

Erläuterungsbericht zum Wasserrechtsantrag Bergwerk Ibbenbüren – Anlage 7



Heben und Einleiten von Grubenwasser aus dem West- und Ostfeld in die Ibbenbürener / Hörsteler Aa

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie

Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG

Bearbeitung im August 2020:



Ingenieur- und Planungsbüro
LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12, 47441 Moers

Telefon: 02841 / 7905-0

Ansprechpartner:

Dipl.-Biol. Rosemarie Kerstan
Dr. Andreas Schattmann

Antragsteller:



RAG Anthrazit Ibbenbüren
GmbH

Osnabrücker Straße 141, 47198 Duisburg

Telefon: 05451 / 51 2210

Ansprechpartner:

Heinz-Dieter Pollmann

INHALT

Glossar	5
1 Einleitung	6
2 Rechtliche Grundlagen.....	7
3 Methodische Vorgehensweise.....	11
3.1 Datengrundlagen	12
3.2 Auswahl der Betrachtungszustände.....	12
3.2.1 Istzustand.....	12
3.2.2 Anstiegsphase und Besicherungsfall.....	14
3.2.3 Planzustand	16
3.3 Methodik der Auswirkungsprognose	18
3.3.1 Umweltqualitätsnormen und Orientierungswerte	18
3.3.2 Wirkung von Stoffen auf die biologischen Qualitätskomponenten	18
4 Beschreibung des Wasserrechtlichen Vorhabens	20
4.1 Bestandteile des Vorhabens hinsichtlich gewässerrelevanter Wirkungen	20
4.2 Stoffkonzentrationen im Gewässer in den relevanten Betrachtungszuständen	21
4.2.1 Istzustand.....	21
4.2.2 Planzustand	23
4.3 Stofffrachten im Gewässer nach Einleitung.....	25
4.4 Potenzielle Wirkung auf Grundwasserkörper	29
5 Beschreibung der Betroffenen Oberflächenwasserkörper	30
5.1 Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial	31
5.2 Chemischer Zustand.....	35
5.3 Bewirtschaftungsziele und Programmmaßnahmen	36
5.4 Bewertungen des vorläufigen Bewirtschaftungsplans (2022-2027)	37
6 Vorhabenbedingte Auswirkungen	39
6.1 Potenzielle Auswirkungen auf das ökologische Potenzial	40
6.2 Potenzielle Auswirkungen auf den chemischen Zustand.....	45
7 Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL.....	47
7.1 Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot	47
7.1.1 Ökologisches Potenzial	48

7.1.2	Chemischer Zustand	49
7.2	Prüfung auf Einhaltung des Verbesserungsgebots	49
7.3	Gesamtbetrachtung unter Berücksichtigung der positiven und negativen Wirkungen auf die Oberflächenwasserkörper	51
8	Ausnahmeregelungen zu den Bewirtschaftungszielen.....	53
8.1	Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen gem. § 31 WHG	53
8.2	Abweichende Bewirtschaftungsziele gem. § 30 WHG.....	55
9	Zusammenfassung und Fazit.....	57
10	Quellenverzeichnis	61
Anhang	62

Anhang 1: Stellungnahme der LANUV

Anhang 2: Anlage zum Fachbeitrag

TABELLEN – UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Übersicht der 5-stufigen Bewertungsskala der WRRL für die biologischen Qualitätskomponenten und den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial.....	8
Tabelle 2:	Stoffkonzentrationen Ablauf Klärteiche Püßelbüren im Istzustand (UIT 2020) ...	13
Tabelle 3:	Stoffkonzentrationen Ablauf Gravenhorst im Istzustand (UIT, 2020).....	14
Tabelle 4:	Stoffkonzentrationen Ablauf Gravenhorst im Planzustand (UIT, 2020).....	17
Tabelle 5:	Stoffkonzentrationen in den relevanten OFWK im Istzustand (Mischungsberechnungen UIT 2020).....	22
Tabelle 6:	Stoffkonzentrationen in den relevanten OFWK im Planzustand (Mischungsberechnungen UIT 2020).....	24
Tabelle 7:	Stofffrachten in den relevanten OFWK im Istzustand (UIT 2020).....	26
Tabelle 8a:	Stofffrachten in den relevanten OFWK im Besicherungsfall (UIT 2020)	27
Tabelle 8b:	Stofffrachten in den relevanten OFWK im Planzustand (UIT 2020).....	27
Tabelle 9:	Übersicht zu den betrachtenden OFWK.....	30
Tabelle 10:	Bewertung des OFWK DE_NRW_3448_15073– Ibbenbürener Aa	
	im Bewirtschaftungsplan 2015-2021	31
Tabelle 11:	Bewertung des OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa.....	
	im Bewirtschaftungsplan 2015-2021	32

Tabelle 12: Bewertung der flussgebietspezifischen Schadstoffe..... des OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa im Bewirtschaftungsplan 2015-2021	33
Tabelle 13: Bewertung der flussgebietspezifischen Schadstoffe..... des OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa im Bewirtschaftungsplan 2015-2021	33
Tabelle 14: Abflusskenngrößen des Pegels „Hörstel“ (Pegelnummer 3448390000200)	34
Tabelle 15: Abflusskenngrößen des Pegels „Lehen II“ (Pegelnummer 3448310000600)	35
Tabelle 16: Programmmaßnahmen für den OFWK DE_NRW_3448_15073 –..... Ibbenbürener Aa	36
Tabelle 17: Programmmaßnahmen für den OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa.....	37
Tabelle 18: Potenzielle Projektwirkungen durch das Vorhaben	40
Tabelle 19: Stoffparameter des ökologischen Potenzials in den..... relevanten OFWK im Istzustand	41
Tabelle 20: Stoffparameter des ökologischen Potenzials in den..... relevanten OFWK im Planzustand	42
Tabelle 21: Stoffparameter des chemischen Zustands in den relevanten OFWK im Istzustand	46
Tabelle 22: Stoffparameter des chemischen Zustands in den relevanten OFWK im Planzustand	46

GLOSSAR

BQK	Biologische Qualitätskomponenten
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Grundwasser
gwaLös	Grundwasserabhängige Landökosysteme
GWK	Grundwasserkörper
HMWB	Heavily modified waterbody
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LWG	Landeswassergesetz
MKUNLV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
OFWK	Oberflächenwasserkörper
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
QK	Qualitätskomponente
UFP	Umsetzungsfahrplan
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 EINLEITUNG

Die Grubenwasserhaltung des Ostfelds des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren soll eingestellt werden und das Grubenwasser in der Folge bis auf ein Niveau von +63 m NN ansteigen. Dieses Niveau wurde durch Untersuchungen und Berechnungen als optimales Niveau für einen langfristigen Grubenwasserspiegel ermittelt.

Nach dem Anstieg des Grubenwassers im Ostfeld auf das Zielniveau muss es erneut angenommen und abgeleitet werden. Die dann langfristig anzunehmende Wassermenge aus dem Ostfeld ist gegenüber der heute gehobenen Wassermenge aus der tiefen Wasserhaltung deutlich reduziert (auf ca. 20 %) und auch die ausgetragenen Stofffrachten werden deutlich geringer sein (vgl. DMT-Gutachten zum ABP, 2019).

Somit stellt die zu erwartende Menge und Qualität des Grubenwassers im Planzustand auch hinsichtlich der stofflichen Situation in den Vorflutern eine überwiegende Verbesserung gegenüber der heutigen Situation (Istzustand) dar. Nach einer geplanten Aufbereitung, soll das Grubenwasser nur noch am Standort Gravenhorst über den Stollenbach in die Ibbenbürener Aa geleitet werden. Die RAG beantragt hierzu eine wasserrechtliche Erlaubnis für die zukünftige Wasserhaltung des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren und die Einleitung des aufbereiteten Grubenwassers in die Ibbenbürener Aa/Hörsteler Aa.

Im Zuge dieses wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens 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 GRUNDLAGEN

Mit der Einführung der WRRL und der Umsetzung im WHG hat der Schutz der Gewässer einen höheren Stellenwert erhalten. Der vorliegende Fachbeitrag dient der Überprüfung, ob das geplante Vorhaben den Bewirtschaftungszielen sowie dem Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot nicht entgegensteht.

Die allgemeinen Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer ergeben sich in Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) aus § 27 WHG. Dieser unterscheidet zwischen natürlichen Gewässern einerseits und erheblich veränderten und künstlichen Gewässern andererseits.

Nach § 27 Abs. 1 WHG sind oberirdische Gewässer, soweit sie nicht als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden wird und
- ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Nach § 27 Abs. 2 WHG sind oberirdische Gewässer, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Die allgemeinen Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser ergeben sich aus § 47 Abs. 1 WHG. Danach ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;
- alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;
- ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden, wobei zu einem guten mengenmäßigen Zustand insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung gehört.

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.

Grundsätzlich waren die Zielsetzungen bis zum Ende des Jahres 2015 zu erreichen. Sofern die Ziele 2015 nicht erreicht wurden, sind unter entsprechenden Voraussetzungen Fristverlängerungen für eine Zielerreichung bis zum Jahr 2027 oder die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele möglich. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, unter strengen Voraussetzungen Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen zu gewähren.

Das Wassergesetz für das Land NRW (vgl. LWG NRW 2020) ergänzt das WHG um länderspezifische Abweichungen oder Besonderheiten und fließt in die vorliegende Unterlage ein.

Oberflächengewässerverordnung (OGewV)

Mit der Novellierung der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) wurden die überarbeiteten und ergänzten Vorgaben der EU zu den prioritären Stoffen im Bereich der Wasserpolitik (Richtlinie 2013/39/EU, 2013) in nationales Recht umgesetzt. In der Oberflächengewässerverordnung sind zusätzlich zu den Komponenten des chemischen Zustands auch die biologischen Komponenten, sowie unterstützend die stofflichen, physikalische-chemischen und hydromorphologischen Komponenten des ökologischen Zustands im Hinblick auf Vorgaben (z. B. als UQN, Orientierungswerte) zur Zielerreichung definiert.

Maßgeblich sind bei der Beurteilung des Verschlechterungsverbots die biologischen Qualitätskomponenten (QK) sowie beim chemischen Zustand die Umweltqualitätsnormen (UQN). Das Einstufungssystem der WRRL, sowie seiner Umsetzung im WHG und in der OGewV, bezüglich der Bewertung des biologischen Zustandes ist fünfstufig, das System zur Bewertung des chemischen Zustands lediglich zweistufig („gut“ und „nicht gut“)

Tabelle 1: Übersicht der 5-stufigen Bewertungsskala der WRRL für die biologischen Qualitätskomponenten und den ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial

1	sehr gut	blau	Die Werte für die biologischen Indikatoren entsprechen denen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Typ einhergehen, und zeigen keine oder nur sehr geringfügige Abweichungen an. Die typspezifischen Bedingungen und Gemeinschaften sind damit gegeben.
2	gut	grün	Die Werte für die biologischen Indikatoren zeigen geringe anthropogene Abweichungen an, weichen aber nur in geringem Maße von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen.

3	mäßig	gelb	Die Werte für die biologischen Indikatoren weichen mäßig von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen. Die Werte geben Hinweise auf mäßige anthropogene Abweichungen und weisen signifikant stärkere Störungen auf, als dies unter den Bedingungen des guten Zustands der Fall ist.
4	unbefriedigend	orange	Gewässer, bei denen die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässertyps stärkere Veränderungen aufweisen und die Biozönosen erheblich von denen abweichen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, werden als unbefriedigend eingestuft.
5	schlecht	rot	Gewässer, bei denen die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässertyps erhebliche Veränderungen aufweisen und große Teile der Biozönosen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, fehlen, werden als schlecht eingestuft.

Mit Blick auf die flussgebietspezifischen Schadstoffen besteht die ergänzende Bewertungsregel, dass der ökologische Zustand / das ökologische Potenzial eines Oberflächenwasserkörpers unabhängig von der Einstufung der biologischen Qualitätskomponenten maximal als „mäßig“ eingestuft werden kann, wenn mindestens eine UQN eines flussgebietspezifischen Schadstoffes nicht eingehalten ist (§ 5 Abs. 5 Satz 1 OGewV).

Maßgeblicher Ort der Beurteilung sind die repräsentativen Messstellen im jeweiligen Oberflächenwasserkörper. Repräsentative Messstellen sind im Bewirtschaftungsplan festgelegt und ausgewiesen. Nur an diesen repräsentativen Messstellen erfolgen Messungen und Bewertungen nach Vorgaben der OGewV (in Umsetzung der WRRL).

Grundwasserverordnung

Gemäß Artikel 2 der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie) ist der gute Zustand des Grundwassers definiert als „der Zustand eines Grundwasserkörpers, der sich in einem zumindest guten mengenmäßigen und chemischen Zustand befindet. Der mengenmäßige und chemische Zustand wird hierbei jeweils 2-stufig als „gut“ oder „schlecht“ gewertet.

Unter einem Grundwasserkörper versteht die Wasserrahmenrichtlinie gemäß Art. 2 Nr. 12 „ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“. Hierbei erfolgt die Festlegung von Lage und Grenzen der Grundwasserkörper durch die zuständige Behörde unter Berücksichtigung von Daten zur Hydrologie, Hydrogeologie, Geologie und Landnutzung (§ 2 Grundwasserverordnung).

Die Abgrenzung der Grundwasserkörper (GWK) erfolgt in Nordrhein-Westfalen bisher in Bezug auf den obersten relevanten Grundwasserleiter (BWP NRW 2016-2021, S. 1-15). Tiefe Grundwasserkörper sind derzeit nicht als im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung zu berücksichtigende GWK beschrieben. Das Grubenwasser bzw. die wasserführenden Schichten, aus denen das Grundwasser dem Grubengebäude zufließt und damit zu Grubenwasser wird, ist bzw. sind daher derzeit nicht GWK bzw. Teile von GWK und damit nicht Gegenstand der Bewirtschaftungsplanung.

Aus den rechtlichen Vorgaben der Grundwasserverordnung (GrwV), die die Ziele der Wasser-Rahmenrichtlinie in nationales Recht umsetzt, ergeben sich die konkreten Beurteilungskriterien für den Zustand eines Grundwasserkörpers.

Ein guter mengenmäßiger Zustand eines Grundwasserkörpers besteht (§4 GrwV), wenn

- die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt und
- [...] Änderungen des Grundwasserstands nicht dazu führen, dass
 - die Bewirtschaftungsziele für Oberflächenwasserkörper, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden oder ihr Zustand sich signifikant verschlechtert,
 - Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden
 - das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.

Die Einstufung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers erfolgt anhand der Kriterien nach § 7 Abs.2 GrwV als gut, wenn die Schwellenwerte der Anlage 2 GrwV an keiner repräsentativen Messstelle im Grundwasserkörper überschritten werden,

oder durch die Überwachung an repräsentativen WRRL-Messstellen festgestellt wird, dass

- es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten gibt,
- die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des Zustands der hydraulisch angebundenen Oberflächenwasserkörper zur Folge hat und nicht zu einem Verfehlen ihrer Bewirtschaftungsziele führt,

- die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Landökosysteme führt.

In der Praxis erfolgt die behördliche Einstufung des guten Zustands nahezu ausschließlich über die Betrachtung der Einhaltung der Schwellenwerte.

Sofern ein Schwellenwert (Anlage 2 GrwV) überschritten wird, kann der chemische Zustand eines Grundwasserkörpers auch dann noch als gut eingestuft werden, wenn die nachfolgenden Bedingungen eingehalten sind:

- eines der Flächenkriterien nach § 7 Abs.3 GrwV zur maximalen Ausdehnung der stofflichen Belastung wird eingehalten
- im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage wird bei der Entnahme nicht der dem Schwellenwert entsprechende Grenzwert der Trinkwasserverordnung überschritten,
- die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers werden nicht signifikant beeinträchtigt.

3 METHODISCHE VORGEHENSWEISE

Folgende Arbeitsschritte sind Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrages zur Prüfung nach WRRL:

- A) Beschreibung der betroffenen Wasserkörper zur Festlegung der zu betrachtenden Gewässer (s. Kap. 5)
- B) Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustandes / Potenzials der Oberflächenwasserkörper bzw. des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwasserkörper (s. Kap. 5)
- C) Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen (s. Kap. 6)
 - 1) auf Oberflächenwasserkörper – ökologischer und chemischer Zustand
 - 2) auf Grundwasserkörper – mengenmäßiger und chemischer Zustand, Trendumkehr, grundwasserabhängige Landökosysteme, Schutzgebiete
- D) Prüfung, ob das Vorhaben zur Verschlechterung des derzeitigen ökologischen Zustandes oder Potenzials und des derzeitigen chemischen Zustandes bzw. mengenmäßigen Zustandes nach §§ 27 und 47 WHG führt (s. Kap. 7)

- E) Prüfung, ob die Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes oder Potenzials und dem guten chemischen Zustand bzw. guten mengenmäßigen Zustand beeinträchtigt wird bzw. mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG vereinbar ist (s. Kap. 7).

3.1 Datengrundlagen

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

- Daten des aktuellen bzw. vorläufigen Bewirtschaftungsplans für die biologischen Qualitätskomponenten, Hilfskomponenten sowie die Parameter des chemischen Zustands der relevanten Wasserkörper (vgl. MKULNV 2015; MULNV 2020)
- Daten aus amtlichen Messstellen sowie Pegeldata (vgl. ELWAS-web 2020)
- Daten des amtlichen, elektronischen wasserwirtschaftlichen Verbundsystems (vgl. ELWAS-web 2020)
- Stoffprognosen für die zukünftige Grubenwasserqualität (vgl. DMT 2019)
- Mischungsberechnungen für die relevanten Betrachtungszustände in den Wasserkörpern auf Grundlage von Prognosen der Grubenwasserqualität sowie weiteren Einleiten (vgl. UIT 2020, Anlage 5 des Antrags).

Die hier in der weiteren Betrachtung ausgewählten, relevanten Stoffparameter sind das Ergebnis eines Abstimmungsprozesses der letzten beiden Jahre zwischen RAG, UIT und den für die Gewässerbewirtschaftung im relevanten Gebiet zuständigen Behörden.

3.2 Auswahl der Betrachtungszustände

3.2.1 Istzustand

Zum aktuellen Zustand, der nachfolgend als **Istzustand** bezeichnet wird, gibt es zwei Grubenwassereinleitungen in den Wasserkörper der Ibbenbürener Aa. Das am Wasserhaltungsstandort Ostfeld zutage geförderte Grubenwasser wird zusammen mit dem Kraftwerkswasser nach Passage der Klärteiche Püsselbüren am Stationierungskilometer 18,1 in den Wasserkörper Ibbenbürener Aa eingeleitet, während das Grubenwasser aus dem stillgelegten Westfeld nach Aufbereitung in der bestehenden Enteisungsanlage Gravenhorst über den Stollenbach am Stationierungskilometer 15,35 in den Wasserkörper der Ibbenbürener Aa eingeleitet wird.

Der Oberflächenwasserkörper der Ibbenbürener Aa (DE_NRW_3448_15073) umfasst den Gewässerabschnitt Ibbenbürener Aa bis zur Püßelbürener Straße und den Abschnitt der Hörsteler Aa bis zur Wasserkörpergrenze unterhalb der Einleitung Gravenhorst über den Stol-lenbach (vgl. ELWAS-web). Der dann anschließende Oberflächenwasserkörper der Hörsteler Aa (DE_NRW_3448_1494) umfasst den Gewässerabschnitt der Hörsteler Aa bis zur Landesgrenze NRW.

Eine räumliche Übersicht der Wasserhaltung und -einleitung im Istzustand ist im Erläuterungsbericht zum Wasserrechtsantrag Ibbenbüren dargestellt (siehe dort Abbildung 1).

Am Standort Püßelbüren werden aktuell ca. 1.368 m³/h Grubenwasser in den Wasserkörper der Ibbenbürener Aa geleitet (vgl. UIT 2020). Die Konzentrationen der relevanten Stoffparameter im Ablauf der Klärteiche Püßelbüren, d.h. nach Zutritt des Kraftwerkswassers, werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2: Stoffkonzentrationen Ablauf Klärteiche Püßelbüren im Istzustand (UIT 2020)

Parameter	Einheit	Konzentration Ablauf Klärteiche Püßelbüren
Ammonium-Stickstoff	mg/l	4,83
Barium	µg/l	551,43
Blei	µg/l	5,00
Bor	µg/l	589,64
Bromid	mg/l	7,05
Cadmium	µg/l	0,50
Chlorid	mg/l	18.774,70
Chrom	µg/l	5,00
Eisen	mg/l	0,96
Kupfer	µg/l	5,00
Mangan	µg/l	1.362,86
Nickel	µg/l	50,00
Sulfat	mg/l	717,76
Zink	µg/l	141,07

Am Standort Gravenhorst werden aktuell ca. 510,6 m³/h Grubenwasser in den Wasserkörper Ibbenbürener Aa geleitet (vgl. UIT 2020). Die nach Passage der Enteisungsanlage erreichten Konzentrationen der relevanten Stoffparameter im Ablauf Gravenhorst werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3: Stoffkonzentrationen Ablauf Gravenhorst im Istzustand (UIT, 2020)

Parameter	Einheit	Konzentration Ablauf Gravenhorst
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,50
Barium	µg/l	13,84
Blei	µg/l	1,00
Bor	µg/l	120,00
Bromid	mg/l	0,50
Cadmium	µg/l	0,05
Chlorid	mg/l	168,82
Chrom	µg/l	1,00
Eisen	mg/l	0,63
Kupfer	µg/l	0,50
Mangan	µg/l	1.898,60
Nickel	µg/l	5,95
Sulfat	mg/l	1.811,01
Zink	µg/l	10,00

Die Konzentrationen der Stoffparameter Arsen, Nitrat, Nitrit, Phosphat liegen in so geringen Konzentrationen bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze im Grubenwasserablauf Püßelbüren bzw. Gravenhorst vor, dass es bei Einleitung in das Gewässer zu keinen relevanten Veränderungen im Gewässer kommen kann (vgl. UIT 2019). Sie werden daher für die Bewertung nicht näher betrachtet.

3.2.2 Anstiegsphase und Besicherungsfall

Während der zwischen 3 und 5 Jahre andauernden Anstiegsphase fällt die Einleitung des Grubenwassers aus dem Ostfeld zunächst weg. Die Wasserhaltung des Westfeldes erfolgt unverändert über die bestehende Anlage wie im Istzustand (vgl. Kap. 3.2.1).

Aufgrund der in der Anstiegsphase eingestellten Einleitung von Ostfeldwasser entfallen die stofflichen Einträge aus dem Grubenwasser im Gewässerabschnitt bis zur Einleitungsstelle Gravenhorst. In dieser Phase findet nur am Standort Gravenhorst die Einleitung von Westfeldwasser (s.o.) statt, was zu einer zwischenzeitlichen Reduktion aller relevanten Stoffkonzentrationen im Gewässer unterhalb der Einleitungsstelle Gravenhorst im Vergleich zum Istzustand führt (vgl. UIT 2020, Anlage 5).

Eine Besicherungssituation ergibt sich, da das angestrebte Grubenwasserniveau im Ostfeld von +63 mNN möglicherweise bereits vor Fertigstellung des Grubenwasserkanals erreicht werden könnte. In diesem Fall ist eine temporäre Grubenwasserannahme am bestehenden Standort Oeynhausener Förderstollen und den verrohrten Stollenbach den Püßelbürener Klärteichen zugeführt werden soll. Für diesen Besicherungsfall wird auf dem Betriebsgelände der Klärteiche Püßelbüren eine temporäre AzGA Püßelbüren errichtet. Das aufbereitete Grubenwasser aus dem Ostfeld wird am bisherigen Standort in den OFWK der Ibbenbürener Aa eingeleitet. In diesem Zeitraum bis zur Inbetriebnahme der Anlage zur Grubenwasseraufbereitung Gravenhorst wird das Grubenwasser aus dem Westfeld weiter in der bestehenden Enteisungsanlage aufbereitet und über den Stollenbach in den OFWK der Ibbenbürener geleitet. Eine räumliche Übersicht der Wasserhaltung und -einleitung im Zwischenzustand ist im Erläuterungsbericht zum Wasserrechtsantrag Bergwerk Ibbenbüren dargestellt (vgl. dort Abb. 3).

Dieser während des Grubenwasseranstiegs ggf. eintretende Zwischenzustand ist als temporär anzusehen. Durch die zwischenzeitlich ausgesetzte Grubenwassereinleitung am Standort Püßelbüren und die damit verbundene kurzzeitige Entlastung des Gewässerabschnitts bis zur Einleitungsstelle am Standort Gravenhorst wird es voraussichtlich nicht zu einer relevanten Veränderung der Besiedlung des Gewässers kommen (vgl. Stellungnahme des LANUV NRW im Anhang). Dies liegt vor allem an der weiterhin bestehenden, hohen stofflichen Belastung durch die übrigen Einleitungen, die sich in diesem kurzen Zeitraum von ca. 3 Jahren voraussichtlich nicht deutlich verändern wird. Gleiches gilt für die Gewässerstrecke unterhalb der Einleitung Gravenhorst, wo es durch die ausschließliche Einleitung von Westfeldwasser zwischenzeitlich zu einer deutlichen Reduktion der relevanten Stoffkonzentrationen im Gewässer kommt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass sich eine befristete Wiederaufnahme der Einleitung von Grubenwasser am Standort Püßelbüren im Besicherungsfall nicht negativ auf das Gewässer auswirken wird, zumal in diesem Fall die einzuleitenden Wassermengen und Stoff-

mengen deutlich geringer als im Istzustand sind (UIT, 2020). Nach Fertigstellung des Grubenwasserkanals und der Aufbereitungsanlage Gravenhorst wird der unten beschriebene Regelbetrieb aufgenommen (Planzustand) und der zuvor beschriebene Gewässerabschnitt wieder vollständig frei von Grubenwasser sein.

Somit ist der zuvor beschriebene Besicherungsfall nicht dazu geeignet die langfristigen Zustände der OFWK nach WRRL entscheidend zu beeinflussen. Zu diesem Ergebnis kommt auch die o.g. Stellungnahme des LANUV. Der Zwischenzustand mit der Anstiegsphase bzw. dem ggf. eintretenden Besicherungsfall wird im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Entscheidend für die Bewertung der langfristigen Zustände der zu betrachtenden OFWK im Hinblick auf die Zielsetzungen der WRRL ist der zukünftige Planzustand (vgl. Kap. 3.2.3 und Kap. 4.2.2).

3.2.3 Planzustand

Im Planzustand verändert sich die Situation der Grubenwassereinleitung an der Ibbenbürener Aa gegenüber dem Istzustand deutlich.

Die Annahme des Grubenwassers nach Erreichen des Niveaus von +63 mNN ist über einen Grubenwasserkanal geplant (Inbetriebnahme voraussichtlich Anfang 2024), wo es im freien Ablauf in Richtung Gravenhorst fließt und gemeinsam mit dem Grubenwasser aus dem Westfeld angenommen und über den Stollengraben der neu zu errichtenden Anlage zur Grubenwasseraufbereitung (AzGA Gravenhorst) zugeführt wird. Eine räumliche Übersicht der Wasserhaltung und -einleitung im Planzustand ist im Erläuterungsbericht zum Wasserrechtsantrag Ibbenbüren dargestellt (vgl. dort Abbildung 4).

Am Standort Gravenhorst ist geplant, ca. 784 m³/h Grubenwasser nach Aufbereitung in den Wasserkörper der Ibbenbürener Aa zu leiten. Die dabei erreichten Konzentrationen der relevanten Stoffparameter im Ablauf der AzGA werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Die aufgeführten Konzentrationen zeigen die prognostizierte Werte des Ablaufs Gravenhorst für die Anfangsphase der Einleitung. In dieser Phase werden die höchsten Grubenwasserkonzentrationen nach der Anstiegsphase erwartet (vgl. DMT 2019). Für den langfristigen Endzustand 2045-2050 sind deutlich geringere Stoffkonzentrationen im Grubenwasser prognostiziert, so dass die für die weitere Betrachtung verwendeten Werte der Anfangsphase einen pessimalen Ansatz darstellen. Im Hinblick auf den für die Bewirtschaftungsplanung relevanten Zeitraum von sechs Jahren ist die hier gewählte Anfangsphase (ab 2023) sinnvoll, da sie den zukünftigen Zustand der Wasserkörper in der kommenden Bewirtschaftungsperiode (2022-2027) abbildet und für die hier erfolgende Einschätzung im Sinne der WRRL herangezogen werden kann.

Tabelle 4: Stoffkonzentrationen Ablauf Gravenhorst im Planzustand (UIT, 2020)

Parameter	Einheit	Konzentration Grubenwasser
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,74
Barium	µg/l	62,39
Blei	µg/l	1,00
Bor	µg/l	142,86
Bromid	mg/l	1,30
Cadmium	µg/l	0,12
Chlorid	mg/l	1.862,43
Chrom	µg/l	5,94
Eisen	mg/l	0,60
Kupfer	µg/l	1,19
Mangan	µg/l	35,00
Nickel	µg/l	2,50
Sulfat	mg/l	1.991,47
Zink	µg/l	10,00

Auch im Planzustand liegen die Konzentrationen der Stoffparameter Arsen, Nitrat, Nitrit, Phosphat in so geringen Konzentrationen bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze im Grubenwasserablauf Gravenhorst vor, dass es bei Einleitung in das Gewässer zu keinen relevanten Veränderungen im Gewässer kommen kann (vgl. UIT 2020). Außerdem liegen die prognostizierten Konzentrationen bereits im Ablauf unter den jeweiligen Zielwerten für das Gewässer.

Hinsichtlich der PCB-Gehalte im Grubenwasser, sind in der Prognose der DMT für den Planzustand (nach Anstieg auf +63 m NN) für PCB-28, als dem in den höchsten Anteilen in den Proben enthaltenen Kongener, maximale Konzentrationen im abgeleiteten Grubenwasser mit 0,37 ng/l prognostiziert (vgl. Anlage 14 zum ABP, DMT-Prognose, Kap. 7.4). Dieser für die Anfangsphase ermittelte Wert wird langfristig gesehen noch abnehmen. Selbst unter Berücksichtigung von Schwankungen liegt der für das Grubenwasser prognostizierte Wert unterhalb bzw. im Niveau des Gewässerzielwerts für Oberflächengewässer (0,5 ng/l), so dass dieser nach Einleitung des Grubenwassers nicht überschritten werden kann.

Da, wie zuvor ausgeführt, die Konzentrationen der Parameter Arsen, Nitrat, Nitrit, Phosphat und PCB bereits im Grubenwasser unter den Zielwerten liegen, werden diese Parameter für die Bewertung nicht weiter betrachtet.

3.3 Methodik der Auswirkungsprognose

3.3.1 Umweltqualitätsnormen und Orientierungswerte

Grundlage für die Bewertung der stofflichen Veränderungen in den Wasserkörpern liefern die Umweltqualitätsnormen (UQN) und Zielwerte der OGeWV (vgl. OGeWV 2016), abgeleitet aus der WRRL und ihrer Tochtrichtlinie für die UQN (vgl. Richtlinie 2008/105/EG).

Bei den UQN in der Richtlinie 2008/105/EG handelt es sich um Begrenzungen der Konzentration der prioritären Stoffe und acht anderer Schadstoffe im Wasser (oder in Biota), d. h. um Schwellenwerte, die nicht überschritten werden dürfen, wenn ein guter Zustand im Wasserkörper zu erreichen ist. Aufgeführt sind die jeweiligen Zielwerte der Stoffparameter in den Anlagen der Oberflächengewässerverordnung.

Anlage 6 der OGeWV führt die Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials auf. Anlage 8 zeigt die Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands. Zudem sind die stofflichen Anforderungen und relevanten Parameter der allgemeinen chemisch-physikalischen Komponenten (kurz ACP) für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial in Anlage 7 der Verordnung aufgelistet.

Weiterhin sind Stoffe im Grubenwasser enthalten, für die es bis jetzt keine rechtlich festgesetzten Werte nach OGeWV gibt. Für die Bewertung dieser Stoffe wird der aktuelle Leitfaden zum Monitoring von Oberflächengewässern des LANUV herangezogen (vgl. LANUV NRW 2019). Im Anhang D4 des Leitfadens sind für die relevanten Stoffparameter Orientierungswerte aufgeführt. Diese besitzen jedoch nicht den gleichen rechtlichen Status wie die UQN der WRRL bzw. deren Umsetzung in der OGeWV zur Beurteilung der Zustände der Wasserkörper. Sie können jedoch zur allgemeinen Orientierung herangezogen werden. Eine entsprechende Wirkung über diese Stoffe auf die Wasserkörper ist im Einzelfall abzuleiten.

3.3.2 Wirkung von Stoffen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Die maßgeblichen Wirkungen des geplanten Vorhabens erstrecken sich auf die Veränderung von Stoffkonzentrationen im Gewässer, die sich wiederum auf die biologischen Qualitätskomponenten auswirken können. Die Wirkung von Schadstoffen auf die Lebewesen in der aquatischen Umwelt ist jedoch vielfach nur unzureichend charakterisiert (Oetken 2016). Daher ist es in vielen Fällen nicht möglich, von Erhöhungen der Stoffkonzentrationen direkt auf Veränderungen der aquatischen Lebewelt (der biologischen Qualitätskomponenten der WRRL) zu schließen. Als Kriterien für eine mögliche Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskompo-

nenten nach der WRRL werden daher die erstmalige Überschreitung von UQN und Orientierungswerten der ACP gemäß der OGewV einerseits und ggf. auftretende Werteerhöhungen bei bereits bestehenden Zielwertüberschreitungen andererseits herangezogen (vgl. Kap. 3.3.1). Eine weitere Verschlechterung bereits überschrittener Zielwerte ist im Sinne des Verschlechterungsverbot nach WRRL generell zu vermeiden, um die stoffliche Situation nicht weiter zu verschlimmern.

Die für die Bewertung nach der WRRL relevanten biologischen Qualitätskomponenten haben unterschiedliche Indikatorfunktionen und reagieren unterschiedlich auf die Veränderungen von Stoffkonzentrationen. Jedoch ist die Datenlage zur Beurteilung sehr unterschiedlich und vielfach noch lückenhaft. Für die gut untersuchte Komponente Makrozoobenthos liegen beispielsweise artbezogene Informationen zu Präferenzen in Bezug auf Chlorid, Sulfat, Zink und Kupfer vor (LANUV NRW 2018, LfULG 2015, LAWA 2014). Während das Makrozoobenthos und die Diatomeen Versalzung anzeigen können, sind Fische wesentlich unempfindlicher und daher zur Indikation von Versalzung weniger geeignet (Beisel, Peltre u. Usseglio-Polatera 2011; BLFUW 2014). Die Qualitätskomponente Salzgehalt wird nach OGewV generell über die Parameter Chlorid, Sulfat und die Leitfähigkeit bestimmt.

Zur Einschätzung der im vorliegenden Fall maßgeblich für die Salze Chlorid und Sulfat eintretenden vorhabenbedingten Veränderungen wurde eine gesonderte Betrachtung zur Wirksamkeit dieser Parameter in den im Planzustand vorkommenden Konzentrationen auf die biologischen Qualitätskomponenten (hier: Makrozoobenthos) durchgeführt (vgl. Anlage zum Fachbeitrag WRRL in Anhang 2).

4 BESCHREIBUNG DES WASSERRECHTLICHEN VORHABENS

4.1 Bestandteile des Vorhabens hinsichtlich gewässerrelevanter Wirkungen

Das Grubenwasser des Ostfelds soll nach Anstieg auf +63 mNN über einen neu aufzufahrenden Grubenwasserkanal dem Standort Gravenhorst zugeführt werden. Der geplante Grubenwasserkanal verläuft vom Ostfeld durch das Westfeld und soll dort den heute genutzten Dickenberger Stollen ersetzen.

Am Standort Gravenhorst soll eine neue moderne Anlage zur Grubenwasseraufbereitung errichtet werden (AzGA Gravenhorst), welche sowohl das Westfeldwasser als auch das Ostfeldwasser behandelt (siehe Plananlage 1). Der Bau der AzGA Gravenhorst wird in einem gesonderten bergrechtlichen Betriebsplanverfahren beantragt.

Die gemeinsame Aufbereitung am Standort Gravenhorst bietet die Möglichkeit, eine nachhaltige Anlage entsprechend dem Stand der Technik zu errichten und diese optimiert zu betreiben. Das gewählte Aufbereitungskonzept wurde in umfassenden Recherchen von der RAG sowie der UIT erarbeitet und mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmt (vgl. Anlage 4 zum Erläuterungsbericht).

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

- Veränderung der Grubenwasserqualität und -zusammensetzung bei der Einleitung und damit Veränderung der Stoffkonzentrationen im Gewässer unterhalb der Einleitungsstelle Gravenhorst,
- Veränderte Einleitmenge und damit veränderte Abflussmengen im Gewässer unterhalb der Einleitungsstelle,
- Einstellung der Einleitung am Standort Püsselbüren und damit Freiziehen eines ca. 2,7 km langen Gewässerabschnitts des OFWK Ibbenbürener Aa von Grubenwasser.

4.2 Stoffkonzentrationen im Gewässer in den relevanten Betrachtungszuständen

Die für die Ausführungen zur WRRL entscheidenden Betrachtungszustände für die Gewässerkörper sind, wie in Kapitel 3.2 erläutert, der Istzustand sowie der Planzustand. Im Folgenden werden die Stoffkonzentrationen für die relevanten OFWK auf Basis der Mischungsberechnungen der UIT (vgl. UIT 2020) aufgezeigt.

Hierbei gehen, wie in Kap. 3.2.3 beschrieben, die höchsten Stoffkonzentrationen der Anfangsphase in die Mischungsberechnung ein.

4.2.1 Istzustand

Im Istzustand erfolgt die getrennte Einleitung der Grubenwässer aus West- und Ostfeld (vgl. Kap. 3.2). Bei den im Folgenden aufgeführten Stoffkonzentrationen im Gewässer (vgl. Tab. 5) ist zu beachten, dass sich diese nicht ausschließlich auf die Einleitung von Grubenwasser aus dem Ost- und Westfeld zurückführen lassen. Es kommen ebenfalls Einleitungen durch z.B. Nebengewässer, Kläranlagen und Industrieabwässer auf der Fließstrecke hinzu. Diese befinden sich tlw. zwischen den Einleitstellen des Grubenwassers, bzw. dahinter und haben somit auch Einfluss auf die OFWK. Eine detaillierte Auflistung mit allen zusätzlichen Einleitern findet sich in den Grundlagendaten zur Mischungsberechnung (vgl. UIT 2020). Den Mischungsberechnungen wurde die Abflusskenngröße Q_{183} zu Grunde gelegt, welche den Gewässerabflusswert angibt, der in 50 % der Tage eines Jahres unterschritten wurde ($365/2 = 182,5$) und den Jahresabfluss zutreffend abbildet.

Beim Vergleich mit den verfügbaren Messdaten der amtlichen Messstellen (Messstellen-Nr. 805749, 899902 und 899914) zeigt sich, dass die Stoffkonzentrationen der relevanten Parameter starken Schwankungen unterliegen. Je nach Abfluss- und Einleitverhältnissen ergeben sich für verschiedene Stoffparameter erhebliche Schwankungsbreiten. Somit ist anzunehmen, dass sich diese Schwankungen auch im Planzustand (vgl. 4.2.2) einstellen werden. Durch die in den Mischungsberechnungen verwendeten Datengrundlagen wird bereits ein konservativer Zustand prognostiziert (vgl. UIT 2020), der einen Teil der Schwankungen mit abbildet.

Tabelle 5: Stoffkonzentrationen in den relevanten OFWK im **Istzustand** (Mischungsberechnungen UIT 2020)

Stoffparameter	Einheit	Vor Einleitung Klärteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Klärteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Vor Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,18	2,26	1,97	1,80	1,64
Barium	µg/l	72,46	286,48	236,16	210,28	194,39
Blei	µg/l	0,94	2,75	2,37	2,21	2,05
Bor	µg/l	48,46	290,28	368,02	339,14	312,22
Bromid	mg/l	0,25	3,29	11,83	10,51	9,44
Cadmium	µg/l	0,05	0,25	0,21	0,19	0,17
Chlorid	mg/l	40,77	8.411,70	6.889,29	6.106,80	5.478,72
Chrom	µg/l	0,56	2,54	2,33	2,17	2,02
Eisen	mg/l	1,90	1,48	1,32	1,24	1,27
Kupfer	µg/l	5,08	5,04	6,34	5,66	5,58
Mangan	µg/l	368,46	812,79	687,07	828,14	772,67
Nickel	µg/l	3,32	24,18	20,60	18,89	17,42
Sulfat	mg/l	100,77	376,46	337,73	509,27	466,83
Zink	µg/l	27,82	78,42	69,91	62,94	59,21

4.2.2 Planzustand

Im Planzustand wird das Grubenwasser des West- und Ostfeldes nach Aufbereitung in der AzGA Gravenhorst in die Ibbenbürener Aa eingeleitet (vgl. Kap. 3.2). Hierdurch wird ein ca. 2,7 km langer Abschnitt der Ibbenbürener Aa oberhalb der Einleitungsstelle Gravenhorst von Grubenwasser freigezogen.

Bei den im Folgenden aufgeführten Stoffkonzentrationen (vgl. Tab. 6) muss ebenfalls beachtet werden, dass sich die Konzentrationen im Gewässer nicht ausschließlich auf die Einleitung von Grubenwasser zurückführen lassen. Es kommen die bereits genannten Einleiter hinzu (vgl. Kap. 4.2.1).

Da jedoch für die anderen Einleiter die gleichen Stoffeinträge wie im Istzustand (vgl. Kap. 4.2.1) angenommen werden und in die Mischungsberechnung eingehen, können Änderungen in der Stoffkonzentration im Gewässer auf die veränderte Einleitung des Grubenwassers zurückgeführt werden. Auch dies stellt eine pessimale Annahme dar, da so potenzielle, zukünftig entstehende Positiveffekte durch andere Einleiter (z.B. Reduzierung von Einleitungsmengen) nicht mit abgebildet werden.

Eine detaillierte Auflistung der Einleitungen im OFWK findet sich in den Grundlagendaten zur Mischungsberechnung (vgl. UIT 2020). Wie auch im Istzustand wurde für die Mischungsberechnungen im Planzustand die Abflusskenngröße Q_{183} zu Grunde gelegt (vgl. Kap. 4.2.1).

Im Vergleich zum Istzustand (vgl. Tab. 5) ergibt sich im Planzustand (vgl. Tab. 6) auf Basis der Mischungsberechnungen für den überwiegenden Teil der Parameter eine deutliche Reduzierung der Stoffkonzentrationen in den OFWK. Insbesondere der Eintrag von Chlorid wird im Vergleich zum Istzustand stark reduziert. Die Sulfatkonzentrationen erhöhen sich dagegen leicht, um ca. 11,6 %. Die Konzentrationserhöhungen betreffen nur das letzte Teilstück (ca. 300 m) des OFWK Ibbenbürener Aa. Im OFWK der Hörsteler Aa beträgt die Erhöhung der Sulfatkonzentration im Vergleich zum Istzustand ca. 8,5 %.

Die Konzentration des Stoffparameters Bromid steigt im Vergleich zum Istzustand nur geringfügig im OFWK der Hörsteler Aa. Dieser Effekt tritt lediglich durch die fehlende Verdünnung durch die geringere Grubenwassermenge im Planzustand und aufgrund der höheren Vorbelastung als im Istzustand auf und ist nicht auf eine erhöhte Stoffkonzentration im Grubenwasser zurückzuführen. Somit sinkt die Konzentration von Bromid im Vergleich zum Vorbelastungswert oberhalb der Einleitung (vgl. Tab. 6). Gleichermaßen tritt dieser Effekt für die Stoffparameter Bor und Kupfer auf, wo es ebenfalls zu einer Konzentrationsverringern im Gewässer unterhalb der Grubenwassereinleitung im Planzustand kommt.

Tabelle 6: Stoffkonzentrationen in den relevanten OFWK im **Planzustand** (Mischungsberechnungen UIT 2020)

Stoffparameter	Einheit	Vor Einleitung AzGA DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung AzGA DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,35	0,44	0,42
Barium	µg/l	60,32	60,80	60,42
Blei	µg/l	0,93	0,94	0,91
Bor	µg/l	441,35	372,57	333,93
Bromid	mg/l	14,81	11,65	10,14
Cadmium	µg/l	0,06	0,07	0,07
Chlorid	mg/l	215,29	594,84	526,99
Chrom	µg/l	1,11	2,23	2,02
Eisen	mg/l	1,52	1,31	1,33
Kupfer	µg/l	7,31	5,90	5,76
Mangan	µg/l	295,35	235,35	243,42
Nickel	µg/l	4,00	3,65	3,80
Sulfat	mg/l	140,75	567,21	505,60
Zink	µg/l	35,95	29,97	29,61

4.3 Stofffrachten im Gewässer nach Einleitung

Im Folgenden werden zusätzlich zu den Stoffkonzentrationen auch die Stofffrachten für die relevanten OFWK auf Basis der Mischungsberechnungen der UIT aufgezeigt (s.u., Tab. 7, 8a u. 8b). Die Stofffrachten dienen zum Vergleich eingetragener Stoffmengen im Ist- und Planzustand sowie im Besicherungsfall und erlauben eine Bilanzierung von Stoffeinträgen aus unterschiedlichen Quellen in das Gewässersystem.

Bei den Berechnungen werden jeweils die höchst möglichen Frachten für die jeweiligen Wasserkörper dargestellt (vgl. Kap. 4.2.1 u. 4.2.2).

Beim Vergleich der in der Mischungsberechnung ermittelten Stofffrachten zeigt sich bei allen relevanten Parametern eine teils sehr deutliche Reduzierung vom Istzustand zum Besicherungsfall bzw. zum Planzustand.

Sollte wider Erwarten der Besicherungsfall eintreten, wäre durch den Betrieb der bestehenden Anlage Gravenhorst zusammen mit der temporäre Anlage Püßelbüren bereits eine deutliche Reduktion der Stofffrachten im Gewässer gegeben (vgl. Tab. 8a). Dabei werden v.a. für die bisher mit sehr hohen Einträgen vorhandenen Parameter Chlorid, Mangan und Ammonium-Stickstoff deutliche Verringerungen der Stoffeinträge erwartet.

Für den Planzustand (vgl. Tab. 8b) ergeben sich im Vergleich zum Istzustand starke Reduzierungen der Frachten im Gewässer unterhalb der Einleitungsstelle Gravenhorst. Bezogen auf die Ibbenbürener und Hörsteler Aa zeigen sich die Frachtverringerungen insbesondere bei den Stoffparametern Chlorid (ca. 92 %), Ammonium-Stickstoff (ca. 80 %), Mangan (ca. 73 %), und Zink (ca. 58 %). Auch die Sulfatfracht wird insgesamt um 15 % gesenkt.

Dies verdeutlicht die Wirkung der Reduzierung der Einleitungsmenge nach Grubenwasseranstieg sowie die Effektivität der optimierten Aufbereitung des Grubenwassers vor Einleitung in das Gewässer.

Tabelle 7: Stofffrachten in den relevanten OFWK im **Istzustand** (UIT 2020)

Stoffparameter	Einheit	Vor Einleitung Klä- rteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Klä- rteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Vor Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa
Ammonium- Stickstoff	g/h	260,1	7.189,4	7.719,3	7.975,3	8.104,7
Barium	g/h	103,6	911,7	924,7	931,9	961,7
Blei	g/h	1,3	8,8	9,3	9,8	10,2
Bor	g/h	69,3	923,8	1.441,0	1.503,0	1.544,7
Bromid	kg/h	0,4	10,5	46,3	46,6	46,7
Cadmium	g/h	0,1	0,8	0,8	0,8	0,9
Chlorid	kg/h	58,3	26.769,4	26.976,2	27.063,3	27.106,0
Chrom	g/h	0,8	8,1	9,1	9,6	10,0
Eisen	kg/h	2,7	4,7	5,2	5,5	6,3
Kupfer	g/h	7,3	16,1	24,8	25,1	27,6
Mangan	g/h	526,6	2.586,6	2.690,3	3.670,0	3.822,8
Nickel	g/h	4,7	76,9	80,7	83,7	86,2
Sulfat	kg/h	144,0	1.198,0	1.322,4	2.256,9	2.309,7
Zink	g/h	39,8	249,6	273,8	278,9	293,0

Tabelle 8a: Stofffrachten in den relevanten OFWK im **Besicherungsfall** mit Interimsanlage Püßelbüren (UIT 2020)

Stoffparameter	Einheit	Vor Einleitung Klä- rteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Klä- rteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Vor Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa
Ammonium- Stickstoff	g/h	260,1	806,3	1.336,1	1.592,1	1.721,5
Barium	g/h	103,6	183,6	196,7	203,8	233,7
Blei	g/h	1,3	2,0	2,5	3,0	3,4
Bor	g/h	69,3	680,6	1.197,9	1.259,8	1.301,6
Bromid	kg/h	0,4	3,4	39,2	39,5	39,6
Cadmium	g/h	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Chlorid	kg/h	58,3	1.708,1	1.914,9	2.002,0	2.044,7
Chrom	g/h	0,8	5,8	6,8	7,3	7,7
Eisen	kg/h	2,7	3,6	4,0	4,4	5,1
Kupfer	g/h	7,3	9,9	18,6	18,9	21,4
Mangan	g/h	526,6	661,7	765,4	1.745,1	1.897,9
Nickel	g/h	4,7	6,8	10,5	13,6	16,0
Sulfat	kg/h	144,0	1.035,0	1.159,4	2.093,8	2.146,6
Zink	g/h	39,8	52,7	76,9	82,0	96,1

Tabelle 8b: Stofffrachten in den relevanten OFWK im Planzustand (UIT 2020)

Stoffparameter	Einheit	Vor Einleitung AzGA DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung AzGA DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa
Ammonium-Stickstoff	g/h	918,7	1.498,2	1.627,5
Barium	g/h	156,8	205,7	235,5
Blei	g/h	2,4	3,2	3,6
Bor	g/h	1.147,0	1.260,2	1.301,8
Bromid	kg/h	38,5	39,6	39,7
Cadmium	g/h	0,1	0,2	0,3
Chlorid	kg/h	559,5	2.012,1	2.054,4
Chrom	g/h	2,9	7,5	7,9
Eisen	kg/h	3,9	4,4	5,2
Kupfer	g/h	19,0	20,0	22,5
Mangan	g/h	767,6	796,1	948,9
Nickel	g/h	10,4	12,4	14,8
Sulfat	kg/h	365,8	1.918,6	1.971,0
Zink	g/h	93,4	101,4	115,4

4.4 Potenzielle Wirkung auf Grundwasserkörper

Nach § 47 WHG sind Grundwasserkörper so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands vermieden wird sowie ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand erreicht werden können (vgl. Kap. 2). Somit sind auch die Auswirkungen des geplanten Vorhabens mit Annehmen und Einleiten von Grubenwasser in die Ibbenbürener Aa auf die Zustände des Grundwassers zu prüfen. Durch das Annehmen des Grubenwassers, das Umleiten durch den Grubenwasserkanal sowie das Ableiten über den Stollengraben ergeben sich keine Veränderungen der Zusammensetzung des Grubenwassers und es findet auch kein Kontakt mit dem Grundwasserkörper statt (vgl. auch Ausführungen in Kap. 4 im Erläuterungsbericht). Der direkte Kontakt des gehobenen Grubenwassers mit dem Grundwasser vor der Einleitung kann bautechnisch ausgeschlossen werden. Das Grubenwasser wird im Planzustand über Leitungen bzw. den abgedichteten Stollengraben zur Aufbereitungsanlage geleitet (vgl. Kap. 4.1). Nach Aufbereitung fließt das Wasser über den Stollenbach der Ibbenbürener Aa zu. Hierbei sind keine relevanten Einträge in das Grundwasser zu erwarten, welche zu einer nachhaltigen Beeinflussung des chemischen Zustands führen können.

Da in allen Planfällen zukünftig deutlich weniger Grubenwasser entnommen wird als dies heute der Fall ist, werden die Grundwasservorkommen zukünftig mengenmäßig entlastet.

Somit können Auswirkungen auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers sowie auf damit verbundene Schutzgebiete durch das Annehmen und Ableiten des Grubenwassers sowohl für den Besicherungsfall als auch für den Planzustand ausgeschlossen werden.

Auch über den Wirkpfad des Oberflächenwassers der Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa können relevante Einträge in den Grundwasserkörper ausgeschlossen werden. Auf Grundlage der Grundwassergleichenpläne im Raum (vgl. LANUV NRW 2017) können efluente Verhältnisse für die Fließgewässer abgeleitet werden. Gleichzeitig zeigen die einsehbaren Grundwassermessstellen nahe den Fließgewässern Ibbenbürener und Hörsteler Aa (Messstellen-Nr. 110200251, 110200159, 110200160 und 110200172) keinen Hinweis auf einen relevanten Eintrag aus dem Oberflächenwasser der Ibbenbürener und Hörsteler Aa (vgl. ELWAS-web).

Im Hochwasserfall ist eine ausreichende Verdünnung für die Überschwemmungsgebiete gewährleistet, so dass auch hier nicht von relevanten Einträgen auszugehen ist.

Auf Grundlage dieser Annahmen und aufgrund der größtenteils prognostizierten Reduzierungen der Stoffmengen im Gewässer können relevante Wirkungen auf den Zustand des Grundwasserkörpers bei Umsetzung des Vorhabens ausgeschlossen werden und sind im Folgenden nicht mehr Bestandteil der Untersuchung.

5 BESCHREIBUNG DER BETROFFENEN OBERFLÄCHENWASSERKÖRPER

Das Vorhaben liegt im Bereich des Bearbeitungsgebietes der Oberen Ems im Teileinzugsgebiet Ems (NRW) und betrifft die Planungseinheit „PE-EMS-1800“.

Vom Vorhaben sind die DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa (Spelle bis Hörstel) sowie OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa (Gravenhorst bis Leeden) direkt betroffen, da es hier durch die Einleitung von Grubenwasser zu relevanten Änderungen von Stoffkonzentrationen kommt. Bei letztgenanntem OFWK erstrecken sich diese Änderungen ausschließlich auf die letzten 300 m vor der Wasserkörpergrenze. Eine Übersicht über die Lage und den Verlauf der Wasserkörper ist in Plananlage 1 dargestellt. Auf Grundlage der Mischungsberechnungen (vgl. UIT 2020) ist für den OFWK DE_RW_DENI_01004 - Speller Aa in Niedersachsen nicht von relevanten Konzentrationsveränderungen im Vergleich zum Istzustand auszugehen. Hier ergeben sich ausschließlich positive Effekte, d.h. Verringerungen der Stoffkonzentrationen für die relevanten Parameter im Vergleich zum Istzustand. Daher sind nachfolgend die OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa sowie DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa zu betrachten.

Der OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa wird dem LAWA-Gewässertyp 14 – „sandgeprägte Tieflandbäche“ zugeordnet. Er ist als erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) eingestuft. Im Bereich des OFWK findet keine Trinkwassernutzung statt. Der OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa wird dem LAWA-Gewässertyp 15 – „sand- lehmgeprägte Tieflandflüsse“ zugeordnet. Er ist als erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) eingestuft. Im Bereich des OFWK findet keine Trinkwassernutzung statt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der grundlegenden Daten zu den OFWK aus den aktuellen Daten des Bewirtschaftungsplans (vgl. MULNV 2015) sowie aus ELWAS-web (vgl. MULNV 2020).

Tabelle 9: Übersicht zu den betrachtenden OFWK

Bezeichnung	Ibbenbürener Aa	Hörsteler Aa
Ökoregion WRRL Anhang XI	14 – Zentrales Flachland	14 – Zentrales Flachland
Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet, Planungseinheit	Ems, Obere Ems, PE_EMS_1800	Ems, Obere Ems, PE_EMS_1800
OFWK Kennung / EU-Kennung	DE_NRW_3448_15073 / DE_RW_DENW3448_15_36	DE_NRW_3448_1494 / DE_RW_DENW3448_1_15

Bezeichnung	Ibbenbürener Aa	Hörsteler Aa
Länge des OFWK	21,0 km	13,6 km
Fließgewässertyp LAWA	14 – sandgeprägte Tieflandbäche	15 - Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Ausweisung HMWB, AWB oder NWB	HMWB – erheblich veränderter Wasserkörper	HMWB – erheblich veränderter Wasserkörper

5.1 Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial

Da die beiden zu betrachtenden OFWK 3448_15073 – Ibbenbürener Aa sowie DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa als erheblich veränderte Wasserkörper eingestuft sind, ist das ökologische Potenzial entscheidend für die Bewirtschaftungsziele. Das ökologische Potenzial der OFWK 3448_15073 – Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa wird nachfolgend zusammenfassend anhand der Einstufung aus dem aktuellen Bewirtschaftungsplan dargestellt.

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Einstufung der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten sowie der unterstützenden Qualitätskomponenten zur Bewertung des ökologischen Potenzials bzw. Zustands der relevanten OFWK (vgl. MULNV 2015).

Tabelle 10: Bewertung des OFWK DE_NRW_3448_15073– Ibbenbürener Aa im Bewirtschaftungsplan 2015-2021

Qualitätskomponenten/ Teilkomponenten		Bewertung des OFWK DE_NRW_3448_15073	geplantes Ziel
Ökologischer Zustand		schlecht	
Makro-zoo-benthos	Saprobie	mäßig	
	Allgemeine Degradation	unbefriedigend	
	gesamt	unbefriedigend	
Fische		schlecht	
Makrophyten (NRW)		schlecht	
Phytobenthos (Diatomeen)		mäßig	
Phytobenthos o. Diatomeen		mäßig	
Phytoplankton		nicht relevant	
Ökologisches Potenzial		schlecht	2027
Makro-zoo-benthos	Allgemeine Degradation	mäßig	
	gesamt	mäßig	
Fische		unbefriedigend	

Das ökologische Potenzial des OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa ist mit „schlecht“ bewertet. Die Einstufung fußt auf Überschreitungen der Zielwerte der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter (s.u.).

Die repräsentative Messstelle dieses OFWK (Messstelle 805750), als Ort der Beurteilung einer möglichen Verschlechterung, liegt oberhalb der Grubenwassereinleitungen.

Tabelle 11: Bewertung des OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa im Bewirtschaftungsplan 2015-2021

Qualitätskomponenten/ Teilkomponenten		Bewertung des OFWK DE_NRW_3448_1494	geplantes Ziel
Ökologischer Zustand		schlecht	
Makro-zoo-benthos	Saprobie	unbefriedigend	
	Allgemeine Degradation	schlecht	
	gesamt	schlecht	
Fische		k.A.	
Makrophyten (NRW)		unbefriedigend	
Makrophyten (PHYLIB)		schlecht	
Phytobenthos (Diatomeen)		unbefriedigend	
Phytobenthos o. Diatomeen		k.A.	
Phytoplankton		nicht relevant	
Ökologisches Potenzial		schlecht	2027
Makro-zoo-benthos	Allgemeine Degradation	schlecht	
	gesamt	schlecht	
Fische		k.A.	

Das ökologische Potenzial des OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa ist mit „schlecht“ bewertet. Die Einstufung fußt auf einer schlechten Einstufung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos sowie auf Überschreitungen der Zielwerte der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter (s.u.).

Flussgebietsspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV

Zusätzlich zu den biologischen Qualitätskomponenten sind für die Einstufung des ökologischen Zustands die flussgebietsspezifischen Schadstoffe als unterstützende Qualitätskomponente relevant. Sie werden in Anlage 6 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) mit den entsprechenden UQN aufgeführt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Bewertungen der flussgebietsspezifischen Schadstoffe für die relevanten OFWK aufgeführt.

Tabelle 12: Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe des OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa im Bewirtschaftungsplan 2015-2021

Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Bewertung OFWK DE_NRW_3448_15073
Metalle	mäßig
PBSM	k.A.
Sonstige Stoffe	k.A.

Die Einstufung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe des OFWK DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa ist „mäßig“ aufgrund einer „mäßigen“ Einstufung der Stoffgruppe der Metalle. Für die anderen Stoffgruppen erfolgt keine Angabe. Die mäßige Einstufung der Metalle beruht auf im BWP festgehaltenen Überschreitungen bei den Parametern Arsen, Kupfer und Zink im OFWK der Ibbenbürener Aa.

Neben den gesetzlich verbindlichen Stoffen, sind darüber hinaus Überschreitungen bei den Orientierungswerten Barium, Bor und Kobalt als nicht gesetzlich verbindliche Stoffe festgehalten.

Tabelle 13: Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe des OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa im Bewirtschaftungsplan 2015-2021

Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Bewertung OFWK DE_NRW_3448_1494
Metalle	mäßig
PBSM	k.A.
Sonstige Stoffe	k.A.

Die Einstufung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe des OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa ist ebenso „mäßig“ aufgrund einer „mäßigen“ Einstufung der Stoffgruppe der Metalle. Für die anderen Stoffgruppen erfolgt keine Angabe. Es sind Überschreitungen für die Parameter Thalium und Zink im BWP festgehalten.

Darüber hinaus sind Überschreitungen bei den Orientierungswerten Barium, Bor und Kobalt als nicht gesetzlich verbindliche Stoffe festgehalten.

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die Wasserrahmenrichtlinie betrachtet im Anhang V 1.2 unterstützend für die Einstufung des ökologischen Zustandes / Potenzials hydromorphologische Qualitätskomponenten.

Diese können die biologischen Qualitätskomponenten beeinflussen und sind in der Anlage 3 Nr. 2 der OGewV (2016) aufgeführt. Es werden dort die Komponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie benannt.

Die Komponente Morphologie wird über die Teilkomponenten Tiefenvariation, Breitenvariation, Struktur und Substrat des Flussbetts und Struktur der Uferzone ermittelt. Im Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021 (MKULNV, 2015) sind Angaben zur Gewässerstrukturgüte der relevanten OFWK enthalten, in denen diese Komponenten bewertet werden.

Der OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa ist überwiegend in die Strukturgüteklassen VI „sehr stark verändert“ und VII „vollständig verändert“ eingestuft. Die zeigt eine starke anthropogene Überprägung verbunden mit erheblichen hydromorphologischen Defiziten des größten Teils des OFWK.

Ähnlich verhält es sich mit dem OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa. Auch dieser ist überwiegend Strukturgüteklassen VI „sehr stark verändert“ eingestuft, aufgrund einer Vielzahl von hydromorphologischen Defiziten.

Die Qualitätskomponente Wasserhaushalt wird über die Parameter Abfluss und Abflusssdynamik sowie die Verbindung zu Grundwasserkörpern ermittelt.

Für den OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa liegen amtliche Messdaten des Pegels „Hörstel“ (Pegelnnummer 3448390000200) vor (vgl. ELWAS-web 2020).

Tabelle 14: Abflusskenngrößen des Pegels „Hörstel“ (Pegelnnummer 3448390000200)

Abflusskenngröße	Abflussmenge [m ³ /s]
NQ	0,551
MNQ	0,754
MQ	1,606
MHQ	9,941
HQ	29,114
Q ₁₈₃	1,370

Für den OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa liegen amtliche Pegelmessdaten des Pegels „Lehen II“ (Pegelnnummer 3448310000600) vor (vgl. ELWAS-web 2020).

Tabelle 15: Abflusskenngrößen des Pegels „Lehen II“ (Pegelnummer 3448310000600)

Abflusskenngröße	Abflussmenge [m ³ /s]
NQ	0,011
MNQ	0,057
MQ	0,35
MHQ	5,965
HQ	16,562
Q ₁₈₃	0,223

Das Abflussregime beider OFWK wird derzeit stark durch anthropogene Einleitungen beeinflusst (u.a. Grubenwasser, Kläranlagen, industrielle Einleitungen und Kraftwerke). Die Abflussmengen liegen weit über den natürlich zu erwartenden Abflüssen im Einzugsgebiet.

Allgemein chemisch-physikalische Qualitätskomponenten

Unterstützend zur Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die biologischen QK werden die allgemeinen chemisch-physikalische (ACP) Parameter herangezogen. Sie sind in Anlage 7 der OGewV aufgeführt und mit Orientierungswerten dargestellt, die den jeweiligen Schwellenwert zwischen den ökologischen Zustandsklassen „sehr gut“ und „gut“ sowie zwischen „gut“ und „mäßig“ für jede einzelne allgemeine chemisch-physikalische QK definieren.

Die Gruppe der ACP ist für beide OFWK mit „nicht eingehalten“ im aktuellen Bewirtschaftungsplan vermerkt (vgl. MULNV 2015). In dem OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa sind Überschreitungen für die Parameter Ammonium-Stickstoff, Chlorid, organischer Kohlenstoff (TOC) sowie Wassertemperatur vermerkt. Im OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa sind ebenso Überschreitungen für die Parameter Ammonium-Stickstoff, Chlorid, organischer Kohlenstoff (TOC) bestätigt.

5.2 Chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustands erfolgt anhand der Stoffparameter der Anlage 8 nach OGewV. Überschreitungen im Gewässer werden für die sog. ubiquitären Stoffe und die Stoffgruppe der Metalle, PBSM (Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel), Nitrat sowie weitere Stoffe (überwiegend organische Schadstoffe) geprüft.

Für beide OFWK ist im Bewirtschaftungsplan ein „nicht guter“ chemischer Zustand festgehalten (vgl. MULNV 2015). Dies basiert auf Überschreitung bei den ubiquitären Stoffen (Quecksilber). Der chemische Zustand ohne die ubiquitären Stoffe ist in beiden OFWK als „gut“ eingestuft. D.h. die OFWK zeigen keine Überschreitungen bei der Stoffgruppe der Metalle, der PBSM, Nitrat sowie der sonstigen Stoffe nach Anlage 8 OGewV.

5.3 Bewirtschaftungsziele und Programmmaßnahmen

Im Rahmen des aktuellen Bewirtschaftungsplanes (vgl. MULNV 2015) werden die Ziele und allgemeinen Maßnahmen ermittelt, die zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes/ Potentials bzw. des guten chemischen Zustands der relevanten OFWK dienen. Für die hier zu betrachtenden OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa ist das Ziel des guten ökologischen Potentials bis zum Jahr 2027 zu erreichen. Der gute chemische Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe) ist bei beiden OFWK bereits 2015 erreicht worden.

Für die OFWK werden die Maßnahmen des aktuellen Bewirtschaftungsplans, welche die Zielerreichung unterstützen sollen (vgl. MULNV 2015), in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 16: Programmmaßnahmen für den OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa

Maßnahmen	LAWA-Kennung
Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge	4
Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	5
Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Mischsystem)	10a
Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Trennsystem)	10b
Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	29
Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	36
Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	69
Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	70
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	71
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	72

Maßnahmen	LAWA-Kennung
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	73
Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	79
Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	501
Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	508

Tabelle 17: Programmaßnahmen für den OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa

Maßnahmen	LAWA-Kennung
Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge	4
Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen	5
Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	28
Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	29
Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	36
Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	69
Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	70
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	71
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	72
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	73
Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	74
Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	79
Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	501
Beratungsmaßnahmen	504
Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	508

5.4 Bewertungen des vorläufigen Bewirtschaftungsplans (2022-2027)

Aufgrund der Zeitplanung des Vorhabens und des Auslaufens des aktuellen Bewirtschaftungsplans (2016-2021) werden auch die neuen Bewertungen des vorläufigen Bewirtschaftungsplans (2022-2027) betrachtet.

Dieser Bewirtschaftungsplan ist ab 21.12.2021 rechtsgültig und ersetzt dann den aktuellen Bewirtschaftungsplan.

Nachfolgend werden die Änderungen zu den Bewertungen und Einstufungen des aktuellen Bewirtschaftungsplans (vgl. Kap. 5.1 – 5.3) zum Bewirtschaftungsplan in der Entwurfsfassung vom Januar 2020 (vgl. MULNV 2020) aufgezeigt.

Änderungen ökologischer Zustand

Die generelle Einstufung des ökologischen Zustands ist auch im vorläufigen Bewirtschaftungsplan für beide OFWK mit „schlecht“ bewertet. Lediglich die Einstufung einzelner Qualitätskomponenten hat sich geändert.

So hat sich die Bewertung für die Makrophyten beim OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa von „schlecht“ auf „unbefriedigend“ geändert.

Die Bewertung der Fischfauna im OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa hat nun die Bewertung „schlecht“. Vorher gab es hier keine Angabe. Weiterhin hat sich die Einstufung der Gewässerflora von „unbefriedigend“ auf „schlecht“ geändert.

Änderungen ökologisches Potenzial

Das ökologische Potenzial des OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa hat sich von der Bewertung „schlecht“ auf „unbefriedigend“ verbessert. Gleichzeitig sind weitere Überschreitungen für die flussgebietspezifischen Schadstoffe festgehalten. So sind Überschreitungen für den Stoffparameter Chrom angegeben, die Stoffparameter Arsen ist hingegen nicht mehr überschritten.

Auch bei den allgemeinen chemisch-physikalischen Parametern sind weitere Überschreitungen festgehalten. So sind Überschreitungen für Ammoniak-Stickstoff, Gesamtphosphat-Phosphor, Nitrit-Stickstoff, den pH-Wert, Sauerstoff und Sulfat hinzugekommen.

Das ökologische Potenzial des OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa ist weiterhin mit „schlecht“ bewertet. Es sind ebenso Überschreitungen für Ammoniak-Stickstoff, Gesamtphosphat-Phosphor, Nitrit-Stickstoff, Sulfat sowie bei der Wassertemperatur hinzugekommen.

Bei den nicht gesetzlich verbindlichen Stoffen sind im OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa Überschreitungen bei den Stoffparametern Arsen, Beryllium, Chrom, Kupfer, Mangan und Zink hinzugekommen.

Weiterhin sind für mehrere PBSM und sonstige Schadstoffe (Medikamente, organische Schadstoffe, chem. Stoffe der Industrie) neue Überschreitungen festgehalten. Im OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa sind es die Stoffe Arsen, Chrom, Kupfer, Mangan und Zink, welche erstmalige Überschreitungen zeigen.

Änderungen chemischer Zustand

Der chemische Zustand ohne ubiquitäre Stoffe ändert sich in beiden OFWK von „gut“ zu „nicht gut“. Im OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa liegt dies an der Überschreitung der Stoffparameter Blei, Nickel und Benzo(a)pyren. Im OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa sind es Nickel und Quecksilber.

Änderungen Bewirtschaftungsziele und Programmaßnahmen

Neue Bewirtschaftungsziele und Programmaßnahmen sind zum aktuellen Stand der Bewirtschaftungsplanung für den kommenden Bewirtschaftungszyklus (2022-2027) noch nicht festgelegt (vgl. MULNV 2020).

6 VORHABENBEDINGTE AUSWIRKUNGEN

Wesentliche Projektwirkungen gehen von der veränderten Einleitsituation im Planzustand des Vorhabens aus. Hierzu gehören die veränderte Grubenwasserqualität nach Anstieg im Ostfeld bzw. nach Aufbereitung in der neuen Anlage Gravenhorst (AzGA), veränderte Stoffkonzentrationen in den relevanten OFWK durch die geplante Einleitung und die Veränderung der Einleitmenge sowie die Einstellung der Einleitung von Grubenwasser im Bereich Püßelbüren im Planzustand.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der möglichen Projektwirkungen mit den jeweils potenziell betroffenen Qualitätskomponenten (QK) nach WRRL. Die potenziellen Veränderungen der betroffenen QK der ACP, flussgebietsspezifischen Schadstoffe sowie die hydromorphologischen QK haben wiederum Auswirkungen auf die biologischen QK des ökologischen Potentials.

Tabelle 18: Potenzielle Projektwirkungen durch das Vorhaben

Vorhabenbestandteil	potenzieller Wirkfaktor	pot. betroffene QK nach WRRL
Veränderung der Grubenwasserqualität und -zusammensetzung	Veränderung der Stoffkonzentrationen und -frachten im Gewässer unterhalb der Einleitung	<ul style="list-style-type: none"> Flussgebietsspezifische Schadstoffe (ökologisches Potenzial) Allgemein chemisch-physikalische Parameter (ökologisches Potenzial) Chemischer Zustand
Veränderte Einleitungsmenge	Veränderung des Abflusses im Gewässer unterhalb der Einleitung	<ul style="list-style-type: none"> Hydromorphologische Qualitätskomponenten (ökologisches Potenzial)
Einstellung der Einleitung am Standort Püßelbüren	Veränderung der Stoffkonzentrationen und -frachten im Gewässer Veränderung des Abflusses im Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> Flussgebietsspezifische Schadstoffe (ökologisches Potenzial) Allgemein chemisch-physikalische Parameter (ökologisches Potenzial) Chemischer Zustand Hydromorphologische Qualitätskomponenten (ökologisches Potenzial)

6.1 Potenzielle Auswirkungen auf das ökologische Potenzial

Der maßgebliche Wirkfaktor, der durch das geplante Vorhaben hervorgerufen wird und hier zu prüfen ist, ist die veränderte Grubenwasserzusammensetzung der Einleitung und damit eine Veränderung der Stoffkonzentrationen im Gewässer im Planzustand im Vergleich zum Istzustand (vgl. UIT 2020).

In den folgenden Tabellen erfolgt ein Abgleich der relevanten Stoffparameter des ökologischen Potenzials mit den Zielwerten nach Anlage 6 und Anlage 7 der OGewV sowie weiterer Orientierungswerte nach Anlage D4 des Monitoringleitfadens (vgl. Kap. 3.3.1). Entsprechende Zielwertüberschreitungen sind dabei unterschiedlich farblich markiert (s.u.).

Tabelle 19: Stoffparameter des ökologischen Potenzials in den relevanten OFWK im **Istzustand**

Hinweis: Überschreitung der UQN nach Anlage 6 u. 7 OGewV orange markiert, Überschreitung der Orientierungswerte nach Anlage D4 blau markiert

Stoffparameter	Einheit	Zielwert*	Vor Einleitung Klärrteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Klärrteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Vor Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa
NH₄-N	mg/l	0,2	0,18	2,26	1,97	1,80	1,64
Barium	µg/l	60	72,46	286,48	236,16	210,28	194,39
Bor	µg/l	100	48,46	290,28	368,02	339,14	312,22
Bromid	mg/l	0,22	0,25	3,29	11,83	10,51	9,44
Chlorid	mg/l	200	40,77	8.411,70	6.889,29	6.106,80	5.478,72
Chrom	µg/l	10	0,56	2,54	2,33	2,17	2,02
Eisen	mg/l	1,8	1,90	1,48	1,32	1,24	1,27
Kupfer	µg/l	4	5,08	5,04	6,34	5,66	5,58
Mangan	µg/l	35	368,46	812,79	687,07	828,14	772,67
Sulfat	mg/l	200	100,77	376,46	337,73	509,27	466,83
Zink	µg/l	14	27,82	78,42	69,91	62,94	59,21

*Grenzwerte nach Anlage 6 u. Anlage 7 OGewV sowie Monitoringleitfaden Anlage D4 (vgl. LANUV NRW 2019)

Tabelle 20: Stoffparameter des ökologischen Potenzials in den relevanten OFWK im **Planzustand**

Hinweis: Überschreitung der UQN nach Anlage 6 u. 7 OGewV orange markiert, Überschreitung der Orientierungswerte nach Anlage D4 blau markiert

Stoffparameter	Einheit	Zielwerte*	Vor Einleitung AzGA DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung AzGA DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa
NH ₄ -N	mg/l	0,2	0,35	0,44	0,42
Barium	µg/l	60	60,32	60,80	60,42
Bor	µg/l	100	441,35	372,57	333,93
Bromid	mg/l	0,22	14,81	11,70	10,18
Chlorid	mg/l	200	215,29	594,84	526,99
Chrom	µg/l	10	1,11	2,23	2,02
Eisen	mg/l	1,8	1,52	1,31	1,33
Kupfer	µg/l	4	7,31	5,90	5,76
Mangan	µg/l	35	295,35	235,35	243,42
Sulfat	mg/l	200	140,75	567,21	505,60
Zink	µg/l	14	35,95	29,97	29,61

*Grenzwerte nach Anlage 6 u. Anlage 7 OGewV sowie Monitoringleitfaden Anlage D4 (vgl. LANUV NRW 2019)

Im Vergleich mit dem Istzustand treten im Planzustand keine zusätzlichen Überschreitungen von Zielwerten der untersuchten Stoffe (vgl. Tab. 19 u. 20) auf Basis der Mischungsberechnungen auf. Für Eisen treten die im Istzustand festgestellten Überschreitungen in sämtlichen Abschnitten im Planzustand nicht mehr auf.

Insgesamt verbessert sich die stoffliche Situation in den betrachteten OFWK. Alle Stoffparameter, mit der Ausnahme von Sulfat weisen im Planzustand im Gewässer geringere Stoffkonzentrationen als im Istzustand auf oder es tritt, wie bei den Parametern Bromid, Bor, Eisen, Kupfer, Mangan und Zink im Planzustand eine Verbesserung im Vergleich zur Vorbelastung vor der Einleitung ein (vgl. Tab. 20).

Für die relevanten Stoffparameter der flussgebietspezifischen Schadstoffe der Anlage 6 OGWV treten im Planzustand Verringerungen der Stoffkonzentrationen ein, auch wenn die UQN weiterhin überschritten werden.

Für die allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGWV trifft dies für alle untersuchten Parameter bis auf Sulfat zu. Bei den Stoffen Ammonium-Stickstoff, Chlorid und Eisen treten Verringerungen der Stoffkonzentrationen in den OFWK im Vergleich zum Istzustand ein. Insbesondere bei Chlorid verringert sich die Stoffkonzentration im Planzustand erheblich. Hier wird die Konzentration um bis zu ca. 6.000 mg/l reduziert. Für Ammonium-Stickstoff und Chlorid können trotz der deutlichen Konzentrationsverringerungen im Planzustand die im Gewässer bereits vorhandenen Zielwertüberschreitungen nicht vermieden werden. Für Eisen tritt die im Istzustand vorhandene Überschreitung des Zielwertes im Planzustand nicht mehr auf.

Für den Parameter Sulfat, für den ebenfalls im Istzustand eine Zielwertüberschreitung vorliegt, treten leichte Erhöhungen der Stoffkonzentrationen im Gewässer im Planzustand ein. So steigen die Konzentrationen um ca. 11,6 % im letzten Teilstück des relevanten OFWK der Ibbenbürener Aa sowie um ca. 8,5 % im relevanten OFWK der Hörsteler Aa.

Die schädigende Wirkung erhöhter Sulfatkonzentrationen auf die aquatische Biozönose ist durch zahlreiche toxikologische Untersuchungen belegt (vgl. LfULG 2015). Die Schädigung basiert auf der Beeinträchtigung der Ionen- und Osmoregulation verschiedener aquatischen Organismen bei dauerhaft erhöhten Sulfatkonzentrationen im Gewässer. Dies äußert sich u.a. durch eine Veränderung der natürlichen Artenzusammensetzungen und Abundanzen des Makrozoobenthos (vgl. Zak & Rossoll 2016). Dieser Wirkung eines einzelnen Parameters gegenüber zu stellen sind jedoch die erheblichen Reduzierungen der Stoffkonzentrationen aller anderen relevanten Parameter, insbesondere bei Chlorid.

Im Istzustand weisen die bisher durch die Grubenwassereinleitung beeinflussten Messstellen der Ibbenbürener und Hörsteler Aa eine biozönotische Verödung auf, die v.a. auf den Parameter Chlorid zurückgeführt werden kann. Im Planzustand ist hinsichtlich des Einflussfaktors Salz insgesamt von einer deutlichen Reduzierung der Konzentrationen im Gewässer auszugehen, was sich aufgrund der dann möglichen Besiedlung durch weitere, zuvor nicht vorhandene Taxa des Makrozoobenthos, positiv auf die biologischen Qualitätskomponenten auswirken kann (vgl. auch Ausführungen in Anhang 2). Auch ist hinsichtlich anderer gewässergebundener Arten (Libellen, Amphibien) bei den zukünftigen Chlorid- und Sulfatwerten und entsprechender Strukturen zukünftig eine Habitataignung gegeben (Seehausen 2015, BLFUW 2014).

Hinsichtlich der ACP Temperatur, pH-Wert und Leitfähigkeit nach Anlage 7 OGeWV ergeben sich nach Einschätzungen der UIT keine wesentlichen negativen Veränderungen für die relevanten Wasserkörper durch das Vorhaben. Die Temperaturveränderungen fallen im Planzustand günstiger als im Istzustand aus, da eine geringere Beeinflussung der Gewässertemperatur durch die zukünftig verminderte Grubenwassermenge besteht. Nach jetziger Einschätzung nimmt die Temperatur lediglich nur noch um 0,3 °C durch die Einleitung zu. Ein ähnlich verringerter Einfluss ergibt sich für den pH-Wert. Die Leitfähigkeit verringert sich erheblich gegenüber dem Istzustand, da die Einleitung von Chlorid in die OFWK stark reduziert wird (s.o.). Somit ist v.a. für den Parameter Leitfähigkeit eine Verbesserung zu erwarten.

Die hier relevanten Stoffe der Anlage D4 des Monitoringleitfadens NRW sind Barium, Bor, Bromid sowie Mangan (vgl. Tab. 19 u. 20). Bei Barium und Mangan lassen sich im OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa deutliche Reduzierungen durch die Einleitung im Planzustand gegenüber dem Istzustand feststellen. Bei Bromid und Bor ist ein geringfügiger Anstieg feststellbar (vgl. Tab. 19 u. 20). Es besteht jedoch eine Reduzierung um ca. 21 % bzw. 16 % durch die geplante Einleitung im Vergleich zur Vorbelastung der Ibbenbürener Aa im Planzustand (s.o. Tab. 20). Die geringe Erhöhung der Konzentrationen ist hier lediglich auf die fehlende Verdünnung durch die im Planzustand geringere Grubenwassermenge zurückzuführen und ist nicht durch erhöhte Stoffkonzentrationen im Grubenwasser bedingt (vgl. Kap. 4.2.2). Die Senkung der Stoffkonzentrationen im Vergleich zum Vorbelastungszustand führt hinsichtlich dieser Parameter zu günstigeren stofflichen Bedingungen im Gewässer.

Gleichzeitig kommt es im Planzustand durch die veränderte Einleitungssituation auf einer Strecke von ca. 2,7 km (=12,9 %) im OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa zu einem Wegfall des Grubenwasseranteils. Bis auf das letzte Teilstück von ca. 300 m unterhalb der Einleitung (=1,4 % des OFWK) wird nahezu der komplette OFWK frei von Grubenwasser sein.

Dies stellt insgesamt gesehen eine deutliche Verbesserung für die aquatische Biozönose der Ibbenbürener Aa dar.

Der Wegfall der Grubenwassereinleitung aus dem Ostfeld im Planzustand führt zu einer Verringerung des Abflusses der Ibbenbürener Aa an der Einleitungsstelle um ca. 1.368 m³/h. Durch die Reduktion des Abflusses auf dem Teilstück von 2,7 km im OFWK DE_NRW_3448_15073, kommt es zu einer Annäherung an die natürlichen Abflüsse des Gewässers (vgl. Kap. 5.1). Dies ist als positive Wirkung hinsichtlich der hydromorphologischen Qualitätskomponenten und damit dem ökologischen Potenzial zu werten.

Die gegenüber dem Istzustand reduzierte Einleitung im Planzustand führt außerdem zur Reduktion des Abflusses des letzten Teilstücks von ca. 300 m im OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa und des unterhalb liegenden OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa. Die Grubenwassereinleitungsmenge wird insgesamt von 1.878,6 m³/h auf 784 m³/h reduziert, d.h. es fallen somit im Planzustand ca. 1.094 m³/h Grubenwasser weg. Diese Verringerung der für das Gewässer untypischen, anthropogen geprägten Abflussmengen führt ebenfalls zu einer Annäherung an die natürlichen Abflussverhältnisse im Gewässer (vgl. Kap. 5.1) und ist auch als positive Wirkung hinsichtlich der hydromorphologischen Qualitätskomponenten und damit auf das ökologische Potenzial zu werten.

6.2 Potenzielle Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Der maßgebliche Wirkfaktor, der durch das geplante Vorhaben hervorgerufen wird und hier zu prüfen ist, ist die veränderte Grubenwasserzusammensetzung der Einleitung und damit eine Veränderung der Stoffkonzentrationen im Gewässer im Planzustand im Vergleich zum Istzustand (vgl. UIT 2020).

In den folgenden Tabellen erfolgt ein Abgleich der hier relevanten Stoffparameter des chemischen Zustands mit den Umweltqualitätsnormen (UQN) nach Anlage 8 der OGewV (vgl. Kap. 3.3.1). Entsprechende Zielwertüberschreitungen sind dabei farblich markiert.

Tabelle 21: Stoffparameter des chemischen Zustands in den relevanten OFWK im **Istzustand**

Hinweis: UQN-Überschreitungen farblich markiert

Stoffparameter	Einheit	UQN*	Vor Einleitung Klärteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Klärteiche Püßelbüren DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Vor Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_344 8_1494 – Hörsteler Aa
Blei	µg/l	1,2	0,94	2,75	2,37	2,21	2,05
Cadmium	µg/l	0,25	0,05	0,25	0,21	0,19	0,17
Nickel	µg/l	4,0	3,32	24,18	20,60	18,89	17,42

*UQN nach Anlage 8 OGewV

Tabelle 22: Stoffparameter des chemischen Zustands in den relevanten OFWK im **Planzustand**

Hinweis: UQN-Überschreitungen farblich markiert

Stoffparameter	Einheit	UQN*	Vor Einleitung AzGA DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	Nach Einleitung AzGA DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa	DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa
Blei	ug/l	1,2	0,93	0,94	0,91
Cadmium	µg/l	0,25	0,06	0,07	0,07
Nickel	µg/l	4,0	4,00	3,65	3,80

*UQN nach Anlage 8 OGewV

Im Vergleich zum Istzustand (vgl. Tab. 21) verbessern sich alle Stoffkonzentrationen der relevanten Stoffparameter durch die Einleitung im Planzustand (vgl. Tab. 22), und zwar so weit, dass keine der im Istzustand vorhandenen Überschreitungen im Planzustand mehr besteht. Somit ist bei Umsetzung des Vorhabens auf Basis der Mischungsberechnungen eine deutliche Verbesserung des chemischen Zustands zu erwarten.

Wie bereits in Kapitel 6.1 erläutert, kommt es im Planzustand durch die veränderte Einleitungssituation zu einem Wegfall der Grubenwassereinleitung auf einer Strecke von ca. 2,7 km im OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa, womit nahezu der komplette OFWK frei von Grubenwasser sein wird (s.o.). Dadurch entfallen auch relevante Einleitungen von Stoffen des chemischen Zustands über die Grubenwassereinleitung auf der genannten Strecke, was eine Verbesserung für den chemischen Zustand des OFWK durch das Vorhaben darstellt.

7 VEREINBARKEIT DES VORHABENS MIT DEN ZIELEN DER WRRL

Um zu bewerten, ob das Vorhaben mit den Zielen der WRRL sowie deren Umsetzung im WHG (vgl. Kap. 2) vereinbar ist, ist es nötig, die Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot sowie dem Verbesserungsgebot nach WRRL zu prüfen.

7.1 Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot

Die Auslegung des Verschlechterungsverbots wurde durch ein EuGH-Urteil aus dem Jahre 2015 (Rs. C-461/13 Juli 2015) näher definiert:

Eine "Verschlechterung des Zustands" eines Oberflächenwasserkörpers im Sinne von Art. 4 Abs. 1 Buchstabe a) lit. i. WRRL liegt nach Auffassung des Europäischen Gerichtshofes vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der Richtlinie um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist jedoch die betreffende Qualitätskomponente im Sinne von Anhang V bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine „Verschlechterung des Zustands“ eines Oberflächenwasserkörpers dar.

Es ist somit abzu prüfen, ob es auf Basis der in Kapitel 6 dargestellten Auswirkungen durch das geplante Vorhaben zu einer Verschlechterung des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands der relevanten OFWK (vgl. Kap. 5) kommt.

7.1.1 Ökologisches Potenzial

Das ökologische Potenzial des OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa ist mit „schlecht“ im aktuellen BWP (2016-2021, vgl. MULNV 2015), bzw. mit „unbefriedigend“ im vorläufigen BWP (2022-2027, vgl. MULNV 2020) bewertet. Das ökologische Potenzial des OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa ist in beiden BWP mit „schlecht“ bewertet.

Überwiegend kommt es durch die veränderte Grubenwassermenge und -konzentration sowie die Aufbereitung und Einleitung am Standort Gravenhorst zu einer Besserung hinsichtlich der stofflichen Parameter des ökologischen Potenzials in beiden relevanten OFWK. Wie in Kapitel 6.1 aufgezeigt, ist im Planzustand bei zahlreichen untersuchten Stoffparametern, v.a. aber bei Chlorid, eine Reduzierung der Stoffkonzentrationen im Gewässer im Vergleich zum Istzustand (vgl. Kap. 6.1, Tab. 19 u. 20) festzustellen. Eine weitere Verschlechterung ist bei den entsprechenden Stoffparametern durch das Vorhaben somit nicht zu erwarten.

Dies trifft auf alle aufgeführten Stoffparameter des ökologischen Potenzials mit der Ausnahme von Sulfat zu. Der Stoffparameter Sulfat zählt zu den allgemeinen chemisch-physikalischen Parametern des ökologischen Potenzials bzw. Zustands (vgl. Kap. 5.1). Die Sulfatkonzentrationen erhöhen sich auf Basis der Mischungsberechnungen, wie bereits in Kapitel 6.1 ermittelt, um ca. 11,6 % im OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa (auf 300 m) sowie um ca. 8,5 % im OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa. Diese rechnerische Erhöhung ergibt sich durch die zukünftig geringeren Abflussmengen in der Ibbenbürener Aa, die Sulfatfrachten selbst verringern sich im Planzustand deutlich (vgl. Kap. 4.3 und 7.3). Maßgeblich für die Veränderung der Abflussverhältnisse im Gewässer ist der deutlich verringerte Grubenwasseranteil. Somit kommt es trotz der geringeren, durch das Grubenwasser eingetragenen Sulfatmengen zu einer Konzentrationserhöhung im Gewässer unterhalb der Einleitung.

Da der Parameter Sulfat im Gewässer bereits im Istzustand über dem Zielwert liegt und es durch die zuvor beschriebenen Effekte formal zu einer Konzentrationserhöhung kommen würde, wurde geprüft, ob sich negative Wirkungen auf die hierdurch beeinflussten biologischen Qualitätskomponenten (vgl. Kap. 6.1) ergeben können und dies zu einer Verschlechterung führen würde.

Auf Grundlage der fachlichen Auswertungen und Betrachtungen kann davon ausgegangen werden, dass unter Berücksichtigung des deutlichen Rückgangs des maßgeblich auf das Makrozoobenthos einwirkenden Parameters Chlorid, die vergleichsweise geringe Erhöhung der Sulfatkonzentration im Planzustand nicht zu einer Verschlechterung der biologischen Quali-

tätskomponente Makrozoobenthos in den beiden Wasserkörpern DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 Hörsteler Aa führen wird (vgl. Anlage zum Fachbeitrag in Anhang 2).

Vor allem für den OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa werden sich insgesamt gesehen die Bedingungen für eine Besiedlung im Gewässer nicht verschlechtern, sondern voraussichtlich verbessern, denn die vorhabenbedingt eintretenden und zuvor beschriebenen Veränderungen durch die Einleitung betreffen nur das letzte Teilstück (300 m) des Wasserkörpers und für den sich unmittelbar oberhalb anschließenden Abschnitt von 2,7 km ist durch den Entfall des Grubenwasseranteils eine Verbesserung für die aquatische Biozönose anzunehmen (vgl. Kap. 6.1).

7.1.2 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand beider relevanter OFWK ist im aktuellen BWP mit „gut“ (vgl. MULNV 2015), bzw. mit „nicht gut“ im zukünftigen BWP (vgl. MULNV 2020) bewertet.

Bei allen relevanten Stoffen des chemischen Zustands sind in beiden OFWK Verringerungen der Stoffkonzentrationen im Planzustand auf Basis der Mischungsberechnungen prognostiziert (vgl. Kap. 6.2, Tab. 21 u. 22). Ebenfalls treten die durch die Mischungsberechnungen im Istzustand festgestellten Überschreitungen der UQN bei Blei und Nickel im Planzustand nicht mehr auf. Es ist somit von keiner Verschlechterung, sondern einer deutlichen Verbesserung für die hier relevanten Parameter des chemischen Zustands durch das Vorhaben auszugehen.

7.2 Prüfung auf Einhaltung des Verbesserungsgebots

Neben der Frage möglicher Verschlechterungen des Zustands der betroffenen Oberflächengewässerkörper ist ebenfalls zu prüfen, ob das Vorhaben Auswirkungen auf das Verbesserungsgebot (Zielerreichungsgebot) hat. Im Hinblick auf das Verbesserungsgebot ist zu beurteilen, ob das Vorhaben das Erreichen eines guten ökologischen Zustands oder Potenzials und/oder eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet – insbesondere ob es ggf. geplanten Programmmaßnahmen (vgl. Kap. 5.4) im Wege steht.

Für beide OFWK ist das gute ökologische Potenzial bis zum Jahr 2027 zu erreichen. Die dazu im Bewirtschaftungsplan festgelegten Programmmaßnahmen sind in Kapitel 5.3 dargestellt (vgl. Tab. 16 u. 17). Das Vorhaben beeinflusst keine der aufgeführten Maßnahmen und steht diesen nicht entgegen.

Die in Kapitel 6.1 aufgeführten Verringerungen der Stoffkonzentrationen im Planzustand sind insgesamt positiv für die Zielerreichung zu bewerten.

Auch wenn nicht alle Zielwerte im Planzustand durch die Aufbereitung unterschritten werden, sind die Verringerungen der Konzentrationen als positiv für eine potenzielle Zielerreichung zu werten, da die stoffliche Situation in den meisten Fällen deutlich verbessert wird.

Die einzige Ausnahme stellt hier die Gruppe der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter, genauer der Stoffparameter Sulfat dar. Sulfat erhöht sich als einziger Stoffparameter im Vergleich zum Istzustand und zur Vorbelastung im Gewässer (vgl. Kap. 6.1 und 7.1.1). Eine weitere Erhöhung der Stoffkonzentrationen eines bereits als überschritten geltenden Parameters nach WRRL (vgl. Kap. 5.4) kann sich potenziell negativ auf die Erreichung des guten ökologischen Potenzials auswirken und somit potenziell der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials, auch nach 2027, entgegen stehen. Daher kann es zukünftig der Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach § 30 bedürfen. Dies gilt auch für die Parameter Chlorid und Ammonium-Stickstoff, für die es zwar im Vergleich zum Istzustand zu einer deutlichen Reduktion der Stoffkonzentrationen im Gewässer und somit zu keiner Verschlechterung kommt. Da jedoch der Zielwert im Gewässer oberhalb der Einleitungsstelle für beide Parameter bereits überschritten ist und die Einleitung am Standort Gravenhorst zu einer Konzentrationserhöhung im Gewässer führt, ist auch für diese Parameter die Zielerreichung voraussichtlich nicht möglich. Dieser Fall trifft auf den OFWK Hörsteler Aa zu.

Da der OFWK Ibbenbürener Aa nur auf einer Länge von 300 m (von insgesamt 21 km) durch die zuvor beschriebene Veränderung betroffen ist und 2,7 km Gewässerstrecke von Grubenwasser vollständig freigezogen wird, kann davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials nicht entgegensteht. Hinzu kommt, dass die derzeit für die Wasserkörperbewertung relevante, repräsentative Messstelle oberhalb der vom Vorhaben beeinflussten Gewässerstrecken liegt.

Für die betrachteten Stoffparameter des chemischen Zustands tritt im Planzustand eine erhebliche Verbesserung ein (vgl. Kap. 6.2). Es treten keine der im Istzustand festgehaltenen Überschreitungen im Zuge der Einleitung im Planzustand mehr auf.

Das Vorhaben steht somit einer Erreichung eines guten chemischen Zustands in den OFWK nicht entgegen.

7.3 Gesamtbetrachtung unter Berücksichtigung der positiven und negativen Wirkungen auf die Oberflächenwasserkörper

Werden alle aufgezeigten, potenziellen Projektwirkungen betrachtet (vgl. Kap. 6), lässt sich insgesamt eine deutliche Verbesserung der stofflichen Situation der beiden Wasserkörper im Planzustand feststellen. Die **Stoffkonzentrationen** zahlreicher Stoffparameter, deren Zielwerte bereits als überschritten gelten (vgl. Kap. 5), werden durch die geplante Einleitung mit neuer Aufbereitungsanlage in den zu betrachtenden Wasserkörpern OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa deutlich gesenkt.

Dies betrifft nahezu alle hier betrachteten Stoffparameter des ökologischen Potenzials nach Anlage 6 und Anlage 7 OGeWV sowie die relevanten Stoffparameter der Anlage D4 des Monitoringleitfadens (vgl. Kap. 6.1).

Auch die Konzentrationen der relevanten Stoffparameter des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGeWV werden durch die geplante Veränderung der Grubenwasseraufbereitung und -einleitung gesenkt. Hier werden darüber hinaus die im Istzustand überschrittenen Zielwerte im Planzustand unterschritten. Es ist somit mit einer deutlichen Verbesserung hinsichtlich des chemischen Zustands der beiden Gewässerkörper durch das Vorhaben zu rechnen.

Die Grubenwasseraufbereitung und die Reduktion der Einleitungsmengen äußert sich auch in einer Senkung der **Stofffrachten** im Planzustand (vgl. Kap. 4.3). Bei allen untersuchten Stoffparametern tritt im Planzustand eine Reduzierung der Stofffrachten ein. Dies zeigt sich besonders stark bei den als in den OFWK überschritten geltenden Parametern Chlorid, Ammonium-Stickstoff, Mangan, und Zink (vgl. Kap. 4.3). Bei diesen Stoffparametern werden Reduktionen um 70 % bis 90 % der Stofffrachten im Vergleich zum Istzustand prognostiziert. Auch die Stofffracht des Parameters Sulfat wird deutlich reduziert (ca. 15%), was sich, wie auch bei den anderen Parametern, günstig auf die Stoffbilanz im Gewässersystem auswirkt.

Zusätzlich zu diesen Wirkungen in den OFWK unterhalb der Einleitung Gravenhorst im Planzustand, ergeben sich Veränderungen für die Fließgewässerstrecke von ca. 2,7 km des OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa oberhalb der Einleitung. Durch den **Wegfall der Grubenwassereinleitung** am Standort Püsselbüren, wird dieser Abschnitt zukünftig frei von Grubenwasser sein. Durch die ausbleibende Grubenwassereinleitung fällt ein großer Teil der bestehenden stofflichen Belastung auf der genannten Fließgewässerstrecke weg, womit langfristig eine **Verbesserung der aquatischen Biozönose** in diesem Bereich zu erwarten ist. Diese Verbesserungen äußern sich entsprechend im ökologischen Potenzial sowie im chemischen Zustand des relevanten OFWK (vgl. Kap. 6.1). Auch der Abfluss des Gewässers gleicht sich durch den Entfall der Einleitung wieder an die natürlichen Abflussregime der Ibbenbürener

Aa an. Der Wegfall der anthropogenen Beeinflussung durch die Grubenwassereinleitung sollte sich somit auch **positiv auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten** auswirken (vgl. Kap. 6.1).

Den genannten positiven Wirkungen auf die Wasserkörper im Planzustand steht die geringfügige Erhöhung des Stoffparameters Sulfat gegenüber. Sulfat gehört nach Anlage 3 OGWV zu den allgemeinen **chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten**, welche zu den unterstützenden Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands bzw. Potenzials zählen (vgl. Kap. 5.1). Ausschlaggebend für die in Kap. 6.1 beschriebene Konzentrationsveränderung im Gewässer ist die deutlich verringerte Grubenwassermenge, so dass es unterhalb der Einleitungsstelle im Vergleich zum Istzustand trotz des um 15 % geringeren Sulfateintrags durch das Grubenwasser zu einer Konzentrationserhöhung dieses Parameters im Gewässer kommen wird.

Unter Berücksichtigung des deutlichen Rückgangs des maßgeblich auf das Makrozoobenthos einwirkenden Parameters Chlorid und die vergleichsweise geringe Erhöhung der Sulfatkonzentration im Planzustand kann davon ausgegangen werden, dass es **nicht zu einer Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente** Makrozoobenthos in den beiden Wasserkörpern DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 Hörsteler Aa kommen wird (vgl. Kap. 7.1.1 und Anlage zum Fachbeitrag in Anhang 2).

Die hier bewerteten Betrachtungszustände und die für die Berechnungen herangezogenen Höchstkonzentrationen im Grubenwasser in der Anfangsphase ab 2023 (vgl. DMT 2019) stellen einen **pessimalen Ansatz** dar. Für die langfristige Betrachtung ist zu berücksichtigen, dass für die Endphase (ab 2045) eine deutliche Reduktion der stofflichen Konzentrationen des Grubenwassers stattfinden wird. Auf Grundlage der Prognose der DMT sind bis 2045 deutlich niedrigere Konzentrationen bei den relevanten Stoffparameter durch die Grubenwassereinleitung zu erwarten (vgl. DMT 2019).

Diese geringeren Stoffkonzentrationen bilden sich damit auch zukünftig über die Einleitung in der Ibbenbürener und Hörsteler Aa ab und können im Vergleich zur Anfangsphase einen positiven Einfluss auf den langfristigen chemischen und ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der relevanten OFWK haben. Langfristig ist anzunehmen, dass auch die Konzentrationen für den Stoffparameter Sulfat im Gewässer unterhalb der Werte des Istzustands liegen (vgl. UIT 2020). Die hier aufgeführten Bewertungen sind somit nicht als statisch anzusehen, sondern vor dem Hintergrund der dynamischen, langfristigen Entwicklung der Grubenwasserkonzentrationen zu bewerten.

Hinzu kommt, dass die zukünftige Beeinflussung der stofflichen Situation in den betrachteten Gewässerabschnitten durch die zahlreichen anderen Einleiter (über Nebengewässer, Kläranlage und Industrieabwässer) auf Grundlage der jetzigen Datenlage nicht prognostiziert werden kann. Die stofflichen Vorbelastungen und zusätzlichen Einträge bilden somit in der hier vorliegenden Prognose über die Mischungsberechnungen lediglich den jetzigen Zustand der Belastung der Gewässer ab. Eine mögliche, eintretende Verbesserung hinsichtlich der stofflichen Einträge in die Gewässer ist jedoch zukünftig auf Grundlage der geplanten Programmmaßnahmen für die OFWK (vgl. Kap. 5.3) anzunehmen. Auch dies spricht für eine erneute Bewertung für die kommenden Bewirtschaftungsperioden.

Unter Berücksichtigung der genannten pessimalen Ansätze in den Prognosen bzw. der noch eintretenden Entwicklungen hinsichtlich der übrigen Einleitungen sowie der umzusetzenden Programmmaßnahmen, ist zu erwarten, dass die stofflichen Bedingungen im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens zukünftig noch günstiger sein werden, als hier dargestellt.

8 AUSNAHMEREGLUNGEN ZU DEN BEWIRTSCHAFTUNGSZIELEN

8.1 Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen gem. § 31 WHG

Der vorliegende Fachbeitrag kommt zu dem Ergebnis, dass es im vorliegenden Fall aufgrund der beschriebenen und zusammenwirkenden stofflichen Veränderungen im Gewässer vorhabenbedingt voraussichtlich nicht zu einer Verschlechterung des ökologischen Potenzials in den beiden betrachteten OFWK kommen wird (vgl. Kap. 7.1).

Insbesondere für den OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa kann, aufgrund der Lage der repräsentativen Messstelle und der für die betroffenen Gewässerabschnitte (v.a. für den von Grubenwasser freigezogenen Abschnitt) zu erwartenden Verbesserung der aquatischen Biozönose, eine Verschlechterung ausgeschlossen werden.

Würde für den OFWK DE_NRW_3448_1494 Hörsteler Aa nur aufgrund der formalen Erhöhung eines einzelnen Parameters bei gleichzeitiger deutlicher Verbesserung der stofflichen Bedingungen im Gewässer, eine Verschlechterung des bestehenden ökologischen Potentials angenommen werden, könnte diese einer Zielerreichung entgegen stehen.

Nach § 31 Abs. 2 WHG verstößt die Nichterreichung des guten ökologischen Zustands bei einem oberirdischen Gewässer oder die Verschlechterung seines Zustands, nicht gegen die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 30, wenn:

1. dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstands beruht,
2. die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichen Interesse sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat,
3. die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und
4. alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern.

Nach derzeitigem Kenntnisstand wären auch für diesen Fall alle nötigen Tatbestände für eine Ausnahme durch das Vorhaben erfüllt. Käme es aufgrund der erforderlichen Einleitung von Grubenwasser zu einer Verfehlung der Bewirtschaftungsziele, beruht diese auf stofflichen Veränderungen des Gewässers, konkret auf Veränderungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter des Gewässers. Diese wären nach überzeugender und inzwischen in der wasserrechtlichen Literatur überwiegender Auffassung als Veränderung der physischen Gewässereigenschaft grundsätzlich nach § 31 Abs. 2 Nr. 1 WHG ausnahmefähig.

Das übergeordnete öffentliche Interesse im Sinne des § 31 Abs. 2 Nr. 2 WHG bestünde durch den Fakt, dass die Notwendigkeit des Hebens und Einleiten des Grubenwassers nicht Folge einer ausstehenden und rechtlich zu bewertenden unternehmerischen Entscheidung anfällt, sondern sich als zwingende Konsequenz der weitgehend abgeschlossen bergbaulichen Tätigkeit ergibt. Das Grubenwasser fällt auch nach Einstellung der bergbaulichen Tätigkeit unvermeidbar an. Der angestrebte Planzustand stellt die bestmögliche Einleitsituation für diesen Fall dar.

Weiterhin wäre nach § 31 Abs. 2 Nr. 3 WHG Voraussetzung für die Erteilung einer Ausnahme, dass keine wesentlich bessere Umweltoption zur Entsorgung der anfallenden Grubenwässer existiert bzw. eine solche Alternative mit deutlich höheren Kosten verbunden wäre und sich damit als unverhältnismäßig erweist. Eine bessere Aufbereitung als die hier gewählte Gipsfällung ist nach Untersuchungen der UIT nicht zu erreichen (vgl. UIT – Anlage 4 zum Erläuterungsbericht). Andere Aufbereitungsmethoden, mit denen ggf. eine geringere Sulfatkonzent-

ration des Grubenwassers erzielt werden könnte, stehen angesichts der zu berücksichtigenden Aspekte Abfallmenge, Primärenergieeinsatz, Transportaufwand sowie Robustheit des Verfahrens nicht bzw. jedenfalls nicht hinreichend sicher zur Verfügung. Die Erreichung des Ziels wäre somit mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden. Es werden hiermit auch alle praktisch geeigneten Maßnahmen nach § 31 WHG Abs. 2 Nr. 4 getroffen, um nachteilige Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern, da der angestrebte Planzustand die aktuelle bestmögliche Aufbereitung darstellt.

8.2 Abweichende Bewirtschaftungsziele gem. § 30 WHG

Wie in Kap. 7.2 ausgeführt wurde, kann für den OFWK DE NRW 3448 15073 – Ibbenbürener Aa davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials voraussichtlich nicht entgegensteht.

Für den OFWK DE NRW 3448 1494 Hörsteler Aa ist bei Umsetzung des Vorhabens anzunehmen, dass aufgrund der verbleibenden Zielwertüberschreitungen der Parameter Sulfat, Chlorid und Ammonium-Stickstoff, die Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials gefährdet ist.

Für diesen Fall können die zuständigen Behörden gemäß § 30 WHG, abweichend von § 27 für bestimmte oberirdische Gewässer weniger strenge Bewirtschaftungsziele festlegen, wenn

1. die Gewässer durch menschliche Tätigkeiten so beeinträchtigt oder ihre natürlichen Gegebenheiten so beschaffen sind, dass die Erreichung der Ziele unmöglich ist oder mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wäre,
2. die ökologischen und sozioökonomischen Erfordernisse, denen diese menschlichen Tätigkeiten dienen, nicht durch andere Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hätten und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären,
3. weitere Verschlechterungen des Gewässerzustands vermieden werden und
4. unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Gewässereigenschaften, die infolge der Art der menschlichen Tätigkeiten nicht zu vermeiden waren, der bestmögliche ökologische Zustand oder das bestmögliche ökologische Potenzial und der bestmögliche chemische Zustand erreicht werden.

Nach derzeitigem Kenntnisstand können alle nötigen Tatbestände für die Formulierung abweichender Bewirtschaftungsziele erfüllt werden.

Die anzunehmende Nichterreichung des guten ökologischen Potenzials in der Hörsteler Aa ist (jedenfalls auch) auf die Fortführung der Einleitung von Grubenwasser und damit auf „menschliche Tätigkeiten“ i.S.d. § 30 S. 1 Nr. 1, 1. Alt. WHG zurückzuführen. Die Einhaltung der Umweltqualitätsnorm für Sulfat in der Hörsteler Aa ist nur möglich, wenn die Sulfatkonzentration im Grubenwasser nach Aufbereitung 400 mg/l nicht überschreitet.

Dies ist nach den Untersuchungen der UIT Umweltleistungen mittels der bestmöglichen Aufbereitungsmethode der Gipsfällung nicht erreichbar. Andere Aufbereitungsmethoden, mit denen ggf. eine geringere Sulfatkonzentration des Grubenwassers erzielt werden könnte, stehen angesichts der zu berücksichtigenden Aspekte Abfallmenge, Primärenergieeinsatz, Transportaufwand sowie Robustheit des Verfahrens nicht bzw. jedenfalls nicht hinreichend sicher zur Verfügung. Auch im Hinblick auf die Parameter Ammonium-Stickstoff und Chlorid stehen keine Verfahren zur weiteren Minderung der im Grubenwasser vorhandenen Konzentrationen zur Verfügung. Die Erreichung des guten ökologischen Potenzials ist damit voraussichtlich objektiv unmöglich, jedenfalls aber nach der vorgenannten technischen Gesamtbetrachtung unverhältnismäßig i.S.d. § 30 S. 1 Nr. 1 WHG.

Der Anfall des Grubenwassers ist unverhinderbar; das Grubenwasser fällt auch nach Einstellung der aktiven Steinkohlegewinnung gleichermaßen an. Die Gewässerbenutzungen durch Entnahme von Grundwasser in Form von Grubenwasser und dessen Einleitung in ein Oberflächengewässer können daher als solche nicht vermieden werden, da eine andere Form der Beseitigung nicht zur Verfügung steht. Dies gilt unabhängig davon, ob das Grubenwasser im Ostfeld auf +63 mNN ansteigt, da bei einem Nichtansteigenlassen des Grubenwassers zwangsläufig die derzeit bestehende tiefe Grubenwasserhaltung für das Ostfeld fortgeführt werden müsste. Der Verzicht auf den Grubenwasseranstieg im Ostfeld stellt daher keine andere Maßnahme i.S.d. § 30 S. 1 Nr. 2 WHG dar.

Gemäß § 30 S. 1 Nr. 3 WHG können weniger strenge Bewirtschaftungsziele nur dann festgelegt werden, wenn weitere Verschlechterungen vermieden werden. Hiermit wird nicht eine Voraussetzung für die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele, sondern werden vielmehr Anforderungen an den Inhalt des weniger strengen Umweltziels selbst gestellt.

Das in § 30 S. 1 Nr. 4 WHG vorgegebene Optimierungsgebot verlangt, dass nur solche weniger strengen Umweltziele festgesetzt werden dürfen, die das höchstmögliche Niveau umschreiben, das erreicht werden kann, wenn der Mitgliedstaat die im Rahmen der gebotenen Abwägung zumutbaren Verbesserungsmaßnahmen ergreift. Das zumutbare Machbarkeitspotenzial darf nicht unterschritten werden. Dies ist von den Behörden bei der Festsetzung abweichender Bewirtschaftungsziele zu berücksichtigen.

9 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die Grubenwasserhaltung des Ostfelds des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren der RAG soll eingestellt werden und das Grubenwasser in der Folge bis auf ein Niveau von +63 m NN ansteigen. Nach dem Anstieg des Grubenwassers im Ostfeld auf das Zielniveau muss es erneut angenommen und abgeleitet werden. Die dann langfristig anzunehmende Wassermenge aus dem Ostfeld ist gegenüber der heute gehobenen Wassermenge aus der tiefen Wasserhaltung deutlich reduziert (auf ca. 20 %) und auch die ausgetragenen Stofffrachten werden deutlich geringer sein.

Im Zuge dieses wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis zu erbringen, dass die **Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielvorgaben der EU-Wasser-rahmenrichtlinie (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 (vgl. Kap. 2).

Die von der Grubenwassereinleitung betroffenen Oberflächenwasserkörper (OFWK) sind **DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa** (Teilstück von ca. 3 km bis zur Wasserkörpergrenze) sowie der daran anschließende OFWK **DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa** (kompletter Wasserkörper bis zur Landesgrenze, vgl. Kap. 5). Die betrachteten OFWK sind aktuell durch zahlreiche anthropogene Einleiter beeinflusst. Hierzu zählen Grubenwassereinleitungen, Kläranlagen, Industrieabwässer sowie Kraftwerkseinleitungen.

Die vorliegenden Untersuchungen prüfen die stofflichen Veränderungen in den betroffenen Gewässern im **Vergleich zwischen Istzustand und Planzustand** (vgl. Kap. 3.2). Als Basis der Bewertung hierfür dienen die in der **OGewV festgelegten Kriterien und Zielwerte** (vgl. Kap. 3.3). Unterstützend wurden Zielwerte für weitere relevante Stoffparameter aus dem **Monitoringleitfaden** des LANUV NRW herangezogen. Auf dieser Basis sind die Veränderungen durch das Vorhaben für das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand der betroffenen OFWK zu bewerten.

Für einen Vergleich der stofflichen Situation der betroffenen Wasserkörper wurden **Mischungsberechnungen** der Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH in Dresden (UIT) für die relevanten Betrachtungszustände zu Verfügung gestellt (vgl. Kap. 4.2). Die Grundlagen der Mischungsberechnung wurden zwischen der RAG, der UIT sowie den zuständigen Behörden abgestimmt. Die Mischungsberechnung und Prognosen sind nach **pessimalem Ansatz** gestaltet. Hierzu gehört die Bewertung auf Grundlage von maximalen Stoffkonzentrationen im Grubenwasser für die Einleitung.

Weiterhin werden die voraussichtlich eintretenden Verbesserungen der Gewässersituation durch ggf. wegfallende oder reduzierte weitere Einleiter (Industrieabwässer, Kraftwerkseinleitung und Kläranlagen) oder die geplanten Programmmaßnahmen für die OFWK nicht mit einbezogen.

Die **Stoffkonzentrationen des Grubenwassers** zeigen in einer Prognose der DMT für das Jahr 2045 deutlich niedrigere Werte als in der hier bewerteten **Anfangsphase** ab 2023. Es ist daher zu erwarten, dass die stofflichen Bedingungen im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens langfristig tendenziell günstiger sein werden, als hier dargestellt. Die hier dargestellte Bewertung bezieht sich damit zunächst auf die kommende Bewirtschaftungsperiode (2022-2027).

Die Prognose zeigt im Vergleich zum Istzustand einen meist deutlichen Rückgang der **Stoffkonzentrationen** bei fast allen relevanten Stoffparametern (vgl. Kap. 4.2). Es ist somit eine deutliche Verbesserung der stofflichen Situation der betroffenen OFWK zu erwarten. Dies bildet sich auch in der Betrachtung der **Stofffrachten** in den Gewässerkörpern ab (vgl. Kap. 4.3). Diese sinkt bei allen relevanten Stoffen deutlich, was sich günstig auf die Stoffbilanz im Gewässersystem auswirkt.

Die Verringerung der Stoffkonzentrationen betrifft nahezu alle relevanten **Stoffparameter des ökologischen Zustands** nach Anlage 6 und 7 der OGewV sowie der Stoffparameter des Monitoringleitfadens des LANUV NRW, mit der Ausnahme des Stoffparameters Sulfat (Zielwert nach Anlage 7 OGewV). Die Stoffkonzentrationen von Sulfat steigen als einzige geringfügig im Vergleich zum Istzustand und zur Vorbelastung im Gewässer an, was eine weitere Erhöhung des bereits im Gewässer als überschritten geltenden Parameters Sulfat durch das Vorhaben darstellt (vgl. Kap. 6.1). Diese rechnerische Erhöhung ergibt sich durch die zukünftig geringeren Abflussmengen in der Aa, die Sulfatfrachten selbst verringern sich im Planzustand deutlich (vgl. Kap. 4.3 und 7.3).

Da es durch die zuvor beschriebenen Effekte formal zu einer Konzentrationserhöhung kommen würde, wurde geprüft, ob sich negative Wirkungen auf die hierdurch beeinflussten biologischen Qualitätskomponenten (vgl. Kap. 6.1) ergeben können und dies zu einer Verschlechterung führen würde.

Auf Grundlage der fachlichen Auswertungen und Betrachtungen (vgl. Anlage zum Fachbeitrag in Anhang 2) kann davon ausgegangen werden, dass unter Berücksichtigung des deutlichen Rückgangs des maßgeblich auf das Makrozoobenthos einwirkenden Parameters Chlorid, die

vergleichsweise geringe Erhöhung der Sulfatkonzentration im Planzustand nicht zu einer **Verschlechterung** der biologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos in den beiden Wasserkörpern DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 Hörsteler Aa führen wird.

Insbesondere für den OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa werden sich insgesamt gesehen die Bedingungen für eine Besiedlung im Gewässer nicht verschlechtern, sondern voraussichtlich verbessern, denn die vorhabenbedingt eintretenden und zuvor beschriebenen Veränderungen durch die Einleitung betreffen nur das letzte Teilstück (300 m) des Wasserkörpers und für den sich unmittelbar oberhalb anschließende Abschnitt von 2,7 km ist durch den Entfall des Grubenwasseranteils eine Verbesserung für die aquatische Biozönose anzunehmen (vgl. Kap. 6.1).

Eine weitere Erhöhung der Stoffkonzentrationen eines bereits als überschritten geltenden Parameters nach WRRL, wie es für Sulfat der Fall ist, kann potenziell der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials, und somit dem **Verbesserungs**gebot entgegenstehen. Daher kann es zukünftig der Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach § 30 bedürfen. Dies gilt auch für die Parameter Chlorid und Ammonium-Stickstoff, für die es zwar im Vergleich zum Istzustand zu einer deutlichen Reduktion der Stoffkonzentrationen im Gewässer und somit zu keiner Verschlechterung kommt. Da jedoch der Zielwert im Gewässer oberhalb der Einleitungsstelle für beide Parameter bereits überschritten ist und die Einleitung am Standort Gravenhorst zu einer Konzentrationserhöhung im Gewässer führt, ist auch für diese Parameter die Zielerreichung voraussichtlich nicht möglich. Dieser Fall trifft auf den OFWK Hörsteler Aa zu.

Da der OFWK Ibbenbürener Aa nur auf einer Länge von 300 m (von insgesamt 21 km) durch die zuvor beschriebene Veränderung betroffen ist und 2,7 km Gewässerstrecke von Grubenwasser vollständig freigezogen wird, kann davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials nicht entgegensteht. Hinzu kommt, dass die derzeit für die Wasserkörperbewertung relevante, repräsentative Messstelle oberhalb der vom Vorhaben beeinflussten Gewässerstrecken liegt.

Im Falle einer anderen Einschätzung des vorliegenden und zuvor zusammengefassten Ergebnisses wären gem. § 30 und § 31 WHG Ausnahmeregelungen zu den Bewirtschaftungszielen möglich. Nach derzeitigem Kenntnisstand könnten alle nötigen Tatbestände für die Ausnahmeregelungen erfüllt werden (vgl. Kap. 8.1 u. 8.2).

Für die relevanten **Stoffparameter des chemischen Zustands** der OFWK sind deutliche Reduzierungen der Konzentrationen im Gewässer prognostiziert (vgl. Kap. 6.2). So liegen die Konzentrationen aller hier aufgeführten Stoffparameter im Istzustand oberhalb der Zielwerte. Im Planzustand liegen die Konzentrationen im Gewässer unterhalb dieser Zielwerte. Es kann somit eine Verbesserung hinsichtlich der Stoffparameter für den chemischen Zustand durch das geplante Vorhaben prognostiziert werden (vgl. Kap. 7.1.2).

Gleichzeitig wird durch den **Wegfall der Grubenwassereinleitung** aus dem Ostfeld über die Klärteiche Püsselbüren eine Fließstrecke von ca. 2,7 km im OFWK DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa von Grubenwasser freigezogen.

Dies stellt über die wegfallenden stofflichen Einträge eine Verbesserung für das **ökologische Potenzial** und für den **chemischen Zustand** auf dieser Teilstrecke des OFWK dar.

Durch die deutliche Reduzierung der Grubenwassermenge im angestrebten Planzustand, entfällt auch ein großer Teil der anthropogenen **Abflussmengen** im Gewässer. Hierdurch ergibt sich eine Annäherung an die natürlichen Abflussverhältnisse des Gewässers, was einen positiven Effekt für hydromorphologischen Qualitätskomponenten und damit das ökologische Potenzial darstellt (vgl. Kap. 6.1).

Die hier zu Grunde gelegten pessimalen Annahmen sowie der langfristig zu erwartende, sich verbessernde Gewässerzustand, welcher sich heute aufgrund einer Reihe unabsehbarer Faktoren nicht genau quantitativ prognostizieren lässt, lassen einen zukünftig noch günstigeren Zustand nach Umsetzung des Vorhabens erwarten. So kommt es ab etwa 2045 zu deutlichen Reduzierungen der Stoffkonzentrationen im Grubenwasser (vgl. DMT 2019) und damit auch zu einer verbesserten stofflichen Situation im Gewässer. Langfristig ist somit auch anzunehmen, dass die Konzentrationen für den Stoffparameter Sulfat im Gewässer unterhalb der Werte des Istzustands liegen (vgl. UIT 2020).

Moers im August 2020



10 QUELLENVERZEICHNIS

Beisel, J.-N., Peltre, M.-C. u. P. Usseglio-Polatera (2011): Einfluss der Salzbelastung auf die aquatische Biozönose der Mosel. Abschlussbericht März 2011. Bericht des Laboratoire des Interactions Ecotoxicologie, Biodiversité, Ecosystèmes (LIEBE) im Auftrag der IKSMS. Metz.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BLFUW) (2014): Chlorid – Auswirkungen auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente gemäß EU-WRRL. Wien.

DMT GmbH & Co. KG (2019): Prognose zur optimierten Wasserannahme nach Stilllegung des Steinkohlebergwerkes Ibbenbüren (Ostfeld). Essen

LAWA (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. Endbericht des Projektes O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012, Projektteam Umweltbüro Essen & Chromgrün.

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

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) (2019): Leitfaden für das Monitoring der Oberflächengewässer – Anlage D4. Düsseldorf

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen (LfULG) (2015): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat – Abschlussbericht. Dresden

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKUNLV) (Hrsg.) (2015): Bewirtschaftungsplan Nordrhein-Westfalen 2016 – 2021. Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas. Teileinzugsgebiet Ems/Ems NRW, Düsseldorf

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV) (Hrsg.) (2020): Vorläufiger Bewirtschaftungsplan Nordrhein-Westfalen 2022 – 2027. Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas. Teileinzugsgebiet Ems/Ems NRW, Düsseldorf

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV) (2020): elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW (ELWAS-web). Online unter: <https://www.elwas-web.nrw.de>

Oetken, M. (2016): Ökologische Relevanz von Stoffbefunden in Gewässern. Gewässerschutz – Wasser – Abwasser, Bd. 239, 49. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, S. 17/1 – 17/7

Seehausen (2015): Reproduktionsnachweise von Libellen an Gewässern mit erhöhtem Salzgehalt in Südhessen, in: Libellen in Hessen 8, AK Libellen 2015

Zak, D.; Rossoll, T. (2016): Sulfatbelastung nordostdeutscher Binnengewässer. In: Wasserwirtschaft Wassertechnik – 09/2016, S. 22-26

ANHANG

Anhang 1: Stellungnahme der LANUV zum Wiederbesiedlungspotenzial der Gewässerbiozönose

Anhang 2: Einschätzung der stofflichen Entwicklung im Planzustand und mögliche Reaktionen der biologischen Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos)



LANUV NRW, Postfach 10 10 52, 45610 Recklinghausen

Referat IV-5 - Oberflächengewässer- und
Grundwasserbeschaffenheit, Wasserversorgung
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und
Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf

- per E-Mail -

Auskunft erteilt:
Kerstin Plantikow
Direktwahl 02366/807-410
Fax
kerstin.plantikow@lanuv.nrw.de

Aktenzeichen
bei Antwort bitte angeben

Ihre Nachricht vom: 05.06.2019
Ihr Aktenzeichen:

Wiederbesiedlungspotential der Gewässerbiozönose in der Ibbenbürener Aa während des Grubenwasseranstieges

Datum: 19.06.2019

Sehr geehrte Frau Dr. Vietoris,
sehr geehrte Frau Dr. Rühle,

Hauptsitz:
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
Fax 02361 305-3215
poststelle@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

mit Ihrer E-Mail vom 06.06.2019 baten Sie bis zum 21. Juni um „eine erste
Einschätzung, inwieweit mit einer Erholung und Wiederansiedelung der
Biozönose im Gewässerabschnitt zwischen Püsselbüren und Gravenhorst im
Zeitraum von drei bis vier Jahren nach Einstellung der Grubenwassereinleitung,
also für die Dauer des Grubenwasseranstieges, gerechnet werden kann, und wie
groß der Schaden sein könnte, wenn diese Biozönose bei Wiedereinleitung des
Grubenwassers wieder beeinträchtigt würde.“

Dienstgebäude:
Herten Labor

Öffentliche Verkehrsmittel:

Dazu berichte ich wie folgt:

Ergebniszusammenfassung:

Eine befristete Wiedereinleitung des Grubenwassers aus dem Ostfeld würde sich
auf die WRRL-relevante Wasserkörperbewertung nicht auswirken.

Eine exakte Prognose, wie schnell und in welchem Umfang eine Besiedlung des
zu betrachtenden Gewässerabschnitts erfolgen wird, ist nicht sicher möglich.

Ein Klassensprung in der Makrozoobenthos-Bewertung hin zum
unbefriedigenden oder besseren ökologischen Zustand bzw. Potenzial ist für den
zu betrachtenden Gewässerabschnitt innerhalb von drei Jahren nicht

Bankverbindung:
Landeshauptkasse NRW
Helaba
BIC-Code: WELADED3
IBAN-Code:
DE59 3005 0000 0001 6835 15

auszuschließen, jedoch als eher unwahrscheinlich anzunehmen. Für alle WRRL-relevanten biologischen Untersuchungs-Komponenten gilt: Nach der Einstellung der Grubenwassereinleitung wird mit jedem Vegetationszyklus ein Klassensprung zum besseren ökologischen Zustand/Potential wahrscheinlicher. Nach der Wiedereinleitung des Grubenwassers ist erneut mit Veränderungen der Lebensgemeinschaften zu rechnen und aufgrund der „worst case“ –Gesamtbewertung ein schlechter Zustand zu erwarten.

Begründung:

Derzeitige Situation:

Aus dem Bergbau im Bereich Ibbenbüren werden derzeit bei Stat. 15,37 km (über den Stollenbach aus dem ehemaligen „Westfeld“) und bei Stat. 18,1 km aus dem bis Ende 2018 bergbaulich betriebenen Ostfeld Grubenwässer in die Ibbenbürener / Hörsteler Aa eingeleitet. Die Wässer sind sehr stark mit Salzen (Sulfat, Chlorid, Ammonium) sowie weiteren Stoffen belastet. Dies führt im Hinblick auf die für die Wasserrahmenrichtlinie relevanten biologischen Qualitätskomponenten – insbesondere beim Makrozoobenthos – zu einer weitgehenden biozönotischen Verödung der Ibbenbürener bzw. Hörsteler Aa unterhalb der Einleitungen. Im Bereich des Westfeldes wird seit langem keine Kohle mehr gefördert. Hier sind die Einleit-Verhältnisse seit Jahren unverändert. Die Folgen der Einleitung sind in der Ibbenbürener / Hörsteler Aa bis hin zur Landesgrenze deutlich erkennbar. Nach Einstellung der Kohleförderung im Bereich Ibbenbüren/ Ostfeld ist die Entwässerung der Schacht-Gebäude dort nicht mehr notwendig. Es ist geplant, die Hebung des Grubenwassers im Bereich des Ostfeldes weitgehend einzustellen und den Grundwasserpegel ansteigen zu lassen. Während der Anstiegsphase wird dort kein abzuleitendes Grubenwasser anfallen. Aufgrund der durch den Bergbau veränderten Geländesituation wird langfristig sowohl im Westfeld als auch im Ostfeld weiterhin Grubenwasser zutage treten. Um die Ibbenbürener / Hörsteler Aa auf dem Abschnitt Stat 15,37 bis Stat 18,1 km zu entlasten, soll das nach Beendigung der Anstiegsphase anfallende Grubenwasser bzw. Grundwasser aus dem Ostfeld mittels eines Stollens zum Westfeld übergeleitet und dort gemeinsam mit den Grubenwässern des Westfeldes über den Stollenbach der Ibbenbürener / Hörsteler Aa zugeleitet bzw. anderen Planungen unterworfen werden. Allerdings sind weder die Zeitspanne des Grubenwasseranstiegs bis zum Austritt noch die Dauer des Stollenbaus derzeit exakt prognostizierbar. Daher besteht die Befürchtung, dass im Bereich des Ostfeldes erneut - nach dem Anstieg oberflächennäheres geringer belastetes - Grubenwasser zur direkten Ableitung anfallen könnte, falls der Ableitungstollen zum Westfeld zum Zeitpunkt des Grubenwasseraustritts noch nicht fertiggestellt sein sollte.

Fragestellung:

Zu betrachten sind hier die biozönotischen Aspekte des Verschlechterungsverbots im Falle einer Wiedereinleitung von Grubenwässern aus dem Ostfeld.

Stellungnahme:

Der zu betrachtende Gewässerabschnitt Stat. 15,37 bis 18,1 km der Ibbenbürener / Hörsteler Aa befindet sich im unteren Bereich des Wasserkörpers DE_NRW_3448_15073 und ist etwa 2,3 km lang. Dieser Wasserkörper ist dem LAWA-Typ 14 (Sandgeprägte Tieflandbäche) zugeordnet. Er wurde als HMWB (stark veränderter Wasserkörper) mit der Fallgruppe LuH (Landentwässerung und Hochwasserschutz) ausgewiesen. Der gesamte Wasserkörper hat eine Länge von etwa 20 km und beginnt etwa bei Stat. 15,1 km. Die im 4. Monitoring-Zyklus für das Makrozoobenthos (MZB) und die Florakomponenten repräsentativ gesetzte Messstelle

(Nr. 805750) liegt zwischen Stat. 19,3 und 19,4 km. Die für die Fischbewertung repräsentative Messstelle (Nr.806195) liegt etwa bei Stat. 21,5 km.

Bei der Bewertung von nicht homogenen Wasserkörpern besteht die Schwierigkeit, eine integrierende Bewertung durch eine einzelne Messstelle zu repräsentieren. Das trifft auch hier zu. Der weitaus überwiegende Teil des Wasserkörpers ist nicht durch die starke stoffliche Belastung aus den Grubenwässern geprägt, welche die meisten anderen Einflüsse überlagert. Darüber hinaus wird diese Problematik durch die Bewertung des unterhalb liegenden Wasserkörpers DE_NRW_3448_1494 mit abgebildet. Deshalb wurden die repräsentativen Messstellen bisher oberhalb der Grubenwasser-Einleitungen platziert. Sie integrieren die oberhalb auftretenden Gewässerbeeinflussungen wie Stauhaltungen (z.B. durch den Aasee), Einflüsse aus landwirtschaftlicher Nutzung, kommunale Einleitungen von Kläranlagen und Regenwasser-Bewirtschaftungsanlagen usw. (Festlegung Messstellen s. Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer²⁾ – Teil B, Kap. 3.2.2.3 und Exkurs4).

Daher sollte sich eine für den Wasserkörper repräsentative Messstelle nicht in dem sich gerade stark verändernden Wasserkörperabschnitt befinden. Eine Verlegung der repräsentativen Messstelle in den Abschnitt unterhalb der entfallenden und ggf. wieder erfolgenden Einleitung des Ostfeldes wird deshalb vorerst nicht erfolgen.

Demzufolge würde sich eine befristete Wiedereinleitung des Grubenwassers aus dem Ostfeld auf die WRRL-relevante Wasserkörperbewertung nicht auswirken.

(→ s. Kartenansicht Anlage1)

Zu erwartende Veränderungen der Biozönose im Betrachtungs-Abschnitt unterhalb der Einleitung des Ostfeldes:

Derzeit ist die Makrozoobenthos (MZB)-Biozönose unterhalb der Einleitung des Ostfeldes an der Mst. 808593 als stark verödet zu bewerten: Neben dem Massenvorkommen von *Gammarus trigrinus*, einem sehr salztoleranten Krebs, waren wenige Zuckmücken-Larven (Chironomidae), Oligochaeten (Wenigborster) und Köcherfliegenlarven (Trichoptera) vorhanden. Aufgrund der wenigen Arten gibt die Berechnungssoftware Asterics für keines der Berechnungsmodule (Saprobie, Allgemeine Degradation für natürliche WK, Allgemeine Degradation für HMWB) ein gesichertes Ergebnis aus. Die Gewässerbewertung kann hier aus „Expertensicht“ nur mit „schlecht“ erfolgen. (Anmerkung: Untersuchung aus Mai 2019, Ergebnisse vorbehaltlich Prüfung durch externe Qualitätskontrolle). Als Hauptursache dieser Verödung sind die sehr hohen Chloridkonzentrationen des Grubenwassers aus dem Ostfeld anzunehmen. Für weitere biologische Qualitätskomponenten liegen an dieser Messstelle bisher keine Daten vor.

Anders sieht dies bei der Messstelle oberhalb der Einleitungen (Nr. 805750) aus:

Die MZB-Artenliste ist deutlich umfangreicher. Hier sind die Asterics-Ergebnisse gesichert im mäßigen (Saprobie) bzw. unbefriedigenden (Allgemeine Degradation für natürliche WK, Allgemeine Degradation für HMWB) Bereich. Aufgrund der „worst-case“-Betrachtung sind somit auch die Bewertungen des MZB für den Ökologischen Zustand und das Ökologische Potenzial (HMWB) immerhin unbefriedigend (Untersuchung aus Mai 2019, Ergebnisse vorbehaltlich Prüfung durch externe Qualitätskontrolle). Die Bewertungen aus 2016 für die Komponenten PoD (Algen ohne Kieselalgen) und Diatomeen (Kieselalgen) waren an dieser Messstelle „gut“, Makrophyten (höhere Wasserpflanzen) wurden mit „mäßig“ (nach Phylib-Verfahren) bzw. „unbefriedigend“ (NRW-Verfahren) bewertet. Die Fisch-Bewertungen der Proben aus dem Jahr 2015 weisen oberhalb des zu betrachtenden Gewässerabschnitts (Messstelle 806195) den schlechten Zustand bzw. das unbefriedigende ökologische Potenzial aus.

Es ist grundsätzlich zu erwarten dass es im o.g. Abschnitt der Ibbenbürener / Hörsteler Aa von der Mündung des grubenwasserführenden Stollenbachs bis zum Punkt der dann eingestellten Einleitung des Ostfeldes zu einem ökologischen Regenerationsprozess des Gewässers kommen wird, da mit der Grubenwassereinleitung die alle anderen Beeinträchtigungen „überlagernde“ Belastung durch Chlorid wegfällt und die prognostizierten Konzentrationen an Chlorid und Sulfat unterhalb der UQN der OGewV liegen.

Taxa aus dem Ibbenbürener Aa-Abschnitt oberhalb und den kleinen (nicht untersuchten) Zuflüssen könnten relativ schnell durch Drift einwandern, wenn sie auf der Gewässerstrecke besiedelbare Substrate vorfinden und die Einflüsse aus den anderen Einleitungen dies nicht verhindern.

Die Struktur und die hydromorphologischen Lebensbedingungen sind im zu betrachtenden Gewässerabschnitt etwa vergleichbar oder schlechter als an der oberhalb gelegenen Messstelle 805750 (s. ELWAS Habitatindex). Die kleinen Zuflüsse sind deutlich überprägt, so dass hier nicht von umfangreichem Wiederbesiedlungspotenzial ausgegangen werden kann. Aufwärtswanderungen besser bewerteter Taxa aus dem unterhalb des Stollenbachs gelegenen Gewässerabschnitt der Hörsteler / Ibbenbürener Aa sind nicht zu erwarten. Die Gesamtsituation wird sich im fraglichen Zeitraum unterhalb der Einleitung des Westfeldes vermutlich nicht so stark verbessern, dass ein ökologisch besserer Zustand als an der Messstelle 805750 zu erwarten ist.

Als maximales Entwicklungspotenzial für den Gewässer-Abschnitt zwischen den Ostfeld- und Westfeld-Einleitungsstellen wird daher hilfsweise der Zustand der Vorbelastungs-Messstelle 805750 zugrunde gelegt.

Bei einer Wiedereinleitung – wenn auch von behandeltem - Grubenwasser aus dem Ostfeld, wird vor allem die Belastung mit Chlorid und Sulfat erneut deutlich ansteigen:

		Ibb. Aa vor Einleitung Kraftwerk und Ostfeld 2022/2023 mit Einlgt. Ostfeld	Ibb. Aa vor Einleitung Püßelbüren 2022/2023 ohne Einlgt. Ostfeld	Ibb. Aa vor Einleitung Püßelbüren 2022/2023 mit Einlgt. Ostfeld	OW/UQN	Schwellenwert ACP-Projekt ⁽¹⁾ - höchster Flora-Wert	Schwellenwert ACP-Projekt ⁽¹⁾ - Fische	Schwellenwert "ACP-Projekt" ⁽¹⁾ (Quelle s.u.)
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,18	0,21	0,38	0,20	0,6 (PoD)	0,25	0,27
Barium	µg/l	72,46	77,05	86,07	60,00			
Blei	µg/l	0,94	1,02	1,15	1,20			
Bor	µg/l	48,46	337,57	318,56	100,00			
Bromid	mg/l	0,25	1,41	1,59	0,22			
Cadmium	µg/l	0,05	0,07	0,12	0,15			
Chlorid	mg/l	40,77	189,06	801,33	200,00	80 (Dia)	47,00	66,00
Chrom	µg/l	0,56	1,01	2,71	10,00			
Eisen	mg/l	1,90	1,86	1,70	1,80			
Kupfer	µg/l	5,08	5,49	5,30	4,00			
Mangan	µg/l	368,46	355,83	373,92	35,00			
Nickel	µg/l	3,32	3,58	3,76	4,00			
Strontium	-	0,00	0,00	0,00				
Sulfat	mg/l	100,77	129,40	364,05	200,00	218 (PoD)	76,00	234,00
Zink	µg/l	27,82	37,12	34,97	14,00			

Daten aus "Mischungsrechnungen Parameterbetrachtungen in Verbindung mit einer Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Ibbenbüren" Im Auftrag von RAG Aktiengesellschaft
 Bearbeitet durch: Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden, Zum Windkanal 21, D-01109 Dresden, Februar 2019

Vergleich der Gewässerkonzentrationen für die Situationen mit und ohne eine direkte Wiedereinleitung von Grubenwässern aus dem Ostfeld in die Ibbenbürener Aa, Gegenüberstellung Schwellenwerte aus „ACP-Projekt“

In der Ibbenbürener Aa unterhalb der wiedererfolgenden Einleitung sind Konzentrationen von etwa 800 mg/l Chlorid prognostiziert. Auch im weiteren Verlauf des zu betrachtenden

Gewässer-Abschnitts sinken die Chloridkonzentrationen nicht unter 600mg/l (s. Anlage 2, Mischungsrechnung RAG Interimsverlauf).

Im ACP-Projekt¹⁾ (S.99) wird dargestellt, dass in „anthropogen salzhaltigen“ Gewässern keine der drei untersuchten Proben aus Gewässern mit Salzgehalten über 250 mg/l Chlorid im Jahresmittel einen MZB-Score für die Allgemeine Degradation von 0,2 überschritt. Alle drei Proben aus Gewässern mit hohen Chloridkonzentrationen wiesen demnach ein schlechtes Ergebnis für die Allgemeine Degradation auf.

Aufgrund der im Falle der Wiedereinleitung prognostizierten Chloridkonzentration von 800 mg/l (Anlage2 und Tabelle s.o.) in der Ibbenbürener Aa unterhalb der Einleitungsstelle des Ostfeldes wird mit hoher Wahrscheinlichkeit der schlechte Zustand erneut eintreten.

Vor dem Hintergrund des Verschlechterungsverbotes stellt sich also die **Frage, ob und in welchem Umfang die Wiederbesiedlung des zu betrachtenden Abschnitts während einer etwa 3-jährigen Einleitungspause erfolgen könnte und ob sich der ökologische Zustand dadurch nachweislich erholen würde.**

An der Messstelle 805750 (Vorbelastungs-Messstelle) sorgen besonders die MZB-Taxa *Oecetis testacea*, *Prodiamesa olivacea*, *Oulimnius tuberculatus* und *Lype spec.*, ebenso wie die vergleichsweise hohe Taxazahl / Diversität der Trichoptera (Köcherfliegenlarven) für eine Aufwertung zum unbefriedigenden Zustand. Die Chloridkonzentrationen liegen bei etwa 40 mg/l, Sulfat weist Konzentrationen von etwa 100 mg/l im Mittel auf.

Durch die bestehenbleibende Kraftwerkseinleitung werden Bor, Bromid, Chlorid und Zink in relevanten Mengen in die Ibbenbürener Aa eingetragen. Darüber hinaus erhöhen sich die (prognostizierten) mittleren Salz-Konzentrationen in der Ibbenbürener Aa auf ca. 190 mg/l Chlorid und etwa 130 mg/l Sulfat³⁾. Trotz der Einmündung weiterer Zuflüsse verbessert sich die stoffliche Situation durch weitere Einleitungen im noch weiter unterhalb liegenden Betrachtungs-Abschnitt der Ibbenbürener/Hörsteler Aa bis zur Einleitung des Westfeldes nicht erheblich (s. Anlage3)

. Für die Abschätzung einer Veränderung im Bereichs unterhalb der Kraftwerkseinleitung kann also exemplarisch die Messstelle 808593 betrachtet werden. Dies kann derzeit zunächst nur anhand der Komponente Makrozoobenthos erfolgen, da zur Entwicklung der anderen WRRL-Komponenten die Datengrundlage zur Dokumentation der Ist-Situation noch nicht vorliegt.

Die Chlorid-Konzentrationen sind auf Grund der Kraftwerks- und er nachfolgenden Einleitungen (s. Anlage3) im Betrachtungs-Abschnitt gegenüber der Vorbelastungssituation an Mst. 805750 auch nach dem Wegfall der Grubenwassereinleitung aus dem Ostfeld noch deutlich erhöht. Auch die Erhöhung der Konzentrationen von Bor, Bromid und Zink kann sich negativ auf das Widerbesiedlungspotenzial auswirken. Im ACP-Projekt¹⁾ (S. 170, O 3.15) werden Trichoptera grundsätzlich als Chlorid-empfindliche Gruppe des MZB beschrieben. Bei den prognostizierten Konzentrationen für Chlorid und Sulfat sind aus anderen Gewässern (z.B. Lippe) deutlich bessere MZB-Bewertungen bekannt. Ein großer Teil der an der Messstelle 805750 gefundenen Taxa zeigt beim Vergleich der Einstufung der Chlorid-Toleranz mit den Auswertungen im ACP-Projekt relativ hohe Salztoleranzen. Einige Taxa (z.B. *Lype* und *Prodiamesa olivacea*) sind dagegen als deutlich Chlorid-intoleranter dokumentiert. Die Abundanzen von *Gammarus tigrinus* würden sicherlich deutlich zurückgehen. Nach dem Wegfall der Grubenwasser-Einleitung wäre eine Wiederbesiedlung des Betrachtungs-Abschnitts mit einer ähnlichen MZB-Biozönose wie an der Messstelle 805750 nicht ausgeschlossen. Dazu bedürfte es allerdings noch einer vergleichbaren Besiedlung mit Wasserpflanzen als Lebensraum für viele Taxa, die bisher nicht vorhanden ist,

sich aber ebenfalls noch entwickeln könnte. Hiervon wäre auch die Besiedlung mit Fischen betroffen, sie benötigen als Strukturelement Makrophyten bei der ansonsten monotonen Gewässerstruktur. Die Fischdurchgängigkeit wird im betrachteten Abschnitt jedoch zusätzlich durch die Staustufen erschwert. PoD (Algen) und Diatomeen (Kieselalgen) siedeln sich in der Regel deutlich schneller an als das Makrozoobenthos. Beide Komponenten reagieren auf Salzeinflüsse (s. „ACP-Projekt“¹⁾). Hier ist innerhalb von drei Jahren mit einer Besiedlung und Anpassung auf die salzärmere Situation zu rechnen. Durch die erneute Einleitung des Grubenwassers würden sich die entsprechenden Lebensgemeinschaften wieder ändern.

Schlussfolgerung

Eine exakte Prognose, wie schnell und in welchem Umfang eine Besiedlung des zu betrachtenden Gewässerabschnitts erfolgen wird, ist nicht sicher möglich.

Ein Klassensprung in der MZB-Bewertung hin zum unbefriedigenden oder besseren ökologischen Zustand bzw. Potenzial ist für den zu betrachtenden Gewässerabschnitt innerhalb von drei Jahren nicht auszuschließen, jedoch als eher unwahrscheinlich anzunehmen. Für alle Komponenten gilt: Nach der Einstellung der Grubenwasser-einleitung wird mit jedem Vegetationszyklus ein Klassensprung zum besseren ökologischen Zustand/Potential wahrscheinlicher. Nach der Wiedereinleitung des Grubenwassers ist erneut mit Veränderungen der Lebensgemeinschaften zu rechnen und aufgrund der „worst case“ –Gesamtbewertung ein schlechter Zustand zu erwarten.

Im Auftrag

gez. Kerstin Plantikow

Literatur:

- 1) „ACP-Projekt“: Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern, Abschlussbericht Projekt O 3.15 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2015 und „Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern“, Endbericht Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012; beide durchgeführt vom Umweltbüro Essen und chromgruen
- 2) <https://www.flussgebiete.nrw.de/monitoringleitfaden-oberflaechengewaesser>
- 3) Gutachten „Parameterbetrachtungen in Verbindung mit einer Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Ibbenbüren“ Im Auftrag von RAG Aktiengesellschaft, Im Welterbe 10, D-45141 Essen; Bearbeitet durch Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden, Zum Windkanal 21, D-01109 Dresden, Februar 2019

ANHANG 2



Heben und Einleiten von Grubenwasser aus dem West- und Ostfeld in die Ibbenbürener / Hörsteler Aa

Anlage zum Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie

Einschätzung der stofflichen Entwicklung im Planzustand und mögliche Reaktionen der biologischen Qualitätskom- ponenten (Makrozoobenthos)

Bearbeitung im August 2020:



Ingenieur- und Planungsbüro
LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12, 47441 Moers

Telefon: 02841 / 7905-0

Ansprechpartner:

Dr. Andreas Schattmann

Antragsteller:



Anthrazit Ibbenbüren

RAG Anthrazit Ibbenbüren
GmbH

Osnabrücker Straße 141, 47198 Duisburg

Telefon: 05451 / 51 2210

Ansprechpartner:

Heinz-Dieter Pollmann

INHALT

1	Einleitung	3
2	Vorgehen und Methodik	4
3	Analyse und Bewertung	6
3.1	Datengrundlagen	6
3.1.1	Taxalisten Makrozoobenthos.....	6
3.1.2	Ökologische Zustandsbewertung im Ist-Zustand	9
3.1.3	Daten zur Einstufung der Salztoleranzen der Makrozoobenthostaxa.....	9
3.1.4	Daten zur Einstufung der Toleranzen der Makrozoobenthostaxa gegenüber weiteren stofflichen Belastungen.....	11
3.2	Analyse des Einflusses von Sulfat	12
3.3	Analyse des Einflusses von Chlorid	15
3.4	Analyse des Einflusses weiterer stofflicher Belastungen.....	21
3.5	Wirkungen der Stoffkonzentrationen im Planzustand auf weitere biologische Qualitätskomponenten	22
3.6	Bewertung und Diskussion	24
4	Quellenverzeichnis	27

TABELLEN – UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die Taxa des Makrozoobenthos, die im Einzugsgebiet der Ibbenbürener und Hörsteler Aa im Zeitraum 2000-2020 an den verschiedenen Messstellen (s. Kap. 3.1.1) nachgewiesen wurden	7
Tabelle 2: Übersicht über die Taxa des Makrozoobenthos im Einzugsgebiet der Ibbenbürener und Hörsteler Aa, die Salztoleranzen >400 mg/l bzw. >360 mg/l Chlorid aufweisen (nach Büro für Hydrobiologie 2010, Halle u. Müller 2014).....	15
Tabelle 3: Übersicht über die Taxa des Makrozoobenthos im Einzugsgebiet der Ibbenbürener und Hörsteler Aa, für die Chloridtoleranzwerte >400 mg/l vorliegen (aus Ecoring, 2018, 2019)	18

Anhang – Gesamttaxaliste mit Zuordnung autökologischer Kenndaten

1 EINLEITUNG

Für den Planzustand wurden durch Mischungsberechnungen deutliche Reduktionen der Stofffrachten und der Stoffkonzentrationen in der Ibbenbürener Aa und der Hörsteler Aa prognostiziert (s. WRRL Fachbeitrag, Anlage 7). Es ist somit eine deutliche Verbesserung der stofflichen Situation der betroffenen OFWK zu erwarten. Der Gewässerabschnitt der Ibbenbürener Aa zwischen der entfallenden Einleitung aus dem Ostfeld und der Einleitung über den Stollenbach wird dabei auf einer Strecke von ca. 2,7 km vollständig von Grubenwasser freigestellt.

Die Stoffkonzentrationen des Grubenwassers zeigen in einer Prognose der DMT für das Jahr 2045 deutlich niedrigere Werte als in der Anfangsphase ab 2023. Es ist daher zu erwarten, dass die stofflichen Bedingungen im Gewässer unterhalb der Einleitung über den Stollenbach nach Umsetzung des Vorhabens langfristig tendenziell günstiger sein werden, als im Fachbeitrag WRRL dargestellt.

Die im Fachbeitrag WRRL prognostizierte Verringerung der Stoffkonzentrationen betrifft nahezu alle relevanten Stoffparameter des ökologischen Zustands nach Anlage 6 und 7 der OGewV sowie der Stoffparameter des Monitoringleitfadens des LANUV NRW, mit der Ausnahme des Stoffparameters **Sulfat**. Die Stoffkonzentrationen von Sulfat steigen als einzige im Vergleich zum Istzustand vorhabenbedingt im Gewässer an, was eine weitere Erhöhung der im Gewässer bereits vorhandenen Konzentration des Parameters Sulfat darstellt. Diese rechnerische Erhöhung könnte nachteilige Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten zur Folge haben, die möglicherweise zu einer Verschlechterung führt. Dieses wird im vorliegenden Beitrag geprüft. Trotz der zahlreichen stofflichen Verbesserungen in den OFWK (s.o.), steht bei konservativer Betrachtung die Erhöhung dieses Stoffparameters einer potenziellen Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials und damit dem Verbesserungsgebot in den betroffenen OFWK entgegen.

Für die Parameter Chlorid und Ammonium-Stickstoff wurde prognostiziert, dass trotz der deutlichen Konzentrationsabnahmen im Planzustand die Zielerreichung – die Unterschreitung der jeweiligen Zielwerte - in den betroffenen OFWK voraussichtlich nicht gegeben ist. Für alle genannten Fälle sind gem. § 30 und § 31 WHG Ausnahmeregelungen zu den Bewirtschaftungszielen möglich. Nach derzeitigem Kenntnisstand können alle nötigen Tatbestände für die Ausnahmeregelungen erfüllt werden (vgl. WRRL Fachbeitrag, Anlage 7).

Im Planzustand sind für weitere Stoffe, trotz der Reduktion der Stoffkonzentrationen, Zielwertüberschreitungen zu erwarten (u.a. Kupfer, Zink, Bor, Bromid), die vor dem Hintergrund der bestehenden weiteren Einleitungen (u.a. Kraftwerk) zu sehen sind.

Insgesamt gesehen stehen der geringfügigen Erhöhung des bereits als überschritten geltenden Parameters Sulfat zahlreiche positive Wirkungen für die OFWK durch die deutlichen Konzentrationsverringerungen zahlreicher anderer Parameter gegenüber.

Im vorliegenden Beitrag wird fachlich geprüft, inwieweit sich die prognostizierte Erhöhung der Sulfatkonzentration bei bereits bestehender Zielwertüberschreitung im Planzustand negativ auf die Ausprägung der relevanten biologischen Qualitätskomponenten auswirken und tatsächlich zu einer Verschlechterung i.S. der WRRL führen kann. Dabei liegt der Fokus auf dem **Makrozoobenthos** als Artengruppe mit vergleichsweise guter Datenlage zu autökologischen Einstufungen einzelner Taxa in Bezug auf ihre Salztoleranz. Zudem ist das Makrozoobenthos keine systematisch einheitliche Gruppe, sondern setzt sich aus verschiedenen Gruppen zusammen, die z.T. unterschiedlichen taxonomischen Klassen angehören. Dadurch wird hinsichtlich der Sulfattoleranz ein großes Spektrum abgedeckt, das in Bezug auf die Schwerpunktkonzentration von < 25 mg/l bis > 600 mg/l Sulfat reicht. Dabei weisen Gruppen wie Steinfliegen, Käfer (Gattung Stenelmis) und Krebstiere höhere Salzempfindlichkeiten auf als z.B. Kugelmuscheln, Zuckmücken oder zahlreiche Zweiflügler (Halle, Müller 2015).

Es handelt sich bei den hier dargestellten Ausführungen nicht um eine exakte Prognose, die fachlich nicht sicher durchführbar ist, sondern um eine erste Einschätzung auf Grundlage vorliegender autökologischer Daten.

2 VORGEHEN UND METHODIK

Folgende Fragestellungen liegen dieser zusätzlichen Betrachtung zugrunde:

- Ist durch die prognostizierte Erhöhung der Sulfatkonzentration eine Verschlechterung der Biologischen Qualitätskomponenten (BQK, hier: Makrozoobenthos) im Planzustand unterhalb der Einleitung über den Stollenbach zu erwarten?
- Können die Reduktionen der stofflichen Belastungen (Konzentrationen, Frachten), insbesondere beim Parameter Chlorid, zu Verbesserungen in der Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos führen?
- Sind Verbesserungen i.S. der WRRL-Bewertung zu erwarten (Klassensprung)?
- Stehen die prognostizierten verbleibenden Zielwertüberschreitungen möglichen Verbesserungen unterhalb der Einleitung über den Stollenbach entgegen?

Zur Beantwortung der Frage, ob durch die Konzentrationserhöhung im Planzustand für den Parameter Sulfat eine Verschlechterung der bewertungsrelevanten, biologischen Qualitätskomponenten eintreten kann, werden die vorliegenden Daten zum Ist-Zustand ausgewertet. Die Daten zeigen eine starke Verödung der Biozönose unterhalb der Grubenwassereinleitungen bei km 18,1 sowie 15,35 an (s. Kap. 3.1.2).

Für eine Prognose des Planzustandes hinsichtlich einer möglichen Besiedlung ist zunächst zu prüfen, welche Artenzusammensetzung zu erwarten ist. Dazu wird auf Grundlage aller operativen Messstellen an der Ibbenbürener Aa (und z.T. der Hörsteler Aa und Zuflüssen) eine **Gesamttaxaliste** generiert, die das Wiederbesiedlungspotenzial im Einzugsgebiet darstellt. Die dort aufgeführten Taxa stehen grundsätzlich für die Wiederbesiedlung des hier betrachteten, durch Grubenwasser beeinflussten Abschnitts der Ibbenbürener Aa (zwischen Stollenbach und Zufluss aus dem Ostfeld) sowie die Hörsteler Aa im Planzustand zur Verfügung.

Eine tatsächliche Ansiedlung hängt von zahlreichen Faktoren ab, die hier nicht exakt prognostiziert werden können. Dazu gehören u.a. die im Planzustand bestehende Beschaffenheit der o.g. Gewässerstrecken, v.a. in Bezug auf verfügbare Habitate für die BQK, die morphologische Ausprägung, die Durchgängigkeit und die weiteren stofflichen Einflüsse und Belastungen.

Im Rahmen der Betrachtung wird versucht, den möglichen Einfluss der Konzentrationserhöhung bei Sulfat sowie die deutliche Konzentrationsverringerung bei Chlorid auf die Biozönose einzuschätzen. Dieses geschieht in folgenden Schritten:

- Prüfung der Taxa der Gesamttaxaliste im Hinblick auf ihre Sulfattoleranz
- ggf. Reduktion der Taxaliste um solche Taxa, die die Sulfatkonzentrationen im Planzustand nicht tolerieren
- Prüfung der Taxa der Gesamttaxaliste im Hinblick auf ihre Chloridtoleranz
- ggf. Reduktion der Taxaliste um solche Taxa, die die Sulfatkonzentrationen im Planzustand nicht tolerieren
- Zusammenführen der Taxalisten zu einer Gesamttaxaliste, die nur „tolerante“ Taxa in Bezug auf die Sulfat- und Chloridkonzentrationen im Planzustand enthält
- Perloides-Bewertung der erreichbaren ökologischen Zustandsklasse, zur Einschätzung, ob trotz des reduzierten Taxapotenzials Verbesserungen möglich sind.

Das Zusammenwirken der für den Planzustand prognostizierten stofflichen Zusammensetzung in den Gewässerstrecken auf die Biozönosen, v.a. sich gegenseitig beeinflussende Effekte (antagonistisch, synergistisch), können hier nicht differenziert werden. Es handelt sich daher um eine theoretische, auf einzelne Stoffe bezogene Einschätzung. Weiterhin werden die voraussichtlich eintretenden Verbesserungen der Gewässersituation durch ggf. wegfallende oder reduzierte weitere Einleiter (Industrieabwässer, Kraftwerkseinleitung und Kläranlagen) oder die geplanten Programmmaßnahmen für die OFWK nicht mit in die Betrachtungen einbezogen.

Da trotz Verringerung von Frachten und Konzentrationen im Planzustand weitere Stoffe die Zielwerte (UQN und Orientierungswerte nach Anlage 6 und 7 OGeWV, und D4-Liste) überschreiten, wird – soweit nach Datenlage möglich - abschließend geprüft, ob durch diese verbleibenden Überschreitungen Beeinflussungen des ökologischen Potenzials möglich sind.

3 ANALYSE UND BEWERTUNG

3.1 Datengrundlagen

3.1.1 Taxalisten Makrozoobenthos

Die von der Grubenwassereinleitung betroffenen Oberflächenwasserkörper (OFWK) sind DE_NRW_3448_15073 – Ibbenbürener Aa (Teilstück von ca. 3 km bis zur Wasserkörpergrenze) sowie der daran anschließende OFWK DE_NRW_3448_1494 – Hörsteler Aa (gesamter Wasserkörper bis zur Landesgrenze).

Für die Erstellung einer Gesamttaxaliste des Makrozoobenthos, die das mögliche Wiederbesiedlungspotenzial für die Ibbenbürener Aa und den Beginn der Hörsteler Aa darstellt, wurden die Daten folgender Messstellen (überwiegend Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa) zwischen den Jahren 2000 und 2020 herangezogen:

- | | | |
|----------------------------|--------------|----------|
| • 807746 | • 809779 | • 807734 |
| • 806195 | • 805750 | • 808593 |
| • 805749 | • 899914 | • 809792 |
| • 809792 | • 806183 | |
| • 805798 | • 831335 | |
| (Altenrheiner Bruchgraben) | (Speller Aa) | |

Die Messstellen oberhalb der Grubenwassereinleitungen weisen vergleichsweise artenreiche Lebensgemeinschaften mit mittleren bis hohen Taxazahlen auf.

So wird an der Messstelle 807746 für die Komponente des Makrozoobenthos im 4. Monitoringzyklus das gute ökologische Potenzial erreicht (www.elwasweb.nrw.de, Stand August 2020). Damit steht im Einzugsgebiet der Ibbenbürener Aa grundsätzlich ein gutes Artenpotenzial für die Wiederbesiedlung zur Verfügung.

Auf der Grundlage der in 3.1.1 aufgeführten Messstellen wurde eine Gesamttaxaliste erstellt, der die Datensätze aus den Jahren 2000 bis 2020 zugrunde liegen. Die Liste enthält 165 Taxa, die an den Messstellen im genannten Zeitraum nachgewiesen wurden und somit näherungsweise das Artenpotenzial im Einzugsgebiet widerspiegeln.

Durch den Rückgang der stofflichen Belastungen im Planzustand sind auch Veränderungen der Biozönose des Makrozoobenthos sowie der weiteren bewertungsrelevanten Artengruppen Fische, Makrophyten und Phytobenthos zu erwarten. Das Ausmaß und die Qualität möglicher Verbesserungen ist abhängig vom Maß der stofflichen Verbesserungen und von den im Planzustand zu erwartenden Stoffkonzentrationen, insbesondere von Chlorid und Sulfat, aber auch weiterer Stoffe (s. WRRL-Fachbeitrag, Anlage 7).

Insbesondere die starke Reduktion der Chloridkonzentration könnte zu Verbesserungen der Biozönosen führen, da Chlorid die prägende Belastung im System darstellt, die alle übrigen Beeinträchtigungen überlagert.

Tabelle 1: Übersicht über die Taxa des Makrozoobenthos, die im Einzugsgebiet der Ibbenbürener und Hörsteler Aa im Zeitraum 2000-2020 an den verschiedenen Messstellen (s. Kap. 3.1.1) nachgewiesen wurden

Aeshna sp.	Enchytraeidae	Notidobia ciliaris
Agabus sp.	Ephemera danica	Notonecta sp.
Amphinemura sp.	Ephemera sp.	Oligochaeta
Anabolia nervosa	Ephemera vulgata	Orchestia cavimana
Anacaena limbata	Ephemerella ignita	Orconectes limosus
Ancylus fluviatilis	Erpobdella nigricollis	Orectochilus villosus
Anisus vortex	Erpobdella octoculata	Oulimnius sp.
Anodonta anatina	Erpobdella sp.	Oulimnius tuberculatus
Anodonta cygnea	Erpobdella vilnensis	Pacifastacus leniusculus
Asellus aquaticus	Erpobdellidae	Phryganea sp.
Athripsodes albifrons	Galba truncatula	Physa fontinalis
Athripsodes aterrimus	Gammarus fossarum	Piscicolidae
Athripsodes bilineatus	Gammarus pulex	Pisidium amnicum
Athripsodes cinereus	Gammarus tigrinus	Pisidium henslowanum
Athripsodes sp.	Glossiphonia complanata	Pisidium sp.
Baetis fuscatus	Glossiphonia sp.	Pisidium supinum
Baetis rhodani	Glossiphoniidae	Planorbidae

Baetis sp.	Goera pilosa	Platambus maculatus
Baetis vernus	Gyraulus albus	Platycnemis pennipes
Bithynia tentaculata	Gyrinus sp.	Plectrocnemia sp.
Brachycentrus subnubilus	Habrophlebia fusca	Polycentropus flavomaculatus
Brachycercus harrisellus	Halesus sp.	Polycentropus irroratus
Caenis horaria	Halesus sp.	Polycentropus sp.
Caenis luctuosa	Halipilus sp.	Potamophylax rotundipennis
Caenis macrura	Helobdella stagnalis	Potamophylax sp.
Caenis pseudrivulorum	Helophorus brevipalpis	Potamopyrgus antipodarum
Caenis sp.	Helophorus sp.	Proasellus coxalis
Calopteryx sp.	Heptagenia flava	Procloeon bifidum
Calopteryx splendens	Heptagenia sulphurea	Prodiamesa olivacea
Centroptilum luteolum	Holocentropus sp.	Radix balthica
Ceratopogoninae / Palpomyiinae	Hydraena sp.	Radix balthica / labiata
Chaetopterygini / Stenophylacini	Hydropsyche angustipennis	Radix sp.
Chaetopteryx villosa	Hydropsyche saxonica	Rhithrogena semicolorata - Gruppe
Chironomidae	Hydropsyche siltalai	Rhyacophila - Rhyacophila
Chironomini Gen. sp.	Hydropsyche sp.	Sialis fuliginosa
Clinocerinae	Hydroptila sp.	Sialis lutaria
Cloeon dipterum	Laccophilus hyalinus	Silo nigricornis
Coenagrionidae Gen. sp.	Laccophilus minutus	Silo nigricornis / piceus
Corixidae Gen. sp.	Laccophilus sp.	Silo pallipes
Cyrnus trimaculatus	Leptoceridae	Simulium (Boophthora) erythrocephalum
Dendrocoelum lacteum	Leptophlebia submarginata	Simulium (Eusimulium) aureum - Gruppe
Dicranota sp.	Lestes viridis	Simulium noelleri
Dixa sp.	Limnius sp.	Simulium ornatum - Gruppe
Dryops sp.	Limnius volckmari	Simulium sp.
Dugesia gonocephala	Lymnaea stagnalis	Simulium variegatum
Dugesia lugubris / polychroa	Lype sp.	Sphaerium corneum
Dugesia tigrina	Molanna angustata	Sphaerium sp.
Dytiscidae Gen. sp.	Musculium lacustre	Tabanidae
Eiseniella tetraedra	Musculium transversum	Tanypodinae
Electrogena sp.	Mystacides azurea	Tanytarsini
Electrogena ujhelyii	Mystacides sp.	Theromyzon tessulatum
Elmis obscura	Naididae / Tubificidae	Tinodes sp.
Elmis sp.	Nemoura sp.	Tinodes waeneri
Elodes sp.	Nepa cinerea	Tipula sp.
Eloephila	Neureclipsis bimaculata	Valvata piscinalis

3.1.2 Ökologische Zustandsbewertung im Ist-Zustand

Messstellen, die bisher durch die Grubenwassereinleitung beeinflusst werden, enthalten z.T. keine Nachweise oder nur einzelne Taxa (z.B. salztoleranter Gammarus tigrinus, Bsp. Messstelle 805749, Messstelle 808593), diese z.T. in Massenvorkommen, und zeigen somit eine biozönotische Verödung an. Gesicherte Ergebnisse lassen sich bei der Zustandsberechnung mit der Software Asterics nicht erzielen, so dass die Bewertung aus Expertensicht mit „schlecht“ erfolgte (s. Anlage 1 des Fachbeitrags WRRL). Als Hauptursache wird seitens des LANUV die sehr hohe Chloridkonzentration angeführt.

Die Oberflächenwasserkörper DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 Hörsteler Aa werden im Bewirtschaftungsplan 2015-2021 mit einem schlechten ökologischen Potenzial bewertet (s. WRRL Fachbeitrag, Anlage 7).

Oberhalb der Grubenwassereinleitungen, z.B. an der Messstelle 805750, ist in der Ibbenbürener Aa eine artenreichere Besiedlung des Makrozoobenthos vorhanden. Hier wird im 4. Monitoringzyklus (2015-2018) das unbefriedigende ökologische Potenzial (Zustand) erreicht. Die Messstelle stellt die repräsentative Messstelle des betroffenen OFWK der Ibbenbürener Aa dar.

3.1.3 Daten zur Einstufung der Salztoleranzen der Makrozoobenthostaxa

Es liegen inzwischen verschiedene Untersuchungen und wissenschaftliche Auswertungen vor, die konkrete Zuordnungen von Konzentrationsspannen für Chlorid und Sulfat zu einzelnen Taxa des Makrozoobenthos vornehmen und damit deren Präferenz- oder Toleranzspektren aufzeigen. Die nachfolgend aufgeführten und hier zugrunde gelegten Untersuchungen hatten das Ziel, ökologisch begründete Schwellenwerte zu ermitteln bzw. die Grundlage für die Ableitung neuer Orientierungswerte zu schaffen.

Folgende Gutachten und deren autökologische Einstufungen für einzelne Taxa werden hier herangezogen:

- **Sulfat:** Halle, M. & A. Müller (2015): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat. Abschlussbericht des Folgeprojektes O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012, Projektteam Umweltbüro Essen & Chromgrün im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG).

- **Chlorid:** Büro für Hydrobiologie (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW. Im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.
- **Chlorid:** Halle, M. & A. Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. Endbericht des Projektes O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012, Projektteam Umweltbüro Essen & Chromgrün im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).
- **Chlorid:** Ecoring (2019): Auswirkungen der Einleitung des Trianel Kohlekraftwerkes Lünen in die Lippe, OFWK 278_47310, auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Diatomeen. Im Auftrag der Trianel Kohlekraftwerk Lünen GmbH & Co.KG.
- **Chlorid:** Ecoring (2018): Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren „Haldenkapazitätserweiterung II Werk Zielitz (HKE II)“, Band 12 der Antragsunterlage – Fachgutachten Gewässerökologie. Im Auftrag der K+S Kali GmbH, Werk Zielitz.

Die Untersuchung von Halle und Müller (2015) unterscheidet, bezogen auf die mittlere relative Abundanz der dort ausgewerteten 1116 Taxa und die mittleren Konzentrationen, fünf Konzentrationsklassen, von denen die fünfte Klasse bei den karbonatisch geprägten Gewässern bei ca. 750 mg/l Sulfat beginnt. Es werden Schwerpunktkonzentrationen für die Taxa abgeleitet, klassifiziert in fünf Klassen, wobei die Klasse 5 für karbonatische Gewässertypen Konzentrationen von >287 mg/l Sulfat aufweist. Die Schwerpunktkonzentration eines Taxons bezeichnet die Konzentration, unterhalb und oberhalb derer jeweils die Hälfte der relativen Gesamtabundanz des Taxons bezogen auf alle ausgewerteten Proben liegen. In der Tab. A2 im Anhang des Gutachtens sind die Präferenzspannen in 6 Klassen dargestellt. Die Gesamtspannweite der Sulfat-Schwerpunktkonzentrationen liegt zwischen 15 und 613 mg/l. Die Daten der Präferenzspannen für die karbonatisch geprägten Gewässer wurden der hier erstellten Gesamtaxaliste aus den o.g. Messstellen zugeordnet.

Das Gutachten des Büros für Hydrobiologie (2010) legt 6 Chlorid-Klassen fest, die die zunehmende Chlorid-Toleranz von Taxa widerspiegeln, wobei die Klasse 1 Werte der Chloridkonzentrationen zwischen 0 und 25 mg/l enthält und die Klasse 6 Werte >400 mg/l.

Es liegen somit Einstufungen der Taxa bis >400 mg/l Chlorid vor. Die dort gemachten Angaben wurden auf die hier erstellte Gesamttaxaliste der o.g. Messstellen übertragen.

Die Untersuchung von Halle und Müller aus 2014 klassifiziert in 7 Chloridklassen, wobei die Klasse 7 Chloridkonzentrationen von >360 mg/l aufweist und den Taxa des Makrozoobenthos zuordnet. Auch diese Daten wurden der hier erstellten Gesamttaxaliste aus den o.g. Messstellen zugeordnet. Als Datengrundlage wurde die Tab. A2-1 mit den Angaben für karbonatische Gewässertypen herangezogen.

In den Gutachten von Ecoring (2018 und 2019) werden Chloridtoleranzen für zahlreiche Taxa angegeben, die auf der Datenbank der DWA-Arbeitsgruppe GB-5.4 „Salzbelastung der Fließgewässer“ basiert. Aus dem Gutachten von 2019 werden die Anlagen 9.1 und 9.2 herangezogen sowie die Tab. 19 aus dem Gutachten von 2018 (vgl. Zuordnungen in Tab. 3).

3.1.4 Daten zur Einstufung der Toleranzen der Makrozoobenthostaxa gegenüber weiteren stofflichen Belastungen

Folgendes Gutachten und dessen autökologische Einstufungen von Toleranzen einzelner Taxa gegenüber Kupfer und Zink wurde hier herangezogen:

- Halle, M. & A. Müller (2018): Auswertung der Ergebnisse aus dem biologischen WRRL-Monitoring der Fließgewässer in NRW. LANUV-Fachbericht 81. Projektteam Umweltbüro Essen & Chromgrün. Herausgeber: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.

Das Gutachten zeigt für jedes Taxon die Verteilung des Vorkommens über 11 Klassen von Kupferkonzentrationen und ordnet eine Kupfer-Schwerpunktkonzentration zu. Die Klasse 1 enthält Kupferkonzentrationen < 2 µg/l und die Klasse 11 die Konzentrationen >48 µg/l. Diese Daten wurden der hier erstellten Gesamttaxaliste aus den o.g. Messstellen zugeordnet. Als Datengrundlage wurde die Tab. Anhang A2 herangezogen.

Für Zink wird in dem Gutachten ebenfalls das Vorkommen für jedes Taxon in 11 Klassen dargestellt, wobei hier die Klasse 1 ebenfalls Werte <2 µg/l und Klasse 11 die Werte >1000 µg/l enthält. Diese Daten wurden der hier erstellten Gesamttaxaliste aus den o.g. Messstellen zugeordnet. Als Datengrundlage wurde die Tab. A3 im Anhang des Gutachtens herangezogen.

3.2 Analyse des Einflusses von Sulfat

Die Wirkung von Sulfat steht im Zusammenhang mit den Gehalten an weiteren Ionen im Gewässer und wird durch die Wasserhärte beeinflusst. Das bedeutet, dass eine schädigende Wirkung durch erhöhte Sulfatkonzentrationen auch von der Konzentration der weiteren maßgeblichen Ionen wie Calcium, Natrium, Kalium, Magnesium, Chlorid und Hydrogencarbonat abhängt. Biozönosen in karbonatischen Gewässern sind weniger empfindlich gegenüber zusätzlichen Ionenbelastungen als solche in silikatischen Gewässern.

Verschiedene Untersuchungen bringen die Ionen in eine Abfolge der Toxizitäten, wie z.B. bei Pillard et al. (2000, in: Halle, Müller 2015):

- Kalium > Hydrogencarbonat > Calcium > Magnesium > Bromid > **Sulfat**

und Dam et al. (2010, in: Halle, Müller 2015):

- Kalium > Magnesium = Hydrogencarbonat > Chlorid > **Sulfat**

Diese Abfolgen deuten darauf hin, dass Sulfat im Vergleich zu den weiteren Ionen im Gewässer eine eher schwächere Toxizität aufweist.

Für den Parameter Sulfat wurden im vorliegenden Fall Konzentrationserhöhungen um 11,6 % in der Ibbenbürener Aa und 8,5 % in der Hörsteler Aa prognostiziert. Die resultierenden Konzentrationen von 567 mg/l bzw. 506 mg/l, aber auch die Konzentrationen im Istzustand mit 509 mg/l und 467 mg/l liegen deutlich über dem Orientierungswert von 200 mg/l.

Die Konzentrationserhöhung bei bereits bestehender Zielwertüberschreitung könnte nachteilige Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten zur Folge haben, die möglicherweise zu einer Verschlechterung führen. Das ist z.B. der Fall, wenn der Toleranzbereich von Arten (Taxa) durch die Konzentrationserhöhung überschritten wird, diese dann im betrachteten Wasserkörper nicht mehr vorkommen und sich dadurch bewertungsrelevante Metrics negativ verändern. Dieses wird im vorliegenden Beitrag anhand der Komponente Makrozoobenthos geprüft.

Bezogen auf das Verbesserungsgebot könnte ein Konzentrationsanstieg von Sulfat die Wiederansiedlung von Taxa, die aufgrund der prognostizierten Verbesserungen in Form von Konzentrationsabnahmen im Gewässer bei mehreren Stoffen – v.a. bei Chlorid - zu erwarten ist, beeinträchtigen.

Die Sulfat-Schwerpunktkonzentrationen auf Basis der Untersuchung von Halle und Müller (2015) liegen bei lediglich 7 Taxa der Gesamttaxaliste für das Einzugsgebiet der Ibbenbürener Aa oberhalb des Orientierungswertes von 200 mg/l. Da die Schwerpunktkonzentration aussagt, dass 50% der Werte für das jeweilige Taxon oberhalb des Wertes liegen, sind bei mehreren Taxa auch Toleranzbereiche oberhalb von 200 mg/l zu erwarten. Im Anhang A2 der Untersuchung ist eine Taxaliste aufgeführt, die neben den Schwerpunktkonzentrationen auch 6 Konzentrationsklassen von Sulfat aufweist, die für jedes Taxon die Verteilung der Abundanzen anzeigt. Die Konzentrationsklasse 5 reicht von 187,5 mg/l bis 749,9 mg/l Sulfat und umfasst somit auch den Wertebereich, der sowohl im Ist- als auch im Planzustand erreicht wird. Die Konzentrationsklasse 6 beginnt ab einer Sulfatkonzentration von 749,9 mg/l.

Eine Differenzierung der Werte der Sulfatkonzentrationen für den Ist- und Planzustand und die Ermittlung der Wirkungen der Konzentrationserhöhung um 11,6 % bzw. 8,5 % ist anhand dieser Klassifizierung jedoch nicht möglich, da die Sulfatkonzentrationsklassen große Spannen aufweisen.

Dennoch kann die Einstufung der einzelnen Taxa in die Klassen 5 und 6 dazu genutzt werden zu prüfen, welche Taxa der Gesamttaxaliste für die Ibbenbürener Aa Abundanzvorkommen bei den korrespondierenden Sulfatkonzentrationen aufweisen. Auf dieser Grundlage kann eingeschätzt werden, welche Taxa im Planzustand theoretisch für eine Wiederbesiedlung in Frage kommen und welche nicht.

Dabei zeigt sich, dass von 164 Taxa der Gesamttaxaliste lediglich sieben Taxa keine Abundanzvorkommen in der Klasse 6 aufweisen und damit die dortigen Sulfatkonzentrationen nicht tolerieren. Da diese Klasse bei 749,9 mg/l beginnt, sind 158 Taxa in Bezug auf die Sulfatkonzentration potenziell für die Wiederbesiedlung geeignet. Alle Taxa der Gesamttaxaliste weisen Abundanzvorkommen in der Sulfatkonzentrationsklasse 5 auf, die durch Werte zwischen 187,5 mg/l und 749,9 mg/l Sulfat gekennzeichnet ist. Diese Einschätzung sagt lediglich aus, dass die jeweiligen Taxa bei entsprechenden Sulfatkonzentrationen nachgewiesen wurden. Die Abundanzanteile werden dabei nicht berücksichtigt.

Die Schwerpunktkonzentrationen für Sulfat (Halle, Müller 2015) liegen für die Taxa im Einzugsgebiet der Ibbenbürener Aa im Mittel bei 140 mg/l, das Minimum bei 51 mg/l und das Maximum bei 349 mg/l. Da die Schwerpunktkonzentration aussagt, dass 50 % der Werte oberhalb des Wertes liegen, sind somit auch Nachweise deutlich oberhalb der Schwerpunktkonzentration Bestandteil des Datensatzes im o.g. Gutachten. Die Streuung der Werte wird durch die 6 Konzentrationsklassen für Sulfat abgebildet.

Zur Prüfung, welche Taxa auch Abundanzvorkommen in der Sulfatklasse 6 aufweisen, wird eine Mindestabundanz von 1 (auf einer 10-stufigen Skala) zugrunde gelegt. Taxa mit Werten < 1 werden nicht berücksichtigt. Durch diese Anforderung fallen weitere 19 Taxa aus der Gesamttaxaliste heraus. Damit würde sich die Taxazahl der Gesamttaxaliste auf 139 Taxa verringern.

Werden diese 139 Taxa als Wiederbesiedlungspotenzial zugrunde gelegt, könnte das gute ökologische Potenzial erreicht werden (Berechnung mit Software Asterics). Das heißt, das Artenpotenzial ermöglicht die Zielerreichung, so wie sie an der Messstelle 807746 oberhalb der Grubenwassereinleitung bereits erfüllt ist.

Dennoch muss herausgestellt werden, dass ein tatsächliches Vorkommen der Taxa, die auch Abundanzen in der Sulfatkonzentrationsklasse 6 aufweisen davon abhängt, wo die Schwerpunktkonzentration des jeweiligen Taxons liegt und welche Spezifität es hinsichtlich der Spannweite der Sulfatkonzentrationen aufweist. Ein Taxon mit hoher Schwerpunktkonzentration, z.B. *Holocentropus sp.* mit 349 mg/l Sulfat, und einem Abundanzschwerpunkt in der Klasse 6 wäre mit höherer Wahrscheinlichkeit bei den Konzentrationen im Planzustand anzutreffen, als ein Taxon mit niedriger Schwerpunktkonzentration und nur geringen Abundanzen in der Klasse 6.

Es konnte aufgezeigt werden, dass die hohen Sulfatkonzentrationen im Planzustand einerseits zu Einschränkungen des Wiederbesiedlungspotenzials führen können. Andererseits besteht dennoch ein gutes Artenpotenzial des Makrozoobenthos im Einzugsgebiet der Ibbenbürener Aa, das Verbesserungen im Sinne eines Klassensprungs der ökologischen Zustandsbewertung, bezogen auf die Komponente Makrozoobenthos, ermöglichen kann.

Eine konkrete Prognose der Entwicklung des hier betrachteten Abschnitts der Ibbenbürener Aa ist nicht abschließend möglich, da zahlreiche weitere Einflussfaktoren und Belastungen nicht quantifiziert werden können. Weitere Einflüsse auf die Ausprägung der Biozönose im Planzustand sind möglicherweise auch durch die Stoffe mit verbleibender Zielwertüberschreitung zu erwarten. Neben weiteren Belastungen durch andere Einleiter wirken sich die hydro-morphologischen Defizite und Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit auf die Qualität der Biozönose im Planzustand aus.

Angesichts der gegenüber Sulfatkonzentrationen z.T. großen Toleranzspannen vieler Taxa, die im Einzugsgebiet der Ibbenbürener Aa vorkommen, ist es nicht wahrscheinlich, dass die

prognostizierte Erhöhung der Sulfatkonzentration im Planzustand zu einer Verschlechterung führen wird. Sie kann jedoch die Verbesserung in Richtung des Zielzustandes behindern.

Inwieweit Verbesserungen im Planzustand möglich sind, hängt v.a. von der Entwicklung und dem Einfluss der, im Vergleich zu den übrigen Belastungen, dominierenden Chloridkonzentration ab.

3.3 Analyse des Einflusses von Chlorid

Die Chloridkonzentrationen sinken im Planzustand von über 6.000 mg/l auf Werte von 595 mg/l in der Ibbenbürener Aa und bis ca. 527 mg/l in der Hörsteler Aa. Chlorid weist mit einer Reduktion um etwa 90 % den größten Rückgang in den Konzentrationen auf, sie liegt auch im Planzustand noch deutlich über dem Orientierungswert von 200 mg/l für Chlorid. Trotzdem ist eine Verbesserung in der relevanten Gewässerstrecke der Ibbenbürener Aa unterhalb der Einleitung über den Stollenbach im Hinblick auf die biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten, da der dominierende Einfluss durch die sehr hohen Chloridkonzentrationen entfällt.

Inwieweit Taxa des Makrozoobenthos diese Werte für den Planzustand tolerieren, wird anhand der Untersuchungen des Büros für Hydrobiologie aus 2010 und von Halle, Müller aus 2014 zu Chlorid geprüft (vgl. Kap. 3.1.3).

Die Toleranzspannen der Taxa bzw. die dort untersuchten Chloridklassen decken jedoch nicht konkret die Werte des Planzustandes ab, sondern enden bei >400 mg/l (Büro für Hydrobiologie 2010) bzw. >360 mg/l (Halle, Müller 2014). Es sind damit keine direkten Aussagen zum Planzustand möglich, sondern nur näherungsweise über die o.g. Werteklassen. Es wird daher geprüft, für welche Taxa der Gesamttaxaliste Toleranzspannen vorliegen und es werden die Taxa herausgefiltert, für die Nachweise >400 mg/l und >360 mg/l Chlorid angegeben sind.

Die resultierende Taxaliste ist nachfolgend dargestellt und enthält 73 Taxa, die erhöhte Toleranzen in Bezug auf Chlorid aufweisen.

Tabelle 2: Übersicht über die Taxa des Makrozoobenthos im Einzugsgebiet der Ibbenbürener und Hörsteler Aa, die Salztoleranzen >400 mg/l bzw. >360 mg/l Chlorid aufweisen (nach Büro für Hydrobiologie 2010, Halle u. Müller 2014)

ID_ART	Taxa	F114_16°	>400 mg Cl*	>= 360 mg/l Cl**
4481	Brachycentrus subnubilus	2	x	-
4628	Chaetopteryx villosa	2	x	-
4310	Ancylus fluviatilis	1	x	x

ID_ART	Taxa	F114_16°	>400 mg Cl*	>= 360 mg/l Cl**
4530	Calopteryx splendens	1	x	x
6583	Prodiamesa olivacea	1	x	x
4989	Dixa sp.	1	-	x
5075	Eiseniella tetraedra	1	-	x
5329	Goera pilosa	1	-	x
5378	Halesus sp.	1	-	x
5378	Halesus sp.	1	-	x
18649	Platambus maculatus	1	-	x
5457	Heptagenia sulphurea	1	x	-
8847	Lype sp.	1	x	-
5294	Gammarus tigrinus	0	x	x
17919	Helophorus brevipalpis	0	x	x
4723	Coenagrionidae Gen. sp.	0	x	x
8703	Proasellus coxalis	0	x	x
7381	Anodonta anatina	0	-	x
5284	Galba truncatula	0	-	x
5022	Dugesia tigrina	0	-	x
17756	Dytiscidae Gen. sp.	0	-	x
8251	Potamopyrgus antipodarum	0	x	x
18356	Laccophilus hyalinus	0	-	x
8819	Simulium (Boophthora) erythrocephalum	0	-	x
5616	Hydroptila sp.	0	x	x
6438	Platycnemis pennipes	0	x	x
14768	Ceratopogoninae / Palpomyiinae	0	-	x
8491	Corixidae Gen. sp.	0	-	x
4911	Dendrocoelum lacteum	0	-	x
8736	Oligochaeta	0	-	x
17492	Agabus sp.	0	x	x
4522	Caenis macrura	0	x	x
4528	Caenis sp.	0	x	x
4642	Chironomidae	0	x	x
4644	Chironomini Gen. sp.	0	x	x
9745	Dugesia lugubris / polychroa	0	x	x
5291	Gammarus pulex	0	x	x
7966	Musculium lacustre	0	x	x
6118	Nepa cinerea	0	x	x
6972	Tanypodinae	0	x	x
17504	Anacaena limbata	0	-	x
5162	Erpobdellidae	0	-	x
17967	Helophorus sp.	0	-	x
20200	Naididae / Tubificidae	0	-	x

ID_ART	Taxa	F114_16°	>400 mg Cl*	>= 360 mg/l Cl**
6139	Notonecta sp.	0	-	x
6199	Orconectes limosus	0	-	x
8852	Piscicolidae	0	-	x
8485	Tabanidae	0	-	x
6977	Tanytarsini	0	-	x
4371	Athripsodes sp.	0	x	-
6418	Pisidium henslowanum	0	x	-
6425	Pisidium sp.	0	x	-
6447	Plectrocnemia sp.	0	x	-
13965	Rhyacophila - Rhyacophila	0	x	-
6882	Sphaerium corneum	0	x	-
7067	Tinodes sp.	0	x	-
21224	Tinodes waeneri	0	x	-
7144	Valvata piscinalis	0	x	-
16959	Radix balthica	-1	x	x
4705	Cloeon dipterum	-1	x	x
6395	Physa fontinalis	-1	x	x
17901	Halipus sp.	-1	-	x
8691	Asellus aquaticus	-1	x	x
4462	Bithynia tentaculata	-1	x	x
5157	Erpobdella vilnensis	-1	-	x
5354	Gyraulus albus	-1	-	x
5588	Hydropsyche angustipennis	-1	-	x
4300	Anabolia nervosa	-1	x	-
4397	Baetis fuscatus	-1	x	-
4521	Caenis luctuosa	-1	x	-
5159	Erpobdella octoculata	-1	x	-
16983	Radix balthica / labiata	-1	x	-
5413	Helobdella stagnalis	-2	x	x
5129	Ephemera vulgata	-2	x	-

° Güte- (+2, +1) und Störzeiger (-1, -2) des Deutschen Faunaindex für die Gewässertypen 14 und 16

* Büro für Hydrobiologie 2010

** Halle u. Müller 2014

In der Liste sind 13 Gütezeiger des Deutschen Faunaindex vertreten sowie 16 Störzeiger. Die meisten Taxa sind mit „0“ eingestuft, weisen somit keine positive oder negative Indikatorfunktion auf.

Untersuchungen von Ecoring aus 2018 zu den Auswirkungen der Einleitung des Trianel Kohlekraftwerkes Lünen in die Lippe und aus 2019 zu den Auswirkungen der Einleitung von Haldenwässern in die Elbe weisen für einzelne Taxa des Makrozoobenthos auch höhere Chlorid-

toleranzen >400 mg/l aus. Datengrundlage der Einstufungen in diesen Gutachten ist die Datenbank der DWA-Arbeitsgruppe GB-5.4 „Salzbelastung der Fließgewässer“. Werden die dort dargestellten Chloridtoleranzen (bezogen auf das 90-Perzentil) zugrunde gelegt, liegen für 49 Taxa der Gesamttaxaliste aus Kap. 3.2.1 Werte vor, die über 400 mg/l liegen. Die Spanne der Chloridtoleranzen für diese Taxa reicht von 410 mg/l bis 5448 mg/l. Hier wäre auf Grundlage der Datenbank der o.g. DWA-Arbeitsgruppe zu prüfen, ob für weitere Taxa der hier aufgestellten Gesamttaxaliste Einstufungen vorliegen.

Es wird deutlich, dass nur für 6 Gütezeiger des Deutschen Faunaindex Einstufungen >400 mg/l Chlorid vorliegen, jedoch für 17 Störzeiger. Dies ist ein erster Hinweis darauf, dass für eine Wiederbesiedlung vorwiegend weniger empfindliche bis hin zu toleranten Taxa zur Verfügung stehen.

Tabelle 3: Übersicht über die Taxa des Makrozoobenthos im Einzugsgebiet der Ibbenbürener und Hörsteler Aa, für die Chloridtoleranzwerte >400 mg/l vorliegen (aus Ecoring, 2018, 2019)

ID_ART	Taxa	FI14_16°	>400 mg Cl*	>= 360 mg/l Cl**	Chloridpräferenz der Art bezogen auf das 90-Perzentil (mg/l Cl) ***
8736	Oligochaeta	0	-	x	5448
5294	Gammarus tigrinus	0	x	x	2857
8251	Potamopyrgus antipodarum	0	x	x	1910
5101	Enchytraeidae	0		0	1843
4642	Chironomidae	0	x	x	1614
4911	Dendrocoelum lacteum	0	-	x	1482
5588	Hydropsyche angustipennis	-1	-	x	1389
8703	Proasellus coxalis	0	x	x	1298
21224	Tinodes waeneri	0	x	-	1298
5022	Dugesia tigrina	0	-	x	1213
19847	Clinocerinae	0		0	1154
6977	Tanytarsini	0	-	x	1126
6972	Tanypodinae	0	x	x	1115
16959	Radix balthica	-1	x	x	1046
6583	Prodiamesa olivacea	1	x	x	1041
8691	Asellus aquaticus	-1	x	x	961
7381	Anodonta anatina	0	-	x	958
5075	Eiseniella tetraedra	1	-	x	948
7034	Theromyzon tessulatum	0		0	914
9745	Dugesia lugubris / polychroa	0	x	x	902
8485	Tabanidae	0	-	x	870
6395	Physa fontinalis	-1	x	x	814

ID_ART	Taxa	FI14_16°	>400 mg Cl*	>= 360 mg/l Cl**	Chloridpräferenz der Art bezogen auf das 90-Perzentil (mg/l Cl) ***
5291	Gammarus pulex	0	x	x	811
5157	Erpobdella vilnensis	-1	-	x	782
6438	Platycnemis pennipes	0	x	x	781
4530	Calopteryx splendens	1	x	x	778
4705	Cloeon dipterum	-1	x	x	725
4369	Athripsodes cinereus	-2		0	716
5413	Helobdella stagnalis	-2	x	x	700
4300	Anabolia nervosa	-1	x	-	689
4877	Cyrnus trimaculatus	-1		0	686
14768	Ceratopogoninae / Palpomyiinae	0	-	x	680
4310	Ancylus fluviatilis	1	x	x	664
5354	Gyraulus albus	-1	-	x	659
5304	Glossiphonia complanata	-1		0	635
18357	Laccophilus minutus	0		0	633
6822	Sialis lutaria	-1		0	618
5159	Erpobdella octoculata	-1	x	-	565
7966	Musculium lacustre	0	x	x	545
4519	Caenis horaria	-2		0	519
4481	Brachycentrus subnubilus	2	x	-	516
18649	Platambus maculatus	1	-	x	502
4427	Baetis vernus	0		0	451
5916	Lymnaea stagnalis	-2		0	443
6882	Sphaerium corneum	0	x	-	437
4462	Bithynia tentaculata	-1	x	x	430
5162	Erpobdellidae	0	-	x	416
7144	Valvata piscinalis	0	x	-	415
6118	Nepa cinerea	0	x	x	410

° Güte- (+2, +1) und Störzeiger (-1, -2) des Deutschen Faunaindex für die Gewässertypen 14 und 16

* Büro für Hydrobiologie 2010

** Halle u. Müller 2014

*** Ecoring 2018, 2019

PERLODES-Bewertung der Taxalisten mit Asterics

Zur Einschätzung der theoretisch, bei den zukünftig erwarteten Chloridkonzentrationen, erreichbaren ökologischen Potenzialklasse, wurden die Taxalisten aus 3.2.2 mit Asterics (4.0.4)

für HMWB berechnet. Zunächst wurden den Taxa jeweils Individuenzahlen zugeordnet, wie sie auch an den Messstellen auftreten.

Für die Liste mit 73 Taxa, von denen 13 als Güte- und 16 als Störzeiger des Faunaindex einzustufen sind, wird das „mäßige“ ökologische Potenzial berechnet. Wird die reduzierte Liste mit 49 Taxa (und konkreten Angaben zu Chloridtoleranzen >400 mg/l, mit 6 Güte-, aber 17 Störzeigern des Deutschen Faunaindex) zugrunde gelegt, wird lediglich ein „unbefriedigender“ ökologischer Zustand sowie Potenzial erreicht. Hier wäre noch zu prüfen, ob für weitere Taxa der Gesamtliste Einstufungen nach der Datenbank der DWA-AG 5.4 vorliegen.

Die Berechnungen dienen der Einschätzung des Einflusses von Chlorid auf die mögliche Besiedlung und ist nicht gleichzusetzen mit einer realistisch zu erwartenden Besiedlung, da diese von weiteren Faktoren abhängt, wie u.a. der morphologischen Beschaffenheit und Ausstattung des Gewässers im relevanten Abschnitt, der Erreichbarkeit des Abschnittes durch die Taxa und der weiteren Belastungen.

Es wird jedoch deutlich, dass das vorhandene Artenpotenzial im Einzugsgebiet unter Berücksichtigung der deutlich reduzierten, aber auch künftig noch erhöhten Chloridbelastungen potenziell geeignet ist, im OFWK der Hörsteler Aa zumindest einen Klassensprung vom schlechten auf den unbefriedigenden ökologischen Zustand (und Potenzial) zu erreichen.

Der OFWK der Ibbenbürener Aa wird im Planzustand durch die veränderte Grubenwassereinleitung über den Stollenbach auf den untersten 300 m Fließstrecke (1,4 % der Länge des OFWK) sowie durch die Grubenwasserfreistellung von 2,7 km Gewässerstrecke (12,8 % der Länge des OFWK) beeinflusst. Durch die Einstellung der Grubenwassereinleitung aus dem Ostfeld / Püsselbüren sind stoffliche Verbesserungen im Gewässerabschnitt bis zur Einleitung aus dem Westfeld über den Stollenbach zu erwarten, die sich positiv auf das Makrozoobenthos und die übrigen biologischen Qualitätskomponenten auswirken können. Eine Verschlechterung des Wasserkörpers der Ibbenbürener Aa, der ein unbefriedigendes ökologisches Potenzial des Makrozoobenthos aufweist, ist daher nicht zu erwarten. Die repräsentative Messstelle dieses OFWK (Messstelle 805750), als Ort der Beurteilung einer möglichen Verschlechterung, liegt zudem oberhalb der Grubenwassereinleitungen und kann somit die im Planzustand eintretenden Veränderungen nicht abbilden.

Wird der Einfluss von Sulfat in der reduzierten Taxaliste berücksichtigt, müssen drei weitere Taxa aus der Liste gestrichen werden, die keine Abundanzvorkommen in Sulfatklasse 6 aufweisen oder die Mindestabundanz nicht erreichen (*Ancylus fluviatilis*, *Dugesia tigrina*, *Valvata*

piscinalis). Das führt im Ergebnis der Zustandsbewertung auch in diesem Fall zur Erreichung des unbefriedigenden ökologischen Potenzials im OFWK der Hörsteler Aa bzw. der Beibehaltung dieses Potenzials in der Ibbenbürener Aa.

An der oberhalb der Grubenwassereinleitungen gelegenen, davon unbeeinflussten Messstelle 807746 wird hinsichtlich der Komponente Makrozoobenthos im 4. Monitoringzyklus (2015-2018) der gute ökologische Zustand erreicht, was grundsätzlich das Vorhandensein eines Arten- und Wiederbesiedlungspotenzials im Einzugsgebiet der Ibbenbürener Aa unterstreicht.

Aufgrund der bestehenden multiplen Belastungen in der betrachteten Gewässerstrecke der Ibbenbürener Aa sowie im gesamten OFWK ist die tatsächliche Wiederbesiedlung für den Planzustand nicht sicher zu prognostizieren. Wie am Beispiel der Komponente des Makrozoobenthos dargestellt wurde, sind aber positive Entwicklungen in Folge der stofflichen Verbesserungen möglich, wenn auch die Zielerreichung des guten ökologischen Potentials unterhalb der Einleitung über den Stollenbach sowie weiter gewässerabwärts zur Hörsteler Aa aufgrund der gegebenen Randbedingungen voraussichtlich nicht möglich ist.

3.4 Analyse des Einflusses weiterer stofflicher Belastungen

Auch im Planzustand werden Zielwertüberschreitungen bei Kupfer (5,76 bis 5,94 µg/l) und Zink (ca. 30 µg/l) im Gewässer auftreten, die aus unterschiedlichen Einleitungen stammen. Es wird geprüft, ob dadurch Einflüsse auf die Wiederbesiedlung und damit den künftigen ökologischen Zustand zu erwarten sind.

Entsprechend der Vorgehensweise bei Sulfat und Chlorid werden anhand der Untersuchung vom Halle und Müller (2018) die Parameter Kupfer und Zink betrachtet. Auch für diese Stoffe wurden auf Basis der Verteilung des Vorkommens über 11 Klassen der Kupfer- bzw. Zinkkonzentration Schwerpunktkonzentrationen für jedes Taxon ermittelt. Die Klasse 1 enthält Kupferkonzentrationen < 2 µg/l und die Klasse 11 Werte >48 µg/l. Bei Zink enthält die Klasse 1 ebenfalls Werte <2 µg/l und Klasse 11 Werte >1000 µg/l. Auch die Breite des Toleranzbereiches als Skala von 0-10 wird als Spezifität dargestellt.

Der Abgleich der Daten mit der Gesamttaxaliste für die Ibbenbürener Aa zeigt, dass fast alle Taxa auch in den Konzentrationsklassen oberhalb der Zielwerte (4 µg/l für Kupfer und 14 µg/l für Zink) Abundanzvorkommen aufweisen, die eine Mindestabundanz von „1“ (Skala 1 bis 10)

deutlich überschreiten. Von den 164 Taxa weist nur *Electrogena ujhelyii* nicht die o.g. Mindestabundanz bei Konzentrationen oberhalb von 4 µg/l für Kupfer auf. Für 10 Taxa liegen in Bezug auf den Parameter Kupfer keine Daten vor, beim Parameter Zink fehlen Daten für 28 Taxa.

Kupfer weist im Planzustand Überschreitungen von ca. 50% auf, Zink von über 200%. Dennoch zeigt der Abgleich der Gesamttaxaliste für die Ibbenbürener und Hörsteler Aa mit den Anhängen A2 und A3 der Untersuchung von Halle und Müller (2018), dass die hier relevanten Taxa auch bei Stoffkonzentrationen deutlich oberhalb der o.g. Zielwerte für Kupfer und Zink auftreten können.

In ihrer Bedeutung für eine Beeinflussung der möglichen Biozönose des Makrozoobenthos im Planzustand kann somit davon ausgegangen werden, dass Zink und Kupfer in den hier betrachteten OFWK eine untergeordnete Rolle spielen.

Auch von weiteren Stoffen kann eine Beeinträchtigung der Wiederbesiedlung und damit des ökologischen Potenzials im Planzustand ausgehen, die hier aufgrund fehlender autökologischer Daten nicht weiter betrachtet und bewertet werden können und die aufgrund der im Vergleich zum Istzustand vergleichbaren Werte in dieser Betrachtung vernachlässigbar sind (vgl. Kap. 6.1 im WRRL Fachbeitrag, Anlage 7).

3.5 Wirkungen der Stoffkonzentrationen im Planzustand auf weitere biologische Qualitätskomponenten

Maßgeblich sind in der vorliegenden Betrachtung die Belastungen durch die Salzionen Chlorid und Sulfat, da für den Parameter Chlorid der stärkste Rückgang der Konzentration zu erwarten ist und für den Parameter Sulfat eine Erhöhung der Konzentration prognostiziert ist.

Coring et al. (2016) zeigen auf Grundlage von Daten und Bewertungsergebnissen aus dem Wesersystem eine Reihenfolge der Sensibilität der biologischen Qualitätskomponenten auf. Demnach reagieren Fische am wenigsten empfindlich, gefolgt vom Makrozoobenthos, Phytoplankton und Makrophyten bis hin zu den Diatomeen als sensibelster Komponente.

Die meisten Süßwasserfische können sich nach Beisel et al. (2011) auf eine starke Erhöhung des Salzgehaltes gut einstellen. Es gibt demnach Hinweise darauf, dass ein höherer Salzgehalt Süßwasserfische begünstigt und für viele Arten ein Optimum bei 8 bis 16 g/l läge.

Im Gegensatz dazu können nach Halle und Müller (2015) signifikant erhöhte Sulfatkonzentrationen aquatische Organismen durch Beeinträchtigungen ihrer Ionen- und Osmoregulation erheblich schädigen und damit zu maßgeblichen Veränderungen der natürlichen Artenzusammensetzungen und Arthäufigkeiten der Lebensgemeinschaften führen. Die schädigende Wirkung erhöhter Sulfatkonzentrationen und der Einfluss weiterer Ionen auf die biologische Wirkung von Sulfat sind durch zahlreiche toxikologische Studien nachgewiesen (vgl. Halle, Müller 2015). Für österreichische Fließgewässer z.B. wurde ein Grenzwert von 150 mg/l Sulfat vorgeschlagen (Kleeberg, 2012). Die Empfindlichkeit von Lebensgemeinschaften ist zu differenzieren nach karbonatischen und silikatischen Bedingungen in den Fließgewässern. In silikatischen Gewässertypen ist eine insgesamt empfindlicher auf zusätzliche Ionenbelastungen reagierende Lebensgemeinschaft zu erwarten. Das bedeutet, dass karbonatische Gewässertypen mit höherer Wasserhärte Lebensgemeinschaften mit größerer Toleranz gegenüber erhöhten Sulfatkonzentrationen aufweisen.

Die Studie von Halle und Müller (2015) ermittelt auf Basis von Makrozoobenthosdaten eine Gesamtspannweite der Werte für die Sulfat-Schwerpunktkonzentrationen zwischen 15 und 613 mg/l (auf Grundlage von Jahresmittelwerten). Sie zeigt, dass die Besiedlungsverhältnisse des Makrozoobenthos in einer nachweisbaren Relation zu den Sulfatkonzentrationen stehen. Die Orientierungswerte – hier 200 mg/l - definieren die obere Belastungsgrenze des guten ökologischen Zustandes / Potenzials, bei dem die empfindlichsten biologischen Qualitätskomponenten eine gute ökologische Bewertung gerade noch erreichen können.

Demzufolge können Sulfatkonzentrationen von bis zu 567 mg/l, wie sie für den Planzustand prognostiziert wurden, einen Einfluss auf die aquatischen Lebensgemeinschaften der biologischen Qualitätskomponenten haben bzw. die Ansiedlung von gewässertypspezifischen Arten verhindern oder einschränken. Diese Sulfatkonzentrationen führen damit zu einem Ausschluss empfindlicher Arten und lassen in erster Linie die Ansiedlung toleranter, wenig empfindlicher Arten zu. Die Toxizität des Sulfats ist abhängig von der Konzentration weiterer Ionen.

Die aquatischen Lebensgemeinschaften werden in ihrer Ausprägung jedoch nicht nur durch stoffliche, sondern auch hydromorphologische und hydrologische Einflüsse beeinflusst. So ist für eine konkrete Prognose der erreichbaren ökologischen Qualität an der Ibbenbürener Aa auch ein Blick in das Einzugsgebiet des Gewässers mit den weiteren dort bestehenden Belastungen und Einflussgrößen erforderlich (u.a. Einleitungen aus Kläranlagen, Kraftwerken, diffuse Einträge, hydromorphologische Defizite, geplante Maßnahmen und deren Wirkungen sowie ggf. Anpassungen von Einleiterlaubnissen).

3.6 Bewertung und Diskussion

Der Ist-Zustand der Ibbenbürener Aa und der Hörsteler Aa wird, bezogen auf das ökologische Potenzial, mit schlecht eingestuft (s. Kap. 3.1.2). Das ökologische Potenzial des Makrozoobenthos ist in der Ibbenbürener Aa mit unbefriedigend und in der Hörsteler Aa mit schlecht bewertet. Die Biozönose des Makrozoobenthos weist in den betroffenen Wasserkörpern eine starke Verödung auf, d.h. es wurden in den Monitoringuntersuchungen des LANUV z.T. keine Organismen nachgewiesen, oder nur einzelne Taxa, wie z.B. *Gammarus tigrinus*. Eine Erhöhung der Sulfatkonzentration um 11,6 % in der Ibbenbürener Aa (untere 300 m des OFWK) bzw. 8,5% in der Hörsteler Aa wird sich entsprechend der vorangegangenen Ausführungen nicht negativ auf diese verödete Biozönose auswirken. Die im WRRL Fachbeitrag formulierte mögliche nachteilige Veränderung der Qualitätskomponenten in Folge der Konzentrationserhöhung von Sulfat im Planzustand ist bezogen auf die derzeitige Besiedlung bzw. das Artenspektrum des Makrozoobenthos, v.a. in der als verödet zu bezeichnenden Strecke der Ibbenbürener und Hörsteler Aa, nicht zu erwarten.

Durch die starke Reduktion der Chloridkonzentrationen um ca. 90 % wird sich die Besiedlung des Makrozoobenthos in den relevanten Gewässerabschnitten unterhalb der Einleitung aus dem Westfeld über den Stollenbach verbessern. Da die Werte im Planzustand jedoch noch deutlich über dem Zielwert liegen, wird der Zielzustand (gutes ökologisches Potenzial) unterhalb der einmündenden Einleitung über den Stollenbach - ohne weitere Maßnahmen – voraussichtlich nicht erreicht. In der Gewässerstrecke zwischen der entfallenden Einleitung Ostfeld und der Einleitung über den Stollenbach werden sich durch Grubenwasserfreistellung in Bezug auf die Stoffe Chlorid und Sulfat deutlich günstigere Bedingungen einstellen. Qualitäten, wie sie an der oberhalb gelegenen Messstelle 805750 auftreten, wo der Parameter Chlorid im 4. Monitoringzyklus mit „sehr gut“ und der Parameter Sulfat mit „gut“ bewertet werden, sind aufgrund der weiter bestehenden Einleitungen (u.a. Kraftwerk) voraussichtlich jedoch nicht zu erwarten.

Auf Grundlage einer Gesamttaxaliste des Makrozoobenthos, die das Besiedlungspotenzial im Einzugsgebiet der Ibbenbürener und Hörsteler Aa widerspiegelt, und autökologischer Daten zu Chlorid- und Sulfattoleranzen der einzelnen Taxa wurde geprüft, welche Taxa bei den prognostizierten Konzentrationen von Chlorid und Sulfat im Planzustand unterhalb der Einleitung über den Stollenbach zu erwarten sind. Eine Berechnung des Zustandes auf Basis der reduzierten Taxaliste mit dem Bewertungssystem Perloides (Software Asterics) zeigt, dass eine Verbesserung des ökologischen Potenzials von schlecht auf unbefriedigend im Gewässerabschnitt unterhalb der Einleitung möglich ist. Die Qualität der Wiederbesiedlung der verödeten

Gewässerstrecken und damit verbunden eine Verbesserung i.S. eines Klassensprunges ist von weiteren Faktoren abhängig, wie u.a. von verfügbaren Habitaten, der Gewässermorphologie, der ökologischen Durchgängigkeit und der Konzentrationen weiterer Stoffe im Gewässer.

Da auch zukünftig, unabhängig vom geplanten Vorhaben für mehrere Parameter Zielwertüberschreitungen bei mehreren Stoffen zu erwarten sind bzw. verbleiben, haben diese ebenfalls Einfluss auf die sich einstellende Biozönose des Makrozoobenthos. Der Einfluss der Zielwertüberschreitungen wurde für Kupfer und Zink überprüft. Für diese Stoffe liegen gute autökologische Daten vor. Für den überwiegenden Teil der Taxa der Gesamttaxaliste liegen Nachweise bei Kupfer- und Zinkkonzentrationen vor, wie sie für den Planzustand prognostiziert sind. Mögliche Wirkungen auf die Zusammensetzung der Biozönose im Planzustand bezüglich Kupfer und Zink werden daher für die hier betrachteten OFWK als untergeordnet eingestuft.

Der Einfluss weiterer Stoffe mit Zielwertüberschreitungen auf die Biozönose des Makrozoobenthos kann hier nicht weiter differenziert und eingeschätzt werden. Für eine genaue Prognose der Biozönose im Planzustand müsste der Einfluss der weiteren Belastungsfaktoren auf die Taxa jedoch quantifiziert werden. Dazu fehlen die entsprechenden Angaben zu Wirkungen (von weiteren Stoffen mit Zielwertüberschreitung), Wirkungszusammenhängen (Effekte weiterer Ionen und deren Einfluss auf die Wirkung von Sulfat) und autökologischen Einstufungen der Taxa.

Zusammenfassend werden hier die in Kap. 2 gestellten Fragen beantwortet:

- Ist durch die prognostizierte Erhöhung der Sulfatkonzentration eine Verschlechterung der Biologischen Qualitätskomponenten (BQK, hier: Makrozoobenthos) im Planzustand unterhalb der Einleitung über den Stollenbach zu erwarten?

nein

- können die Reduktionen der stofflichen Belastungen (Konzentrationen, Frachten), insbesondere beim Parameter Chlorid, zu Verbesserungen in der Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos führen?

ja

- Sind Verbesserungen im Planzustand i.S. der WRRL-Bewertung zu erwarten (Klassensprung)?

ja

- Stehen die prognostizierten, verbleibenden Zielwertüberschreitungen möglichen weiteren Verbesserungen unterhalb der Einleitung über den Stollenbach entgegen?

ja

Auf Grundlage der fachlichen Auswertungen und Betrachtungen kann davon ausgegangen werden, dass unter Berücksichtigung des deutlichen Rückgangs des maßgeblich auf das Makrozoobenthos einwirkenden Parameters Chlorid, die vergleichsweise geringe Erhöhung der Sulfatkonzentration im Planzustand nicht zu einer Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos in den Wasserkörpern DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 Hörsteler Aa führen wird.

Multiple Belastungen, u.a. stoffliche Einflüsse durch bestehende Zielwertüberschreitungen verschiedener Stoffe und hydromorphologische Einflüsse, können die Erreichung des Zielzustandes (GÖP) verhindern.

Durch Maßnahmen, die die übrigen Belastungsfaktoren, z.B. hydromorphologische Defizite, adressieren, können in den hier betrachteten Gewässerabschnitten mittel- bis langfristig weitere Verbesserungen angestoßen werden. Dazu gehört u.a. die Schaffung eines gewässerbegleitenden Ufergehölzsaumes (Beschattung, Strukturanreicherung Ufer, Falllaubeintrag, Habitatverbesserung).

Moers im August 2020

4 QUELLENVERZEICHNIS

Beisel, J.-N., Peltre, M.-C. u. P. Usseglio-Polatera (2011): Einfluss der Salzbelastung auf die aquatische Biozönose der Mosel. Abschlussbericht März 2011. Bericht des Laboratoire des Interactions Ecotoxicologie, Biodiversité, Ecosystèmes (LIEBE) im Auftrag der IKSMS. Metz.

Büro für Hydrobiologie (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW. Im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BLFUW) (2014): Chlorid – Auswirkungen auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente gemäß EU-WRRL. Wien.

Coring, E., Bätke, J. und N. Dietrich (2016): Indikation der Salinität von Fließgewässern auf Grundlage des Makrozoobenthos. In: Korrespondenz Wasserwirtschaft (9), S. 102-106.

Ecoring (2018): Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren „Haldenkapazitätserweiterung II Werk Zielitz (HKE II)“, Band 12 der Antragsunterlage – Fachgutachten Gewässerökologie. Im Auftrag der K+S Kali GmbH, Werk Zielitz.

Ecoring (2019): Auswirkungen der Einleitung des Trianel Kohlekraftwerkes Lünen in die Lippe, OFWK 278_47310, auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Diatomeen. Im Auftrag der Trianel Kohlekraftwerk Lünen GmbH & Co.KG.

Halle, M. u. A. Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. Endbericht des Projektes O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012, Projektteam Umweltbüro Essen & Chromgrün im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

Halle, M. u. A. Müller (2015): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat. Abschlussbericht des Folgeprojektes O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012, Projektteam Umweltbüro Essen & Chromgrün im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG).

Halle, M. u. A. Müller (2018): Auswertung der Ergebnisse aus dem biologischen WRRL-Monitoring der Fließgewässer in NRW. LANUV-Fachbericht 81. Projektteam Umweltbüro Essen & Chromgrün. Herausgeber: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV) (2020): elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW (ELWAS-web). Online unter: <https://www.elwas-web.nrw.de>

Zak, D.; Rossoll, T. (2016): Sulfatbelastung nordostdeutscher Binnengewässer. In: Wasserwirtschaft Wassertechnik – 09/2016, S. 22-26

Anhang – Gesamttaxaliste mit Zuordnung autökologischer Kenndaten

Erläuterungen der Spalten und zugehörigen Werte:

FI14_16:	Einstufung des Taxons in Gütezeiger (+1, +2), Störzeiger (-1, -2) des Deutschen Faunaindex für die Gewässertypen 14 und 16
>400 mg/l Cl	Taxa, die in Büro für Hydrobiologie (2010) bei Konzentrationen >400 mg/l Chlorid nachgewiesen wurden, Angabe in % der Gesamtnachweise
>360 mg/l Cl	Taxa, die in Halle und Müller (2014) bei Konzentrationen >360 mg/l Chlorid (Konzentrationsklasse 7) nachgewiesen wurden, Angabe der Abundanzen bis 10, wobei 10 = 100 % entspricht
Chloridtoleranz mg/l	Chloridkonzentrationen, die in Ecoring (2018, 2019) dargestellt sind als Summe aus gewichtetem Mittel (90-Perzentil) + Standardabweichung. Angaben basieren auf der Datenbank der DWA-Arbeitsgruppe GB-5.4 „Salzbelastung der Fließgewässer“
Sulfatklasse 6	Taxa, die in Halle und Müller (2015) bei Konzentrationen >749,9 mg/l Chlorid (Konzentrationsklasse 6) nachgewiesen wurden, Angabe der Abundanzen bis 10, wobei 10 = 100 % entspricht
>4 µg/l Kupfer	Taxa, die in Halle und Müller (2018) bei Kupferkonzentrationen > 4 µg/l (=Zielwert) nachgewiesen wurden, Angabe der Abundanzen bis 10, wobei 10 = 100 % entspricht
> 10 µg/l Zink	Taxa, die in Halle und Müller (2018) bei Zinkkonzentrationen > 10 µg/l nachgewiesen wurden (Zielwert: 14 µg/l), Angabe der Abundanzen bis 10, wobei 10 = 100 % entspricht

ID_ART	Taxa	FI14_16	>400 mg/l Cl	>360 mg/l Cl	Chlorid-toleranz (mg/l)	Sulfat-klasse 6	>4 µg/l Kupfer	> 10 µg/l Zink
5294	Gammarus tigrinus	0	25	3,2	2857	1,8	9,72	8,45
17919	Helophorus brevipalpis	0	5	1,3	k.A.	1,9	2,77	k.A.
4723	Coenagrionidae Gen. sp.	0	3	0,8	k.A.	1,7	8,9	4,18
8703	Proasellus coxalis	0	1	0,5	1298	2,8	6,66	7,55
7381	Anodonta anatina	0	0	0,5	958	2,7	7,26	k.A.
5284	Galba truncatula	0	0	0,5	k.A.	2,1	7,15	5,56
5022	Dugesia tigrina	0	0	0,4	1213	0,5	9,62	5,47
17756	Dytiscidae Gen. sp.	0	0	0,4	k.A.	0	7,92	6,3
8251	Potamopyrgus antipodarum	0	4	0,3	1910	1,9	7,41	5,99
16959	Radix balthica	-1	4	0,3	1046	1,7	7,19	5,19
18356	Laccophilus hyalinus	0	0	0,3	356	1,7	6,76	k.A.
8819	Simulium (Boophthora) erythrocephalum	0	0	0,3	0	2,1	9,69	k.A.
4310	Ancylus fluviatilis	1	1	0,2	664	0,6	7,34	7,08
4530	Calopteryx splendens	1	1	0,2	778	1,3	8,42	7,77
4705	Cloeon dipterum	-1	1	0,2	725	2,1	8,36	2,94
5616	Hydroptila sp.	0	1	0,2	k.A.	1,4	6,38	8,49
6395	Physa fontinalis	-1	2	0,2	814	1,8	7,57	5,72
6438	Platycnemis pennipes	0	1	0,2	781	2,5	8,46	5,61
14768	Ceratopogoninae / Palpomyiinae	0	k.A.	0,2	680	1,5	7,54	7,79
8491	Corixidae Gen. sp.	0	0	0,2	k.A.	1,8	3,6	3,66
4911	Dendrocoelum lacteum	0	0	0,2	1482	3,4	9,64	8,32
17901	Halipus sp.	-1	0	0,2	k.A.	1,7	8,95	3,73

ID_ART	Taxa	FI14_16	>400 mg/l Cl	>360 mg/l Cl	Chlorid- toleranz (mg/l)	Sulfat- klasse 6	>4 µg/l Kupfer	> 10 µg/l Zink
8736	Oligochaeta	0	k.A.	0,2	5448	1,1	6,99	7,32
17492	Agabus sp.	0	2	0,1	k.A.	2	8,46	7,33
8691	Asellus aquaticus	-1	1	0,1	961	2,4	8,77	6,41
4462	Bithynia tentaculata	-1	1	0,1	430	1,8	8,85	4,04
4522	Caenis macrura	0	3	0,1	335	1,5	6,87	8,09
4528	Caenis sp.	0	1	0,1	k.A.	2,3	8,47	6,56
4642	Chironomidae	0	1	0,1	1614	1,8	7,6	7,51
4644	Chironomini Gen. sp.	0	1	0,1	k.A.	1,7	7,67	7,28
9745	Dugesia lugubris / polychroa	0	1	0,1	902	2,6	9,03	6,76
5291	Gammarus pulex	0	1	0,1	811	1,6	7,8	6,43
5413	Helobdella stagnalis	-2	2	0,1	700	1,7	8,9	7,18
7966	Musculium lacustre	0	5	0,1	545	2,1	5,12	4,58
6118	Nepa cinerea	0	1	0,1	410	2,3	9,44	7,43
6583	Prodiamesa olivacea	1	1	0,1	1041	1,7	7,5	7,6
6972	Tanypodinae	0	1	0,1	1115	1,2	7,06	7,57
17504	Anacaena limbata	0	0	0,1	k.A.	0,7	8,33	k.A.
4989	Dixa sp.	1	0	0,1	k.A.	1,7	3,35	6,16
5075	Eiseniella tetraedra	1	0	0,1	948	1,6	3,27	6,21
5157	Erpobdella vilnensis	-1	0	0,1	782	2,4	5,66	6,54
5162	Erpobdellidae	0	k.A.	0,1	416	1,4	3,95	8,21
5329	Goera pilosa	1	0	0,1	281	1,7	6,94	6,87
5354	Gyraulus albus	-1	0	0,1	659	1,7	8,65	4,77

ID_ART	Taxa	FI14_16	>400 mg/l Cl	>360 mg/l Cl	Chlorid- toleranz (mg/l)	Sulfat- klasse 6	>4 µg/l Kupfer	> 10 µg/l Zink
5378	Halesus sp.	1	0	0,1	k.A.	1,2	6,06	5,33
17967	Helophorus sp.	0	0	0,1	k.A.	2	6,21	5,58
5588	Hydropsyche angustipennis	-1	k.A.	0,1	1389	2,5	9,12	6,97
20200	Naididae / Tubificidae	0	k.A.	0,1	k.A.	2	3,29	7,07
6139	Notonecta sp.	0	0	0,1	k.A.	2	3,4	4,42
6199	Orconectes limosus	0	0	0,1	k.A.	0,6	7,54	k.A.
8852	Piscicolidae	0	k.A.	0,1	k.A.	1,9	8,56	3,19
18649	Platambus maculatus	1	0	0,1	502	2,3	6,51	6,6
8485	Tabanidae	0	k.A.	0,1	870	1,8	5,34	7,01
6977	Tanytarsini	0	k.A.	0,1	1126	1,7	6,45	7,39
4300	Anabolia nervosa	-1	1	0	689	1,4	7,41	7,25
4371	Athripsodes sp.	0	1	0	k.A.	1,5	4,89	6,92
4397	Baetis fuscatus	-1	0	0	295	1,1	7,46	9,26
4481	Brachycentrus subnubilus	2	1	0	516	1,3	6,26	9
4521	Caenis luctuosa	-1	1	0	378	1,2	8,38	5,86
4628	Chaetopteryx villosa	2	3	0	k.A.	1,4	4,91	8,21
5129	Ephemera vulgata	-2	1	0	142	0,5	7,76	4,97
5159	Erpobdella octoculata	-1	1	0	565	1,1	8,2	6,29
5457	Heptagenia sulphurea	1	1	0	250	1,3	8,19	7,23
8847	Lype sp.	1	1	0	k.A.	2,1	4,76	7,33
6418	Pisidium henslowanum	0	20	0	259	2,1	4,7	k.A.
6425	Pisidium sp.	0	1	0	k.A.	0,7	7,53	7,46

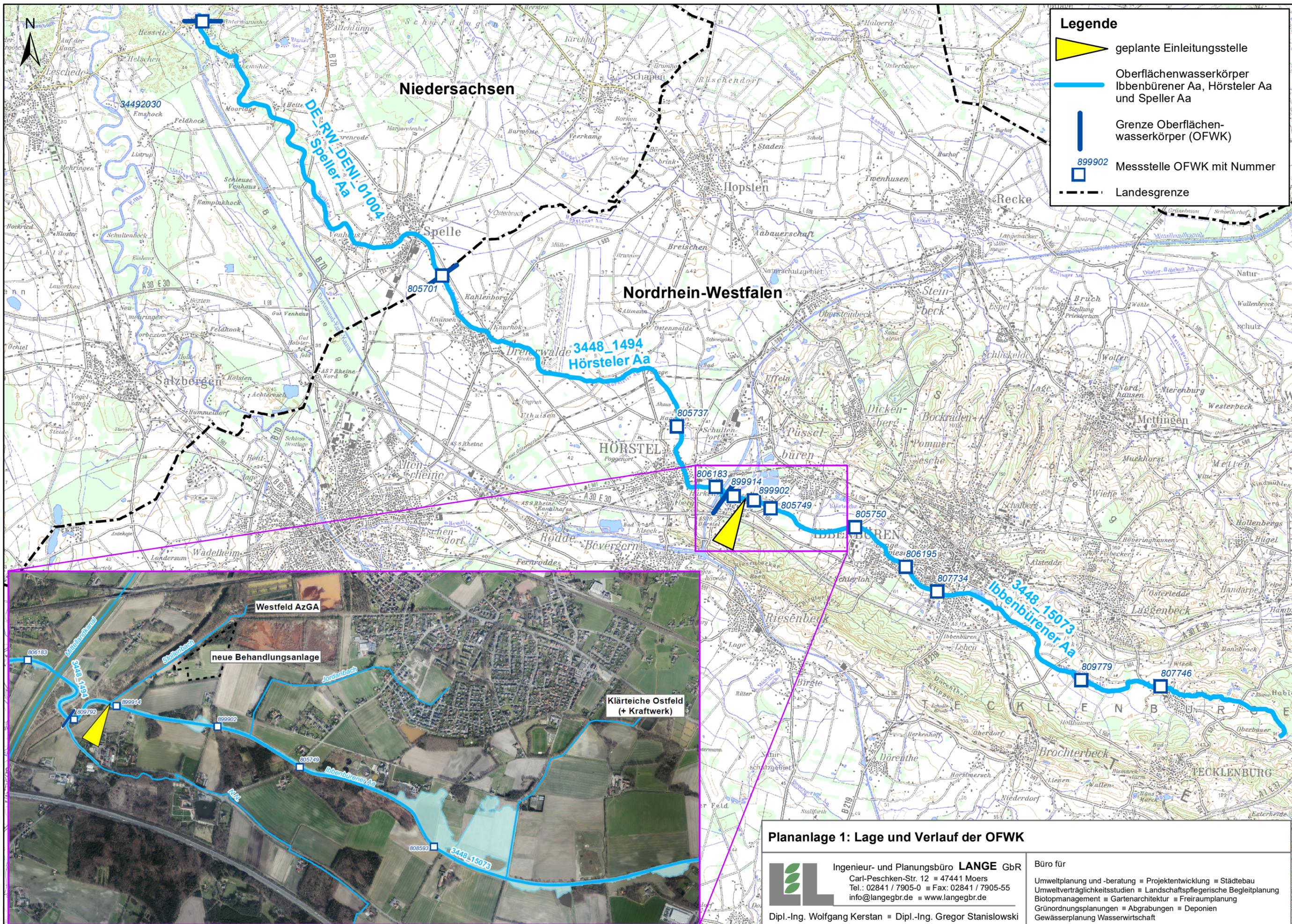
ID_ART	Taxa	FI14_16	>400 mg/l Cl	>360 mg/l Cl	Chlorid- toleranz (mg/l)	Sulfat- klasse 6	>4 µg/l Kupfer	> 10 µg/l Zink
6447	Plectrocnemia sp.	0	1	0	k.A.	2,2	9,79	9,04
16983	Radix balthica / labiata	-1	4	0	k.A.	0,6	7,91	3,03
13965	Rhyacophila - Rhyacophila	0	1	0	k.A.	1	7,42	8,02
6882	Sphaerium corneum	0	1	0	437	1,6	8,32	6,37
7067	Tinodes sp.	0	0	0	k.A.	1,8	7,88	4,45
21224	Tinodes waeneri	0	2	0	1298	1,5	8,43	8,24
7144	Valvata piscinalis	0	2	0	415	0	2,65	k.A.
4293	Amphinemura sp.	2	0	0	k.A.	2	5,81	8,46
4318	Anisus vortex	-1	0	0	k.A.	1,6	8,49	1,78
4324	Anodonta cygnea	-1	k.A.	0	k.A.	1,7	9,72	k.A.
4366	Athripsodes albifrons	1	0	0	k.A.	1,4	7,46	8,34
4367	Athripsodes aterrimus	-1	0	0	k.A.	1,8	6,89	k.A.
4368	Athripsodes bilineatus	1	k.A.	0	k.A.	2	5,52	7,12
4369	Athripsodes cinereus	-2	0	0	716	1	7,49	8,45
4415	Baetis rhodani	1	0	0	k.A.	0,6	7,56	7,59
4419	Baetis sp.	0	0	0	k.A.	1,9	7,71	8,39
4427	Baetis vernus	0	0	0	451	2,3	8,3	7,54
4482	Brachycercus harrisellus	0	k.A.	0	91	0,6	4,46	k.A.
4519	Caenis horaria	-2	0	0	519	1,2	6,27	3,41
16896	Caenis pseudorivulorum	0	k.A.	0	193	4,1	k.A.	k.A.
4531	Calopteryx sp.	0	1	0	k.A.	1,5	3,82	9,52
8850	Centroptilum luteolum	-1	0	0	229	1,7	5,86	8,97

ID_ART	Taxa	FI14_16	>400 mg/l Cl	>360 mg/l Cl	Chlorid- toleranz (mg/l)	Sulfat- klasse 6	>4 µg/l Kupfer	> 10 µg/l Zink
10370	Chaetopterygini / Stenophylacini	0	k.A.	0	k.A.	0,8	6,44	6,81
19847	Clinocerinae	0	k.A.	0	1154	2,1	6,69	8,38
4877	Cyrnus trimaculatus	-1	0	0	686	2,1	8,98	6,41
4955	Dicranota sp.	1	0	0	k.A.	1,7	5,08	7,33
17749	Dryops sp.	0	0	0	k.A.	2,2	6,52	k.A.
5018	Dugesia gonocephala	1	0	0	k.A.	0,9	8,7	7,08
5084	Electrogena ujhelyii	2	0	0	k.A.	0,6	0,44	2,82
17779	Elmis sp.	1	0	0	k.A.	1,1	6,29	6,65
17791	Elodes sp.	0	0	0	k.A.	2,4	6,21	8,76
9654	Eloeophila	1	k.A.	0	195	1,7	2,2	6,62
5101	Enchytraeidae	0	k.A.	0	1843	2,8	5,83	6,94
5124	Ephemera danica	1	0	0	180	0,8	5,75	5,15
5128	Ephemera sp.	0	0	0	k.A.	1,7	9,38	5,06
5131	Ephemerella ignita	0	k.A.	0	309	0,7	6,48	7,94
5158	Erpobdella nigricollis	-1	0	0	k.A.	2,1	6,95	4,4
5160	Erpobdella sp.	-1	0	0	k.A.	1,8	7,45	7,67
5288	Gammarus fossarum	1	0	0	k.A.	0,4	4,65	5,55
5304	Glossiphonia complanata	-1	0	0	635	1,9	8,29	5,46
5310	Glossiphonia sp.	0	1	0	k.A.	2,1	9,26	7,32
7458	Glossiphoniidae	0	k.A.	0	k.A.	0	k.A.	k.A.
17874	Gyrinus sp.	0	0	0	k.A.	1,5	7,03	k.A.
5369	Habrophlebia fusca	1	0	0	k.A.	1,6	5,25	6,42

ID_ART	Taxa	FI14_16	>400 mg/l Cl	>360 mg/l Cl	Chlorid-toleranz (mg/l)	Sulfat-klasse 6	>4 µg/l Kupfer	> 10 µg/l Zink
5450	Heptagenia flava	1	0	0	184	1,4	9,46	3,61
18130	Hydraena sp.	0	0	0	k.A.	1,7	7,05	8,27
5602	Hydropsyche saxonica	2	0	0	k.A.	1,5	5,46	6,66
5604	Hydropsyche siltalai	1	0	0	k.A.	1	6,9	7,34
5605	Hydropsyche sp.	0	0	0	k.A.	1,2	7,7	8,45
18357	Laccophilus minutus	0	k.A.	0	633	1,7	9,92	k.A.
18359	Laccophilus sp.	0	0	0	k.A.	1,6	7,92	k.A.
5726	Leptoceridae	0	k.A.	0	k.A.	2,4	8,26	5,44
6309	Leptophlebia submarginata	1	k.A.	0	k.A.	1,9	3,95	4,37
4629	Lestes viridis	0	k.A.	0	k.A.	3	6,7	k.A.
18419	Limnius sp.	1	0	0	k.A.	1	5,35	8,12
18421	Limnius volckmari	1	0	0	k.A.	1,2	4,75	7,81
5916	Lymnaea stagnalis	-2	0	0	443	2,1	7,62	2,92
6045	Molanna angustata	1	0	0	k.A.	0,5	7,08	3,74
6062	Mystacides azurea	-1	0	0	229	1,3	8,05	8,48
6065	Mystacides sp.	-1	0	0	k.A.	2	5,75	9,09
6108	Nemoura sp.	1	0	0	k.A.	1,6	6,12	7,55
6122	Neureclipsis bimaculata	-1	0	0	k.A.	3,6	7,4	4,5
6134	Notidobia ciliaris	1	0	0	k.A.	1,9	7,07	8,77
18613	Orectochilus villosus	1	0	0	k.A.	1,4	6,7	6,73
18626	Oulimnius sp.	0	0	0	k.A.	1,5	3,57	8,13
18629	Oulimnius tuberculatus	1	0	0	k.A.	1,4	5,91	7,85

ID_ART	Taxa	FI14_16	>400 mg/l Cl	>360 mg/l Cl	Chlorid-toleranz (mg/l)	Sulfat-klasse 6	>4 µg/l Kupfer	> 10 µg/l Zink
6393	Phryganea sp.	0	0	0	k.A.	0,7	k.A.	k.A.
6409	Pisidium amnicum	1	0	0	k.A.	0,5	5,8	8,53
6427	Pisidium supinum	0	k.A.	0	241	1,5	1,53	7,75
8748	Planorbidae	0	k.A.	0	k.A.	0	8,55	3,27
6468	Polycentropus flavomaculatus	0	k.A.	0	k.A.	1,2	6,94	8,17
6469	Polycentropus irroratus	1	0	0	k.A.	1,4	6,33	k.A.
6472	Polycentropus sp.	0	0	0	k.A.	2	9,5	8,09
6526	Potamophylax rotundipennis	1	0	0	k.A.	1,8	5,29	6,73
6527	Potamophylax sp.	0	0	0	k.A.	2,1	8,21	4,98
6574	Procloeon bifidum	0	0	0	157	1,7	8,01	8,75
6673	Radix sp.	-1	0	0	k.A.	1,5	7,48	7,18
6745	Rhithrogena semicolorata - Gruppe	2	k.A.	0	k.A.	1,7	1,37	6,19
6821	Sialis fuliginosa	1	0	0	k.A.	2	8,99	7,34
6822	Sialis lutaria	-1	0	0	618	2,4	7,4	4,69
6833	Silo nigricornis	2	0	0	k.A.	2	4,11	6,08
6834	Silo pallipes	2	0	0	k.A.	2	4,8	7,19
9769	Simulium (Eusimulium) aureum - Gruppe	0	k.A.	0	k.A.	1,7	8,07	7,3
6850	Simulium noelleri	0	0	0	k.A.	1,6	8,26	k.A.
9688	Simulium ornatum - Gruppe	0	k.A.	0	k.A.	1,7	2,9	8,95
6853	Simulium sp.	0	0	0	k.A.	1,3	6,16	7,85
6855	Simulium variegatum	0	0	0	k.A.	2,4	2,52	8,54
6886	Sphaerium sp.	0	0	0	k.A.	1,8	7,79	5,06

ID_ART	Taxa	FI14_16	>400 mg/l Cl	>360 mg/l Cl	Chlorid-toleranz (mg/l)	Sulfat-klasse 6	>4 µg/l Kupfer	> 10 µg/l Zink
7034	Theromyzon tessulatum	0	0	0	914	1,7	8,79	6,12
7077	Tipula sp.	0	0	0	k.A.	1,5	5,27	8,26
4226	Aeshna sp.	0	k.A.	k.A.	k.A.	2,1	k.A.	k.A.
5083	Electrogena sp.	0	k.A.	k.A.	k.A.	1,6	k.A.	k.A.
17775	Elmis obscura	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	k.A.
5489	Holocentropus sp.	0	k.A.	k.A.	k.A.	4,2	k.A.	k.A.
16776	Musculium transversum	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
14241	Orchestia cavimana	0	k.A.	k.A.	k.A.	0,8	k.A.	k.A.
6272	Pacifastacus leniusculus	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	k.A.
9952	Silo nigricornis / piceus	0	k.A.	k.A.	k.A.	1,6	1,73	6,4



Legende

-  geplante Einleitungsstelle
-  Oberflächenwasserkörper
Ibbenbürener Aa, Hörsteler Aa
und Speller Aa
-  Grenze Oberflächen-
wasserkörper (OFWK)
-  899902 Messstelle OFWK mit Nummer
-  Landesgrenze

Plananlage 1: Lage und Verlauf der OFWK

 Ingenieurbüro **LANGE** GbR
 Carl-Peschken-Str. 12 ■ 47441 Moers
 Tel.: 02841 / 7905-0 ■ Fax: 02841 / 7905-55
 info@langegb.de ■ www.langegb.de

Dipl.-Ing. Wolfgang Kerstan ■ Dipl.-Ing. Gregor Stanislawski

Büro für
 Umweltplanung und -beratung ■ Projektentwicklung ■ Städtebau
 Umweltverträglichkeitsstudien ■ Landschaftspflegerische Begleitplanung
 Biotopmanagement ■ Gartenarchitektur ■ Freiraumplanung
 Grünordnungsplanungen ■ Abgrabungen ■ Deponien
 Gewässerplanung Wasserwirtschaft