwasser auftretenden Stoffkonzentrationen in Phase 1. Es steht bis zum Erreichen der stationären Phase ein Zeitraum von etwa 6 Jahren zur Verfügung, um das Modell der DMT mit den aktuellen Messwerten zu kalibrieren. Hieraus ist vor allem für die Anfangszeit der Phase 2 die Konkretisierung der Eisengehalte und die Ableitung der Anforderungen an die Aufbereitung möglich.

Gewässermonitoring

Parallel zum Grubenwassermonitoring soll ein Monitoring der stofflichen Parameter im Gewässer selbst erfolgen. Durch das Gewässermonitoring werden die prognostizierten Ergebnisse für die Lippe sowie die Wirksamkeit des Pumpmanagements überprüft. Hierzu ist ein Monitoringkonzept zu erarbeiten. Es wird empfohlen, Messungen im vierteljährlichen Turnus durchzuführen. Dabei ist darauf zu achten, dass eine Messung auch innerhalb einer Niedrigwasserphase erfolgt, ggf. ist eine ergänzende Probenahme vorzusehen. Eine Probestelle sollte zur Ermittlung der Vorbelastung in der Lippe, oberhalb der Einleitungsstelle liegen. Eine Probestelle ist in 200 m Abstand und eine unmittelbar oberhalb des Wehres Beckinghausen anzuordnen. Oberhalb vom Wehr Beckinghausen ist außerdem eine Messstelle auf der rechten Lippeseite sinnvoll, um neben den Aussagen der Mischungsrechnungen auch die Ergebnisse des Strömungsmodells zu überprüfen. Die konkrete Lage der o.g. Probestellen, in Ergänzung zu den vorhandenen Monitoring-Messstellen des LANUV, und die zu untersuchenden Parameter sind im Monitoringbericht darzustellen und mit dem Arbeitskreis Integrales Monitoring abzustimmen.

7.4 Strömungsmodell

Neben den zuvor beschriebenen Maßnahmen wurde durch die Fa. Sydro GmbH & Co. KG ein Strömungsmodell erstellt, um Empfehlungen für die konkrete Lage des neu zu errichtenden Auslaufs im Gewässerprofil an der Einleitstelle geben zu können. Es ist vorgesehen, bei Verlegung der neuen Grubenwasserleitung im Rahmen des zweiten Bauabschnitts (RAG 2025), den Auslauf nicht mehr wie bisher, in den Uferrandbereich, sondern in den Sohlbereich zu legen, um u.a. eine schnellere Vermischung zu erzielen. Die Errichtung der neuen Grubenwassereinleitung bis zur Lippe ist Gegenstand eines eigenständigen Verfahrens (2. Bauabschnitt Neuordnung der Grubenwasserableitung der Zentralwasserhaltung Haus Aden).

Neben der Option des gewässermittigen Auslaufs wurde im Strömungsmodell auch die Lage des Auslaufs am Sohlrand der Lippe geprüft. Ziel ist es, die für das Gewässer und seine Besiedlung günstigste Einleit- und Mischungssituation v.a. im Hinblick auf den Parameter Chlorid zu ermitteln. Nachfolgend zusammengefasst werden die Ergebnisse für die aus stofflicher Sicht kritischere Phase 2 mit den Einleitungsvarianten „Sohlrand“ und „Sohlmitte“.

Das Ergebnis der Simulationen für Phase 2 zeigt für die betrachteten Varianten, dass bereits über 88 % der Einleitungsmenge in den ersten 200 m vermischt sind, am Wehr Beckinghausen beträgt die Vermischung bereits über 90 %.

Dabei erfolgt die Verteilung des Grubenwassers bei Einleitung in der Sohlmitte etwas schneller als bei Einleitung am Sohlrand. Bei Einleitung am Sohlrand bleibt die Einleitungsfahne länger sohnlah und löst sich langsamer vom linken Ufer. Die leicht verzögerte Vermischung hat zur Folge, dass sich auf der rechten Gewässerseite Konzentrationen ergeben, die deutlich geringer sind als bei Einleitung in Sohlmitte, wo der Mischungsbereich schneller beide Sohlränder erreicht.

Die Strömungsbetrachtung für die unterschiedlichen Lagen des Auslaufs zeigt zudem, dass die Lage des Auslaufs der Druckleitung am linken Sohlrand der Lippe im Hinblick auf den Erhalt eines möglichst langen, wenig beeinflussten Korridors zu präferieren ist. Dies gilt vor allem für die Phase 2 mit höheren Einleitungsmengen und dient v.a. der Verbesserung der Durchgängigkeit des Gewässers aus stofflicher Sicht im Hinblick auf die Fischfauna.

Detaillierte Ausführungen hierzu erfolgen im UVP-Bericht (s. Unterlage 1) sowie im Fachbericht zum Strömungsmodell in Unterlage 7 (Sydro 2025).

8 DETAILPRÜFUNG AUF VERSTOß GEGEN DAS VERSCHLECHTERUNGS- VERBOT

8.1 Oberflächenwasserkörper

Auf Basis der in Kapitel 6 dargestellten Auswirkungen ist zu prüfen ob es durch das geplante Vorhaben zu einer Verschlechterung des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands der relevanten OFWK (vgl. Kap. 2.1) kommt. Bei einer bereits in der niedrigsten Klasse eingestuften Qualitätskomponente, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung i.S. des Art. 4 Abs. 1 a) (i) WRRL dar.

Chemischer Zustand

Bei den für den chemischen Zustand relevanten Stoffe der Anlage 8 OGewV treten durch das Vorhaben keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (UQN) in Phase 1 oder Phase 2 auf (s. Kap. 6.2). **Eine Verschlechterung des chemischen Zustands kann somit ausgeschlossen werden.**

Ökologischer Zustand/Potenzial

Eine grundsätzlich unzulässige Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials liegt dann vor, wenn sich die nachteilige Veränderung im vorgenannten Sinne auf den OFWK insgesamt mess- und beobachtbar durch den abwärts gerichteten Klassensprung einer biologischen Qualitätskomponente auswirkt.⁸ 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.⁹ 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. Im vorliegenden Fall liegt die repräsentative Messstelle des OFWK 278_91760 im Wirkungsbereich der vorhabenbedingten Konzentrationserhöhungen im Gewässer.

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

Die **stoffliche Zusammensetzung** im Gewässer nach Einleitung hängt neben den Konzentrationen im Grubenwasser auch von der **Menge des zu hebenden und abzuleitenden Wassers** ab.

⁸ Vgl. Dallhammer/Fritzsche, ZUR 2016, 340, 345; Faßbender, EurUP 2015, 178, 189; de Witt/Kause, NuR 2015, 749, 754; Asemisen, I+E 2018, 10, 13 f.

⁹ Durner, in: Landmann/Rohmer, a.a.O., § 27 WHG Rn. 11; Dallhammer/Fritzsche, ZUR 2016, 340, 345; Asemisen, I+E 2018, 10, 13 f.

Am Standort Haus Aden wird neben dem Grubenwasser der Provinz Haus Aden zukünftig auch das in die Provinz übertretende Grubenwasser der benachbarten Provinzen Heinrich Robert und -als Teilmenge- der Provinz Hansa gehoben. Trotzdem ist die mittlere Einleitmenge sowohl in Phase 1 (15 m³/min) als auch in Phase 2 (22 m³/min) geringer als im Ausgangszustand (vor Grubenwasseranstieg), wo die in die Lippe eingeleitete Grubenwassermenge allein am Standort Haus Aden 24 m³/min betrug. Neben der Reduzierung der Grubenwassermengen erfolgt, bedingt durch den Grubenwasseranstieg auch eine Reduzierung der Stoffkonzentrationen im Grubenwasser (s. DMT 2025, Unterlage 5).

Die Ergebnisse der Mischungsberechnungen wurden in Kap. 6.1.4 hinsichtlich der möglichen Wirkungen auf die Biologischen Qualitätskomponenten eingehend geprüft und stellen die Grundlage der Verschlechterungsprüfung dar. Als Vergleichszustände werden nachfolgend neben dem Vorbelastungszustand (aktueller Zustand ohne Grubenwassereinleitung) auch der im 3. BWP bewertete Zustand (Ausgangszustand) herangezogen.

Phase 1:

Für den, hinsichtlich seiner Wirkung auf die aquatische Fauna, vorrangig zu betrachtenden Parameter Chlorid kommt es einleitungsbedingt in Phase 1 in keinem der betrachteten Fälle (MNQ, MQ, MHQ) zu einer Zielwertüberschreitung im Gewässer. Somit stellen sich die stofflichen Bedingungen im Gewässer deutlich günstiger als im Ausgangszustand dar (s.a. Kap. 6.1.1.3).

Bei den Metallen bestehen Orientierungswertüberschreitungen, die unabhängig von der Grubenwassereinleitung vorliegen, die vorhabenbedingten Konzentrationserhöhungen sind vergleichsweise gering. Die Bewertungen in Kap. 6.1.4 haben gezeigt, dass vorhabenbedingt keine nachteiligen Wirkungen auf die BQK abgeleitet werden können. Auch für die meisten Metalle zeigt sich im Einleitwasserkörper eine geringe Konzentrationsabnahme im Vergleich zum Ausgangszustand.

Für den OFWK 278_91760 und die OFWK im weiteren Lippeverlauf können für die Phase der vorgezogenen Annahme und Einleitung einer Teilwassermenge anhand der errechneten Stoffkonzentrationen keine relevanten Auswirkungen der Einleitung auf die Wasserbeschaffenheit der Lippe und auf ihre Gewässerfauna abgeleitet werden (vgl. Kap. 6.1).

Für Phase 1 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.

Phase 2:

In Phase 2 sind die in der Mischungsrechnung ermittelten Konzentrationen bei den Metallen Zink, Kupfer und Mangan in ähnlichen Größenordnungen prognostiziert wie in Phase 1.

Durch Einleitung des Grubenwassers ergeben sich für die **Metalle** keine potenziell nachteiligen Wirkungen, die zu einer messbaren bzw. prognostizierbaren Veränderung der Bewertung der BQK auf Ebene der betrachteten Oberflächenwasserkörper führen können (s. Kap. 6.1.4).

Ab Erreichen der stationären Phase ist im Annahmehereich (-400 m NHN bis -450 m NHN) die Entnahme und Einleitung höherer Grubenwassermengen erforderlich. Somit ergibt sich ein höherer Chlorideintrag in das Gewässer. Die ermittelten Konzentrationen liegen bei mittleren Abflussbedingungen und bei Niedrigwasserbedingungen im Einleitwasserkörper über dem Zielwert von 200 mg/l Chlorid, wobei die in der Mischungsrechnung in Kap. 6.1.1 ermittelte Konzentration von 225 mg/l bei MNQ durch das vorgeschlagene Pumpmanagement verringert werden kann. Gleichzeitig wird durch die Anpassung der Einleitmenge bei MQ insgesamt eine Vergleichmäßigung der Chloridkonzentration auf Werte zwischen 214 mg/l (MQ) und 217 mg/l (MNQ) erreicht (s. Kap. 7.2), die nur wenig über dem Zielwert liegen. Für die repräsentative Messstelle ist davon auszugehen, dass die Chloridkonzentrationen dort noch etwas niedriger ausfallen werden. Bei MHQ-Bedingungen liegen die Konzentrationen im gesamten Einleitwasserkörper deutlich unter dem Zielwert.

Im Hinblick auf die Bewertung der Verschlechterung ist zu berücksichtigen, dass sich im Vergleich zum **Ausgangszustand**, d.h. dem Zustand vor Grubenwasseranstieg, mit Annahme des Grubenwassers bei -940 m NHN, die Stoffkonzentrationen des hier kritischen Parameters Chlorid im Gewässer deutlich günstiger darstellen. Vorhabenbedingt liegen die ermittelten Konzentrationen in der Lippe unterhalb der Einleitungsstelle um etwa 100 – 300 mg/l niedriger als in den Jahren vor Grubenwasseranstieg (s. Kap. 6.1.1.3.).

Die stoffliche Belastungssituation stellt sich im Einleitwasserkörper im Vergleich zum Ausgangszustand sowohl mittelfristig (Phase 1) als auch langfristig (Phase 2) deutlich günstiger dar, so dass sich die Einstufung für Chlorid im **Planzustand** an der Grenze zur nächst besseren Wertstufe bewegt. Die größten Reduktionen der Chloridbelastung in der Lippe zeigen sich, bedingt durch den mit dem Grubenwasseranstieg verbundenen Entfall (AV) und die vorhabenbedingte Reduzierung (Haus Aden) der Grubenwassereinleitungen, im Lippeabschnitt unterhalb von Marl bis zur Mündung in Wesel.

Besonders deutlich wird die mit dem Grubenwasseranstieg verbundene Reduktion der Stoffgehalte im Grubenwasser bei Vergleich der im Ausgangszustand, bei Annahme auf -940 m NHN im Grubenwasser, enthaltenen Chloridfrachten mit den für den Planzustand prognostizierten Frachten für die Wasserprovinz Haus Aden (s. Anhang 18 – 19). Die Darstellung der Frachten im Anhang zeigt auch bei den meisten anderen untersuchten Parametern eine Reduktion der vorhabenbedingten Stoffeinträge gegenüber dem Ausgangszustand.

Im Vergleich mit dem Ausgangszustand kann eine Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials der OFWK in der Lippe im Planzustand ausgeschlossen werden.

Seit Einstellung der Einleitung konnte sich die aquatische Fauna ohne Grubenwassereinfluss entwickeln und bildet den **aktuellen Zustand** in der Lippe ab. Die Ergebnisse der Beprobungen im 5. Monitoringzyklus wurden bei der Prüfung der Wirkung der Grubenwassereinleitung auf die biologischen Qualitätskomponenten (s. Kap. 6.1.4) berücksichtigt. Diese hatte zum Ergebnis, dass vorhabenbedingte Wirkungen in der Niedrigwasserphase auf die empfindlichen Artengruppen, im vorliegenden Fall v.a. die besonders empfindlichen Reproduktionsstadien des Rotauges ohne eine weitere Verringerung der Chloridkonzentration in der Niedrigwasserphase in Phase 2 nicht ausgeschlossen werden können. In Kapitel 7.2 konnte gezeigt werden, dass im Rahmen des vorgeschlagenen Pumpmanagements die Chloridkonzentrationen in den kritischen Entwicklungsphasen der genannten Arten(-gruppe) weiter reduziert und vergleichmäßig werden können.

Die sich ergebenden, knapp über dem Zielwert liegenden Chloridkonzentrationen führen, v.a. unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung starker Konzentrationsanstiege in der o.g. kritischen Entwicklungsphase und unter Berücksichtigung des in der Lippe vorliegenden Artenspektrums sehr wahrscheinlich nicht zu einer Beeinträchtigung der BQK und auch nicht zu einer veränderten Einstufung des ökologischen Potenzials/Zustandes.

Damit ist auch im Hinblick auf den aktuellen Zustand eine Verschlechterung des ökologischen Zustands des OFWK DE_NRW_278_91760 unwahrscheinlich.

Für die unterhalb des Einleitwasserkörpers liegenden Oberflächenwasserkörper kann eine Verschlechterung ausgeschlossen werden (s. Kap. 6.1.5).

8.2 Grundwasserkörper

Durch die Wiederaufnahme der Grubenwasserhaltung am Standort Haus Aden, bei der geringere Grubenwassermengen gehoben werden als im Ausgangszustand, besteht keine Gefährdung des guten mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper.

Die Vorgaben der WRRL zum Verschlechterungsverbot bzgl. des mengenmäßigen Zustands für GWK werden eingehalten.

Eine Vermischung des zu hebenden Grubenwassers mit dem Grundwasser des bewirtschafteten oberen Grundwasserkörpers kann am Hebungsstandort ausgeschlossen werden (s. Kap. 6.4).

Da die Konzentrationen im Gewässer für die meisten Parameter deutlich niedriger liegen als im Ausgangszustand, ist davon auszugehen, dass auch eine Verschlechterung der GWK durch Austauschprozesse zwischen Fließgewässer und oberem Grundwasserleiter ausgeschlossen werden kann, zumal diese, abschnittsweise und zeitweise, auftretenden Prozesse die stofflichen Bedingungen im Grundwasserleiter nicht in relevantem Maße beeinflussen (vgl. Lippe Wassertechnik 2024). Eine relevante Beeinflussung der Wasserqualität des zur **Trinkwassergewinnung** genutzten Grundwassers ist ebenfalls nicht gegeben.

Durch eine Wiederaufnahme der Grubenwasserhaltung am Standort Haus Aden ist **keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwassers i. S. d. § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG zu erwarten**. Auswirkungen auf die **gwaLös** können ebenfalls ausgeschlossen werden.

Hinsichtlich der noch nicht näher im Bewirtschaftungsplan charakterisierten tGWK kann derzeit noch keine Prüfung auf Verschlechterung durchgeführt werden. Dennoch konnte in den vorangegangenen Kapiteln aufgezeigt werden, dass die Vorhabenwirkungen nicht mit nachteiligen Wirkungen auf die tGWK verbunden sind (s. Kap. 6.3 u. 6.4), sondern sich vorhabenbedingt eher günstiger auswirken werden (verringerte Entnahmemenge).

9 DETAILPRÜFUNG AUF VERSTOß GEGEN DAS ZIELERREICHUNGSGEBOT

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).

9.1 Oberflächenwasserkörper

Zum Großteil stehen die Programmaßnahmen (s. Kap. 5.2.1. u. Anhang 2) nicht im Zusammenhang mit der Grubenwassereinleitung am Standort Haus Aden, sondern sind im Hinblick auf andere stoffliche bzw. hydromorphologische Belastungen formuliert. Im OFWK DE_NRW_278_91760 ist aufgrund der Grubenwassereinleitung am Standort Haus Aden die Programmaßnahme 16 im Hinblick auf die Belastungen durch Chlorid und weitere Stoffe im Maßnahmenprogramm festgelegt worden. Ziel dieser Maßnahme ist es, die Stoffeinträge aus dem Bergbau zu reduzieren (MULNV 2021a-c, s.a. Kap. 5.2.1). Der Umsetzung dieser Maßnahme wird insofern entsprochen, als dass durch das Grubenwasserkonzept und der damit verbundene, vorhabenbedingte Grubenwasseranstieg die anfallende zu hebende Grubenwassermenge abnimmt, die sich ergebenden Stofffrachten deutlich geringer ausfallen und somit auch die Stoffeinträge in die Lippe für die meisten Parameter verringert werden (vgl. DMT 2025 u. Anhang 19). Die Maßnahme 16 wurde ebenfalls für die OFWK DE_NRW_278_41970 und DE_NRW_278_31790 aufgeführt. Diese Wasserkörper befinden sich unterhalb des ehemaligen Einleitungsstandorts der Wasserhaltung Auguste Victoria. Der Maßnahme wird durch die bereits erfolgte Einstellung der Grubenwassereinleitung AV bereits entsprochen.

Chemischer Zustand

Der chemische Zustand der OFWK wird als „schlecht“ eingestuft (vgl. Kap. 5.2.3, Tabelle 15). Diese Einstufung steht nicht im Zusammenhang mit grubenwasserbürtigen Stoffen, sondern ist im Wesentlichen bedingt durch ubiquitäre Stoffe. Weder in Phase 1 noch in Phase 2 ergeben sich durch die Grubenwassereinleitung relevante Wirkungen auf die Parameter der Anlage 8 OGewV.

Daher steht **die Grubenwassereinleitung dem Erreichen eines guten chemischen Zustands nicht entgegen.**

Ökologischer Zustand

Der ökologische Zustand des OFWK 278_91760 (Einleitwasserkörper) sowie des daran anschließenden OFWK 278_47310 sind mit unbefriedigend bewertet, für alle übrigen ist der ökologische Zustand bzw. das Potenzial mit schlecht eingestuft (vgl. Kap. 5.2.2). Die Zielerreichung wurde über den 3. BWP hinaus verlängert (s. Kap. 5.2.1) und ist im Einleitwasserkörper für 2039 vorgesehen.

Für die betrachteten **Metalle** konnten in der Prüfung in Kap. 6.1.4 negative Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen werden und es konnte festgestellt werden, dass sich weder in Phase 1 noch in Phase 2 ein nachteiliger Einfluss von der Grubenwassereinleitung durch diese Parameter auf die OFWK ausgeht. Es wird davon ausgegangen, dass die Zielerreichung bis 2039 durch das Vorhaben voraussichtlich nicht gefährdet wird.

Für den Parameter **Chlorid** können für die bis 2032 reichende **Phase 1** vorhabenbedingte Auswirkungen auf die BQK und damit auf die OFWK ausgeschlossen werden. Die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands ist durch die Grubenwassereinleitung nicht gefährdet.

Für die sich in **Phase 2** ergebenden, und im Einleitwasserkörper über dem Zielwert liegenden Chloridkonzentrationen erfolgte in Kap. 6.1.4 eine umfassende Beurteilung der Wirkung dieses Parameters auf die biologischen Qualitätskomponenten. Dabei wurden auch die aktuellen Monitoringdaten (5. Monitoringzyklus, MUNV 2024, LANUV 2024c) herangezogen. Bei Umsetzung des in Kap. 7.2 beschriebenen Pumpmanagements ist anzunehmen, dass sich auch in Phase 2 keine negativen Auswirkungen auf die BQK ergeben und das aktuell vorhandene Artenspektrum des BQK (v.a. der Fische und des MZB) in Zukunft nicht in relevantem Maße eingeschränkt wird. Bei dieser Einschätzung spielt die Reduktion der erhöhten Konzentrationen in Niedrigwasserphasen und die Vergleichmäßigung der Chloridkonzentrationen durch das Pumpmanagement eine wichtige Rolle.

Unter Berücksichtigung der Einstufung von Chlorid als „mäßig“ im 3. Bewirtschaftungsplan ist aufgrund der mit dem Vorhaben verbundenen, zwischenzeitlichen Reduzierung der Chloridkonzentrationen für diesen Parameter ggf. von einer günstigeren Einstufung dieses Parameters im nächsten Bewirtschaftungsplan auszugehen. Ob sich diese auf die Gesamteinstufung für die biologischen Qualitätskomponenten auswirkt, ist aufgrund der weiter bestehenden hydromorphologischen Defizite (allgemeine Degradation MZB, Fische) unsicher. Diese sind derzeit als entscheidende Faktoren für die Einstufung des ökologischen Zustands des Einleitwasserkörpers als „unbefriedigend“ zu nennen. Dies wird auch dadurch deutlich, dass der Einleitwasserkörper im 5. Monitoringzyklus, d.h. ohne Grubenwassereinleitung, weiterhin mit unbefriedigend eingestuft wird und sich für das vorhandene Artenspektrum hinsichtlich der Salzpräferenzen kein eindeutiger Trend ergibt (s. Kap. 6.1.4).

Gleichzeitig ist anzunehmen, dass sich im Planzustand in Phase 2 eine weiterhin mäßige Einstufung des Parameters Chlorid aufgrund eines knapp überschrittenen Zielwertes nicht auf die Gesamtbewertung des ökologischen Zustands auswirkt, da, wie oben dargelegt, keine vorhabenbedingten, nachteiligen Auswirkungen auf die BQK abgeleitet werden können (Kap. 6.1.4).

Die unter Berücksichtigung des Pumpmanagements rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen sind in ihrer Qualität (Ausmaß) nicht geeignet, die BQK so zu beeinflussen, dass sich die bessere Wertstufe nicht einstellen kann. Das geplante Vorhaben führt nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu nachteiligen Veränderungen auf Ebene der OFWK. Somit ist auch **in Phase 2 ein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot nicht zu erwarten.**

Um diese Aussage abzusichern ist bereits in der Phase 1 ein Grubenwassermonitoring sowie ein Gewässermonitoring vorgesehen (s. Kap. 7.3).

Sollte wider Erwarten, trotz der formulierten Maßnahmen, die im Monitoringprozess in Phase 1 erhaltenen Messwerte und die zukünftigen Berechnungen mit dem kalibrierten Modell (s. Kap. 7.3) darauf hinweisen, dass die Zielerreichung des ökologischen Zustands im OFWK DE_NRW_278_91760 bis **2039**, in der ab 2032 beginnenden Phase 2, in Frage steht, sind weitere Maßnahmen zu prüfen und umzusetzen.

Da bis zur Zielerreichung noch ein Zeitraum von 7 Jahren zur Verfügung steht, können zu Beginn der Phase 2 noch weitere Monitoringdaten gewonnen werden, konkretisierende Berechnungen erfolgen und das Pumpmanagement anhand der real auftretenden Stoffkonzentrationen angepasst werden. Hierbei ist auch die technische Umsetzbarkeit der Ableitung von größeren Grubenwassermengen bei höheren Lippeabflüssen (größer MHQ) zu prüfen. Außerdem werden bis dahin Erkenntnisse über die tatsächlich anfallenden und zu hebenden Grubenwassermengen vorliegen.

Aufgrund der erfolgten Optimierungsschritte (vorgezogene Annahmephase, bestmöglicher Annahmebereich mit Retentionsraum, optimiertes Pumpmanagement, optimierter Auslaufbereich) und der sich durch den Grubenwasseranstieg ergebenden, deutlichen Reduktion der Stoffeinträge in das Gewässer, lägen ausreichende Argumente für eine Abweichungsentscheidung vor. Es bleibt damit die bereits im Hintergrundpapier Steinkohle in Aussicht gestellte Möglichkeit für die Lippe, weniger strenge Bewirtschaftungsziele festzulegen, falls erforderlich.

9.2 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.

Die für die GWK formulierten Programmmaßnahmen stehen nicht mit der Einleitung von Grubenwasser im Zusammenhang.

Bis auf den GWK 278_09 befinden sich alle betrachteten GWK in einem schlechten chemischen Zustand. Die Gründe hierfür sind Schwellenwertüberschreitungen bei verschiedenen Parametern, die jedoch nicht im Zusammenhang mit der Grubenwassereinleitung stehen (s. Kap. 5.3.3).

Wie in Kap 6.4 erläutert, führt das Vorhaben zu keiner auf Wasserkörperebene messbaren Beeinträchtigung der berichtspflichtigen GWK und steht somit auch nicht der Zielerreichung entgegen.

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

Für die tiefen Grundwasserkörper sind im 3. BWP noch keine Ziele und Maßnahmen zur Zielerreichung formuliert.

10 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die Grubenwasserhaltung am Standort Haus Aden wurde zwecks Umsetzung des geplanten Vorhabens ausgesetzt und soll nach Ansteigen des Grubenwasserspiegels wieder fortgesetzt werden. Ab Mitte 2026 wird dabei voraussichtlich mit einer Annahme einer Teilgrubenwassermenge bei einem Niveau von -600 m NHN begonnen (Phase 1), während der Anstieg sich verlangsamt fortsetzt. Langfristig wird das Grubenwasser durch ein Pumpspiel im Annahmehereich zwischen -400 m NHN und -450 m NHN gehalten (Phase 2). Dieser stationäre Regelbetrieb startet voraussichtlich im Herbst 2032.

Den Mischungsrechnungen liegt die aktuelle Stoffprognose der DMT des Grubenwassers für die Phase 1 (Förderung einer Teilmenge ab -600 m NHN) und die Phase 2 (stationäre Phase) mit dem mittleren Annahmehöhe von -425 m NHN zugrunde (Unterlage 5.2, DMT 2025).

Bei der Prüfung und Beschreibung der Vorhabenwirkungen wird unterschieden nach Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper (OFWK) und auf Grundwasserkörper (GWK). Die Angaben zur Abgrenzung und Bewertung der Wasserkörper sind im 3. Bewirtschaftungsplan NRW (MULNV 2021a, b, c) enthalten und auch über das öffentliche Informationsportal ELWAS-WEB (MUNV 2024) veröffentlicht. Die Datengrundlage für den 3. BWP basiert auf dem 4. Monitoringzyklus 2015 – 2018. Außerdem liegen neuere Erkenntnisse in Form aktuellerer Monitoringdaten (5. Monitoringzyklus) vor, die ebenfalls herangezogen wurden (Kap. 2.1.4).

In Kapitel 3.3 wurde dargelegt, dass keine direkten vorhabenbedingten Wirkungen auf die im Vorhabenbereich liegenden oberen GWK zu erwarten sind. Die GWK können potenziell nur indirekt über die OFWK durch die bestehenden Wirkungen der Grubenwassereinleitung auf das Oberflächengewässer beeinflusst werden.

Es sind keine vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Hydromorphologie der OFWK zu erwarten, da keine bau- oder anlagenbedingten Wirkungen gegeben sind. Es finden keine direkten Veränderungen der Hydromorphologie statt und auch keine indirekten Wirkungen über z.B. veränderte hydrologische Verhältnisse. Potenzielle Wirkungen auf die OFWK können sich auf die Wasserbeschaffenheit (Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen) der OFWK ergeben und deren Zustand verändern (vgl. Kap. 3.2). Maßgeblich zur Beurteilung der möglichen vorhabenbedingten Wirkungen auf den ökologischen Zustand/Potenzial und den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper sind die Ergebnisse der durchgeführten Mischungsrechnungen für die verschiedenen Abflussbedingungen und Phasen der Einleitung. Schwerpunktmäßig werden die Wirkungen auf den Einleitwasserkörper (DE_NRW_91760) mit dem Abschnitt von der Einleitung an Lippe-km 101,4 bis oberhalb Sesequemündung und dem Abschnitt unterhalb Sesequemündung, mit der repräsentativen Messstelle 515103 betrachtet. Die Betrachtungen erfolgen für den Planzustand i.d.R. getrennt für die Phase 1 und Phase 2 (vgl. Kap. 4.3.3). Mögliche Wirkungen auf die OFWK im weiteren Lippeverlauf wurden ebenfalls geprüft.

Wirkungen auf Grundwasserkörper (GWK)

Für die oberflächennahen GWK kann eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands und eine Gefährdung der Zielerreichung der GWK ausgeschlossen werden, da weder eine direkte Beeinflussung des Grundwasserleiters stattfindet, noch indirekte nachteilige Wirkungen über Austauschprozesse, die über kleinere lokale Effekte hinausgehen, auftreten.

Das Vorhaben ist zudem nicht mit nachteiligen Wirkungen auf die tGWK verbunden.

Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper (OFWK)

Chemischer Zustand

Bei den für den chemischen Zustand relevanten Stoffen der Anlage 8 OGewV treten durch das Vorhaben keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (UQN) in Phase 1 oder Phase 2 auf (s. Kap. 6.2). **Eine Verschlechterung des chemischen Zustands kann somit ausgeschlossen werden** und die Grubenwassereinleitung **steht dem Erreichen eines guten chemischen Zustands nicht entgegen**.

Ökologischer Zustand

Für die Parameter Temperatur, Sauerstoff, pH und PCB ergeben sich in keiner Phase der geplanten, geänderten Einleitung negative Veränderungen der Stoffkonzentrationen im Gewässer.

Für die **Phase 1** des vorgezogenen Pumpens einer Teilmenge ab -600 m NHN zeigen die dargestellten Ergebnisse für die übrigen betrachteten Parameter mit den in der Mischungsrechnung angenommenen, abflussabhängigen Einleitmengen, dass **keine Verschlechterung des ökologischen Zustands zu erwarten ist**.

Entsprechend der Prognose für den stationären Regelbetrieb (**Phase 2**) mit Annahme der vollen Grubenwassermenge, liegen die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser für die meisten hier betrachtungsrelevanten Parameter auf dem gleichen Niveau wie in Phase 1. Für die betrachteten **Metalle** konnten in der Prüfung in Kap. 6.1.4 negative Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen werden und es konnte festgestellt werden, dass sich auch in Phase 2 keine nachteiligen Veränderungen auf Ebene der OFWK ergeben.

Das Ergebnis der Mischungsrechnung zeigt, dass nach Anstieg auf den Annahmehereich im stationären Regelbetrieb, eine einleitungsbedingte Überschreitung des Zielwerts für **Chlorid** in Phase 2 zu erwarten ist. Die Werte liegen im Einleitwasserkörper im Mittel bei 209 mg/l bzw. 202 mg/l. Im weiteren Lippeverlauf liegen die prognostizierten Chloridkonzentrationen unter dem Zielwert (vgl. Kap. 6.1.5).

Im Vergleich zum Ausgangszustand wird deutlich, dass die im **Planzustand** zu erwartenden Konzentrationen insgesamt deutlich geringer ausfallen. Vorhabenbedingt liegen die ermittelten Konzentrationen in der Lippe unterhalb der Einleitungsstelle um etwa 100 – 300 mg/l niedriger als in den Jahren vor Grubenwasseranstieg (s. Kap. 6.1.1.3.). Die verminderten Einleitungsmengen verstärken zudem den Effekt der verminderten Konzentrationen, so dass nach Grubenwasseranstieg deutlich geringere Frachten in die Lippe eingetragen werden (s. Anhang 18, 19 u. 20). Daher ist die durch das Vorhaben erfolgte Umsetzung des Grubenwasserkonzeptes am Standort Haus Aden wie im Hintergrundpapier Steinkohle ausgeführt ein wichtiger positiv zu wertender Schritt für die Lippe hin zu einem weniger belasteten Gewässer: *„Je höher das Anstiegsniveau, desto geringer die Belastungen. Sofern sich die einzuleitenden Wassermengen reduzieren ließen – ggf. zeitweise bei niedrigen Abflüssen der Lippe – wäre dies ein weiterer bedeutsamer Beitrag zur Reduzierung der Belastung der Lippe.“* (MUNLV 2022).

Der ökologische Zustand des OFWK **DE_NRW_278_91760** ist mit „unbefriedigend“ bewertet (s. 3. BWP). Vorhabenbedingt verändert sich die Einstufung des ökologischen Zustands des OFWK nicht.

Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials des Oberflächenwasserkörpers DE_NRW_278_91760, in welchen die Einleitung erfolgt und auch der Oberflächenwasserkörper im weiteren Lippeverlauf ist mit Blick auf den Ausgangszustand auszuschließen.

Die im Vergleich zur Vorbelastung, d.h. zum aktuellen Zustand prognostizierte Erhöhung der Chloridkonzentration wurde hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten detailliert geprüft (s. Kap. 6.1.4). Diese Prüfung kommt zu dem Ergebnis, dass sich die prognostizierten stofflichen Konzentrationserhöhungen für MQ und MHQ durch die geplante Grubenwassereinleitung voraussichtlich nicht auf die biologischen Qualitätskomponenten auswirken.

Für den Fall der Niedrigwasserführung in der Lippe konnten bei prognostizierten Chloridkonzentrationen von 225 mg/l bzw. 222 mg/l im Einleitwasserkörper aufgrund der höheren Empfindlichkeit der Biologischen Qualitätskomponenten in den kritischen Entwicklungsphasen (Reproduktionsstadien der Fische und des Makrozoobenthos) Wirkungen nicht sicher ausgeschlossen werden.

Durch ein Pumpmanagement ist eine Reduzierung der Chloridkonzentration bei Niedrigwasserverhältnissen und eine Vergleichmäßigung für die verschiedenen Lippeabflüsse in Phase 2 möglich (s. Kap. 7.2).

Somit werden erhöhte Konzentrationen in Niedrigwasserphasen vermieden. Hierzu steht durch das Pumpspiel zw. -400 m NHN und -450 m NHN ein ausreichender Retentionsraum zur Überbrückung von Niedrigwasserphasen von mindestens 4 - 5 Monaten zur Verfügung.

Die sich unter Berücksichtigung des Pumpmanagements ergebenden, knapp über dem Zielwert liegenden Chloridkonzentrationen führen, v.a. unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung starker Konzentrationsanstiege in der o.g. kritischen Entwicklungsphase und unter Berücksichtigung des in der Lippe aktuell vorliegenden Artenspektrums (5. Monitoringzyklus, MUNV 2024) aller Voraussicht nach nicht zu einer Beeinträchtigung der BQK und auch nicht zu einer veränderten Einstufung des ökologischen Potenzials/Zustandes.

Damit ist auch im Vergleich mit dem aktuellen Zustand eine Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials des OFWK DE_NRW_278_91760, in welchen die Einleitung erfolgt und auch der Oberflächenwasserkörper im weiteren Lippeverlauf nicht zu erwarten.

Es besteht durch das Vorhaben kein Widerspruch mit Maßnahmen des 3. BWP, die zur **Zielerreichung** vorgesehen sind. Die Stoffeinträge aus dem Grubenwasser wurden im Sinne der im BWP formulierten Maßnahme 16 reduziert.

Für die betrachteten Metalle konnten in der Prüfung in Kap. 6.1.4 negative Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen werden und es konnte festgestellt werden, dass sich weder in **Phase 1 noch in Phase 2** ein nachteiliger Einfluss von der Grubenwassereinleitung durch diese Parameter auf die OFWK ausgeht. Es wird davon ausgegangen, dass die Zielerreichung bis 2039 durch das Vorhaben nicht gefährdet wird.

Für den Parameter Chlorid kann durch die Einhaltung des Zielwerts eine vorhabenbedingte Gefährdung der Zielerreichung in Phase 1 ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf die sukzessive Fertigstellung der Aufbereitungsanlage (s. Kap. 7.1) und zur Optimierung der Einleitungsbedingungen bei der Wiederannahme von Grubenwasser zu Beginn der Phase 1 wurde zudem geprüft, ob eine gestufte Annahme des Grubenwassers ab Erreichen des Niveaus von etwa -600 m NHN möglich ist, ohne dass sich die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser v.a. in Phase 2 ändern. Die stufenweise Erhöhung der Pumpmenge zu Beginn der Phase 1 hat keinen Effekt auf die Entwicklung der Stoffkonzentration für den kritischen Parameter Chlorid in Phase 2 (vgl. Kap. 7.2) und ist aus gewässerökologischer Sicht („Eingewöhnungsphase“) zu empfehlen.

In **Phase 2** wird der Zielwert für Chlorid knapp überschritten. Auf Grundlage der Bewertungen zu den Wirkungen auf die Biologischen Qualitätskomponenten (Kap. 6.1.4) sind die in Phase 2 unter Berücksichtigung des Pumpmanagements rechnerisch ermittelten Konzentrationserhöhungen von Chlorid in ihrer Qualität (Ausmaß) voraussichtlich nicht geeignet die BQK so zu beeinflussen, dass sich die bessere Wertstufe nicht einstellen kann. Das geplante Vorhaben bzw. die prognostizierten Chloridkonzentrationen sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ausschlaggebend für den zukünftigen Zustand der OFWK (s. Kap. 6.1.4 u. Kap. 9.1). Dies wird auch dadurch deutlich, dass der Einleitwasserkörper im 5. Monitoringzyklus, d.h. ohne Grubenwassereinleitung, weiterhin mit unbefriedigend eingestuft wird und sich für das vorhandene Artenspektrum hinsichtlich der Salzpräferenzen kein eindeutiger Trend ergibt.

Vielmehr schränken andere Faktoren (Nährstoffeinträge, hydrologische und hydromorphologische Defizite) die Ausbildung einer gewässertypspezifischen Biozönose ein. Dementsprechend beziehen sich die im BWP genannten Maßnahmen zur Zielerreichung primär auf die Verbesserung von hydromorphologischen Gegebenheiten.

Somit ist vorhabenbedingt auch **in Phase 2 ein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot nicht zu erwarten.**

Um diese Aussage abzusichern, sind bereits in der Phase 1 ein Grubenwassermonitoring und ein Gewässermonitoring vorgesehen (s. Kap. 7.3). Hieraus können frühzeitig Erkenntnisse über die tatsächlich im Grubenwasser enthaltenen Stoffkonzentrationen und über die anfallenden und zu hebenden Grubenwassermengen in Phase 2 gewonnen werden.

Sollte wider Erwarten, trotz der formulierten Maßnahmen, die im Monitoringprozess in Phase 1 erhaltenen Messwerte und die zukünftigen Berechnungen mit dem kalibrierten Modell (s. Kap. 7.3) darauf hinweisen, dass die Zielerreichung des ökologischen Zustands im OFWK DE_NRW_278_91760 bis 2039, in der ab 2032 beginnenden Phase 2, in Frage steht, sind weitere Maßnahmen zu prüfen und umzusetzen.

Moers, Oktober 2024

Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GmbH & Co. KG

LITERATUR

Beisel, J. N., Peltre, M. C., & Usseglio-Polatera, P. (2011): Einfluss der Salzbelastung auf die aquatische Biozönose der Mosel. Abschlussbericht im Auftrag der Internationalen Kommission zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS), 63.f

BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde (2021): Die Niedrigwassersequenz der Jahre 2015 bis 2018 in Deutschland – Analyse, Einordnung und Auswirkungen. Mitteilung Nr. 35, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 412 S. DOI: 10.5675/BfG_Mitteilungen_35.2021; fachliche Federführung: Jörg Uwe Belz.

BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde (2022): Wasserkörpersteckbriefe und Karten zum 3. WRRL Bewirtschaftungsplan, URL: <https://geoportal.bafg.de/karten/wfdmaps2022/>

Birk, Sebastian & Klaus van de Weyer (2015): Fitting the Assessment System for Rivers in NorthrhineWestphalia (Germany) using Macrophytes to the results of the completed Central-Baltic rivers' intercalibration exercise. URL: <https://www.flussgebiete.nrw.de/interkalibrierung-des-nrw-verfahrens-makrophyten> (Downloadlink); zuletzt aufgerufen am 16.04.2024.

BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2019): Leitfaden zu Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr.

BWWU- Büro für Wasserwirtschaft und Umwelt Dr.-Ing. Dirk Böhme (2019): Gewässer-ökologisches Gutachten, Antrag für eine Wasserrechtliche Einleiterlaubnis, Abwasserreinigungsanlage DSM Nutritional Products GmbH Grenzach-Wyhlen,

CIS - (Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive) (2019a): 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).

CIS - Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) (2019b): Guidance Document No. 38, Technical Guidance for implementing Environmental Quality Standards (EQS) for metals, Consideration of metal bioavailability and natural background concentrations in assessing compliance; Letzte Änderung: März 2023

Coldsnow, Kayla D., et al. (2017): Rapid evolution of tolerance to road salt in zooplankton." Environmental pollution 222, S. 367-373.

Coring E. et al. (2016): Die Ableitung salinarer Toleranzwerte des Makrozoobenthos aus Freiland-Daten, vorgestellt auf der Jahrestagung 2015 der deutschen Gesellschaft für Limnologie, veröffentlicht durch Hardeggen in 2016.

DMT 2017: Einfluss möglicher Zuflussniveaus im Schacht Haus Aden 2 auf Modellausage und gehobene Wasserqualität, DMT GmbH & Co. KG, Essen 24.03.2017.

DMT 2023: Unterlage 5.1, Grubenwasserentwicklung in der Wasserprovinz Haus Aden beim Wasseranstieg auf -380 m NHN, DMT GmbH & Co. KG, Essen 21.12.2023.

DMT 2025: Unterlage 5.2, Ergänzung zum Bericht Grubenwasserentwicklung in der Wasserverein Haus Aden, Modellstudie einer vergleichmäßigten Vorfluteinleitung Essen, Februar 2025.

Döbbelt-Grüne, S., et al. (2015): "Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB) Version 3.0." Erstellt im Auftrag der LAWA.

Donald, D.B. (2017): Trophic decline and distribution of barium in a freshwater ecosystem. *Hydrobiologia* 784, 237–247. URL: <https://doi.org/10.1007/s10750-016-2878-4>

DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (2024): DWA-Themen T1/2024, Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von ACP-Werten in Fließgewässern am Beispiel salinarer Ionen, Hennef März 2024

EGLV - Emschergenossenschaft und Lippeverband (2015): NATUR- UND KULTURLANDSCHAFTSERLEBNIS LÜNER LIPPEAUE, Rundweg und 16 Erlebnisstationen, URL: <http://luner-lippeaue.de/>; zuletzt aufgerufen am 13.05.2024.

EGLV: Emschergenossenschaft und Lippeverband (2023a): Datenübergabe Analytikergesultnisse des Routinemessprogramm (Lippelängsuntersuchungen der Jahre 2015 – 2022), Abteilung Fluss und Landschaft – Gruppe Fluss und Güte, Geschäftsbereich Grundlagen und Entwicklungen, letzter Datenerhalt am 29.11.2023.

EGLV - Emschergenossenschaft und Lippeverband (2023b): Datenübergabe u. Abstimmungen zu den Pegelständen an der Lippe für die Dekade 2012 bis 2022, Abteilung Fluss und Landschaft – Gruppe Pegelwesen & Abfluss, Geschäftsbereich Grundlagen und Entwicklungen, letzter Datenerhalt am 13.12.2023.

EGLV - Emschergenossenschaft und Lippeverband (2024a): Programm Lebendige Lippe – Der Umbau von Wasserläufen im Lippe-Gebiet. URL: <https://www.eglv.de/lippe/lebendige-lippe/>; zuletzt aufgerufen am 02.04.2024.

EGLV – Emschergenossenschaft/Lippeverband (2024b): Lippeverband – Flussgebietsmanagement an der Lippe. URL: <https://www.eglv.de/emscher-lippe/lippeverband/>; zuletzt aufgerufen am: 13.05.2024.

Elphick et al. (2011): Chronic toxicity of chloride to freshwater species: effects of hardness and implications for water quality guidelines. *Environ. Toxicol. Chem.* 30(1), 239–246. URL: <https://doi.org/10.1002/etc.365>.

GD: Geologischer Dienst NRW (2007): Hydrogeologische Raumgliederung von Nordrhein-Westfalen, scriptum 16, Arbeitsergebnisse aus dem Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen von Bernd Linder, Heinz Elfers, Wolfgang Schlimm, Hannsjörg Schuster.

Geologischer Dienst (GD) NRW (2021): gdreport 2021/2, URL: https://www.gd.nrw.de/gw_pj_tiefe-grundwasserkoerper.htm , zuletzt aufgerufen am: 14.06.2023.

Gelsenwasser (2021): Halterner Sande: geologischer Schatz für die Trinkwassergewinnung, Stand 12. Oktober 2021, URL: <https://www.gelsenwasser-blog.de/halterner-sande-geologischer-schatz-fuer-die-trinkwassergewinnung/>, zuletzt aufgerufen am: 22.07.2024

Halle, M., & Müller, A. (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. Endbericht zum Projekt O, 3.

HBio: Büro für Hydrobiologie (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW. Mainz. 2010.

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.

Hintz, W. D., et al. (2019): Evolved tolerance to freshwater salinization in zooplankton: life-history trade-offs, cross-tolerance and reducing cascading effects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 374(1764), 20180012.

Karsiotis, S. I., et al. (2012): Salinity tolerance of the invasive round goby: experimental implications for seawater ballast exchange and spread to North American estuaries." *Journal of Great Lakes Research* 38.1, S. 121-128.

Kefford, B. J. et al. (2012a): Risk assessment of salinity and turbidity in Victoria (Australia) to stream insects' community structure does not always protect functional traits. *Sci. Total Environ.*, 415: 61–68.

Kefford, B. J. et al. (2012b): Global Scale Variation in the Salinity Sensitivity of Riverine Macroinvertebrates: Eastern Australia, France, Israel and South Africa.

Kraus und Wiegand (2006): Long-term effects of the Aznalcóllar mine spill—heavy metal content and mobility in soils and sediments of the Guadiamar river valley (SW Spain), *Science of The Total Environment* Volume 367, Issues 2–3, 31 August 2006, Pages 855-871.

Kruspe (2014): Fließgewässerorganismen und Eisen Schriftenreihe, Heft 35 /2014.

LANUV: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010): Klima und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen. *Daten und Hintergründe. Fachbericht*, 27.

LANUV: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2018): Fachbericht 81, Auswertung der Ergebnisse aus dem biologischen WRRL-Monitoring der Fließgewässer in NRW, Recklinghausen 2018.

LANUV: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2018b): Belastungen von Oberflächengewässern und von aktiven Grubenwassereinleitungen mit bergbaubürtigen PCB (und PCB-Ersatzstoffen), Ergebnisse des LANUV-Sondermessprogramms, 1. Folgebericht, Dezember 2018.

LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2020a): Bewertung der Mischungstoxizität in Oberflächengewässern, Ergebnisse für die Beispielgewässer Erft und Wupper, LANUV-Fachbericht 104.

LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2020b): Wieder ein warmer und trockener Sommer - Auswirkungen auf den Wasserhaushalt in NRW, Der Wasserhaushalt in NRW am Ende des hydrologischen Sommerhalbjahres 01.05.2020 bis 31.10.2020, URL: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/hydrologische-be-richte>; zuletzt aufgerufen am 17.06.2024.

LANUV: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2021): Fachbericht 121, Monitoring zu Renaturierungsmaßnahmen und Wiederbesiedlungsquellen, Anhang B1: Steckbriefe zu den Untersuchungen zur Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen

LANUV: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2023): Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer, LANUV-Arbeitsblatt 18, 3. überarbeitete Auflage. URL: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/uploads/LANUV_AB_18_3.pdf; zuletzt aufgerufen am 18.04.2024.

LANUV Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2024a): Angaben zu den Parametern der D4-Liste und der Ableitung der UQN von Bromid, Emailaustausch mit Dr. Rosenbaum-Mertens vom 23.01.2024.

LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2024b): Grundwasserleiter, URL: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/grundwasser/grundwasserleiter>, zuletzt aufgerufen am 21.05.2024.

LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2024c): Fischinfo Nordrhein-Westfalen, URL: <https://fischinfo.naturschutz-informationen.nrw.de/fischinfo/de/auskunftssystem> zuletzt aufgerufen am 05.06.2024.

LAWA-AO - ständiger Ausschuss Oberirdische Gewässer und Küstengewässer der Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2015): Technische Anleitung zur Oberflächen-gewässerverordnung. Berücksichtigung von natürlichen Hintergrundkonzentrationen bei der Beurteilung von Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen nichtsynthetischer Schadstoffe, Arbeitspapier 1, Stand 2. Juli 2015.

LAWA-AO - ständiger Ausschuss Oberirdische Gewässer und Küstengewässer der Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen zur Bewertung flussgebietsspezifischer Schadstoffe bei der Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächenwasserkörper, Ausarbeitung des EK Stoffe, Anhang 1 und Anhang 2 zum Teil B "Rahmenkonzeption (RaKon) Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibung - Arbeitspapier III, Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten".

LAWA - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (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 - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2019): Aktualisierung und Anpassung der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teil 3, Kapitel II.1.2 - Grundwasser-, LAWA Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung 2019, beschlossen auf der 158. LAWA-Vollversammlung Jena 2019.

LAWA - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (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.

LAWA - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2021): Rahmenkonzeption Monitoring – Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibung – Arbeitspapier II. Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL.

LAWA - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2022): LAWA-BLANO Maßnahmen-katalog (WRRL, HWRMRL, MSRL) LAWA-Arbeitsprogramm Flussbewirtschaftung.

Lichtnecker, H; Hullmann, H (2002): Biologische Wirkungen von Kupfer und Zink. Aus: Metall, 56. Jahrgang, 5/2002.

LW – Lippe Wassertechnik GmbH (2024): Unterlage 6, Beschreibung der Hydrogeologischen Verhältnisse entlang der Lippe im Zusammenhang mit der Grubenwassereinleitung am Standort Haus Aden, Essen 2024.

Magalhães, Danielly, et al. (2015): Metal bioavailability and toxicity in freshwaters. *Environmental chemistry letters* 13.1, S. 69-87., March 2015.

Markert, N., Guhl, B., & Feld, C. K. (2024): Water quality deterioration remains a major stressor for macroinvertebrate, diatom and fish communities in German rivers. *Science of The Total Environment*, 907, 167994.

Mažuran, N., Hršak, V., & Kovačević, G. (2015). The effects of CaCl₂ and CaBr₂ on the reproduction of *Daphnia magna* Straus.; Division of Botany, Division of Zoology, Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Zagreb, Croatia, Mai 2015.

Mebane, Christopher A., et al. (2020): "Metal bioavailability models: Current status, lessons learned, considerations for regulatory use, and the path forward." *Environmental Toxicology and Chemistry* 39.1, S. 60-84.

MKULNV - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (2005): Ergebnisbericht Lippe – Wasserrahmenrichtlinie in NRW – Bestandsaufnahme. URL: https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/lip_bestandsaufnahme_2004_lippe.pdf; zuletzt aufgerufen am 12.04.2024.

MULNV - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2020): Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer - Integriertes Monitoring ab dem 4. Monitoringzyklus für den dritten Bewirtschaftungsplan, einschließlich landesspezifischer, nationaler und internationaler Messprogramme.

MULNV - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2021a): umwelt.nrw - #wasserwirtschaft – Bewirtschaftungsplan 2022-2027 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas, Online unter: <https://www.flussgebiete.nrw.de/node/9180>; zuletzt aufgerufen am 05.04.2023.

MULNV - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2021b): Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas – Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rhein/Lippe, Düsseldorf. URL: <https://flussgebiete.nrw.de/die-lippe>; zuletzt aufgerufen am 22.06.2023.

MULNV - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2021c): umwelt.nrw - #wasserwirtschaft – Maßnahmenprogramm 2022-2027 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas, URL: <https://www.flussgebiete.nrw.de/node/9180>, zuletzt aufgerufen am 05.04.2023.

MULNV - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2022): Hintergrundpapier Steinkohle - Begründung für die Inanspruchnahme von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen - Ruhrrevier und Ibbenbürener Revier, Stand 11.02.2022.

MUNV - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2024): ELWAS-WEB – Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW. URL: <https://www.elwasweb.nrw.de/>, zuletzt aufgerufen am 13.10.2024.

Morgan, J. J. (2005): Kinetics of reaction between O₂ and Mn (II) species in aqueous solutions. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 69(1), 35-48.

Paufler, S., & Grischek, T. (2018): Herkunft und Verhalten von Mangan bei der Uferfiltration. *Grundwasser*, 23(4), 277-296.

Petruck, A., & Stöffler, U. (2011): On the history of chloride concentrations in the River Lippe (Germany) and the impact on the macroinvertebrates. *Limnologica*, 41(2), 143-150.

Piscart, C., Moreteau, J. C., Beisel, J. N. (2006b): Monitoring changes in freshwater macroinvertebrate communities along a salinity gradient using artificial substrates. *Environ. Monit. Assess.*, 116(1-3): 529–542.

Pottgiesser, Tanja (2018): Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässer der Grubenwasserableitung sturypen. URL: https://www.gewaesser-bewertung.de/media/steckbriefe_fliess-gewaessertypen_dez2018.pdf; zuletzt aufgerufen am 02.04.2024.

RAG (2021): Unterlagen zur Neuordnung der Grubenwasserableitung der Zentralwasserhaltung Haus Aden, 1. Bauabschnitt. Tillmann Ingenieure im Auftrag der RAG Aktiengesellschaft, Juni 2021

RAG (2025): Unterlagen zur Neuordnung der Grubenwasserableitung der Zentralwasserhaltung Haus Aden, 2. Bauabschnitt. In Bearbeitung.

Roller, R. A., Stickle, W. B. (1985): Effects of salinity on larval tolerance and early developmental rates of four species of echinoderms. Can. J. Zool., 63(7): 1531–1538.

Schaumburg, J. et al. (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos.

Schröder, Maria et al. (2014): Abschlussbericht Arbeitspaket 3.4: Einfluss untertägiger Pumpspeicherkraftwerke auf aquatische Ökosysteme: Entwicklung eines Realisierungskonzeptes für die Nutzung von Anlagen des Steinkohlebergbaus als unterirdische Pumpspeicherkraftwerke. URL: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:464-20190520-141014-8>., zuletzt aufgerufen am 27.05.2024.

Schuster H and Ullmann A – Geologischer Dienst (GD) NRW (2017): Natürliche Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens. – Zwischenbericht: 113 p., Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Ed.), URL: <https://www.fluss-gebiete.nrw.de/hintergrundkonzentrationen-metalle>, zuletzt aufgerufen am 03.06.2024.

Schuster H and Ullmann A – Geologischer Dienst (GD) NRW (2019): Abschlussbericht zum Projekt Natürliche Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens., Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Ed.) URL: <https://www.flussgebiete.nrw.de/hintergrundkonzentrationen-metalle>, zuletzt aufgerufen am 03.06.2024.

Sigg, L., & Stumm, W. (2011): Aquatische Chemie—Einführung in die Chemie natürlicher Wässer, Aufl. vdf, Hochschulverlag an der ETH, Zürich.

Sommerhäuser, M. et al. (2009): Neozoen in der Lippe, Natur in NRW 2009, 4: 24–28

Sommerhäuser, M. & Gerner, N. (2018): Abfluss, Konzentration, Exposition –was ist aus biologischer Sicht maßgebend?, Vortrag beim 19. Workshop Flussgebietsmanagement.

Storm, Svenja & Margret Bunzel-Drüke (2020): Maßnahmenanalyse zum Fischbestand der Lippe - Fische der Lippe und ihrer Aue von der Quelle bis zur Mündung - Verbreitung, Abundanz, longitudinale Ortsbewegungen, Defizitanalyse und Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen. URL: https://www.lfv-westfalen.de/images/pdf/lippeprojekt_abschlussbericht_storm2020.pdf; zuletzt aufgerufen am 06.05.2024.

Storm, Svenja & Margret Bunzel-Drüke (2022): Ergebnisbericht zum EMFF-Projekt Maßnahmenanalyse zum Fischbestand der Lippe (NW-718), Fische der Lippe und ihrer Aue von der Quelle bis zur Mündung, Verbreitung, Abundanz, longitudinale Ortsbewegungen, Defizitanalyse und Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen.

Sydro – Ingenieurgesellschaft für Systemhydrologie • Wasserwirtschaft • Informationssysteme mbH (2025): Unterlage 7, Heben und Einleiten von Grubenwasser am Zentralen Wasserhaltungsstandort Haus Aden in die Lippe, Darstellung des Grubenwasserstromes unterhalb der Einleitungsstelle bei Lippe-Kilometer 101,0 , Darmstadt Februar 2025

- Tonkin, J. D., Stoll, S., Sundermann, A., & Haase, P. (2014).** Dispersal distance and the pool of taxa, but not barriers, determine the colonisation of restored river reaches by benthic invertebrates. *Freshwater Biology*, 59(9), 1843-1855.
- UBA – Umweltbundesamt (2009):** European Workshop: Metals in the Environment, Incorporation of Metal Bioavailability into Regulatory Frameworks, URL: <https://www.umwelt-bundesamt.de/metals-in-the-environment>, zuletzt aufgerufen am 03.06.2024.
- UBA – Umweltbundesamt (2023):** Indikator: Eutrophierung von Flüssen durch Phosphor, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-eutrophierung-von-fluessen-durch-phosphor#die-wichtigsten-fakten>; zuletzt aufgerufen am 24.05.2024.
- UIT – Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden (2024):** Mischungsrechnungsmodell sowie Erläuterungsbericht Mischungsrechnung Lippe nach der Einleitung von Grubenwasser am Standort Haus Aden + zugehörige Anhänge, Dresden 2024
- van Treeck, R., & Wolter, C. (2021).** Temperaturempfindlichkeiten der Fischgemeinschaften in deutschen Fließgewässern–Überprüfung der Orientierungswerte für die Temperatur. Projekt O 10.20 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“.
- Verschoor, Anja J., et al. (2011):** "Spatial and temporal variation of watertype-specific no-effect concentrations and risks of Cu, Ni, and Zn." *Environmental science & technology* 45.14 (2011): 6049-6056., URL: <https://pnec-pro.com/biotic-ligand-models-1>, zuletzt aufgerufen am 23.05.2024.
- Waterkeyn, A., Grillas, P., Vanschoenwinkel, B., Brendonck, L. (2008):** Invertebrate community patterns in Mediterranean temporary wetlands along hydroperiod and salinity gradients. *Freshw. Biol.*, 53(9): 1808–1822.
- Wolfram, G., et al. (2014):** Chlorid- Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna mit besonderer Berücksichtigung der vier biologischen Qualitätselemente gemäß EU-WRRL, Wien, Oktober 2014.
- WSV – Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Westdeutsche Kanäle Fernsteuerzentrale Wasserversorgung Datteln (2023):** Datenübergabe mit Zu- und Abflüssen der Lippe an der Wasserverteilungsanlage in Hamm (2019-2023).
- WWK - Wasserverband Westdeutsche Kanäle (2022):** Aufgaben, Anreicherung der Lippe aus den Kanälen (Kette I), Einspeisung in die Kanäle aus der Lippe, Brauchwasserversorgung (Kette II), URL: <http://wasserverband-westdeutsche-kanale.de/Aufgaben/>; zuletzt aufgerufen am 13.05.2024.

GESETZE UND RICHTLINIEN

GrwV - Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802).

LippeVG - Gesetz über den Lippeverband (Lippeverbandsgesetz) vom 07.02.1990 (GV. NW. S. 162), zuletzt geändert durch Artikel 30 des Gesetzes vom 1. Februar 2022 (GV. NRW. S. 122).

OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässer-verordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.

TrinkwV - Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung) vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159).

WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Art. 1 und 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 geändert worden ist.

WRRL - Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasser-Rahmen-Richtlinie) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Dezember 2000 (ABl. Nr. L 327), die zuletzt durch RL 2014/101/EU vom 31. Oktober 2014 geändert worden ist.

Anhangsverzeichnis

Anhang 1 – Steckbriefe für die Oberflächenwasserkörper (MULNV 2021b)	3
Anhang 2 – Maßnahmenprogramme der Oberflächenwasserkörper (MULNV 2021b)	6
Anhang 3 – Steckbriefe für die Grundwasserkörper (MULNV 2021 b)	12
Anhang 4 – Maßnahmenprogramme der Grundwasserkörper (MULNV 2021b)	15
Anhang 5 – tiefe Grundwasserkörper (GD 2022)	17
Anhang 6 – Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös)	18
Anhang 7 – Zielwerte für die Wasserphase	24
Anhang 8 – Schwellenwerte für das Grundwasser	26
Anhang 9 – Grubenwasserprognose (DMT 2025)	27
Anhang 10 – Ergebnis der Mischungsrechnungen für den Einleitwasserkörper in der Phase 1	28
Anhang 11 – Ergebnis der Mischungsrechnungen für den Einleitwasserkörper in der Phase 2	29
Anhang 12 – Vorbelastung in der Lippe unter mittleren Bedingungen (UIT 2024)	30
Anhang 13 – Mischungsrechnung für die Phase 1 im Lippeverlauf unter mittleren Bedingungen (UIT 2024)	32
Anhang 14 – Mischungsrechnung für die Phase 2 im Lippeverlauf unter mittleren Bedingungen (UIT 2024)	34
Anhang 15 - Einstufung des Makrozoobenthos hinsichtlich der Salinität	36
Anhang 16 – Darstellung der Chlorid-Konzentrationen & -Frachten (LANUV 2022)	38
Anhang 17 – Darstellung der jährlichen Pumpphasen und des möglichen Retentionszeitraums.	39
Anhang 18 – Graphische Darstellung der Frachtentwicklung von Chlorid von 2000 bis 2090 in den östlichen Teilprovinzen (DMT 2023)	40
Anhang 19 – Tabellarische Darstellung der Frachten vor Einstellung der Grubenwassereinleitung und nach Grubenwasseranstieg	41
Anhang 20 – Frachtenvergleich der Pumpszenarien für -600 mNHN, -380 mNHN, -425 mNHN	42







Anhang 21 - Auswertung der verfügbaren Makrozoobenthosdaten mit Perlodes (MUNV 2024) 44

Anhang 22 - Darstellung der Chloridkonzentrationen (a) und -frachten (b) für das Basisszenario u. das stufenweise Pumpen in Phase 1 (DMT 2025)46







Anhang 1 – Steckbriefe für die Oberflächenwasserkörper (MULNV 2021b)

Planungseinheit	PE_LIP_1000	PE_LIP_1000	PE_LIP_1000	PE_LIP_1000
Wasserkörper-ID	278_0	27896_0	27896_2459	27896_7265
Gewässername	Lippe	Hamm Bach	Rhader Bach	Rhader Bach
Wasserkörperbezeichnung	Mdg. in den Rhein in Wesel bis Einmündg. Hamm Bach	Mdg. in die Lippe am westlichen Ortsrand v. Dorsten bis Einmündg. Wienbach	Einmündg. Wienbach bis südlich v. Buschhausen	Deuten bis Buschhausen
LAWA-Fließgewässertyp	15g	15	14	11
Trinkwassergewinnung	ja	nein	nein	nein
Wasserkörperausweisung	NWB	HMWB	HMWB	HMWB
HMWB-Fallgruppe		BmV - Bebauung und Hochwasserschutz mit Vorland	Brg - Bergbau	LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz
Monitoringzyklus	4	4	4	4
Ökologischer Zustand	schlecht	schlecht	mäßig	mäßig
MZB Saprobie	mäßig	mäßig	gut	gut
MZB Allg. Degradation	schlecht	mäßig	gut	mäßig
MZB Versauerung	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
MZB Gesamt	schlecht	mäßig	gut	mäßig
Fische	schlecht	schlecht	gut	mäßig
Makrophyten (NRW)	unbefriedigend	mäßig		mäßig
Gewässerflora	mäßig	gut	gut	mäßig
Phytoplankton	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Ökologisches Potenzial	nicht relevant	schlecht	mäßig	mäßig
MZB Allg. Degradation	nicht relevant		gut oder besser	mäßig
MZB Gesamt	nicht relevant	mäßig	gut oder besser	mäßig
Fische	nicht relevant	schlecht	gut oder besser	mäßig
Metalle (Anl. 6 OGewV)	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
PBSM (Anl. 6 OGewV)	gut	gut	gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)	gut			
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	eingehalten gut
Gewässerstruktur				
Metalle ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
PBSM ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
Sonst. St. ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	eingehalten sehr gut	eingehalten sehr gut
Chemischer Zustand	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	nicht gut	nicht gut	gut	gut
Metalle (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	nicht gut	gut	gut
PBSM (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	gut	gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	gut	gut	gut
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	gut	gut	gut	gut

Planungseinheit	PE_LIP_1000	PE_LIP_1000	PE_LIP_1000	PE_LIP_1000
Wasserkörper-ID	278_0	27896_0	27896_2459	27896_7265
Gewässername	Lippe	Hamm Bach	Rhader Bach	Rhader Bach
Wasserkörperbezeichnung	Mdg. in den Rhein in Wesel bis Einmündg. Hamm Bach	Mdg. in die Lippe am westlichen Ortsrand v. Dorsten bis Einmündg. Wienbach	Einmündg. Wienbach bis südlich v. Buschhausen	Deuten bis Buschhausen
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamtphosphat-Phosphor; Orthophosphat-Phosphor; Sauerstoff; Wassertemperatur	Ammoniak-Stickstoff; Ammonium-Stickstoff; Gesamtphosphat-Phosphor; Nitrit-Stickstoff; Organischer Kohlenstoff.gesamt (TOC)	Organischer Kohlenstoff.gesamt (TOC)	
Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenzials				
Metalle (Anl. 6 OGewV)	Kupfer; Zink	Kupfer; Zink (H)	Kupfer	Kupfer
PBSM (Anl. 6 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)				
Gesetzlich nicht verbindlich				
Metalle ges. n. verb. (OW)	Barium; Bor; Cadmium; Kupfer; Mangan; Vanadium; Zink	Arsen (H); Kupfer; Mangan; Zink (H)	Arsen (H); Kupfer; Mangan; Uran (H)	Arsen (H); Kupfer; Mangan; Uran
PBSM ges. n. verb. (OW)	Desphenyl-chloridazon; Metazachlor ESA; Metazachlorsäure Na-Salz; Metolachlor ESA; Metolachlor-CA	Desphenyl-chloridazon; Metolachlor ESA; Metolachlor-CA	Desphenyl-chloridazon; Metolachlor ESA; Metolachlor-CA	Desphenyl-chloridazon; Metolachlor ESA; Metolachlor-CA
Sonst. St. ges. n. verb. (OW)	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotriazolesäure; Amisulprid; b-Estradiol; Benzo(a)anthracen; Benzo(ghi)perylene; Indeno(1,2,3-cd)pyren; Candesartan; Desvenlafaxin; Diclofenac; Diethylzinn-Kation; Gabapentin; Ibuprofen; Iohexol; Iomeprol; Iopamidol; Iopromid; Irbesartan; Lamotrigin; Metformin; Methylparaben; Metoprololsäure; Monobutylzinn-Kation; N-Guanylamid; Pregabalin; Pyren; Telmisartan; Tramadol; Tributylzinn-Kation; Valsartan; Valsartansäure	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotriazolesäure; Bisoprolol; Candesartan; Desvenlafaxin; Diclofenac; Furosemid; Gabapentin; Iomeprol; Iopamidol; Metformin; Primidon; Sotalol; Tramadol; Valsartan; Venlafaxin		
Stoffgruppen des chemischen Zustands				
Metalle (Anl. 8 OGewV)	Quecksilber	Blei		
PBSM (Anl. 8 OGewV)	cis-Heptachlorepoxyd; Heptachlorepoxyd, cis und trans; Summe Heptachlor plus Heptachlorepoxyde			
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; Fluoranthren; Perfluoroktansulfonsäure; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Summe polybromierte Diphenylether			
Nitrat (Anl. 8 OGewV)				

Planungseinheit	PE LIP 1100	PE LIP 1100	PE LIP 1100	PE LIP 1100
Wasserkörper-ID	278_31790	278_35270	278_41370	278_47310
Gewässername	Lippe	Lippe	Lippe	Lippe
Wasserkörperbezeichnung	Einmünd. Hammbach bis östlich v. Dorsten	östlich v. Dorsten bis Einmünd. Duemmerbach	nordlich v. Mari bis südlich v. Freiheit	südlich v. Freiheit bis südlich v. Altesdelle
LAWA-Fließgewässertyp	15g	15g	15g	15g
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	nein
Wasserkörperausweisung	HMWB	NWB	HMWB	NWB
HMWB-Fallgruppe	BöV - Bebauung und Hochwasserschutz ohne Vorland		LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz	
Monitoringzyklus	4	4	4	4
Ökologischer Zustand	schlecht	schlecht	schlecht	unbefriedigend
MZB Saprobie	mäßig		gut	gut
MZB Aliq. Degradation	schlecht	schlecht	schlecht	unbefriedigend
MZB Versauerung	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
MZB Gesamt	schlecht	schlecht	schlecht	unbefriedigend
Fische	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend
Makrophyten (NRW)	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend
Gewässerflora	mäßig	gut	mäßig	mäßig
Phytoplankton	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Ökologisches Potenzial	unbefriedigend	nicht relevant	schlecht	nicht relevant
MZB Aliq. Degradation	unbefriedigend	nicht relevant	schlecht	nicht relevant
MZB Gesamt	unbefriedigend	nicht relevant	schlecht	nicht relevant
Fische	unbefriedigend	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant
Metalle (Anl. 6 OGewV)	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
PBSM (Anl. 6 OGewV)	mäßig	mäßig	gut	mäßig
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)	gut	gut	sehr gut	gut
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
Gewässerstruktur				
Metalle ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
PBSM ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
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	gut	gut	gut	gut
Metalle (Anl. 8 OGewV)	gut	gut	gut	gut
PBSM (Anl. 8 OGewV)	gut	gut	gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	gut	gut	gut	gut

Planungseinheit	PE LIP 1100	PE LIP 1100	PE LIP 1100	PE LIP 1100
Wasserkörper-ID	278_31790	278_35270	278_41970	278_47310
Gewässername	Lippe	Lippe	Lippe	Lippe
Wasserkörperbezeichnung	Einmündg. Hammbach bis östlich v. Dorsten	östlich v. Dorsten bis Einmündg. Duemmerbach	nordlich v. Mart bis südlich v. Freiheit	südlich v. Freiheit bis südlich v. Aistiede
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamthosphat- Phosphor; Orthophosphat- Phosphor	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamthosphat- Phosphor; Orthophosphat- Phosphor	Ammoniak-Stickstoff; Chlorid; Gesamthosphat- Phosphor; Orthophosphat- Phosphor	Ammoniak-Stickstoff; Ammonium-Stickstoff; Chlorid; Gesamthosphat- Phosphor; Nitrit-Stickstoff; Orthophosphat- Phosphor; Sauerstoff; Wasser- temperatur
Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenziale				
Metalle (Anl. 6 OGewV)	Kupfer; Zink	Kupfer; Zink	Kupfer; Zink	Kupfer
PBSM (Anl. 6 OGewV)	Imidacloprid	Imidacloprid; Nicotinu- furon		Flufenacet; Nicotinu- furon
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)				
Gesetzlich nicht verbindlich				
Metalle ges. n. verb. (OW)	Barium; Bor; Kupfer; Mangan; Vanadium; Zink	Barium; Bor; Kupfer; Mangan; Vanadium; Zink	Barium; Bor; Kupfer; Mangan; Vanadium; Zink	Barium; Bor; Kupfer; Mangan; Titan
PBSM ges. n. verb. (OW)	Desphenyl-chloridazon; Metazachlor ESA; Metazachlorsulfonsäure Na-Salz; Metolachlor ESA; Metolachlor-CA	Desphenyl-chloridazon; Metazachlor ESA; Metazachlorsulfonsäure Na-Salz; Metolachlor ESA; Metolachlor-CA	Desphenyl-chloridazon; Metazachlor ESA; Metazachlorsulfonsäure Na-Salz; Metolachlor ESA; Metolachlor-CA	Desphenyl-chloridazon; Metazachlor ESA; Metazachlorsulfonsäure Na-Salz; Metolachlor ESA; Metolachlor-CA
Sonst. St. ges. n. verb. (OW)	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxy-carbamazepin; 4-Acetamidantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotrizoesäure; Candesartan; Desvenlafaxin; Diclufenac; Gabapentin; Ibuprofen; Iohexol; Iomeprol; Iopamidol; Iopromid; Ioversol; Ibuprofen; Lamotrigin; Mefenformin; Methiparaben; Monobutylzinn-Kation; N-Guanylhamstoff; Pregabalin; Teimisartan; Tramadol; Valsartan; Valsartansäure	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxy-carbamazepin; 4-Acetamidantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotrizoesäure; Candesartan; Desvenlafaxin; Diclufenac; Gabapentin; Ibuprofen; Iohexol; Iomeprol; Iopamidol; Iopromid; Ioversol; Lamotrigin; Mefenformin; Methiparaben; Monobutylzinn-Kation; N-Guanylhamstoff; Pregabalin; Teimisartan; Tramadol; Valsartan; Valsartansäure	Benzo(ghi)-perilen-Indeno(1,2,3-cd)pyren	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxy-carbamazepin; 4-Acetamidantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotrizoesäure; Amisulpid; Benzo(ghi)-perilen-Indeno(1,2,3-cd)pyren; Candesartan; Desvenlafaxin; Diclofenac; Gabapentin; Ibuprofen; Iohexol; Iomeprol; Iopamidol; Iopromid; Ioversol; Ibuprofen; Lamotrigin; Mefenformin; Methiparaben; Meptolisäure; Monobutylzinn-Kation; N-Guanylhamstoff; Pregabalin; Teimisartan; Tramadol; Valsartan; Valsartansäure
Stoffgruppen des chemischen Zustands				
Metalle (Anl. 8 OGewV)				
PBSM (Anl. 8 OGewV)				
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	Perfluoroktansulfonsäure	Perfluoroktansulfonsäure; Perfluoroktansulfonsäure Inkl. Isomere	Benzo(a)pyren	Benzo(a)pyren; Benzo(ghi)-perilen; Perfluoroktansulfonsäure; Perfluoroktansulfonsäure Inkl. Isomere
Nitrat (Anl. 8 OGewV)				

Planungseinheit	PE_LIP_1200	PE_LIP_1200	PE_LIP_1200	PE_LIP_1200
Wasserkörper-ID	278_91760	278_117800	278_124390	2785998_0
Gewässername	Lippe	Lippe	Lippe	Enniger Bach
Wasserkörperbezeichnung	südlich von Aistedde bis Einmündung Lausbach bei Stockum	Einmündung Lausbach bei Stockum bis Schleuse Hamm	Schleuse Hamm bis nordöstl. v. Uentrop	MDg. in die Lippe bei Schloss Heessen bis Quelle
LAWA-Fließgewässertyp	15q	15q	15q	16
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein	nein
Wasserkörperausweisung	NWB	HMWB	NWB	NWB
HMWB-Fallgruppe		BoV - Bebauung und Hochwasserschutz ohne Vorland		
Monitoringzyklus	4	4	4	4
Ökologischer Zustand	unbefriedigend	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend
MZB Saprobie	mäßig	mäßig	mäßig	gut
MZB Aliq. Degradation	unbefriedigend	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend
MZB Versauerung	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
MZB Gesamt	unbefriedigend	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend
Fische	unbefriedigend	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend
Makrophyten (NRW)	mäßig	mäßig	gut	
Gewässerflora	mäßig	unbefriedigend	mäßig	mäßig
Phytoplankton	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Ökologisches Potenzial	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant	nicht relevant
MZB Aliq. Degradation	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant	nicht relevant
MZB Gesamt	nicht relevant	unbefriedigend	nicht relevant	nicht relevant
Fische	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Metalle (Anl. 6 OGewV)	mäßig	gut (H)	gut	mäßig
PBSM (Anl. 6 OGewV)	gut	mäßig	mäßig	
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)	gut	gut	mäßig	
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
Gewässerstruktur				
Metalle ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
PBSM ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	
Sonst. St. ges. n. verb. (OW)	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	
Chemischer Zustand	nicht gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	gut	gut	gut	gut
Metalle (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	gut	gut	gut
PBSM (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	gut	gut	
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	nicht gut	nicht gut	nicht gut	gut
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	gut	gut	gut	gut

Planungseinheit	PE_LIP_1200	PE_LIP_1200	PE_LIP_1200	PE_LIP_1200
Wasserkörper-ID	278_91760	278_117800	278_124390	2785998_0
Gewässername	Lippe	Lippe	Lippe	Enniger Bach
Wasserkörperbezeichnung	südlich von Aistedde bis Einmündung Lausbach bei Stockum	Einmündung Lausbach bei Stockum bis Schleuse Hamm	Schleuse Hamm bis nordöstl. v. Uentrop	MDg. in die Lippe bei Schloss Heessen bis Quelle
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	Ammoniak-Stickstoff, Chlorid, Gesamtphosphat-Phosphor, Nitrit-Stickstoff, Orthophosphat-Phosphor, Sauerstoff, Wassertemperatur	Ammoniak-Stickstoff, Gesamtphosphat-Phosphor, Orthophosphat-Phosphor, Sauerstoff	Ammoniak-Stickstoff, Gesamtphosphat-Phosphor	Ammoniak-Stickstoff, Gesamtphosphat-Phosphor, Sauerstoff, Wassertemperatur
Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenzials				
Metalle (Anl. 6 OGewV)	Kupfer	Kupfer (H)		Kupfer
PBSM (Anl. 6 OGewV)		Diffufenican	Diffufenican	
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)			Triphenylzinn-Kation	
Gesetzlich nicht verbindlich				
Metalle ges. n. verb. (OW)	Barium; Bor; Kupfer; Mangan	Kupfer (H); Mangan	Barium (H); Mangan	Bor; Kupfer; Mangan
PBSM ges. n. verb. (OW)	Desphenyl-chloridazon; Metazachlor ESA; Metolachlor ESA	Desphenyl-chloridazon; Metazachlor ESA; Metolachlor ESA	Desphenyl-chloridazon; Metazachlor ESA; Metolachlor ESA	
Sonst. St. ges. n. verb. (OW)	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Aminoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidothiozoesäure; Amisulpirid; Candesartan; Desvenlafaxin; Diclufenac; Gabapentin; Ibuprofen; Iohexol; Iomeprol; Iopamidol; Iopromid; Ioversol; Ipratropium; Lamotrigin; Metformin; Methiparaben; N-Guanylharnstoff; Preqabalin; Tetrabutylzinn; Valisartan; Valsartansäure	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidothiozoesäure; Candesartan; Diclufenac; Gabapentin; Ibuprofen; Iohexol; Iomeprol; Iopamidol; Iopromid; Metformin; Methiparaben; N-Guanylharnstoff; Preqabalin; Tetrabutylzinn; Valisartan; Valsartansäure	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidothiozoesäure; Candesartan; Diclufenac; Dicyclizinn-Kation; Gabapentin; Ibuprofen; Iohexol; Iomeprol; Iopamidol; Iopromid; Ioversol; Lamotrigin; Metformin; N-Guanylharnstoff; Preqabalin; Tetrabutylzinn; Trioclohexylzinn-Kation; Valsartan; Valsartansäure	
Stoffgruppen des chemischen Zustands				
Metalle (Anl. 8 OGewV)	Quecksilber			
PBSM (Anl. 8 OGewV)	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',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tribrombiphenylether; Perfluoroktansulfonsäure; Perfluoroktansulfonsäure inkl. Isomere; Summe polybromierte Diphenylether	Perfluoroktansulfonsäure; Tributylzinn-Kation	Perfluoroktansulfonsäure; Tributylzinn-Kation	
Nitrat (Anl. 8 OGewV)				

Anhang 2 – Maßnahmenprogramme der Oberflächenwasserkörper (MULNV 2021b)

9.3 PE_LIP_1200: Lippe Lünen - Lippborg

DE_NRW_278_91760 - Lippe - südlich von Alstedde bis Einmündung Lausbach bei Stockum NWB

NWB

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Signifikante Teilkomponente(n)	Begründung
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	Fristverlängerung	2039	Fische, MZB	U1b, U4
Chemischer Zustand (ohne ubiq. Stoffe)	Fristverlängerung	2033	-	T1

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	Bau von Retentionsbodenfiltern (o.ä.) für Einleitungen von der A 1 (5 Einleitungsstellen zwischen Km 308,5 und 309,5)	Straßenbaustraßen	2033
15 Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch Abwassereinleitungen	Im Hinblick auf die Belastungen durch Quecksilber intensiviertes Monitoring der Abwassereinleitung und ggf. Maßnahmen, Kraftwerke: Gemeinschaftskraftwerk Steag-RWE in Bergkamen	Industrie/Gewerbe	2027
16 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau (OW)	Im Hinblick auf die Belastungen durch Chlorid und weitere Stoffe - Sumpfungwassereinleitung bei Haus Aden	Industrie/Gewerbe	2027
17 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wärmeeinleitungen	Kraftwerke Westfalen, Gersteinwerk, Bergkamen	Industrie/Gewerbe	2027
62 Verkürzung von Rückstaubereichen	Wehre Buddenburg, Beckinghausen, Werne und Stockum	Unterhaltungs- und Ausbaupflichtige	2027
69 Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	Herstellung der auf- und abwärtsgerichteten Durchwanderbarkeit des Wasserkörpers an drei Bauwerken	Unterhaltungs- und Ausbaupflichtige	2027
72 Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Herstellung von drei Strahlursprüngen und zwei Aufwertungsstrahlwegen	Unterhaltungs- und Ausbaupflichtige	2027
74 Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Abschnittsweise Renaturierung der Aue des Wasserkörpers	Unterhaltungs- und Ausbaupflichtige	2027
508 Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	Kontrolle von Hofentwässerungen im Hinblick auf stoffliche Einträge	Kreis	2027

9.2 PE_LIP_1100: Lippe Dorsten - Lünen

DE_NRW_278_31790 - Lippe - Einmdg. Hammbach bis östlich v. Dorsten HMWB

HMWB - Fallgruppe: BoV - Bebauung und Hochwasserschutz ohne Vorland - Flüsse, Tiefland

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Signifikante Teilkomponente(n)	Begründung
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	Fristverlängerung	2045	Fische, Makrophyten, MZB	U1b, U4
Chemischer Zustand (ohne ubiq. Stoffe)	Fristverlängerung	2033	-	T1

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
10a Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Mischsystem	SKO DOR-Schölsbach - Maria Linden; SKO DOR-Schölsbach - Finkennest - ABK-Nachweis weist Defizite im Alten Schölsbach aus; bisher keine ABK-Maßnahme;	Wasserverband	2027
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	RWB an überörtl. Straße bauen.	Straßen NRW	2033
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	TR Lindenhof 1.7 bisher ohne ABK Maßnahmen; TR Klosterstrasse 1.10 bisher ohne ABK-Maßnahmen; TR Droste-Hülshoff-Straße 1.8 dezentrale Maßnahme beantragt; TR Hardt 1.13 - Optimierung + Neubau RRB + Bau RKB - ABK-Nr.; 1013.01.41_14 und 1013.01.42_14; TR Gahlener Straße 1.11 - bisher keine ABK-Maßnahme; TR Clemens-August-Straße 1.12 - bisher keine ABK-Maßnahme	Kommune/Stadt	2027
16 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau (OW)	Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau (OW) im Hinblick auf Chlorid	Industrie/Gewerbe	2033
64 Maßnahmen zur Reduzierung von nutzungsbedingten Abflussspitzen	Retentionsausgleich TS in der Miere 1.17 - ABK-Nr. 1017.01.18_14 und TR Süd-West 1.16 - ABK-Nr. 1016.01.01_20	Kommune/Stadt	2027
71 Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
73 Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039

DE_NRW_278_41970 - Lippe - nördlich v. Marl bis südlich v. Freiheit HMWB

HMWB - Fallgruppe: LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz - Flüsse, Tiefland

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Signifikante Teilkomponente(n)	Begründung
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	Fristverlängerung	2045	Fische, Makrophyten, MZB	U1b, U4
Chemischer Zustand (ohne ubiq. Stoffe)	Fristverlängerung	2039	-	U1b

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
10a Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Mischsystem	RÜB DOR-Frankenstraße (BF) - BWK-Nachweis weist Defizite im Heitkampgraben/Gecksbach Mittellauf aus; bisher keine Maßnahmen im ABK;	Wasserverband	2027
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	RWB an überörtl. Straße bauen.	Straßen NRW	2027
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	RWB an überörtl. Straße bauen.	Straßen NRW	2033
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	PM durch Einzelmaßnahmen im ABK hinterlegt: O-Nr.: 245; O-Nr.: 247; O-Nr.: 159	Kommune/Stadt	2027
16 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau (OW)	Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau (OW) im Hinblick auf Chlorid	Industrie/Gewerbe	2033
70 Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
72 Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
74 Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039

DE_NRW_278_47310 - Lippe - südlich v. Freiheit bis südlich v. Alstedde NWB

NWB

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Signifikante Teilkomponente(n)	Begründung
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	Fristverlängerung	2045	Fische, Makrophyten, MZB	U1b
Chemischer Zustand (ohne ubiq. Stoffe)	Fristverlängerung	2039	-	U1b

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
4 Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge	Kläranlage Dattener Mühlenbach - Bau der 4. Reinigungsstufe	Wasserverband	2033
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	RWB an überörtl. Straßen bauen	Straßen NRW	2027
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	Regenwasserbehandlung der Entwässerung der A43 in die Lippe- RWB an überörtl. Straße bauen.	Straßen NRW	2033
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	PM ist durch eine Einzelmaßnahme aus dem ABK hinterlegt: 1.24.08 Regenklärung Bossendorf	Kommune/Stadt	2027
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	RWB an überörtl. Straße bauen.	Straßen NRW	2039
15 Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch Abwassereinleitungen	Im Hinblick auf die Belastungen durch Quecksilber intensivierte Monitoring der Abwassereinleitung und ggf. Maßnahmen. Kraftwerk: Trianel in Lünen	Industrie/Gewerbe	2027
29 Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	Maßnahmenveranlassung und -verortung durch die Landwirtschaftskammer NRW	Landwirtschaft	2027
30 Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (OW)	Maßnahmenveranlassung und -verortung durch die Landwirtschaftskammer. Die Belastung besteht nur an der Messstelle an der alten Fahrt.	Landwirtschaft	2027
32 Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft (OW)	Gewässerunschädlichen Einsatz von zugelassenen PBSM sicher stellen. Maßnahmenkonkretisierung durch die LWK.	Landwirtschaft	2027
62 Verkürzung von Ruckstaubereichen	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
65 Förderung des natürlichen Rückhalts (einschließlich Rückverlegung von Deichen und Dämmen)	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
69 Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
70 Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
71 Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
72 Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
73 Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
74 Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
75 Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	Die Programmmaßnahme entstammt der zugehörigen Maßnahmenübersicht nach § 74 (2020)	Land	2039
504 Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	Konkretisierung über Rahmenvereinbarung, landwirtschaftliches Beratungskonzept. Verantwortliche Behörden: Landwirtschaftskammer	Landwirtschaft	2027



9.1 PE_LIP_1000: Lippe Wesel - Dorsten

DE_NRW_278_0 - Lippe - Mdg. in den Rhein in Wesel bis Einmdg. Hammbach NWB

NWB

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Signifikante Teilkomponente(n)	Begründung
Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	Fristverlängerung	2033	Fische, Makrophyten, MZB	U4
Chemischer Zustand (ohne ubiq. Stoffe)	Fristverlängerung	2039	-	U1b

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
10a Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Mischsystem	Nachträglich aufgenommene Maßnahme zum 2. BWP Misch- und Niederschlagswasser Neubau/Anpassung MS	Kommune/Stadt	2025
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	Neubau/Anpassung von Regenwasserbehandlungsanlagen gem. ABK	Kommune/Stadt	2025
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	Optimierung der Behandlungs- und Rückhaltebauwerke im Trennsystem in Abhängigkeit der Ergebnisse nach NBK	Land	2025
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	RWB an überörtl. Straße bauen.	Straßen NRW	2033
10b Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	RWB an überörtl. Straße im Reg.Bez. Münster bauen.	Straßen NRW	2027
11b Optimierung Betriebsweise von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	Optimierung der Behandlungs- und Rückhaltebauwerke im Trennsystem gem. ABK	Kommune/Stadt	2025
11b Optimierung Betriebsweise von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem	Nachträglich aufgenommene Maßnahme zum 2. BWP Optimierung der Behandlungs- und Rückhaltebauwerke im Trennsystem gem. ABK	Kommune/Stadt	2022
29 Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft	Konkretisierung über Rahmenvereinbarung, landwirtschaftliches Beratungskonzept	Landwirtschaft	2021
30 Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (OW)	Maßnahme läuft bereits. Sie soll nach 2021 weitergeführt werden. Die Maßnahmenkonkretisierung auf Grundlage des detaillierten Einzelmaßnahmenkatalogs der LWK NRW erfolgt durch die LWK NRW.	Landwirtschaft	2027
32 Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft (OW)	Die Maßnahmenkonkretisierung auf Grundlage des detaillierten Einzelmaßnahmenkatalogs der LWK NRW erfolgt durch die LWK NRW.	Landwirtschaft	2027
70 Initiieren/ Zulassen einer eigen-dynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	PGMN 70 setzt voraus, dass in einem Wasserkörper eine natur-nahe Gewässerentwicklung - primär ausgelöst durch die eigen-dynamische Entwicklungsfähigkeit - möglich ist. Die Maßnahme beabsichtigt, dass das Gewässer wieder eigenständig Lebensräume wie z. B. Kolke, Gleit- und Prallhänge oder Sand- bzw. Kiesbänke ausbilden kann. Dabei wird das Gewässer nicht baulich umverlegt, sondern u.a. durch Entfernung von Sohl- und Uferverbau und Einbau von Strömungsenkern ein solcher Prozess initiiert.	Land	2033

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
71 Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	Umfasst bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Sohlstruktur sowie der Breiten- und Tiefenvarianz ohne eine Änderung der Linienführung und der Uferbereiche des Gewässers. Bei Aufwertungs- und Durchgangsstrahlwegen anwendbar.	Land	2033
72 Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Naturnahe Lebensräume im Gewässer können nur durch einen baulichen Eingriff geschaffen werden. Dabei hat der bauliche Eingriff einen Umfang, der deutlich über das bloße „initiiieren einer eigendynamischen Entwicklung“	Land	2033
73 Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)	Die Ufer eines Gewässers können bei Beibehaltung der Linienführung ökologisch aufgewertet werden. Sie umfasst beispielsweise das Anlegen eines Gewässerentwicklungstreifens durch Pflanzung eines standortheimischen Gehölzsaums, die Entfernung von standortuntypischen Gehölzen und den Ersatz von technischem Hartverbau durch ingenieurblogische Uferbefestigungen.	Land	2033
74 Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Die Reaktivierung der Primäraue ist nicht machbar, weil umliegende Nutzungen gefährdet sind. Bei Beibehaltung des abgesenkten Grundwasserspiegels durch die Tieferlegung angrenzender Flächen, kann ersatzweise eine Sekundäraue angelegt werden. Ist PGMN 74 gesetzt, werden Sekundärauen geschaffen, die deutlich über Uferabflachungen hinausgehen.	Land	2033
75 Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	Vernetzung von Gewässer und Aue, Wasserrückhalt und Entlastung der Sohle und Ufer von hydraulischer Belastung. Schaffung von Habitaten.	Land	2027

Anhang 3 – Steckbriefe für die Grundwasserkörper (MULNV 2021 b)

Wasserkörper-ID	278_01	278_02	278_03	278_04
Name des Grundwasserkörpers	Niederung der Lippe / Mündungsbereich	Niederung der Lippe / Dorsten	Tertiär des westlichen Münsterlandes / Schembeck	Tertiär des westlichen Münsterlandes / Gartroper Möhlenbach
Gesamtbewertung und Trends				
Mengenmäßiger Zustand	gut	gut	gut	gut
Chemischer Zustand	schlecht	schlecht	gut	gut
Maßnahmenrelevante Trends		nein		
Mengenmäßiger Zustand				
Signifikant fallende Trends	nein	nein	nein	nein
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen auf qwaLÖs	nein	nein	nein	nein
Auswirkungen auf OFWK	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte				
Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...				
Punktquellen/Schadstoffahnen	nein	ja	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
qwaLÖs	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)	schlecht	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	schlecht	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	schlecht	gut	gut
Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...				
Einzelstoffe				
Punktquellen/Schadstoffahnen				
Salz-/Schadstoffintrusionen				
qwaLÖs				
Trinkwasser				
Oberflächengewässer				

Wasserkörper-ID	278 05	278 06	278 07	278 08
Name des Grundwasserkörpers	Münsterländer Oberkreide / Schölsbach	Haltemer Sande / Haard	Haltemer Sande / Hohe Mark	Niederung der Lippe / Datteln Ahsen
Gesamtbewertung und Trends				
Mengenmäßiger Zustand	gut	gut	gut	gut
Chemischer Zustand	gut	schlecht	schlecht	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	nein	nein	nein	nein
Mengenmäßiger Zustand				
Signifikant fallende Trends				nein
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLÖs	nein	nein	nein	nein
Auswirkungen auf OFWK	nein	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte				
Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante Auswirkungen auf ...				
Punktquellen/Schadstoffahnen	nein	ja	nein	ja
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	schlecht	gut
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	schlecht
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	gut	gut
Sulfat (250 mg/l)	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/Schadstoffahnen				
Salz-/Schadstoffintrusionen				
gwaLÖs				
Trinkwasser				
Oberflächengewässer				

Wasserkörper-ID	278 09	278 10	278 20
Name des Grundwasserkörpers	Niederung Heubach / Haltener Mühlenbach	Niederung Mittellauf der Stever	Niederung der Lippe und der Ahse
Gesamtbewertung und Trends			
Mengenmäßiger Zustand	gut	gut	gut
Chemischer Zustand	gut	schlecht	schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	nein	nein	nein
Mengenmäßiger Zustand			
Signifikant fallende Trends		nein	nein
Mengenbilanz	ausgeglichen	ausgeglichen	ausgeglichen
Auswirkungen auf gwaLÖs	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/Schadstoffahnen	nein	nein	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	nein	nein
gwaLÖs	nein	nein	nein
Trinkwassergewinnung	nein	nein	nein
OberflächenGewässer	nein	nein	nein
Chemischer Zustand – Stoffe			
Nitrat (50 mg/l)	gut	gut	gut
Nitrit (0,5 mg/l)	gut	gut	gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut	schlecht	schlecht
ortho-Phosphat (0,5 mg/l)	gut	gut	gut
Sulfat (250 mg/l)	gut	gut	gut
Chlorid (250 mg/l)	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
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			
Punktquellen/Schadstoffahnen			
Salz-/Schadstoffintrusionen			
gwaLÖs			
Trinkwasser			
OberflächenGewässer			

Anhang 4 – Maßnahmenprogramme der Grundwasserkörper (MULNV 2021b)

TG_LIP: Lippe

278_20 - Niederung der Lippe und der Ahse

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	erreicht	2021	-
Chemischer Zustand	Fristverlängerung	2022-2027	N1

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
41 Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Reduzierung der Nährstoffeinträge in den GWK aus diffusen Quellen der Landwirtschaft. Die Planung und Koordinierung der erforderlichen Einzelmaßnahmen erfolgt durch die Landwirtschaftskammer NRW.	Landwirtschaft	2027
44 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	Ermittlung weiterer Belastungsquellen von Cadmium im Zustrom der Messstellen	Kommune/Stadt	2027
504 Beratungsmaßnahmen	Beratung der Landwirte.	Landwirtschaft	2024

278_08 - Niederung der Lippe/ Datteln Ahsen

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	erreicht	2021	-
Chemischer Zustand	Fristverlängerung	Nach 2027	T3, U2, N1

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
21 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Reduzierung relevanter Belastungen (u. a. Benzol, LHKW, PCB) des Grundwasserkörpers durch ehemalige Gewerbe- und Industriestandorte im Kreisgebiet Unna. Der Grundwasserkörper ist wegen der Flächensumme der Wirkungsbereiche von Punktquellen aus Altlasten / Altstandorte in einem chemisch schlechten Zustand. Weiter besteht ein Risiko der Zielerreichung (guter chemische Zustand) bis 2027 wegen der Belastung.	Kreis	2027
21 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Reduzierung relevanter Belastungen (u. a. Benzol, LHKW, PCB) des Grundwasserkörpers durch ehemalige Gewerbe- und Industriestandorte im Kreis Recklinghausen. Der Grundwasserkörper ist wegen der Flächensumme der Wirkungsbereiche von Punktquellen aus Altlasten / Altstandorte in einem chemisch schlechten Zustand. Weiter besteht ein Risiko der Zielerreichung (guter chemische Zustand) bis 2027 wegen der Belastung.	Kreis	2027
21 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Sanierung von relevanten Belastungen (u. a. Benzol, LHKW, PCB) des Grundwasserkörpers durch ehemalige bergbauliche Anlagen (z. B. Zechen und Kokereien) im Kreisgebiet Recklinghausen. Der Grundwasserkörper ist wegen der Flächensumme der Wirkungsbereiche von Punktquellen aus Altlasten / Altstandorten in einem chemisch schlechten Zustand. Weiter besteht ein Risiko der Zielerreichung (guter chemische Zustand) bis 2027 wegen der Belastung.	Kreis	2027

278_09 - Niederung Heubach/ Halterner Mühlenbach

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

Keine Maßnahmen geplant.



278_02 - Niederung der Lippe/ Dorsten

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	erreicht	2021	-
Chemischer Zustand	Fristverlängerung	Nach 2027	T3, U2, N1

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
20 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau	Reduzierung der Belastungen auf die Menge des Grundwasserkörpers durch die Förderung und Ableitung von Grubenwasser aus dem Bergbau (Sümpfung). Der Grundwasserkörper ist in einem guten mengenmäßigen Zustand, indes besteht ein Risiko für die Zielerreichung bis 2027 wegen eventuellen Schädigungen grundwasserabhängiger Landökosysteme.	Kreis	2027
21 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Reduzierung der Belastungen des Grundwasserkörpers durch Quecksilber aus Altlasten / Altstandorten in den Kreisen Recklinghausen und Wesel.	Kreis	2027
21 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Reduzierung der relevanten Belastungen (u. a. 1,2-Dichlorethan, Benzol, Tri+Per, LHKW, PCB) des Grundwasserkörpers durch ehemalige Gewerbe- und Industriestandorte im Kreis Recklinghausen. Der Grundwasserkörper ist wegen der Flächensumme der Wirkungsbereiche von Punktquellen aus Altlasten / Altstandorte in einem chemisch schlechten Zustand. Weiter besteht ein Risiko der Zielerreichung (guter chemische Zustand) bis 2027 wegen der Belastung.	Kreis	2027
21 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Reduzierung von relevanten Belastungen (u. a. 1,2-Dichlorethan, Tri+Per, PCB) des Grundwasserkörpers durch ehemalige bergbauliche Anlagen (z. B. Zechen und Kokereien) im Kreis Recklinghausen. Der Grundwasserkörper ist wegen der Flächensumme der Wirkungsbereiche von Punktquellen aus Altlasten / Altstandorte in einem chemisch schlechten Zustand. Weiter besteht ein Risiko der Zielerreichung (guter chemische Zustand) bis 2027 wegen der Belastung.	Kreis	2027
41 Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Reduzierung der Nährstoffeinträge in den Grundwasserkörper aus diffusen Quellen der Landwirtschaft. Der Grundwasserkörper ist in einem chemisch guten Zustand, indes besteht ein Risiko der Zielerreichung bis 2027 wegen der Belastung (Nitrat) aus diffusen Quellen der Landwirtschaft.	Landwirtschaft	2027
102 Maßnahmen zur Reduzierung versauerungsbedingter Stoffbelastungen (ohne Nährstoffe) im Grundwasser infolge Landwirtschaft	Reduzierung der diffusen landwirtschaftlichen Belastung des Grundwasserkörpers, welche zu einer Versauerung im Untergrund und folglich zu einer Mobilisierung von Metallen führen. Für den Grundwasserkörper besteht ein Risiko der Zielerreichung (guter chemische Zustand) bis 2027 wegen der Mobilisierung von Metallen (Aluminium, Cadmium, Nickel) als Sekundärbelastung der Landwirtschaft.	Landwirtschaft	2027
504 Beratungsmaßnahmen	Beratung der Landwirte	Landwirtschaft	2027

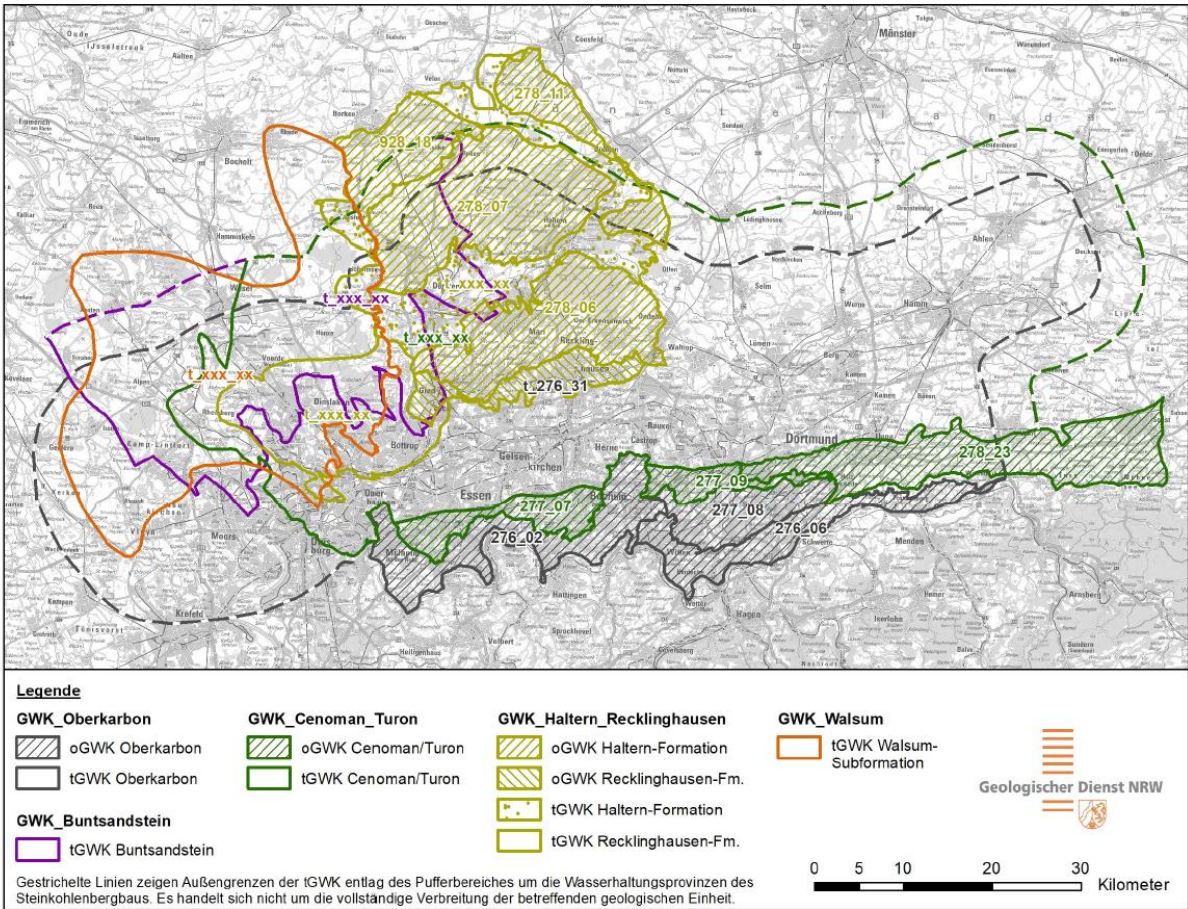
278_01 - Niederung der Lippe/ Mündungsbereich

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	erreicht	2021	-
Chemischer Zustand	Fristverlängerung	2022-2027	N1

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
39 Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge aus undichter Kanalisation und Abwasserbehandlungsanlagen	Es liegt eine Überschreitung für Orthophosphat-Phosphor im Siedlungsgebiet Drevenack vor, die vermutlich auf einen Eintrag aus undichter Kanalisation zurückzuführen ist.	Kommune/Stadt	2024
44 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	Es liegt eine Überschreitung für Orthophosphat-Phosphor im Siedlungsgebiet Drevenack vor, die vermutlich auf einen Eintrag aus undichter Kanalisation zurückzuführen ist.	Kommune/Stadt	2027








Anhang 5 – tiefe Grundwasserkörper (GD 2022)



Anhang 6 – Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös)






GWK 278_20

Name des Ökosystems 	ID Ökosystem 	Fläche [ha] 	Bestandsaufnahme WRRL 	Aktualisiert am 
Geithe	DE-4313-301	119,11	3	12.04.2018
Uentroper Wald	DE-4213-302	20,21	3	12.04.2018
Lippeaue zwischen Hangfort und Hamm	DE-4213-301	6.043,22	3	12.04.2018
Disselkamp, Lippeaue südlich Waterhues und Unterlauf Beverbach	DE-4311-302	983,44	3	12.04.2018
Beversee	DE-4311-303	323,96	3	12.04.2018
In den Kaempen, Im Mersche und Langerner Hufeisen	DE-4311-301	1.132,05	3	12.04.2018
Ahsewiesen	DE-4314-301	1.383,94	3	12.04.2018
Lippe zwischen Hamm und Werne	DE-4312-301	1.127,48	3	12.04.2018
Teilabschnitte Lippe- Unna, Hamm, Soest, Warendorf	DE-4314-302	5.942,75	3	12.04.2018
VSG Hellwegboerde	DE-4415-401	5.535,24	3	12.04.2018
NSG Uentruper Wald	SO-061	0,44	3	12.04.2018
NSG Lohbusch	HAM-014	76,31	3	12.04.2018
NSG Alte Lippe und Ehemaliger Radbodsee	HAM-003	5,28	3	12.04.2018
NSG Tibaum	HAM-006	14,80	3	12.04.2018
NSG Haarener Lippeaue	HAM-009	34,45	3	12.04.2018
NSG Unterer Bieberbach	HAM-027	9,96	3	12.04.2018
NSG Caldenhof Sued	HAM-031	100,20	3	12.04.2018
NSG Quabbeaue / Berkenkamp	SO-068	0,24	3	12.04.2018
NSG Ahseniederung Oestinghausen	SO-082	173,37	3	12.04.2018
NSG Haarener Baggerseen	HAM-015	123,59	3	12.04.2018
NSG Ahsemersch	HAM-019	136,06	3	12.04.2018
NSG Hohenover	HAM-018	259,26	3	12.04.2018
NSG Gravenkamp	HAM-020	190,71	3	12.04.2018
NSG Caldenhof	HAM-021	125,98	3	12.04.2018
NSG Gravenkamp Sued	HAM-030	187,31	3	12.04.2018
NSG Hohenover Sued	HAM-028	455,06	3	12.04.2018
NSG Ahsemersch Sued	HAM-029	217,90	3	12.04.2018
NSG In der Laake	UN-010	4,21	3	12.04.2018
NSG Feuchtgebietskomplex zwischen Landwehrstrasse und Datteln-Hamm-Kanal	UN-019	124,61	3	12.04.2018
NSG Lippeaue	SO-007	224,74	3	12.04.2018
NSG Ahse bei Dinker	SO-094	1.817,50	3	12.04.2018
NSG Salzbach-Mittellauf mit Bieberbach	SO-096	478,01	3	12.04.2018
NSG Lippeaue von Wethmar bis L ³ nen	UN-054	90,92	3	12.04.2018
NSG Lippeaue von Werne bis Heil	UN-055	1.761,44	3	12.04.2018
NSG Lippeaue von Stockum bis Werne	UN-056	1.004,61	3	12.04.2018
NSG Lippeaue zwischen Schloss "Oberwerries und Dolberg"	WAF-034	14,01	3	12.04.2018








GWK-ID	Objekt-Nummer (OSIRIS)	Name	vorhanden in den BWP-Zyklen	bedeutend (3.Zyklus)?	Fläche (ha)	Klasse	Risikoanalyse, Indikatoren für Schädigung (Menge, Chemie)		
							Schädigung	Menge	Chemie
278_20	SO-094	NSG Ahse bei Dinker	3	bedeutend	182	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	SO-096	NSG Salzbach-Mittellauf mit Bieberbach	3	bedeutend	48	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	UN-010	NSG In der Laake	1, 2, 3	bedeutend	0	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	UN-019	NSG Feuchtgebietskomplex zwischen Landwehrstrasse und Datteln-Hamm-Kanal	1, 2, 3	bedeutend	12	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	UN-054	NSG Lippeaue von Wethmar bis Lünen	2, 3	bedeutend	9	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	DE-4213-301	Lippeaue zwischen Hangfort und Hamm	1, 2, 3	bedeutend	604	FFH-Gebiet	nein	nein	nein
278_20	DE-4213-302	Uentropen Wald	1, 3	bedeutend	2	FFH-Gebiet	k.A.		
278_20	DE-4311-301	In den Kaempfen, Im Mersche und Langerner Hufeisen	1, 2, 3	bedeutend	113	FFH-Gebiet	nein	nein	nein
278_20	DE-4311-302	Disselkamp, Lippeaue südlich Waterhues und Unterlauf Beverbach	1, 2, 3	bedeutend	98	FFH-Gebiet	k.A.		
278_20	DE-4311-303	Beversee	1, 2, 3	bedeutend	32	FFH-Gebiet	k.A.		
278_20	DE-4312-301	Lippe zwischen Hamm und Werne	1, 2, 3	bedeutend	113	FFH-Gebiet	k.A.		
278_20	DE-4313-301	Geithe	1, 2, 3	bedeutend	12	FFH-Gebiet	k.A.		
278_20	DE-4314-301	Ahsewiesen	1, 2, 3	bedeutend	138	FFH-Gebiet	nein	nein	nein
278_20	DE-4314-302	Teilabschnitte Lippe- Unna, Hamm, Soest, Warendorf	1, 2, 3	bedeutend	594	FFH-Gebiet	nein	nein	nein
278_20	DE-4415-401	VSG Hellwegboerde	2, 3	bedeutend	554	Vogelschutzgebiet	nein	nein	nein
278_20	HAM-003	NSG Alte Lippe und Ehemaliger Radbodsee	1, 2, 3	bedeutend	1	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-006	NSG Tibaum	1, 2, 3	bedeutend	1	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-009	NSG Haarener Lippeaue	1, 2, 3	bedeutend	3	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-014	NSG Lohbusch	1, 2, 3	bedeutend	8	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-015	NSG Haarener Baggerseen	1, 2, 3	bedeutend	12	Naturschutzgebiet	nein	nein	nein
278_20	HAM-018	NSG Hohenover	1, 2, 3	bedeutend	26	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-019	NSG Ahsemersch	1, 2, 3	bedeutend	14	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-020	NSG Gravenkamp	1, 2, 3	bedeutend	19	Naturschutzgebiet	nein	nein	nein
278_20	HAM-021	NSG Caldenhof	1, 2, 3	bedeutend	13	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-027	NSG Unterer Bieberbach	1, 3	bedeutend	1	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-028	NSG Hohenover Sued	1, 2, 3	bedeutend	46	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	HAM-029	NSG Ahsemersch Sued	1, 2, 3	bedeutend	22	Naturschutzgebiet	nein	nein	nein
278_20	HAM-030	NSG Gravenkamp Sued	1, 2, 3	bedeutend	19	Naturschutzgebiet	nein	nein	nein
278_20	HAM-031	NSG Caldenhof Sued	1, 2, 3	bedeutend	10	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	SO-007	NSG Lippeaue	1, 2, 3	bedeutend	22	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	SO-068	NSG Quabbeaue / Berkenkamp	2, 3	bedeutend	0	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_20	SO-082	NSG Ahseniederung Oestinghausen	2, 3	bedeutend	17	Naturschutzgebiet	k.A.		

GWK 278_08

Name des Ökosystems 	ID Ökosystem 	Fläche [ha] 	Bestandsaufnahme WRRL 	Aktualisiert am 
Lippeaue	DE-4209-302	9.847,49	3	12.04.2018
Teilabschnitte Lippe- Unna, Hamm, Soest, Warendorf	DE-4314-302	1.221,30	3	12.04.2018
NSG Lippeaue von Wethmar bis L ³ nen	UN-054	67,87	3	12.04.2018
NSG Westrupe Wälder	RE-003	14,71	3	12.04.2018
NSG Welschenkamp	UN-049	584,11	3	12.04.2018
NSG Lippeaue Selm	UN-052	568,67	3	12.04.2018
NSG Lippeaue von L ³ nen bis Schleuse Horst	UN-053	438,19	3	12.04.2018

GWK 278_09

Name des Ökosystems 	ID Ökosystem 	Fläche [ha] 	Bestandsaufnahme WRRL 	Aktualisiert am 
Gagelbruch Borkenberge	DE-4209-301	749,10	3	12.04.2018
Truppenübungsplatz Borkenberge	DE-4209-304	292,58	3	12.04.2018
Fuerstenkuhle im Weissen Venn	DE-4008-302	442,79	3	12.04.2018
Teiche in der Heubachniederung	DE-4109-301	993,62	3	12.04.2018
Lippeaue	DE-4209-302	65,73	3	12.04.2018
VSG Heubachniederung, Lavesumer Bruch und Borkenberge	DE-4108-401	9.107,33	3	12.04.2018
NSG Kuhlennenn	BOR-022	429,29	3	12.04.2018
NSG Fuerstenkuhle	BOR-019	78,71	3	12.04.2018
NSG Heubachwiesen <BOR>	BOR-032	56,70	3	12.04.2018
NSG Westrupe Heide	RE-013	18,86	3	12.04.2018
NSG Westrupe Wälder	RE-003	55,20	3	12.04.2018
NSG Seebucht Hohe Niemen	RE-006	12,45	3	12.04.2018
NSG Muehlenbachaue	RE-076	310,56	3	12.04.2018
NSG Baeche im Linnert und Rietwiesen	RE-077	49,95	3	12.04.2018

GWK-ID	Objekt-Nummer (OSIRIS)	Name	vorhanden in den BWP-Zyklen	bedeutend (3.Zyklus)?	Fläche (ha)	Klasse	Risikoanalyse, Indikatoren für Schädigung (Menge, Chemie)		
							Schädigung	Menge	Chemie
278_07	RE-001K1	NSG Rhader Wiesen	1, 2, 3	bedeutend	202	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	
278_07	RE-005	NSG Witte Berge und Deutener Moore	1, 2, 3	bedeutend	41	Naturschutzgebiet	k.A.	ja	
278_07	RE-017	NSG Becker Bruch	1, 2, 3	bedeutend	8	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_07	RE-049	NSG Bachsystem des Wienbaches	2, 3	bedeutend	257	Naturschutzgebiet	k.A.	ja	
278_07	RE-072	NSG WASAG-Moore	3	bedeutend	28	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_07	RE-075	NSG Schmaloer Moor	3	bedeutend	6	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	
278_08	DE-4209-302	Lippeaue	1, 2, 3	bedeutend	985	FFH-Gebiet	k.A.	nein	
278_08	DE-4314-302	Teilabschnitte Lippe- Unna, Hamm, Soest, Warendorf	1, 2, 3	bedeutend	122	FFH-Gebiet	k.A.		
278_08	RE-003	NSG Westrupe Waelder	3	bedeutend	1	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_08	UN-049	NSG Welschenkamp	2, 3	bedeutend	58	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_08	UN-052	NSG Lippeaue Selm	2, 3	bedeutend	57	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_08	UN-053	NSG Lippeaue von Lünen bis Schleuse Horst	2, 3	bedeutend	44	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_08	UN-054	NSG Lippeaue von Wethmar bis Lünen	2, 3	bedeutend	7	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_09	BOR-019	NSG Fuerstenkuhle	1, 2, 3	bedeutend	8	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_09	BOR-022	NSG Kuhlennenn	1, 2, 3	bedeutend	43	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_09	BOR-032	NSG Heubachwiesen	1, 2, 3	bedeutend	6	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	
278_09	DE-4008-302	Fuerstenkuhle im Weissen Venn	1, 2, 3	bedeutend	44	FFH-Gebiet	k.A.		
278_09	DE-4108-401	VSG Heubachniederung, Lavesumer Bruch und Borkenberge	1, 2, 3	bedeutend	911	Vogelschutzgebiet	k.A.	nein	nein
278_09	DE-4109-301	Teiche in der Heubachniederung	1, 2, 3	bedeutend	99	FFH-Gebiet	k.A.		
278_09	DE-4209-301	Gagelbruch Borkenberge	1, 2, 3	bedeutend	75	FFH-Gebiet	k.A.		
278_09	DE-4209-302	Lippeaue	1, 2, 3	bedeutend	7	FFH-Gebiet	k.A.	nein	
278_09	DE-4209-304	Truppenuebungsplatz Borkenberge	1, 2, 3	bedeutend	29	FFH-Gebiet	k.A.	nein	
278_09	RE-003	NSG Westrupe Waelder	1, 2, 3	bedeutend	6	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_09	RE-006	NSG Seebucht Hohe Niemen	1, 2, 3	bedeutend	1	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_09	RE-013	NSG Westrupe Heide	1, 2, 3	bedeutend	2	Naturschutzgebiet	k.A.		
278_09	RE-076	NSG Muehlenbachaue	3	bedeutend	31	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	
278_09	RE-077	NSG Baeche im Linnert und Rietwiesen	3	bedeutend	5	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	

GWK 278_02

Name des Ökosystems ↕	ID Ökosystem ↕	Fläche [ha] ↕	Bestandsaufnahme WRRL ↕	Aktualisiert am ↕
Lippeaue	DE-4209-302	8.656,65	3	12.04.2018
NSG Lippeaue bei Damm u. Bricht und NSG Loosenberge, nur Teilfl.	DE-4306-301	4.881,03	3	12.04.2018
Wienbecker Muehle	DE-4207-304	14,12	3	12.04.2018
Bachsystem des Wienbaches	DE-4208-301	235,90	3	12.04.2018
NSG Bachsystem des Wienbaches	RE-049	3.275,31	3	12.04.2018
NSG Lippeaue	WES-001	3.074,44	3	12.04.2018
NSG Hasseler Muehlenbach, Rappenhofsmuehlenbach, Picksmuehlenbach	GE-019	192,41	3	12.04.2018
NSG Feuchtwiesen Bucholter Bruch und Nordhang Testerberge	WES-004	186,69	3	12.04.2018
NSG Torvenn / Rehrbach	WES-048	712,32	3	12.04.2018
NSG Gartroper Muehlenbach	WES-081	28,61	3	12.04.2018

GWK 278_01

Name des Ökosystems ↕	ID Ökosystem ↕	Fläche [ha] ↕	Bestandsaufnahme WRRL ↕	Aktualisiert am ↕
NSG Lippeaue bei Damm u. Bricht und NSG Loosenberge, nur Teilfl.	DE-4306-301	414,79	3	12.04.2018
NSG - Komplex In den Drevenacker Duenen, mit Erweiterung	DE-4306-302	1.300,79	3	12.04.2018
NSG Lippeaue	WES-001	966,79	3	12.04.2018
NSG Feuchtwiesen Bucholter Bruch und Nordhang Testerberge	WES-004	12,31	3	12.04.2018
NSG Lippeaue	WES-092	2.523,69	3	12.04.2018

GWK-ID	Objekt-Nummer (OSIRIS)	Name	vorhanden in den BWP-Zyklen	bedeutend (3.Zyklus)?	Fläche (ha)	Klasse	Risikoanalyse, Indikatoren für Schädigung (Menge, Chemie)		
							Schädigung	Menge	Chemie
278_02	DE-4207-304	Wienbecker Muehle	1, 2, 3	bedeutend	1	FFH-Gebiet	k.A.		
278_02	DE-4208-301	Bachsystem des Wienbaches	1, 2, 3	bedeutend	24	FFH-Gebiet	k.A.	ja	
278_02	DE-4209-302	Lippeaue	1, 2, 3	bedeutend	866	FFH-Gebiet	k.A.	nein	
278_02	DE-4306-301	NSG Lippeaue bei Damm u. Bricht und NSG Loosenberge, nur Teilfl.	1, 2, 3	bedeutend	488	FFH-Gebiet	k.A.	nein	
278_02	GE-019	NSG Hasseler Muehlenbach, Rappenhofsmuehlenbach, Picksmuehlenbach	3	bedeutend	19	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	
278_02	RE-049	NSG Bachsystem des Wienbaches	2, 3	bedeutend	328	Naturschutzgebiet	k.A.	ja	
278_02	WES-001	NSG Lippeaue	1, 2, 3	bedeutend	307	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	
278_02	WES-004	NSG Feuchtwiesen Bucholter Bruch und Nordhang Testerberge	2, 3	bedeutend	19	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	nein
278_02	WES-048	NSG Torvenn / Rehrbach	2, 3	bedeutend	71	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	
278_01	DE-4306-301	NSG Lippeaue bei Damm u. Bricht und NSG Loosenberge, nur Teilfl.	1, 2, 3	bedeutend	41	FFH-Gebiet	k.A.		
278_01	DE-4306-302	NSG - Komplex In den Drevenacker Duenen, mit Erweiterung	1, 2, 3	bedeutend	130	FFH-Gebiet	k.A.	nein	nein
278_01	WES-001	NSG Lippeaue	1, 2, 3	bedeutend	97	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	ja
278_01	WES-092	NSG Lippeaue	2, 3	bedeutend	252	Naturschutzgebiet	k.A.	nein	ja

Anhang 7 – Zielwerte für die Wasserphase

Parameter	UQN, Orientierung s-werte, und sonstige Zielwerte	Quelle	Anmerkung
Komponenten chemischer Zustand (Anlage 8 OGewV 2016)			
	mg/l		
Blei	0,0012	OGewV (2016)	JD-UQN
Nickel	0,004	OGewV (2016)	JD-UQN bezieht sich auf bioverfügbare Konzentration
Cadmium	0,00009 (Klasse 3)	OGewV (2016)	JD-UQN
Nitrat	50	OGewV (2016)	JD-UQN
PCB-118	0,5 ng/l	D4-Liste	Orientierungswert
Komponenten ökol. Zustand (flussgebietsspez. Schadstoffe, Anlage 6 OGewV 2016)			
	mg/l		
Zink	0,0109	D4-Liste	Orientierungswert
Chrom	0,0034	D4-Liste	Orientierungswert
Kupfer	0,0011	D4-Liste	Orientierungswert
	ng/l		
PCB-28	0,5	OGewV (2016)	JD-UQN
PCB-52	0,5	OGewV (2016)	JD-UQN
PCB-101	0,5	OGewV (2016)	JD-UQN
PCB-138	0,5	OGewV (2016)	JD-UQN
PCB-153	0,5	OGewV (2016)	JD-UQN
PCB-180	0,5	OGewV (2016)	JD-UQN
Komponenten ökol. Zustand (ACP, Anlage 7 OGewV 2016)			
	mg/l		
Chlorid	≤ 200	OGewV (2016)	Orientierungswert
Sulfat	≤ 200	OGewV (2016)	Orientierungswert
Eisen	≤ 1,8	OGewV (2016)	Orientierungswert
NH ₄ -N	≤ 0,2	OGewV (2016)	Orientierungswert
NH ₃ -N	≤ 0,002	OGewV (2016)	Orientierungswert
NO ₂ -N	≤ 0,05	OGewV (2016)	Orientierungswert
o-PO ₄ -P	≤ 0,07	OGewV (2016)	Orientierungswert
Gesamt-P	≤ 0,1	OGewV (2016)	Orientierungswert
pH	7,0 - 8,5	OGewV (2016)	Orientierungswert
Temperatur max. Sommer	≤ 25°C* ≤ 28°C**	OGewV (2016)	Orientierungswert: *Epipotamal bis 47310, **Metapotamal ab 41970
Temperatur max. Winter	≤ 10 °C	OGewV (2016)	Orientierungswert:
Temperaturerhöhung Sommer/Winter	≤ 3 ΔT in K***	OGewV (2016)	Orientierungswert: Max. zulässige Differenz zw.

			Temp. ober- u. unterhalb einer Einleitung
Sauerstoffgehalt	> 7 / > 8	OGewV (2016) / ERM-Koalition (2020)	Orientierungswert
Sonstige Stoffe ohne Zielvorgaben i.d. OGewV 2016 bzw. mit sonstigen Vorgaben			
	mg/l		
Arsen	0,0013	D4-Liste	Orientierungswert
Barium	0,06	D4-Liste	Orientierungswert
Bor	0,1	D4-Liste	Orientierungswert
Bromid	0,22	D4-Liste	Orientierungswert
Mangan	0,035	D4-Liste	Orientierungswert
Natrium	200	Trinkwasserverordnung 2001 (letzte Änd. 2015)	
Kalium	< 20	Runder Tisch Werra/Weser (2010) für Lebensbedingungen naturnaher Lebensgemeinschaften	Werteempfehlungen
Magnesium	< 30		
Calcium	-		
Sulfid-S	1,0 / 2,0	AbwV Bund (2004 Anhg. 27); DWA-M 115-2 (2005); NWG: 0,3	
Hydrogenkarbonat	50-390 / 85 - 280	Hintergrundwerte im Grundwasser / UBA 2003	Mittelwerte in Fließ- und Standgewässern
Strontium	2,1	Liste der Stoffe mit Trinkwasserleitwert UBA (2022)	Trinkwasserleitwert
Abfilt. Stoffe	25	Fischgewässerverordnung 1997	

Anhang 8 – Schwellenwerte für das Grundwasser

Tab. 1: Schwellenwerte, Anlage 2 (zu § 3 Absatz 1, § 5 Absatz 1 und Absatz 3, § 7 Absatz 2 Nummer 1, § 10 Absatz 2 Satz 4 Nummer 1), BGBl. I 2017, 1045 – 1046 Verordnung zum Schutz des Grundwassers*) (Grundwasserverordnung - GrwV)

Stoffe und Stoffgruppen	CAS-Nr. ¹	Schwellenwert	Ableitungskriterium
Nitrat (NO ₃)	14797-55-8	50 mg/l ⁶	Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln einschließlich der relevanten Metaboliten ^{2, 5} , Biozid-Wirkstoffe einschließlich relevanter Stoffwechsel- oder Abbau- bzw. Reaktionsprodukte sowie bedenkliche Stoffe in Biozidprodukten ^{3, 5}	–	jeweils 0,1 µg/l insgesamt ⁴ 0,5 µg/l	Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG
Arsen (As) ⁵	7440-38-2	10 µg/l	Trinkwasser-Grenzwert für chemische Parameter
Cadmium (Cd) ⁵	7440-43-9	0,5 µg/l	Hintergrundwert
Blei (Pb) ⁵	7439-92-1	10 µg/l	Trinkwassergrenzwert für chemische Parameter
Quecksilber (Hg) ⁵	7439-97-6	0,2 µg/l	Hintergrundwert
Ammonium (NH ₄ ⁺)	7664-41-7	0,5 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Chlorid (Cl ⁻)	168876-00-6	250 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Nitrit	14797-65-0	0,5 mg/l	Trinkwasser-Grenzwert für chemische Parameter (Anlage 2 Teil II der Trinkwasserverordnung)
ortho-Phosphat (PO ₄ ³⁻)	14265-44-2	0,5 mg/l	Hintergrundwert
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	14808-79-8	250 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	79-01-6 127-18-4	10 µg/l	Trinkwassergrenzwert für chemische Parameter



Anhang 9 – Grubenwasserprognose (DMT 2025)

Gesamtdaten Haus Aden Wasseranstieg -600 bis -425 mNHN Lippefaktor 66/44		Konzentrationen Grubenwasser Phase 1			Konzentrationen Grubenwasser Phase 2		
		vorgezogenes Pumpen in Anstiegsphase von Mai 2026 bis November 2032			stationärer Pumpbetrieb ab Zielniveau von November 2032 bis November 2043		
		Quantil 90	Mittel	MNQ-Filter	Quantil 90	Mittel	MNQ-Filter
Grubenwassermenge		27,45	13,92	13,92	50,10	21,53	21,53
Temperatur	°C	35,0	34,7	34,7	33,4	31,6	31,6
pH	Min	6,87	6,79	6,80	6,96	6,87	6,89
Natrium	mg/L	4.870	3.989	3.927	4.842	3.619	3.292
Kalium	mg/L	33	28	27	42	32	30
Calcium	mg/L	588	478	469	503	408	389
Magnesium	mg/L	171	140	137	202	148	139
Eisen	mg/L	48,0	26,5	26,7	31,2	9,0	3,1
Eisen nach FeS	mg/L	47,8	26,3	26,6	23,3	5,6	2,1
Mangan	mg/L	0,96	0,71	0,69	0,88	0,55	0,47
Zink	mg/L	0,10	0,07	0,06	0,19	0,13	0,11
Blei	mg/L	0,015	0,012	0,012	0,013	0,0084	0,0074
Nickel	mg/L	0,016	0,013	0,013	0,014	0,0092	0,0082
Cadmium	mg/L	0,0016	0,0013	0,0012	0,0014	0,00098	0,00088
Kupfer	mg/L	0,029	0,023	0,023	0,023	0,015	0,013
Chrom	mg/L	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003
Barium	mg/L	0,037	0,032	0,032	0,072	0,050	0,051
Barium korr.	mg/L	0,37	0,32	0,32	0,72	0,50	0,51
Strontium	mg/L	24,4	20,3	19,5	35,2	26,8	24,8
Bor	mg/L	0,98	0,93	0,93	1,05	0,96	0,95
Ammonium	mg/L	2,5	2,1	2,1	3,3	2,3	2,1
Chlorid	mg/L	7.939	6.449	6.323	8.280	6.105	5.553
Sulfat	mg/L	1.226	918	920	780	475	443
Sulfid-S	mg/L	0,2	0,1	0,0	16,2	9,0	9,4
Sulfid-S nach FeS	mg/L	0,0	0,0	0,0	15,6	7,1	8,8
Hydrogenkarbonat	mg/L	763	727	730	774	713	714
Bromid	mg/L	9,4	7,5	7,2	11,4	8,4	8,0
Nitrat	mg/L	0,98	0,92	0,92	0,90	0,8	0,8
Nitrit	mg/L	0,037	0,032	0,031	0,039	0,034	0,032
Phosphat	mg/L	0,055	0,053	0,052	0,060	0,05	0,05
Abfilt. Stoffe	mg/L	4,85	4,22	4,35	3,89	3,02	3,12
PCB Summe	ng/L	5,51	3,67	3,95	3,50	2,33	2,48
PCB-28	ng/L	2,64	1,76	1,89	1,68	1,12	1,19
PCB-52	ng/L	1,48	0,98	1,06	0,94	0,63	0,66
PCB101	ng/L	0,47	0,32	0,34	0,30	0,20	0,21
PCB-118	ng/L	0,58	0,39	0,42	0,37	0,25	0,26
PCB-138	ng/L	0,15	0,10	0,10	0,09	0,06	0,07
PCB-153	ng/L	0,12	0,08	0,09	0,08	0,05	0,06
PCB-180	ng/L	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03

Anhang 10 – Ergebnis der Mischungsrechnungen für den Einleitwasserkörper in der Phase 1 mit den ermittelten Vorbelastungen (UIT 2024) und Grubenwasserkonzentrationen für verschiedene Abflussbedingungen der Lippe.

Mischungsrechnung Haus Aden für den Einleitungswasserkörper in Phase 1		Grenzwert / Orientierungs- wert	Vorbelastung Lippe						Abschnitt von Einleitung an Lippe-km 101,4 bis oh Sesekemündung			Abschnitt uh Sesekemündung		
			Vorbelastung Mst. 515000 + 515061			Vorbelastung Mst. 515103			Einleitmenge Grubenwasser in m³/min			Einleitmenge Grubenwasser in m³/min		
									10,0	15,0	34,0	10,0	15,0	34,0
									Einleitmenge Grubenwasser in m³/s			Einleitmenge Grubenwasser in m³/s		
									0,167	0,250	0,567	0,167	0,250	0,567
Parameter	Einheit		MNQ	MQ	MHQ	MNQ	MQ	MHQ	MNQ in m³/s 10,6	MQ in m³/s 18,0	MHQ in m³/s 106,0	MNQ in m³/s 11,7	MQ in m³/s 20,8	MHQ in m³/s 108,6
Blei	mg/L	0,0012	0,0003	0,0003	0,0006	0,0004	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005	0,0007	0,0006	0,0006	0,0007
Nickel	mg/L	0,004	0,0014	0,0015	0,0017	0,0017	0,0018	0,0020	0,0016	0,0016	0,0018	0,0019	0,0019	0,0021
Cadmium	mg/L	0,00009	0,000012	0,000012	0,000015	0,000015	0,000017	0,000022	0,000031	0,000029	0,000023	0,000033	0,000032	0,000030
Nitrat	mg/L	50	15	16	18	16	18	20	15	16	18	15	18	20
Zink	mg/L	0,0109	0,0060	0,0070	0,0084	0,0085	0,0111	0,0173	0,0069	0,0078	0,0089	0,0092	0,0118	0,0178
Chrom	mg/L	0,0034	0,0006	0,0006	0,0009	0,0006	0,0006	0,0008	0,0007	0,0007	0,0009	0,0006	0,0007	0,0008
Kupfer	mg/L	0,0011	0,0017	0,0017	0,0020	0,0025	0,0024	0,0023	0,0020	0,0020	0,0021	0,0028	0,0026	0,0024
PCB-28	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,25	0,25	0,250	0,275	0,271	0,263	0,273	0,268	0,262
PCB-52	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,25	0,25	0,250	0,263	0,260	0,257	0,261	0,259	0,256
PCB-101	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,25	0,25	0,250	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251
PCB-118	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,25	0,25	0,250	0,253	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252
PCB-138	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,25	0,25	0,250	0,248	0,248	0,249	0,248	0,248	0,249
PCB-153	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,25	0,25	0,250	0,247	0,248	0,249	0,248	0,248	0,249
PCB-180	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,25	0,25	0,250	0,247	0,247	0,249	0,248	0,248	0,249
Chlorid	mg/L	200	99	94	89	109	102	93	196	181	131	196	178	134
Sulfat	mg/L	200	61	64	66	71	74	71	75	75	72	83	84	77
Eisen	mg/L	1,8	0,19	0,22	0,33	0,18	0,23	0,35	0,60	0,58	0,58	0,56	0,54	0,60
Eisen nach FeS	mg/L	1,8	0,19	0,22	0,33	0,18	0,23	0,35	0,60	0,58	0,58	0,56	0,54	0,60
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,2	0,084	0,097	0,152	0,051	0,113	0,214	0,107	0,118	0,161	0,073	0,131	0,223
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,05	0,038	0,039	0,052	0,026	0,036	0,051	0,037	0,038	0,051	0,026	0,036	0,050
Gesamtposphat-Phosphor	mg/L	0,1	0,13	0,11	0,10	0,12	0,11	0,11	0,12	0,10	0,10	0,12	0,11	0,11
pH*	-	7,0 - 8,5	8,07	8,08	8,05	8,05	8,05	8,03	7,97	7,98	8,02	7,96	7,97	8,00
Wassertemperatur	°C	23	-	13,15	-	-	13,10	-	-	13,45	-	-	13,36	-
Wassertemperatur Sommer	°C	25	17,70	15,47	-	17,24	-	-	17,97	-	-	17,49	-	-
Wassertemperatur Winter	°C	10	-	6,57	6,59	-	-	7,13	-	-	6,74	-	-	7,28
Temp.erhöhung ΔT Sommer	K	3	-	-	-	-	-	-	0,26	-	-	0,25	-	-
Temp.erhöhung ΔT Winter	K	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15	-	-	0,14
Temperaturerhöhung ΔT	K	3	-	-	-	-	-	-	-	0,30	-	-	0,26	-
Sauerstoff	mg/L	7	9,9	10,9	12,2	9,7	10,6	11,8	9,8	10,7	12,2	9,6	10,5	11,7
TOC	mg/L	7	4,9	4,5	4,5	4,4	4,6	5,1	x	x	x	x	x	x
Natrium	mg/L	200	65	62	59	75	70	63	125	116	84	129	116	88
Mangan	mg/L	0,035	0,041	0,043	0,045	0,042	0,043	0,046	0,051	0,052	0,050	0,052	0,051	0,051
Kalium	mg/L	20	7	6	6	8	8	7	7	7	6	8	8	7
Magnesium	mg/L	30	7	7	7	8	8	8	9	9	8	10	10	9
Hydrogenkarbonat	mg/L	390	247	284	322	295	290	275	254	290	324	301	295	278
Strontium	mg/L	2,1	0,72	0,73	0,75	0,74	0,75	0,77	1,01	1,00	0,87	1,00	0,98	0,90
Barium	mg/L	0,06	0,061	0,063	0,063	0,061	0,061	0,058	0,065	0,066	0,065	0,064	0,064	0,060
Abfilt. Stoffe	mg/L	25	10	6	6	10	6	6	10	6	6	10	6	6
Bor	mg/L	0,1	0,067	0,071	0,084	0,081	0,086	0,094	0,080	0,082	0,089	0,093	0,096	0,099
Calcium	mg/L	x	106	115	121	113	113	115	112	120	123	118	117	118
Bromid	mg/L	0,22	0,143	0,139	0,100	0,143	0,139	0,100	0,253	0,239	0,149	0,243	0,226	0,148
Arsen	mg/L	0,0013	0,0010	0,0008	0,0006	0,0007	0,0007	0,0006	x	x	x	x	x	x



Anhang 11 – Ergebnis der Mischungsrechnungen für den Einleitwasserkörper in der Phase 2 mit den ermittelten Vorbelastungen (UIT 2024) und Grubenwasserkonzentrationen für verschiedene Abflussbedingungen der Lippe.

Mischungsrechnung Haus Aden für den Einleitungswasserkörper in Phase 2		Grenzwert / Orientierungswert	Vorbelastung Lippe						Abschnitt von Einleitung an Lippe-km 101,4 bis oh Seseckemündung			Abschnitt uh Seseckemündung		
			Vorbelastung Mst. 515000 + 515061			Vorbelastung Mst. 515103			Einleitmenge Grubenwasser in m³/min			Einleitmenge Grubenwasser in m³/min		
									15,0	21,0	51,0	15,0	21,0	51,0
									Einleitmenge Grubenwasser in m³/s			Einleitmenge Grubenwasser in m³/s		
									0,250	0,350	0,850	0,250	0,350	0,850
									MNQ in m³/s 10,6	MQ in m³/s 18,0	MHQ in m³/s 106,0	MNQ in m³/s 11,7	MQ in m³/s 20,6	MHQ in m³/s 108,6
Parameter	Einheit		MNQ	MQ	MHQ	MNQ	MQ	MHQ						
Blei	mg/L	0,0012	0,0003	0,0003	0,0006	0,0004	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005	0,0007	0,0006	0,0006	0,0007
Nickel	mg/L	0,004	0,0014	0,0015	0,0017	0,0017	0,0018	0,0020	0,0016	0,0016	0,0018	0,0019	0,0019	0,0021
Cadmium	mg/L	0,00009	0,000012	0,000012	0,000015	0,000015	0,000017	0,000022	0,000032	0,000031	0,000026	0,000033	0,000033	0,000032
Nitrat	mg/L	50	15	16	18	16	18	20	15	16	18	15	18	20
Zink	mg/L	0,0109	0,0060	0,0070	0,0084	0,0085	0,0111	0,0173	0,0085	0,0093	0,0098	0,0107	0,0130	0,0187
Chrom	mg/L	0,0034	0,0006	0,0006	0,0009	0,0006	0,0006	0,0008	0,0007	0,0007	0,0009	0,0007	0,0007	0,0008
Kupfer	mg/L	0,0011	0,0017	0,0017	0,0020	0,0025	0,0024	0,0023	0,0019	0,0019	0,0021	0,0027	0,0026	0,0024
PCB-28	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,250	0,272	0,267	0,261	0,270	0,264	0,261
PCB-52	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,250	0,260	0,257	0,255	0,259	0,256	0,255
PCB-101	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,250	0,249	0,249	0,250	0,249	0,249	0,250
PCB-118	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,250	0,250	0,250	0,251	0,250	0,250	0,251
PCB-138	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,250	0,246	0,246	0,249	0,246	0,247	0,249
PCB-153	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,250	0,246	0,246	0,249	0,246	0,247	0,249
PCB-180	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,250	0,245	0,246	0,248	0,245	0,246	0,248
Chlorid	mg/L	200	99	94	89	109	102	93	225	209	154	222	202	157
Sulfat	mg/L	200	61	64	66	71	74	71	70	72	71	79	81	77
Eisen	mg/L	1,8	0,19	0,22	0,33	0,18	0,23	0,35	0,26	0,39	0,57	0,25	0,37	0,59
Eisen nach FeS	mg/L	1,8	0,19	0,22	0,33	0,18	0,23	0,35	0,23	0,32	0,51	0,22	0,32	0,53
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,2	0,084	0,097	0,152	0,051	0,113	0,214	0,120	0,129	0,170	0,085	0,141	0,232
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,05	0,038	0,039	0,052	0,026	0,036	0,051	0,037	0,038	0,051	0,026	0,036	0,050
Gesamtposphat-Phosphor	mg/L	0,1	0,13	0,11	0,10	0,12	0,11	0,11	0,12	0,10	0,10	0,12	0,11	0,11
pH*	-	7,0 - 8,5	8,07	8,08	8,05	8,05	8,05	8,03	7,95	7,97	8,01	7,94	7,96	7,99
Wassertemperatur	°C	23	-	13,15	-	-	13,10	-	-	13,50	-	-	13,41	-
Wassertemperatur Sommer	°C	25	17,70	15,47	-	17,24	-	-	18,02	-	-	17,54	-	-
Wassertemperatur Winter	°C	10	-	6,57	6,59	-	-	7,13	-	-	6,80	-	-	7,34
Temp.erhöhung ΔT Sommer	K	3	-	-	-	-	-	-	0,32	-	-	0,30	-	-
Temp.erhöhung ΔT Winter	K	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	-	-	0,20
Temperaturerhöhung ΔT	K	3	-	-	-	-	-	-	-	0,35	-	-	0,31	-
Sauerstoff	mg/L	7	9,9	10,9	12,2	9,7	10,6	11,8	9,7	10,6	12,1	9,5	10,4	11,7
TOC	mg/L	7	4,9	4,5	4,5	4,4	4,6	5,1	x	x	x	x	x	x
Natrium	mg/L	200	65	62	59	75	70	63	140	130	97	142	128	100
Mangan	mg/L	0,035	0,041	0,043	0,045	0,042	0,043	0,046	0,051	0,053	0,052	0,051	0,052	0,052
Kalium	mg/L	20	7	6	6	8	8	7	7	7	7	8	8	8
Magnesium	mg/L	30	7	7	7	8	8	8	10	10	9	11	10	10
Hydrogenkarbonat	mg/L	390	247	284	322	295	290	275	257	292	326	304	297	279
Strontium	mg/L	2,1	0,72	0,73	0,75	0,74	0,75	0,77	1,27	1,23	1,02	1,24	1,18	1,04
Barium	mg/L	0,06	0,061	0,063	0,063	0,061	0,061	0,058	0,071	0,071	0,068	0,070	0,068	0,064
Abfil. Stoffe	mg/L	25	10	6	6	10	6	6	10	6	6	10	6	6
Bor	mg/L	0,1	0,067	0,071	0,084	0,081	0,086	0,094	0,087	0,088	0,092	0,099	0,101	0,102
Calcium	mg/L	x	106	115	121	113	113	115	113	120	124	119	118	118
Bromid	mg/L	0,22	0,143	0,139	0,100	0,143	0,139	0,100	0,323	0,296	0,190	0,307	0,275	0,188
Arsen	mg/L	0,0013	0,0010	0,0008	0,0006	0,0007	0,0007	0,0006	x	x	x	x	x	x



Anhang 12 – Vorbelastung in der Lippe unter mittleren Bedingungen (UIT 2024)

OWK		278_0		278_37190	278_35270
Messstellenname		am Lippeschlößchen in Wesel; inkl Lippeverbandsdaten (Mst. 25) + Wesel	Wesel; L133, bei Hs Krudenburg; L128, A STRASSENBR SCHERM	L112, uh Rapphofsmühlenbach; inkl Lippeverbandsdaten	L93, an der Bruecke Hervest inkl. Lippeverbandsdaten
Messstellennummer		024004, 006002	516302	516200	516107
Parameter	Einheit				
Blei	mg/L	0,0007	0,0006	0,0006	0,0008
Nickel	mg/L	0,0025	0,0023	0,0023	0,0023
Cadmium	mg/L	0,000047	0,000033	0,000036	0,000030
Nitrat	mg/L	18	17	17	18
Zink	mg/L	0,0182	0,0149	0,0136	0,0128
Chrom	mg/L	0,0007	0,0006	0,0007	0,0007
Kupfer	mg/L	0,0045	0,0034	0,0025	0,0032
PCB-28	ng/L	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-52	ng/L	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB101	ng/L	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-118	ng/L	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-138	ng/L	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-153	ng/L	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-180	ng/L	0,25	0,25	0,25	0,25
Chlorid	mg/L	99	103	111	110
Sulfat	mg/L	101	103	107	106
Eisen	mg/L	0,44	0,33	0,30	0,32
Eisen nach FeS		0,44	0,33	0,30	0,32
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,086	0,082	0,065	0,062
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,032	0,030	0,029	0,029
Gesamtphosphat-Phosphor	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,12
pH	-	8,10	8,09	8,19	8,20
Wassertemperatur	°C	12,65	12,95	12,34	12,51
Wassertemperatur Sommer	°C	15,65	15,71	15,20	14,72
Wassertemperatur Winter	°C	7,32	7,55	7,01	8,53
Temperaturerhöhung ΔT	K	-	-	-	-
Temperaturerhöhung ΔT Sommer	K	-	-	-	-
Temperaturerhöhung ΔT Winter	K	-	-	-	-
Sauerstoff	mg/L	9,8	10,0	10,1	10,4
TOC	mg/L	5,3	5,6	5,6	5,5
Natrium	mg/L	83	83	92	91
Mangan	mg/L	0,067	0,058	0,054	0,054
Kalium	mg/L	8	9	8	8
Magnesium	mg/L	8	8	8	8
Hydrogenkarbonat	mg/L	262	x	x	x
Strontium	mg/L	0,70	0,71	0,74	0,74
Barium	mg/L	0,069	0,063	0,064	0,066
Abfilt. Stoffe	mg/L	10	x	x	x
Bor	mg/L	0,181	0,178	0,191	0,197
Calcium	mg/L	107	105	107	108
Bromid	mg/L	0,163	0,177	0,370	0,269
Arsen	mg/L	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010



OWK		278_41970	278_47310		278_91760	
Messstellenname		L88, T13, an der Kusenhorster Brücke	L72, T12, oh Sickingmühlenbach inkl. Lippeverbands-daten (Mst. 18)	L64, an Strassenbr Flaess; L62 T4, uh Dattelner Mühlenbach; L55, oh Schwarzbach; bei Auferkamp	(L 25) uh Seseke-Mdg. (rechtes Ufer); Lippeverband: Lünen, Brücke Konrad-Adenauer-Str.	(L 24) oh Seseke-Mdg. (Mst. 10); (L 23e) uh Wehr Beckinghausen
Messstellennummer		516004	515802	515607, 515401, 515309	515103	515000 & 515061
Parameter	Einheit					
Blei	mg/L	0,0003	0,0006	0,0005	0,0005	0,0003
Nickel	mg/L	0,0022	0,0020	0,0019	0,0018	0,0015
Cadmium	mg/L	0,000027	0,000028	0,000021	0,000017	0,000012
Nitrat	mg/L	20	18	19	18	16
Zink	mg/L	0,0149	0,0127	0,0129	0,0111	0,0070
Chrom	mg/L	0,0007	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
Kupfer	mg/L	0,0053	0,0030	0,0032	0,0024	0,0017
PCB-28	ng/L	x	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-52	ng/L	x	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB101	ng/L	x	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-118	ng/L	x	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-138	ng/L	x	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-153	ng/L	x	0,25	0,25	0,25	0,25
PCB-180	ng/L	x	0,25	0,25	0,25	0,25
Chlorid	mg/L	107	92	98	102	94
Sulfat	mg/L	104	74	74	74	64
Eisen	mg/L	0,40	0,28	0,25	0,23	0,22
Eisen nach FeS		0,40	0,28	0,25	0,23	0,22
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,108	0,053	0,063	0,113	0,097
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,033	0,029	0,030	0,036	0,039
Gesamtphosphat-Phosphor	mg/L	0,13	0,11	0,12	0,11	0,11
pH	-	8,08	8,15	8,13	8,05	8,08
Wassertemperatur	°C	11,13	12,58	12,42	13,10	13,15
Wassertemperatur Sommer	°C	13,00	15,29	14,87	16,11	15,47
Wassertemperatur Winter	°C	5,50	7,46	7,41	7,13	6,57
Temperaturerhöhung ΔT	K	-	-	-	-	-
Temperaturerhöhung ΔT Sommer	K	-	-	-	-	-
Temperaturerhöhung ΔT Winter	K	-	-	-	-	-
Sauerstoff	mg/L	10,4	10,2	10,3	10,6	10,9
TOC	mg/L	5,9	5,3	4,9	4,6	4,5
Natrium	mg/L	86	63	67	70	62
Mangan	mg/L	0,064	0,050	0,048	0,043	0,043
Kalium	mg/L	8	8	8	8	6
Magnesium	mg/L	8	8	8	8	7
Hydrogenkarbonat	mg/L	x	x	276	290	284
Strontium	mg/L	x	0,76	0,78	0,75	0,73
Barium	mg/L	0,064	0,063	0,062	0,061	0,063
Abfilt. Stoffe	mg/L	x	x	x	6	x
Bor	mg/L	0,253	0,114	0,107	0,086	0,071
Calcium	mg/L	115	109	118	113	115
Bromid	mg/L	x	0,150	0,118	0,139	0,139
Arsen	mg/L	0,0009	0,0009	0,0007	0,0007	0,0008



Anhang 13 – Mischungsrechnung für die Phase 1 im Lippeverlauf unter mittleren Bedingungen (UIT 2024)

				Prognose Phase 1 vom 18.06.2024, Lippefaktor 66/ 44, Wasseranstieg -600 bis -425 mNHN; vorgezogenes Pumpen					
Mischungsrechnung Haus Aden Lippeverlauf Phase 1		OFWK	Grubenwasser	278_0		278_37190	278_35270	278_41970	
		Messstellen- name	Prognose vom 18.06.2024, Lippefaktor 66/ 44, Wasseranstieg -600 bis -425 mNHN; vorgezogenes Pumpen	am Lippeschlößchen in Wesel [inkl. Lippeverbandsdaten (Mst. 25)] & Wesel	L133, bei Hs Krudenburg; L128, A STRASSENBR SCHERM, Mst. 23	L112, uh Rapphofs- mühlenbach; inkl Lippeverbandsdaten	L93, an der Bruecke Hervest inkl. Lippeverbandsdaten	L88, T13, an der Kusenhorster Brücke	
		Messstelle		24004, 006002	516405, 516302	516200	516107	516004	
		Verortung (km)		2,278	14,8 + 23,342	33,497	37,322	41,677	
				Grenzwert / Orientierungs- wert	Mittel; MQ-Abfluss	Einleitmenge Grubenwasser in m³/min bzw. m³/s			
		15	15			15	15	15	
		0,25	0,25			0,25	0,25	0,25	
Parameter	Einheit			bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	
Blei	mg/L	0,0012	0,0118	0,0008	0,0006	0,0007	0,0009	0,0004	
Nickel	mg/L	0,004	0,0123	0,0025	0,0024	0,0024	0,0024	0,0022	
Cadmium	mg/L	0,00009	0,001256	0,000056	0,000043	0,000046	0,000040	0,000037	
Nitrat	mg/L	50	1	17	17	17	18	20	
Zink	mg/L	0,0109	0,0702	0,0186	0,0153	0,0140	0,0133	0,0153	
Chrom	mg/L	0,0034	0,0035	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	
Kupfer	mg/L	0,0011	0,0232	0,0046	0,0035	0,0027	0,0034	0,0054	
PCB-28	ng/L	0,5	1,76	0,261	0,261	0,263	0,263	„	
PCB-52	ng/L	0,5	0,98	0,256	0,256	0,256	0,256	„	
PCB-101	ng/L	0,5	0,32	0,250	0,250	0,251	0,251	„	
PCB-118	ng/L	0,5	0,39	0,251	0,251	0,251	0,251	„	
PCB-138	ng/L	0,5	0,10	0,249	0,249	0,249	0,249	„	
PCB-153	ng/L	0,5	0,08	0,249	0,249	0,249	0,249	„	
PCB-180	ng/L	0,5	0,05	0,248	0,248	0,248	0,248	„	
Chlorid	mg/L	200	6449	147	151	165	163	156	
Sulfat	mg/L	200	918	108	109	114	113	110	
Eisen	mg/L	1,8	26,52	0,64	0,53	0,53	0,54	0,60	
Eisen nach FeS	mg/L	1,8	26,29	0,64	0,53	0,52	0,54	0,60	
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,2	1,626	0,098	0,093	0,078	0,075	0,119	
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,05	0,010	0,032	0,030	0,028	0,029	0,032	
Gesamtphosphat-Phosphor	mg/L	0,1	0,02	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
pH*	-	7,0 - 8,5	6,79	8,04	8,03	8,11	8,12	8,02	
Wassertemperatur	°C	23	34,70	12,82	13,12	12,53	12,70	11,31	
Wassertemp. Sommer	°C	25	34,70	-	-	-	-	-	
Wassertemp. Winter	°C	10	34,70	-	-	-	-	-	
ΔT Sommer	K	3	-	-	-	-	-	-	
ΔT Winter	K	3	-	-	-	-	-	-	
Temperaturerhöhung ΔT	K	2	-	0,17	0,16	0,19	0,19	0,18	
Sauerstoff	mg/L	7	-	„	„	„	„	„	
TOC	mg/L	7	-	„	„	„	„	„	
Natrium	mg/L	200	3989	112	112	125	124	116	
Mangan	mg/L	0,035	0,706	0,072	0,062	0,059	0,060	0,069	
Kalium	mg/L	20	28	8	9	8	8	8	
Magnesium	mg/L	30	140	9	9	9	9	9	
Hydrogenkarbonat	mg/L	390	727	265	„	„	„	„	
Strontium	mg/L	2,1	20,32	0,85	0,86	0,90	0,90	„	
Barium	mg/L	0,06	0,315	0,071	0,065	0,066	0,068	0,065	
Abfilt. Stoffe	mg/L	25	4	10	„	„	„	„	
Bor	mg/L	0,1	0,935	0,187	0,184	0,197	0,204	0,258	
Calcium	mg/L	„	478	110	108	110	111	118	
Bromid	mg/L	0,22	7,465	0,218	0,232	0,430	0,330	„	
Arsen	mg/L	0,0013	-	„	„	„	„	„	

			Grubenwasser	Prognose Phase 1 vom 18.06.2024, Lippefaktor 66/ 44, Wasseranstieg -600 bis -425 mNHN; vorgezogenes Pumpen			
		OFWK		278_47310		278_91760	
Mischungsrechnung Haus Aden Lippeverlauf Phase 1		Messstellen- name	Prognose vom 18.06.2024, Lippefaktor 66/ 44, Wasseranstieg - 600 bis -425 mNHN; vorgezogenes Pumpen	L72, T12, oh Sickingmühlenbach, inkl. Lippeverbands- daten (Mst. 18)	L64, an Strassenbr Flaess; L62 T4, uh Dattener Mühlenbach, inkl. Lippeverbandsdaten (Mst. 14); L55, oh Schwarzbach; bei Auferkamp, inkl. Lippeverbandsdaten (Mst. 13)	(L 25) uh Seseke-Mdg. (rechtes Ufer); Lippeverband: Lünen, Brücke Konrad- Adenauer-Str.	(L 24) oh Seseke-Mdg.; inkl. Lippeverbandsdaten (Mst. 10); (L 23e) uh Wehr Beckinghausen
		Messstelle		515802	515607, 515401, 515309	515103 - repräsentative Mess- stelle, uh Sesekemündung *	515000, 515061
		Verortung (km)		47,383	58,491 + 77,107 + 81,536	95,254	96,965 + 98,744
		Grenzwert / Orientierungs- wert	Mittel; MQ-Abfluss	Einleitmenge Grubenwasser in m³/min bzw. m³/s			
Parameter	Einheit			15 0,25 bei MQ in m³/s	15 0,25 bei MQ in m³/s	15 0,25 bei MQ in m³/s	15 0,25 bei MQ in m³/s
Blei	mg/L	0,0012	0,0118	0,0007	0,0006	0,0006	0,0005
Nickel	mg/L	0,004	0,0129	0,0021	0,0020	0,0019	0,0016
Cadmium	mg/L	0,00009	0,001256	0,000038	0,000034	0,000032	0,000029
Nitrat	mg/L	50	1	18	19	18	16
Zink	mg/L	0,0109	0,0702	0,0132	0,0135	0,0118	0,0078
Chrom	mg/L	0,0034	0,0035	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007
Kupfer	mg/L	0,0011	0,0232	0,0031	0,0034	0,0026	0,0020
PCB-28	ng/L	0,5	1,76	0,262	0,268	0,268	0,271
PCB-52	ng/L	0,5	0,98	0,256	0,258	0,259	0,260
PCB-101	ng/L	0,5	0,32	0,251	0,251	0,251	0,251
PCB-118	ng/L	0,5	0,39	0,251	0,251	0,252	0,252
PCB-138	ng/L	0,5	0,10	0,249	0,248	0,248	0,248
PCB-153	ng/L	0,5	0,08	0,249	0,248	0,248	0,248
PCB-180	ng/L	0,5	0,05	0,248	0,248	0,248	0,247
Chlorid	mg/L	200	6449	142	166	178	181
Sulfat	mg/L	200	918	81	83	84	75
Eisen	mg/L	1,8	26,52	0,48	0,53	0,55	0,58
Eisen nach FeS	mg/L	1,8	26,29	0,48	0,53	0,54	0,58
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,2	1,626	0,065	0,079	0,131	0,116
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,05	0,010	0,029	0,030	0,036	0,038
Gesamtphosphat-Phosphor	mg/L	0,1	0,02	0,11	0,11	0,11	0,10
pH*	-	7,0 - 8,5	6,79	8,08	8,04	7,97	7,98
Wassertemperatur	°C	23	34,70	12,75	12,65	13,36	13,45
Wassertemp. Sommer	°C	25	34,70	-	-	-	-
Wassertemp. Winter	°C	10	34,70	-	-	-	-
ΔT Sommer	K	3	-	-	-	-	-
ΔT Winter	K	3	-	-	-	-	-
Temperaturerhöhung ΔT	K	2	-	0,17	0,24	0,26	0,30
Sauerstoff	mg/L	7	-	x	x	x	x
TOC	mg/L	7	-	x	x	x	x
Natrium	mg/L	200	3989	93	109	117	116
Mangan	mg/L	0,035	0,706	0,055	0,055	0,051	0,052
Kalium	mg/L	20	28	8	8	8	7
Magnesium	mg/L	30	140	9	10	10	9
Hydrogenkarbonat	mg/L	390	727	x	281	295	290
Strontium	mg/L	2,1	20,32	0,91	0,98	0,98	1,00
Barium	mg/L	0,06	0,315	0,065	0,065	0,064	0,066
Abfilt. Stoffe	mg/L	25	4	x	x	6	x
Bor	mg/L	0,1	0,935	0,120	0,116	0,097	0,082
Calcium	mg/L	x	478	112	122	117	120
Bromid	mg/L	0,22	7,465	0,206	0,196	0,227	0,239
Arsen	mg/L	0,0013	-	x	x	x	x

Anhang 14 – Mischungsrechnung für die Phase 2 im Lippeverlauf unter mittleren Bedingungen (UIT 2024)

Phase 2 Mischungsrechnung Haus Aden Lippeverlauf		Grubenwasser		Prognose Phase 2 vom 18.06.2024, Lippefaktor 66/ 44, Wasseranstieg -600 bis -425 mNHN: stationäres Pumpen				
		OFWK	Prognose vom 18.06.2024, Lippefaktor 66/ 44, Wasseranstieg -600 bis -425 mNHN; vorgezogenes Pumpen	278_0		278_37190	278_35270	278_41970
		Messstellen-name		am Lippeschlößchen in Wesel [inkl. Lippeverbandsdaten (Mst. 25)] & Wesel	L133, bei Hs Krudenburg; L128, A STRASSENBR SCHERM, Mst. 23	L112, uh Rapphofs-mühlenbach; inkl Lippeverbandsdaten	L93, an der Bruecke Hervest inkl. Lippeverbandsdaten	L88, T13, an der Kusenhorster Brücke
		Messstelle		24004, 006002	516405, 516302	516200	516107	516004
		Verortung (km)		2,278	14,8 + 23,342	33,497	37,322	41,677
		Grenzwert / Orientierungswert	Mittel; MQ-Abfluss	Einleitmenge Grubenwasser in m³/min bzw. m³/s				
Parameter	Einheit			21	21	21	21	21
				0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
				bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s
				32,8	32,8	29,4	29,4	32,1
Blei	mg/L	0,0012	0,0084	0,0008	0,0006	0,0007	0,0009	0,0004
Nickel	mg/L	0,004	0,0092	0,0025	0,0024	0,0024	0,0024	0,0022
Cadmium	mg/L	0,00009	0,000976	0,000057	0,000043	0,000047	0,000041	0,000037
Nitrat	mg/L	50	1	17	17	17	18	20
Zink	mg/L	0,0109	0,1278	0,0194	0,0161	0,0149	0,0142	0,0161
Chrom	mg/L	0,0034	0,0035	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Kupfer	mg/L	0,0011	0,0147	0,0046	0,0035	0,0027	0,0034	0,0054
PCB-28	ng/L	0,5	1,12	0,259	0,259	0,260	0,260	x
PCB-52	ng/L	0,5	0,63	0,254	0,254	0,254	0,254	x
PCB-101	ng/L	0,5	0,20	0,249	0,249	0,249	0,249	x
PCB-118	ng/L	0,5	0,25	0,250	0,250	0,250	0,250	x
PCB-138	ng/L	0,5	0,06	0,248	0,248	0,248	0,248	x
PCB-153	ng/L	0,5	0,05	0,248	0,248	0,248	0,248	x
PCB-180	ng/L	0,5	0,03	0,248	0,248	0,247	0,247	x
Chlorid	mg/L	200	6105	163	166	182	180	171
Sulfat	mg/L	200	475	105	107	112	111	108
Eisen	mg/L	1,8	8,97	0,53	0,43	0,41	0,42	0,49
Eisen nach FeS	mg/L	1,8	5,61	0,49	0,39	0,37	0,38	0,45
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,2	1,809	0,104	0,100	0,085	0,082	0,126
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,05	0,010	0,032	0,030	0,028	0,029	0,032
Gesamtposphat-Phosphor	mg/L	0,1	0,02	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
pH*	-	7,0 - 8,5	6,87	8,03	8,02	8,09	8,10	8,01
Wassertemperatur	°C	23	31,59	12,85	13,15	12,56	12,74	11,35
Wassertemp. Sommer	°C	25	31,59	-	-	-	-	-
Wassertemp. Winter	°C	10	31,59	-	-	-	-	-
ΔT Sommer	K	3	-	-	-	-	-	-
ΔT Winter	K	3	-	-	-	-	-	-
Temperaturerhöhung ΔT	K	2	-	0,20	0,20	0,23	0,22	0,22
Sauerstoff	mg/L	7	-	x	x	x	x	x
TOC	mg/L	7	-	x	x	x	x	x
Natrium	mg/L	200	3619	120	120	134	133	124
Mangan	mg/L	0,035	0,548	0,073	0,063	0,059	0,060	0,069
Kalium	mg/L	20	32	8	8	8	8	8
Magnesium	mg/L	30	148	9	9	9	9	10
Hydrogenkarbonat	mg/L	390	713	266	x	x	x	x
Strontium	mg/L	2,1	26,81	0,98	0,99	1,05	1,05	x
Barium	mg/L	0,06	0,497	0,074	0,067	0,069	0,071	0,068
Abfilt. Stoffe	mg/L	25	3	10	x	x	x	x
Bor	mg/L	0,1	0,964	0,189	0,187	0,200	0,206	0,260
Calcium	mg/L	x	408	110	108	110	111	118
Bromid	mg/L	0,22	8,372	0,250	0,263	0,464	0,364	x
Arsen	mg/L	0,0013	-	x	x	x	x	x

			Grubenwasser	Prognose Phase 2 vom 18.06.2024, Lippefaktor 66/ 44, Wasseranstieg -600 bis -425 mNHN; stationäres Pumpen			
		OFWK		278_47310		278_91760	
Mischungsrechnung Haus Aden Lippeverlauf Phase 2		Messstellen- name	Prognose vom 18.06.2024, Lippefaktor 66/ 44, Wasseranstieg -600 bis -425 mNHN; vorgezogenes Pumpen	L72, T12, oh Sickingmühlenbach, inkl. Lippeverbands-daten (Mst. 18)	L64, an Strassenbr Flaess; L62 T4, uh Dattelner Mühlenbach, inkl. Lippeverbandsdaten (Mst. 14); L55, oh Schwarzbach; bei Auferkamp, inkl. Lippeverbandsdaten (Mst. 13)	(L 25) uh Seseke-Mdg. (rechtes Ufer); Lippeverband: Lünen, Brücke Konrad-Adenauer-Str.	(L 24) oh Seseke-Mdg.; inkl. Lippeverbandsdaten (Mst. 10); (L 23e) uh Wehr Beckinghausen
		Messstelle		515802	515607, 515401, 515309	515103 - repräsentative Mess-stelle, uh Sesekemündung *	515000, 515061
		Verortung (km)		47,383	58,491 + 77,107 + 81,536	95,254	96,965 + 98,744
		Grenzwert / Orientierungs- wert	Mittel; MQ-Abfluss	Einleitmenge Grubenwasser in m³/min bzw. m³/s			
Parameter	Einheit			21	21	21	21
				0,35	0,35	0,35	0,35
				bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s	bei MQ in m³/s
				32,1	23,3	20,8	18,0
Blei	mg/L	0,0012	0,0084	0,0007	0,0006	0,0006	0,0005
Nickel	mg/L	0,004	0,0092	0,0021	0,0020	0,0019	0,0016
Cadmium	mg/L	0,00009	0,000976	0,000039	0,000035	0,000033	0,000031
Nitrat	mg/L	50	1	18	19	18	16
Zink	mg/L	0,0109	0,1278	0,0140	0,0146	0,0130	0,0093
Chrom	mg/L	0,0034	0,0035	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
Kupfer	mg/L	0,0011	0,0147	0,0031	0,0034	0,0026	0,0019
PCB-28	ng/L	0,5	1,12	0,259	0,263	0,264	0,267
PCB-52	ng/L	0,5	0,63	0,254	0,256	0,256	0,257
PCB-101	ng/L	0,5	0,20	0,249	0,249	0,249	0,249
PCB-118	ng/L	0,5	0,25	0,250	0,250	0,250	0,250
PCB-138	ng/L	0,5	0,06	0,248	0,247	0,247	0,246
PCB-153	ng/L	0,5	0,05	0,248	0,247	0,247	0,246
PCB-180	ng/L	0,5	0,03	0,248	0,247	0,246	0,246
Chlorid	mg/L	200	6105	157	187	201	209
Sulfat	mg/L	200	475	78	80	81	72
Eisen	mg/L	1,8	8,97	0,37	0,38	0,37	0,39
Eisen nach FeS	mg/L	1,8	5,61	0,34	0,33	0,32	0,32
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,2	1,809	0,071	0,089	0,141	0,129
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,05	0,010	0,029	0,029	0,036	0,038
Gesamtphosphat-Phosphor	mg/L	0,1	0,02	0,11	0,11	0,11	0,10
pH*	-	7,0 - 8,5	6,87	8,07	8,03	7,96	7,97
Wassertemperatur	°C	23	31,59	12,79	12,70	13,41	13,50
Wassertemp. Sommer	°C	25	31,59	-	-	-	-
Wassertemp. Winter	°C	10	31,59	-	-	-	-
ΔT Sommer	K	3	-	-	-	-	-
ΔT Winter	K	3	-	-	-	-	-
Temperaturerhöhung ΔT	K	2	-	0,21	0,28	0,31	0,35
Sauerstoff	mg/L	7	-	x	x	x	x
TOC	mg/L	7	-	x	x	x	x
Natrium	mg/L	200	3619	101	120	128	130
Mangan	mg/L	0,035	0,548	0,055	0,056	0,052	0,053
Kalium	mg/L	20	32	8	8	8	7
Magnesium	mg/L	30	148	9	10	10	10
Hydrogenkarbonat	mg/L	390	713	x	282	297	292
Strontium	mg/L	2,1	26,81	1,04	1,16	1,18	1,23
Barium	mg/L	0,06	0,497	0,068	0,069	0,068	0,071
Abfilt. Stoffe	mg/L	25	3	x	x	6	x
Bor	mg/L	0,1	0,964	0,123	0,120	0,101	0,088
Calcium	mg/L	x	408	112	122	118	120
Bromid	mg/L	0,22	8,372	0,238	0,240	0,275	0,296
Arsen	mg/L	0,0013	-	x	x	x	x

Anhang 15 - Einstufung des Makrozoobenthos hinsichtlich der Salinität

Präferenzeinstufungen des Makrozoobenthos hinsichtlich der Salinität im 3. BWP und für die aktuelleren Monitoringsdaten des 5. Monitoringzyklus (MUNV 2024): Auswertung mit Perloides, gemäß Venedig-System gilt oligohalin (brackig-limnisch), mesohalin (brackig), polyhalin (brackig-marin) und euhalin (Meerwasser)

	Metric-Bezeichnung	repr.516004			repr.516107					repr.516200				
		2021	2018	2015	2022	2021	2020	2018	2015	2021	2018	2015		
Präferenz für Salinität (alle Taxa)	- [%] Salinität Süßwasser (< 0,5 ‰)	4,401	24,664	6,858	3,851	3,057	0,737	9,129	2,677	4,84	16,183	10,316		
	- [%] Salinität oligohalin (0,5 - 5 ‰)	0,899	6,996	2,168	0,517	0,382	0,184	0,312	0,105	0,277	1,756	1,684		
	- [%] Salinität mesohalin (5 - 18 ‰)	0,852	0,848	0,708	0,517	0,382	0,184	0,312	0,105	0,213	1,527	1,684		
	- [%] Salinität polyhalin (18 - 30 ‰)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	- [%] Salinität euhalin (> 30 ‰)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	- [%] Salinität Nicht eingestuft	93,849	67,491	90,265	95,115	96,178	98,895	90,247	97,113	94,67	80,534	86,316		
	- Anzahl Indikator taxa	5	6	5	5	3	3	5	3	4	8	4		
Präferenz für Salinität (eingestufte Taxa = 100)	- [%] Salinität Süßwasser (< 0,5 ‰)	71,538	75,87	70,455	78,824	80	66,667	93,6	92,727	90,8	83,137	75,385		
	- [%] Salinität oligohalin (0,5 - 5 ‰)	14,615	21,522	22,273	10,588	10	16,667	3,2	3,636	5,2	9,02	12,308		
	- [%] Salinität mesohalin (5 - 18 ‰)	13,846	2,609	7,273	10,588	10	16,667	3,2	3,636	4	7,843	12,308		
	- [%] Salinität polyhalin (18 - 30 ‰)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	- [%] Salinität euhalin (> 30 ‰)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Metric-Bezeichnung	repr.515103			repr.515401					repr.515802				
	Jahr der Probennahme	2021	2020	2018	2022	2021	2020	2018	2015	2022	2021	2020	2018	2016
Präferenz für Salinität (alle Taxa)	- [%] Salinität Süßwasser (< 0,5 ‰)	13,583	69,193	39,958	20,026	10,238	1,997	14,619	10,634	39,387	14,83	8,533	40,634	27,209
	- [%] Salinität oligohalin (0,5 - 5 ‰)	0,856	29,654	6,131	4,834	2,882	0,244	2,737	1,12	12,797	4,782	0,876	11,996	10,116
	- [%] Salinität mesohalin (5 - 18 ‰)	0,535	0	5,587	4,297	2,808	0,195	2,551	1,111	12,567	1,505	0,305	9,905	4,884
	- [%] Salinität polyhalin (18 - 30 ‰)	0	0	0	0	0	0	0	0,389	0	0	0	0,253	1,86
	- [%] Salinität euhalin (> 30 ‰)	0	0	0	0	0	0	0	0,389	0	0	0	0,253	1,86
	- [%] Salinität Nicht eingestuft	85,027	1,153	48,324	70,844	84,072	97,565	80,093	86,357	35,249	78,883	90,286	36,959	54,07
	- Anzahl Indikator taxa	6	1	15	7	7	7	10	12	6	10	10	11	12
Präferenz für Salinität (eingestufte Taxa = 100)	- [%] Salinität Süßwasser (< 0,5 ‰)	90,714	70	77,324	68,684	64,278	82	73,438	77,943	60,828	70,23	87,843	64,456	59,241
	- [%] Salinität oligohalin (0,5 - 5 ‰)	5,714	30	11,865	16,579	18,093	10	13,75	8,208	19,763	22,644	9,02	19,028	22,025
	- [%] Salinität mesohalin (5 - 18 ‰)	3,571	0	10,811	14,737	17,629	8	12,813	8,147	19,408	7,126	3,137	15,712	10,633
	- [%] Salinität polyhalin (18 - 30 ‰)	0	0	0	0	0	0	0	2,851	0	0	0	0,402	4,051
	- [%] Salinität euhalin (> 30 ‰)	0	0	0	0	0	0	0	2,851	0	0	0	0,402	4,051

	Metric-Bezeichnung	repr.024004				
		2022	2021	2020	2018	2015
Präferenz für Salinität (alle Taxa)	- [%] Salinität Süßwasser (< 0,5 ‰)	22,614	10,974	5,666	6,479	3,682
	- [%] Salinität oligohalin (0,5 - 5 ‰)	5,653	3,915	0,898	2,029	1,25
	- [%] Salinität mesohalin (5 - 18 ‰)	3,647	2,15	0,248	0,082	0,541
	- [%] Salinität polyhalin (18 - 30 ‰)	0	0	0	0	0,473
	- [%] Salinität euhalin (> 30 ‰)	0	0	0	0	0,473
	- [%] Salinität Nicht eingestuft	68,085	82,961	93,189	91,41	93,581
	- Anzahl Indikatortaxa	5	6	7	6	6
Präferenz für Salinität (eingestufte Taxa = 100)	- [%] Salinität Süßwasser (< 0,5 ‰)	70,857	64,405	83,182	75,429	57,368
	- [%] Salinität oligohalin (0,5 - 5 ‰)	17,714	22,976	13,182	23,619	19,474
	- [%] Salinität mesohalin (5 - 18 ‰)	11,429	12,619	3,636	0,952	8,421
	- [%] Salinität polyhalin (18 - 30 ‰)	0	0	0	0	7,368
	- [%] Salinität euhalin (> 30 ‰)	0	0	0	0	7,368

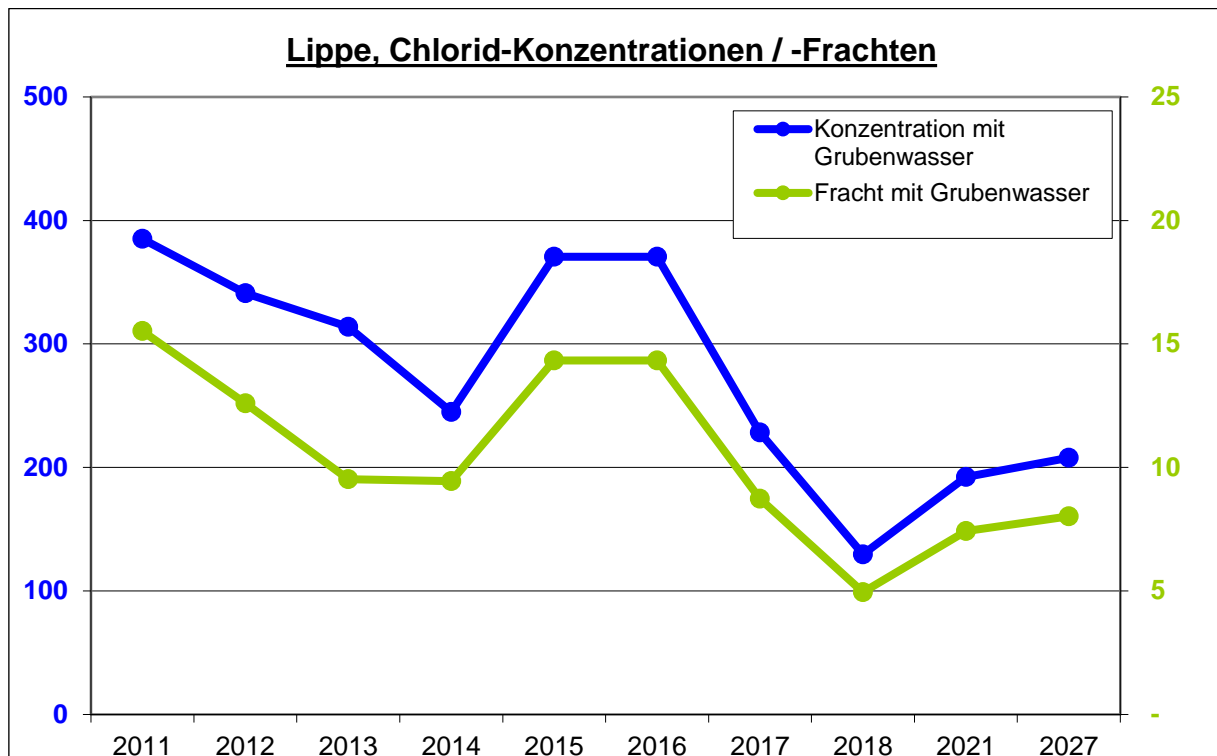
Verteilung des Artenspektrums hinsichtlich der Salinität vor 2000 (Petruck & Stöffler, 2011)

Distribution of freshwater, brackish water and saltwater taxa at sites sampled between 1995 and 1999.

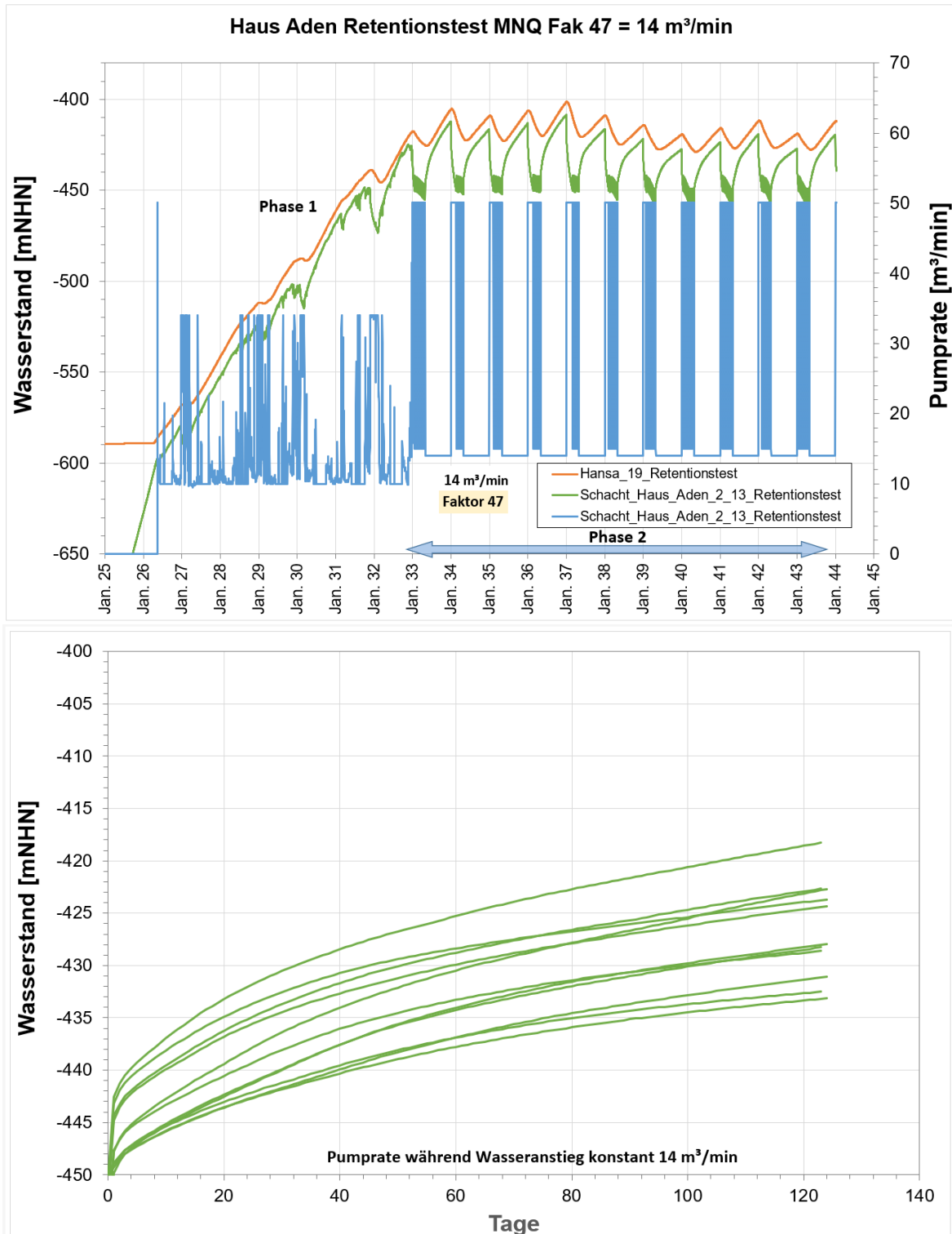
1995–1999		Lippborg	Uentrop	Haus Haaren	Bad Hamm	Hamm	Herringen
Freshwater Taxa (%)	Min	96.8	95.7	96.4	90.3	90.3	90.7
	Mean	98.9	98.2	99.3	94.2	92.4	95.1
	Max	100.0	100.0	100.0	98.3	95.0	97.6
Brackish water Taxa (%)	Min	0.0	0.0	0.0	1.7	3.8	2.4
	Mean	1.8	2.3	3.6	3.7	5.4	3.8
	Max	3.2	4.3	3.6	6.1	6.5	5.6
Saltwater Taxa (%)	Min	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0
	Mean	0.0	0.0	0.0	3.5	2.0	2.7
	Max	0.0	0.0	0.0	4.1	3.2	3.7



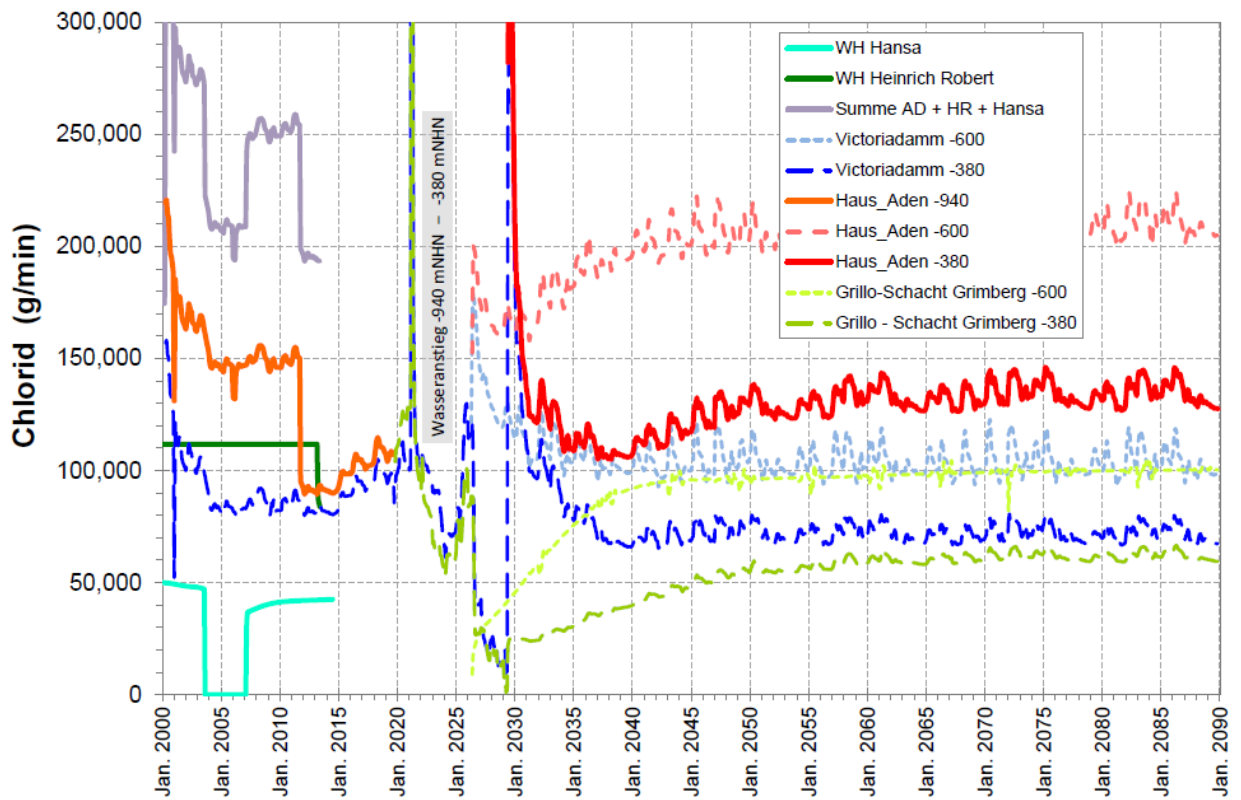
Anhang 16 – Darstellung der Chlorid-Konzentrationen & -Frachten vor Einstellung der Grubenwasserhaltung und prognostisch für die Werte bei Wiederannahme des Grubenwassers am Standort Haus Aden (LANUV 2022)



Anhang 17 – Darstellung der jährlichen Pumpphasen und des möglichen Retentionszeitraums im Falle der Reduzierung der Einleitmenge auf 14 m³/min in Niedrigwasserphasen und Annahme bei -450 m NHN (Berechnungen der DMT). Untere Graphik: jeweilige Anstiege für die betrachteten 11 Jahre.



Anhang 18 – Graphische Darstellung der Frachtentwicklung von Chlorid von 2000 bis 2090 in den östlichen Teilprovinzen (DMT 2023)



Anhang 19 – Tabellarische Darstellung der Frachten vor Einstellung der Grubenwassereinleitung und nach Grubenwasseranstieg (DMT 2025)

Wasserhaltung Standort Haus Aden Grubenwasserfrachten		Ausgangszustand* Haus Aden + Heinrich Robert + Hansa	Phase 1 -600 bis -425	Phase 2 -425 mNHN
	von	Apr. 2007	Mai. 2026	Nov. 2032
	bis	Sep. 2011	Nov. 2032	Nov. 2043
Wassermenge		25,8	13,92	21,53
Natrium	g/min	140.354	57.197	84.618
Kalium	g/min	1.416	397	716
Calcium	g/min	15.766	6.865	9.187
Magnesium	g/min	5.604	2.012	3.374
Eisen	g/min	84,7	381,5	311,2
Eisen nach FeS	g/min	n.b.	376,1	204,6
Mangan	g/min	15,1	10,2	13,6
Zink	g/min	6,91	1,08	3,02
Blei	g/min	0,20	0,17	0,20
Nickel	g/min	0,19	0,18	0,22
Cadmium	g/min	0,024	0,018	0,023
Kupfer	g/min	0,27	0,33	0,36
Chrom	g/min	0,097	0,048	0,075
Barium	g/min	307,23	0,44	1,03
Barium korr.	g/min		4,4	10,3
Strontium	g/min	1.287	296	614
Bor	g/min	29,6	13,1	21,0
Ammonium	g/min	135	30	54
Chlorid	g/min	252.228	92.825	142.540
Sulfat	g/min	5.588	12.973	11.122
Sulfid-S	g/min	75	3,1	179
Sulfid-S nach FeS	g/min	n.b.	0,0	118
Hydrogenkarbonat	g/min	13.246	10.101	15.442
Bromid	g/min	378	108	187
Nitrat	g/min	28	13	18
Nitrit	g/min	1,10	0,46	0,75
Phosphat	g/min	1,8	0,7	1,2
Abfilt. Stoffe	g/min	72		
PCB Summe	µg/min	78,0	48,5	48,9
PCB-28	µg/min	37,4	23,3	23,4
PCB-52	µg/min	20,9	13,0	13,1
PCB101	µg/min	6,7	4,2	4,2
PCB-118	µg/min	8,2	5,1	5,2
PCB-138	µg/min	2,1	1,3	1,3
PCB-153	µg/min	1,7	1,1	1,1
PCB-180	µg/min	1,0	0,6	0,6

* Die frühere Wasserhebung am Standort Haus Aden auf der 1000 m-Sohle (-940 mNHN) ist nicht allein die geeignete Bezugsbasis, sondern auch die Wasserhebung an den Standorten Heinrich Robert (-1.120 mNHN) und Hansa (zuletzt -600 mNHN) sind einbezogen.



Anhang 20 – Frachtenvergleich der Pumpszenarien für -600 mNHN, -380 mNHN, -425 mNHN (Berechnungen der DMT)

Zielniveau -600 mNHN			Zielniveau -380 mNHN			Mittleres Annahmehniveau -425 mNHN			
Haus Aden -600 mNHN	Auswaschung nach Pumpbeginn Mittel	Übergangs- phase Mittel	Haus Aden -380 mNHN	Auswaschung nach Pumpbeginn Mittel	Übergangs- phase Mittel	Haus Aden Wasseranstieg - 600 bis -425 mNHN	Phase 1 Mittel	Phase 2 Mittel	Einheit
	Mai 26 Dez 35	Jan 36 Dez 46		Jun 29 Dez 35	Jan 36 Dez 46		Mai 26 Nov 32	Nov 32 Nov 43	
Wasser- menge	22,95	22,77	Wasser- menge	21,42	20,78	Wassermenge	13,92	21,53	
Natrium	102.788	114.632	Natrium	89.074	67.029	Natrium	57.197	84.618	g/min
Kalium	868	1.070	Kalium	582	633	Kalium	397	716	g/min
Calcium	10.666	10.823	Calcium	10.598	7.272	Calcium	6.865	9.187	g/min
Magnesium	4.060	4.414	Magnesium	3.273	2.815	Magnesium	2.012	3.374	g/min
Eisen	490	432,8	Eisen	696,4	219,8	Eisen	381,5	311,2	g/min
Eisen nach FeS	377,1	138,7	Eisen nach FeS	659,5	0	Eisen nach FeS	376,1	204,6	g/min
Mangan	16,1	14,3	Mangan	19,6	10,1	Mangan	10,2	13,6	g/min
Zink	2,5	4,05	Zink	1,71	2,34	Zink	1,08	3,02	g/min
Blei	0,23	0,2	Blei	0,31	0,16	Blei	0,17	0,2	g/min
Nickel	0,26	0,21	Nickel	0,33	0,18	Nickel	0,18	0,22	g/min
Cadmium	0,025	0,022	Cadmium	0,033	0,018	Cadmium	0,018	0,023	g/min
Kupfer	0,43	0,34	Kupfer	0,59	0,28	Kupfer	0,33	0,36	g/min
Chrom	0,083	0,084	Chrom	0,074	0,072	Chrom	0,048	0,075	g/min
Barium	1,21	2,05	Barium	0,69	1,38	Barium	0,44	1,03	g/min
Barium korr.	12,1	20,5	Barium korr.	6,9	13,8	Barium korr.	4,4	10,3	g/min
Strontium	681	909	Strontium	473	551	Strontium	296	614	g/min
Bor	23,9	25,3	Bor	20,3	20,2	Bor	13,1	21	g/min
Ammonium	76	100	Ammonium	48	54	Ammonium	30	54	g/min

Zielniveau -600 mNHN			Zielniveau -380 mNHN			Mittleres Annahmehöhe -425 mNHN			
Haus Aden -600 mNN	Auswaschung nach Pumpbeginn Mittel	Übergangs- phase* Mittel	Haus Aden -380 mNN	Auswaschung nach Pumpbeginn Mittel	Übergangs- phase* Mittel	Haus Aden Wasseranstieg - 600 bis -425 mNHN	Phase 1 Mittel	Phase 2 Mittel	Einheit
von bis	Mai 26 Dez 35	Jan 36 Dez 46		Jun 29 Dez 35	Jan 36 Dez 46		Mai 26 Nov 32	Nov 32 Nov 43	
Wasser -menge	22,95	22,77	Wasser -menge	21,42	20,78	Wasser -menge	13,92	21,53	
Chlorid	175.085	199.764	Chlorid	144.532	114.770	Chlorid	92.825	142.540	g/min
Sulfat	12.455	6.465	Sulfat	21.645	6.739	Sulfat	12.973	11.122	g/min
Sulfid-S	64,8	169	Sulfid-S	54,7	360	Sulfid-S	3,1	179	g/min
Sulfid-S nach FeS	0	0	Sulfid-S nach FeS	33,5	234	Sulfid-S nach FeS	0	118	g/min
Hydrogen- karbonat	13.838	12.977	Hydrogen- karbonat	14.883	13.042	Hydrogen- karbonat	10.101	15.442	g/min
Bromid	247	286	Bromid	158	166	Bromid	108	187	g/min
Nitrat	21	22	Nitrat	18	16	Nitrat	13	18	g/min
Nitrit	0,82	0,89	Nitrit	0,73	0,72	Nitrit	0,46	0,75	g/min
Phosphat	1,3	1,5	Phosphat	1,2	1,2	Phosphat	0,7	1,2	g/min
Abfilt. Stoffe	67	56	Abfilt. Stoffe	75	48	Abfilt. Stoffe	58	64	g/min
PCB Summe	67,2	44,1	PCB Summe	62,4	41,9	PCB Summe	48,5	48,9	µg/min
PCB-28	32,2	21,1	PCB-28	29,9	20,1	PCB-28	23,3	23,4	µg/min
PCB-52	18	11,8	PCB-52	16,7	11,2	PCB-52	13	13,1	µg/min
PCB101	5,8	3,8	PCB101	5,4	3,6	PCB101	4,2	4,2	µg/min
PCB-118	7,1	4,6	PCB-118	6,6	4,4	PCB-118	5,1	5,2	µg/min
PCB-138	1,8	1,2	PCB-138	1,7	1,1	PCB-138	1,3	1,3	µg/min

***Hinweis:** Die drei Pumpszenarien sind nicht 1:1 vergleichbar, da der Zielwasserstand zu unterschiedlichen Zeitpunkten erreicht wird und die Auswertung damit auf unterschiedlichen Auswaschungszeiträumen und hydraulischen Phasen basiert.

Anhang 21 - Auswertung der verfügbaren Makrozoobenthosdaten mit Perloides (MUNV 2024)

(Daten aus 2022 für Messstelle 515103 gesondert am Ende der Tabelle)

Probe	515103				515401				515802				
	2021	2020	2018	2022	2021	2020	2018	2015	2022	2021	2020	2018	2016
LAWA-Fließgewässertyp	Typ 15_groß				Typ 15_groß				Typ 15_groß				
Taxaliste	original	original	original	original	original	original	original	original	original	original	original	original	original
Nutzung	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg
Zusammenstellung der Ergebnisse													
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)*	3	5	4	4	4	3	3	3	5	5	4	4	5
Ergebnis der ÖZK gesichert*	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Modul Saprobie: Qualitätsklasse	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Modul Saprobie: Ergebnis gesichert	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Modul AD: Qualitätsklasse	3	5	4	4	4	3	3	3	5	5	4	4	5
Modul AD: Ergebnis gesichert	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Modul AD: Indikatoraxazahl niedrig	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein
Modul AD: Neozoenanteil hoch	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja
Modul AD: Verdacht auf Grundwassereinfl.	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Modul AD: Verdacht auf Trockenfallen	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

Probe	516004				516107					516200		
	2021	2018	2015	2012	2022	2021	2020	2018	2015	2021	2018	2015
LAWA-Fließgewässertyp	Typ 15_groß				Typ 15_groß					Typ 15_groß		
Taxaliste	original	original	original	original	original	original	original	original	original	original	original	original
Nutzung	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg
Zusammenstellung der Ergebnisse												
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)*	4	5	4	5	3	4	3	3	5	4	4	4
Ergebnis der ÖZK gesichert*	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein
Modul Saprobie: Qualitätsklasse	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Modul Saprobie: Ergebnis gesichert	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein
Modul AD: Qualitätsklasse	4	5	4	5	3	4	3	3	5	4	4	4
Modul AD: Ergebnis gesichert	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja
Modul AD: Indikatoraxazahl niedrig	nein	nein	ja	ja	nein	ja	nein	nein	ja	ja	nein	nein
Modul AD: Neozoenanteil hoch	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Modul AD: Verdacht auf Grundwassereinfl.	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Modul AD: Verdacht auf Trockenfallen	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

Probe	24004						
	2022	2021	2020	2020b	2018	2015	2012
LAWA-Fließgewässertyp	Typ 15_groß						
Taxaliste	original	original	original	original	original	original	original
Nutzung	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg	Brg
Zusammenstellung der Ergebnisse							
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)*	3	4	4	4	4	5	4
Ergebnis der ÖZK gesichert*	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein
Modul Saprobie: Qualitätsklasse	2	2	2	1	2	2	2
Modul Saprobie: Ergebnis gesichert	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein
Modul AD: Qualitätsklasse	3	4	4	4	4	5	4
Modul AD: Ergebnis gesichert	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Modul AD: Indikatortaxazahl niedrig	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja
Modul AD: Neozoenanteil hoch	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Modul AD: Verdacht auf Grundwassereinfluss	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Modul AD: Verdacht auf Trockenfallen	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

Probe	515103
	2022
LAWA-Fließgewässertyp	Typ 15_groß
Taxaliste	original
Nutzung	Brg
Zusammenstellung der Ergebnisse	
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)*	4
Ergebnis der ÖZK gesichert*	nein
Modul Saprobie: Qualitätsklasse	2
Modul Saprobie: Ergebnis gesichert	nein
Modul AD: Qualitätsklasse	4
Modul AD: Ergebnis gesichert	ja
Modul AD: Indikatortaxazahl niedrig	nein
Modul AD: Neozoenanteil hoch	nein
Modul AD: Verdacht auf Grundwassereinfluss	nein
Modul AD: Verdacht auf Trockenfallen	nein

Anhang 22 - Vergleichende Darstellung der Chloridkonzentrationen (a) und -frachten (b) für das Basisszenario in Phase 1 und der stufenweisen Erhöhung der Pumpmenge zu Beginn der Phase 1 (DMT 2025)

