



Hintergrundpapier Steinkohle

Begründung für die Inanspruchnahme von
Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen

Ruhrrevier und Ibbenbürener Revier

Stand 11.02.2022

Inhaltsverzeichnis

0.	Vorbemerkung	5
1.	Einführung	6
1.1	Grubenwasserhaltungskonzept der RAG	6
1.2	Genehmigungsverfahren	8
1.3	Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs auf den Schutz der Gewässer	9
1.4	Landesgutachten - Versatz	10
1.5	Mineralisationsgutachten	11
1.6	PCB Elimination – Pilotanlagen	12
2.	Bergbauliche Situation und ihre Auswirkungen auf die Gewässer	14
2.1	Grubenwassermenge und -qualität, Monitoring	14
2.2	Auswirkungen auf die Gewässer	23
2.3	Westliches Ruhrgebiet - Walsum	26
2.3.1	Allgemeine Beschreibung	26
2.3.2	Grubenwasserqualität	27
2.3.2.1	Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen bis 2021	27
2.3.2.2	Absehbare Veränderungen (2022 – 2027)	30
2.3.2.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus	30
2.3.3	Oberflächengewässersituation (biologisch und chemisch)	31
2.3.3.1	Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen bis 2021	34
2.3.3.2	Absehbare Veränderungen (2022 – 2027)	39
2.3.3.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus	40
2.4	Mittleres Ruhrrevier – Lohberg	40
2.4.1	Allgemeine Beschreibung	40
2.4.2	Grubenwasserqualität und –quantität	43
2.4.2.1	Ist-Zustand bis 2021	43
2.4.2.2	Absehbare Veränderungen 2022-2027	45
2.4.2.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus	50
2.4.3	Oberflächengewässersituation (ökologisch und chemisch)	54
2.4.3.1	Ist-Zustand bis 2021	56
2.4.3.2	Absehbare Veränderungen 2022-2027	57
2.4.3.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus	57
2.5	Östliches Revier - Haus Aden	64

2.5.1	Allgemeine Beschreibung.....	64
2.5.2	Grubenwasserqualität und -menge.....	67
2.5.2.1	Ist-Zustand bis 2021.....	67
2.5.2.2	Absehbare Veränderungen 2022-2027.....	68
2.5.2.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus.....	69
2.5.3	Oberflächengewässersituation (ökologisch und chemisch).....	72
2.5.3.1	Zur Hydrologie der Lippe unterhalb von Hamm.....	72
2.5.3.2	Ist-Zustand bis 2021.....	75
2.5.3.3	Absehbare Zustände/Veränderungen 2022-2027.....	76
2.5.3.4	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus.....	87
2.6	Südliches Revier – Heinrich, Friedlicher Nachbar, Robert Müser.....	94
2.6.1	Allgemeine Beschreibung.....	94
2.6.1.1	Wasserhaltungsstandort Robert Müser.....	96
2.6.1.2	Wasserhaltungsstandort Friedlicher Nachbar.....	98
2.6.1.3	Wasserhaltungsstandort Heinrich.....	98
2.6.2	Grubenwasserqualität und -quantität.....	99
2.6.2.1	Ist-Zustand bis 2021.....	99
2.6.2.2	Absehbare Veränderungen 2022-2027.....	102
2.6.2.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus.....	103
2.6.3	Oberflächengewässersituation.....	103
2.6.3.1	Ist-Zustand bis 2021.....	104
2.6.3.2	Absehbare Veränderungen 2022-2027.....	109
2.6.3.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus.....	111
2.7	Ibbenbürener Revier.....	113
2.7.1	Allgemeine Beschreibung.....	113
2.7.2	Grubenwasserqualität.....	114
2.7.2.1	Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen bis 2021.....	114
2.7.2.2	Absehbare Veränderungen (2022 – 2027).....	117
2.7.2.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus.....	122
2.7.3	Oberflächengewässersituation (ökologisch und chemisch).....	126
2.7.3.1	Ist-Zustand bis 2021.....	130
2.7.3.2	Absehbare Veränderungen 2022 – 2027.....	133
2.7.3.3	Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus.....	139
2.8	Grundwasserkörper einschließlich tiefer Grundwasserleiter.....	141
2.8.1	Allgemeine Beschreibung der Grundwasserkörper.....	141

2.8.1.1	oGWK	143
2.8.1.2	tGWK	145
2.8.2	Beschreibung des chemischen und mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper	150
2.8.2.1	oGWK – Mengenmäßiger Zustand	150
2.8.2.2	oGWK – Chemischer Zustand	152
2.8.2.3	tGWK – Mengenmäßiger und chemischer Zustand	155
2.8.3	Absehbare Veränderungen	155
2.9	Radioaktivität	158
3.	Abweichende Bewirtschaftungsziele (§ 30 WHG)	161
3.1	§ 30 Satz 1 Nr. 1: Unmöglichkeit der Zielerreichung oder unverhältnismäßiger Aufwand zur Zielerreichung	161
3.1.1	Erforderlichkeit der langfristigen Grubenwasserhaltung am Standort Haus Aden	163
3.1.2	Erforderlichkeit der langfristigen Grubenwasserhaltung am Standort Ibbenbüren	163
3.2	§ 30 Satz 1 Nr. 2: Erreichbarkeit durch andere Maßnahmen	164
3.2.1	Erblastenvertrag/Grubenwasserkonzept	165
3.2.2	Absehbare zukünftige Auswirkungen auf die Zielerreichung in den Oberflächenwasserkörpern bis 2027	166
3.2.2.1	Lippe	166
3.2.2.2	Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa	166
3.2.3	Zu prüfende alternative Optionen zur Zielerreichung in den Oberflächenwasserkörpern	167
3.2.3.1	Lippe	167
3.2.3.1.1	Optimierung des Grubenwasserannahmeniveaus	167
3.2.3.1.2	Aufbereitung der Grubenwässer	168
3.2.3.1.3	Einleitung der Grubenwässer an einer anderen Einleitstelle	168
3.2.3.1.4	Weitere alternative Optionen	169
3.2.3.2	Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa	169
3.2.3.2.1	Optimierung des Grubenwasserannahmeniveaus	169
3.2.3.2.2	Aufbereitung der Grubenwässer	170
3.2.3.2.3	Einleitung der Grubenwässer an einer anderen Einleitstelle (Rohrleitung)	174
3.2.3.2.4	Weitere alternative Optionen	175
3.3	§ 30 Satz 1 Nr. 3: Vermeidung einer weiteren Verschlechterung	175
3.3.1	Lippe	175

3.3.2 Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa	176
3.4 § 30 Satz 1 Nr. 4: Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands	177
3.4.1 Lippe	177
3.4.2 Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa	178
3.5 Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele	184
3.5.1 Weniger strenge Ziele für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Oberflächengewässer	184
Abkürzungsverzeichnis	187

0. Vorbemerkung

Das vorliegende Dokument ist ein Hintergrundpapier des 3. Bewirtschaftungsplans Nordrhein-Westfalens (NRW) zur Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 19), zuletzt geändert durch Richtlinie 2008/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. März 2008, ABl. L 81 vom 20.3.2008, S. 60) - Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die Jahre 2022 – 2027. Es baut auf den Hintergrundpapieren Steinkohle aus den Jahren 2008 und 2015 für die zurückliegenden Bewirtschaftungszeiträume auf. Das Hintergrundpapier wurde an die aktuelle Rechtslage sowie den derzeitigen Stand der fachlichen Erkenntnisse und Planungen angepasst.

Dieses Dokument wurde durch eine Arbeitsgruppe unter Leitung des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW erstellt. In der Arbeitsgruppe waren das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW, die RAG Deutsche Steinkohle, die Bezirksregierungen Arnsberg, Düsseldorf und Münster und das Landesamt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz in NRW vertreten.

1. Einführung

Steinkohle wurde in Nordrhein-Westfalen hauptsächlich im Ruhrrevier, im Aachener und Erkelenzer sowie im Ibbenbürener aber auch im Minden-Lübbecker Revier abgebaut. Der Steinkohlenbergbau lief Ende 2018 aus und die Nachsorgephase hat begonnen.

Dem bergmännisch geschaffenen untertägigen Grubengebäude, welches sich bis über 1.000 m unter der Erdoberfläche befindet, fließt Grundwasser zu und sammelt sich im Grubengebäude. Das in das Grubengebäude fließende Wasser wird als Grubenwasser bezeichnet. Sowohl in der aktiven Phase des Abbaus als auch in der Zeit danach sind Auswirkungen auf den Wasserhaushalt unvermeidbar, insbesondere durch dieses anfallende Grubenwasser. Grubenwasser ist Tiefengrundwasser und versickerndes Niederschlagswasser und entsteht durch natürliche Fließprozesse. Mit zunehmender Tiefe nimmt tendenziell der Gehalt an Salzen (insbesondere Chlorid und Sulfat) sowie an Schwermetallen in den Zuflüssen zum Grubengebäude zu.

Diese Belastungen sind im Wesentlichen natürlichen Ursprungs, weil das Grundwasser, welches als Grubenwasser aus den untertägigen Grubenbauen abgefordert wird, auf seinem Weg aus der Tiefe durch das Gebirge solche Bestandteile als Inhaltsstoffe mit sich führt. Chlorid und Sulfat sind z.B. Stoffe, die auf dem Weg des Wassers aus dem Gebirge gelöst werden. Infolge des ehemaligen Grubenbetriebs können im Grubenwasser aber auch anthropogene Belastungen, z.B. PCB, enthalten sein.

Der Schwerpunkt dieses Hintergrundpapiers liegt auf den aus dem Grubenwasser und seiner Einleitung in Oberflächengewässer resultierenden Belastungen. Belastungen aus anderen Quellen werden – falls erforderlich – im Einzelfall in Bezug auf das jeweilige Gewässer betrachtet.

1.1 Grubenwasserhaltungskonzept der RAG

Nach Ende der Steinkohlegewinnung ist eine vollständige Einstellung der Grubenwasserhaltungen aus sicherheitlichen Gründen, wie z. B. dem Trinkwasserschutz, nicht möglich. Die RAG AG ist aufgrund des 2007 zwischen den Ländern Nordrhein-Westfalen und Saarland mit der RAG-Stiftung geschlossenen Erblastenvertrages verpflichtet, ein Konzept zur langfristigen Optimierung der Grubenwasserhaltung zu entwickeln, dieses fortlaufend zu aktualisieren und den Ländern zur Kenntnis zu geben.

Die Umsetzung des [Grubenwasserhaltungskonzeptes der RAG AG](#) zur langfristigen Optimierung der Grubenwasserhaltung für Nordrhein-Westfalen führt durch den Anstieg des Grubenwassers auf in Betriebsplänen festgelegte Zielniveaus sukzessive zum Zusammenschluss von ehemals getrennten Wasserprovinzen, aus denen Grubenwasser den jeweils verbleibenden Grubenwasserhaltungen zufließt. Damit vergrößern sich die Wasserprovinzen der noch aktiven Grubenwasser-

haltungstandorte, d.h. es entstehen neue größere Wasserprovinzen. Die Verbindung vormals getrennter Wasserprovinzen erfolgt über untertägige Fließwege zwischen den Wasserprovinzen, sog. Übertrittstellen. Übersteigt das Grubenwasser in einer Wasserprovinz durch Aussetzung der Grubenwasserhaltung das Niveau einer bestehenden Übertrittsstelle, tritt das Grubenwasser in die benachbarte Wasserprovinz über. Im Ergebnis sollen im Ruhrrevier sechs funktionell hydraulisch voneinander unabhängige Wasserprovinzen entstehen. Das Ibbenbürener Revier bildet die siebte Wasserprovinz.

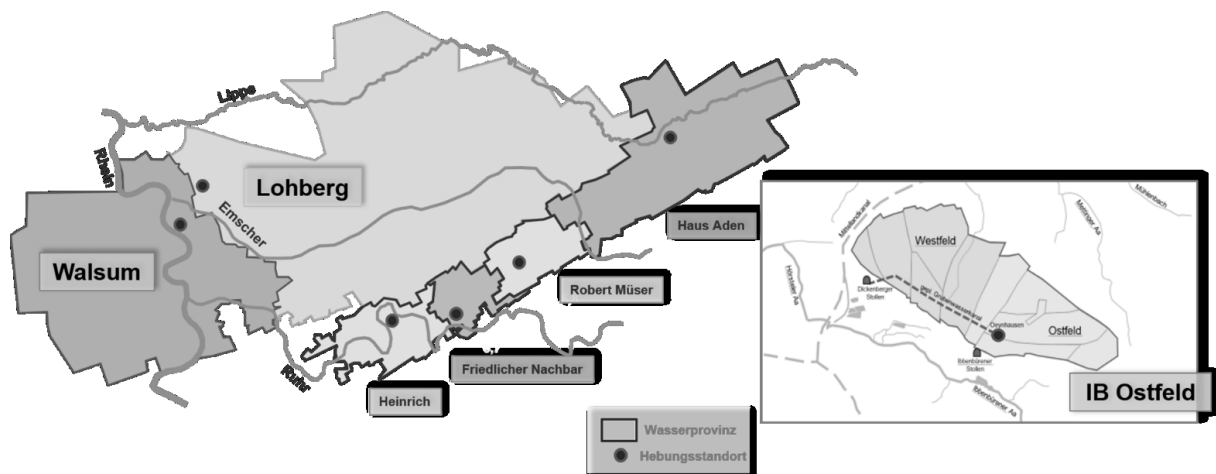


Abbildung 1: Zentrale Wasserhaltungen des Grubenwassermanagements der RAG AG nach 2022

Die Zusammenfassung von Grubenwasserprovinzen mit untertägigem Durchfluss der Grubenwässer wird die Gewässer, insbesondere die Emscher – aber auch die Lippe und die Ibbenbürener Aa – entlasten.

Die Zielgrubenwasserstände werden vor allem unter der Prämisse gewählt, einen Einstau in das Deckgebirgsniveau zu vermeiden und einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu den oberflächennahen, nutzbaren Grundwasserleitern zu erhalten. Diese Maßnahmen sind durch berg- und wasserrechtliche Zulassungen zu regeln.

Der Zielpegel wird im Sinne des Gewässerschutzes (Gewässer als Oberbegriff für Grund- und Oberflächengewässer) festgelegt. Aufgrund der Abgrenzung von Berg- und Wasserrecht widmet sich das Abschlussbetriebsplan-Verfahren dem Grubenwasseranstieg selbst und seinen wasserwirtschaftlichen Auswirkungen nach § 48 Abs. 2 BBergG in dem Umfang, wie diese nicht Gegenstand eines Erlaubnisverfahrens nach §§ 8 Abs. 1 und 9 WHG sind. Letzteres betrachtet die Auswirkungen der Entnahme des Grubenwassers aus dem tiefen Grundwasserkörper des Grubengebäudes und der Einleitung des Grubenwassers in das Oberflächengewässer. Dies wird in Kap. 1.2 näher erläutert.

1.2 Genehmigungsverfahren

Die geplante finale Veränderung des Wasserhaltungssystems ist Gegenstand bergrechtlicher Abschlussbetriebspläne und wasserrechtlicher Erlaubnisse ggf. mit Umweltverträglichkeitsprüfungen.

Im Rahmen des Abschlussbetriebsplanverfahrens wird eine Prognose erstellt, welche Veränderungen der Menge und stofflichen Belastung des zukünftig zu fördernden Grubenwassers zu erwarten sind. Sofern die Erkenntnisse daraus zeigen, dass die dabei zu erwartenden Effekte alleine noch nicht ausreichen, um dauerhaft eine Grubenwasserqualität zu erreichen, die mit den Zielen des guten chemischen und ökologischen Zustands bzw. Potenzials in den aufnehmenden Oberflächengewässern vereinbar ist, wird die wasserrechtliche Erlaubnis mit entsprechenden Auflagen verbunden.

Neben der Zulassung der Abschlussbetriebspläne sind parallel wasserrechtliche Erlaubnisse für die Einleitung des Grubenwassers in Oberflächengewässer an den zukünftig verbleibenden Wasserhaltungsstandorten erforderlich. Die inhaltliche Abgrenzung der in diesen Verfahren abzurufenden Themen ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Thematische Aufgliederung des Abschlussbetriebsplan- und des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens (BR Arnsberg)

Abgrenzung Themen Berg-/Wasserrecht	
Abschlussbetriebsplan	Wasserrechtliche Erlaubnis/UVP
Sicherheit und Ablauf der Rückzugsarbeiten untertage	Prognose und Monitoring der Qualität des einzuleitenden Grubenwassers
Schäden von "einigem Gewicht" i.S.d. "Moers-Kapellen-Urteils"	Forderung von Überwachungswerten an der Einleitstelle, ggf. Behandlungsanlage
Ausgasungen	Einhaltung der Bewirtschaftungsziele für die aufnehmenden Oberflächengewässer
Prognose und Monitoring der Grubenwasserqualität/-pegelstände	Umweltverträglichkeit bezüglich Schutzgebieten am Oberflächengewässer unterhalb der Einleitstelle
Grundwasserflurabstände, Abstand Grubenwasserpegel zu nutzbaren Grundwasserhorizonten (Trinkwasserschutz)	Auswirkungen auf den Grundwasserkörper im Bereich des aufnehmenden Oberflächenwasserkörpers

Inwieweit im Zusammenhang mit der geplanten Änderung des Wasserhaltungssystems wasserrechtliche Erlaubnisse erforderlich werden und welche materiell-rechtlichen Anforderungen sich zum Schutz des Grundwassers bzw. der Oberflächengewässer, insbesondere von Vorkommen zur Trinkwasserversorgung, und anderer Schutzgüter hinsichtlich der Erlaubnisfähigkeit solcher Benutzungstatbestände stellen, kann letztlich erst auf der Grundlage prüffähiger Unterlagen verbindlich entschieden werden.

Eine Wasserhaltung auf einem bestimmten Höhenniveau erfüllt den Tatbestand einer echten Gewässerbenutzung im Sinne von § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, weil sie ein

Zutageleiten von Grundwasser erforderlich macht. Zusätzlich liegt in der erforderlichen Einleitung des gehobenen Grubenwassers in ein Oberflächengewässer eine Gewässerbenutzung nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG vor. Der entsprechende wasserrechtliche Erlaubnisantrag muss deshalb rechtzeitig vor Beginn der Entnahme und Einleitung in ein Oberflächengewässer eingereicht werden. Für derartige Gewässerbenutzungen im Rahmen der Grubenwasserhaltung sind auch bisher wasserrechtliche Erlaubnisse erteilt worden, die gegebenenfalls nach Ablauf ihrer Befristungen neu erteilt werden müssen. Außerdem bedarf es neuer wasserrechtlicher Erlaubnisse, wenn auf Grund erhöhten Wassermengenzuflusses an einem Hebestandort oder aus anderen unterirdischen Einzugsgebieten dort die bislang genehmigten Entnahmemengen überschritten werden oder sich die Beschaffenheit der Wässer ändern könnten.

In wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren, die das Heben des Grubenwassers auf einem optimierten (finalen) Niveau oberhalb des aktuellen Niveaus vorsehen, sind die damit verbundenen stofflichen Änderungen der Beschaffenheit des Grubenwassers als Vorbelastung zu betrachten. Maßgeblich sind die Wirkfaktoren, die für die Entscheidung über eine Hebung und Einleitung von Bedeutung sind. Dies erfordert für jeden einzelnen Hebungsstandort jedenfalls Aussagen zu den mit dem bisherigen Ansteigenlassen verbundenen stofflichen Änderungen der Beschaffenheit und Prognosen über die zukünftige Qualität des Grubenwassers, insbesondere mit Blick auf den Schutz der zur Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasserleiter und Oberflächengewässer, in die das Grubenwasser eingeleitet wird.

Die grundsätzliche Erlaubnispflicht für einen Anstieg des Grubenwassers bis zu einem definierten Niveau nach § 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG hat das Umweltministerium mit Erlass vom 23.3.2017 geregelt. Im Einzelfall entscheidet das Umweltministerium anhand vorgelegter Unterlagen, ob die Erlaubnispflicht in Anbetracht der Umstände des Einzelfalls doch nicht besteht.

1.3 Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs auf den Schutz der Gewässer

Durch den Anstieg des Grubenwassers bis zum beabsichtigten Zielpegel können die Prozesse der Umwandlung von Sulfiden in wasserlösliche Sulfate im Umfeld der gefluteten Grubenbaue unterbunden werden. Nach einer anfänglichen Ausspülungsphase wird langfristig die Fracht der mit dem Grubenwasser ausgetragenen sulfatischen Metallverbindungen reduziert. Ferner bedeutet die Förderung des Grubenwassers aus einer geringeren Tiefe, dass tendenziell insgesamt die Schwermetall- und Salzbelastung geringer ist als vorher (siehe unten: Mineralisationsgutachten). In Verbindung mit der Anpassung der zu fördernden Wassermenge werden daher Belastungen der Oberflächengewässer, in die das geförderte Grubenwasser eingeleitet wird, insgesamt vermindert. Nach der Umsetzung

des Grubenwasserhaltungskonzepts werden die Zentralwasserhaltungen im Ruhrrevier auf sechs Ewigkeitsstandorte reduziert und circa 240 km Fließgewässer von Grubenwassereinleitungen entlastet sein. In die renaturierte Emscher wird dann keine Einleitung von Grubenwasser mehr stattfinden, in Lippe und Ibbenbürener Aa reduziert sich die Einleitungsmenge. Damit leistet der Grubenwasseranstieg einen wesentlichen und unverzichtbaren Beitrag zur Renaturierung des Emschersystems sowie zur Verbesserung der Gewässerqualität in Emscher, Lippe und in der Ibbenbürener Aa.

Durch den Anstieg von Grubenwasser in einem stillgelegten Bergwerk kommt es an der Tagesoberfläche zu Hebungen. Grundsätzlich werden nur sehr geringe und gleichmäßige Bodenbewegungen prognostiziert. Aus Erfahrungen mit den in ihrer Größe nicht vergleichbaren Bodenbewegungen durch den abgeschlossenen untertägigen Steinkohlenabbau sind bei derart geringen Bodenbewegungen keine wasserwirtschaftlichen Auswirkungen zu erwarten.

1.4 Landesgutachten - Versatz

Im Jahr 2015 wurde gemeinsam vom Umweltministerium NRW und Wirtschaftsministerium NRW das Gutachten „Prüfung möglicher Umweltauswirkungen des Einsatzes von Abfall- und Reststoffen zur Bruch-Hohlraumverfüllung (BHV) in Steinkohlenbergwerken in Nordrhein-Westfalen“ beauftragt (www.umweltauswirkungen-utv.de). Ziel war es zu prüfen, ob vom früheren Einsatz von Abfall- und Reststoffen zur Bruch-Hohlraumverfüllung (auch Versatz genannt) im Steinkohlenbergbau und von den früher eingesetzten PCB-haltigen Betriebsstoffen und entsprechender Substitute eine Gefahr für Mensch und Umwelt ausgeht.

Das Gutachten wurde in zwei Teilen erarbeitet: Teil 1 befasst sich im Wesentlichen mit der Situation im Bereich des Bergwerks (BW) Haus Aden/Monopol und geht u.a. auf die Frage ein, ob aktuell und künftig Gefährdungen insbesondere des Grund- und Oberflächenwassers im Einzugsbereich der Steinkohlenbergwerke zu befürchten sind und welche Maßnahmen ggf. ergriffen werden müssten, um diesen zu begegnen. Zudem wurde in Teil 1 ein Großteil der Fragen nach dem Risiko aufgrund des PCB-Einsatzes weitestgehend beantwortet.

Im Teil 2 wurden die Bergwerke Walsum und Hugo/Consolidation sowie acht weitere Bergwerke, in denen Reststoffe nach dem Prinzip der immissionsneutralen Verbringung eingesetzt wurden, betrachtet. Dort wurde geprüft, inwieweit die Ergebnisse der für das BW Haus Aden/Monopol durchgeführten Risikoanalysen auf das BW Hugo/Consolidation und das BW Walsum übertragen werden können.

Ergebnis: Die hydrochemische Barriere und die Sorption verzögern über Jahrtausende die endgültige Freisetzung der eingebrachten Schwermetalle in einer fernen Zukunft (>100.000 Jahre). Die dann erst beginnende Ausbreitung im Grundwasserfließsystem wird über mehrere Barrieren begrenzt und verzögert, bis die

Grundwasserströmung nach ca. 800.000 Jahren die Biosphäre erreichen kann. Eine Gefährdung durch die BHV besteht nicht. Aufgrund der dargestellten Potenziale der Gefährdung, der Freisetzung und der Ausbreitung ist ein Risiko für die Oberflächengewässer und das Grundwasser – bezogen auf heutige Bewertungsmaßstäbe – nicht erkennbar. Es müssen keine Maßnahmen ergriffen werden.

Durch die organischen Stoffe Dioxine und PAK bestehen keine Risiken, da diese Stoffe nur partikelgebunden transportiert werden. Ein partikelgebundener Transport ist aufgrund der geringen Durchlässigkeiten und Fließgeschwindigkeiten aus der BHV fast vollständig ausgeschlossen und in der Risikobewertung vernachlässigbar. Weiterführende Informationen sind dem o.g. Gutachten zu entnehmen.

Weiterhin sahen die Gutachter in einem Grubenwasseranstieg bis ca. - 600 m NHN (Normalhöhennull) nur positive Effekte, die zu einer langfristigen Verringerung vor allem der partikelgebundenen PCB-Belastung im Grubenwasser in der Zentralwasserhaltung gegenüber dem Ist-Zustand führen werden. Der Austrag von PCB (partikulär und gelöst) aus den Grubengebäuden wird zunächst über die Menge des gehobenen Grubenwassers bestimmt. Die Menge des zu hebenden Grubenwassers wird ausschließlich über die Höhe des Grubenwasserstandes bestimmt. Es wurden keine Wirkungszusammenhänge festgestellt, die langfristig zu einer Erhöhung der PCB-Fracht bei steigenden Grubenwasserständen in den Wasserhaltungen führen würden.

In Teil 2 des Gutachtens wurden bei der Risikoabschätzung der BHV aus den weiteren betrachteten Bergwerken keine Hinweise gefunden, die zur Einschätzung eines höheren Risikos gegenüber dem in Teil 1 ermittelten Risiko geführt hätten.

1.5 Mineralisationsgutachten

Neben dem Versatzgutachten wurde im Zusammenhang mit dem geplanten Grubenwasseranstieg vom MULNV ein „[Mineralisationsgutachten](https://www.umwelt.nrw.de/umwelt/umwelt-und-wasser/gewaesser/gewaesserqualitaet/chemie)“ beauftragt (<https://www.umwelt.nrw.de/umwelt/umwelt-und-wasser/gewaesser/gewaesserqualitaet/chemie>).

Bisher wurde im Allgemeinen davon ausgegangen, dass im Rahmen des Grubenwasseranstiegs eine deutliche Reduktion der stofflichen Belastung der Grubenwässer mit Salzen und Metallen erwartet werden kann. Die Mechanismen einer geringeren Mineralisation sind aus dem Aachener Steinkohlenrevier bereits dokumentiert. Diese Prognosen mussten für die Lippe überprüft werden, explizit vor dem Hintergrund der Einhaltung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie.

Im Rahmen des Gutachtens „Überprüfung der Aussagen zur Entwicklung der Mineralisation der Grubenwässer im nordrhein-westfälischen Steinkohlerevier im Bereich des ehemaligen Bergwerks Ost“ wurde geprüft, ob eine Verbesserung der

Grubenwasserqualität entsprechend den Prognosen im Auftrag der RAG AG (DMT GmbH & Co.KG 2015 [1]) auch für das Ruhrrevier bei geringerem Grubenwasseranstieg, anderen Deckgebirgsverhältnissen sowie deutlich stärkerer untertägiger Vernetzung der „Wasserwege“ zu erwarten ist.

Die Gutachter kamen u.a. zum Ergebnis, dass der von der DMT GmbH & Co.KG 2015 [1] prognostizierte Flutungsverlauf quantitativ bestätigt wird. Im Rahmen der Unschärfe von Prognosen konnten auch qualitative Ergebnisse bestätigt werden. Eine Übertragbarkeit der Ergebnisse bzgl. der Entwicklung der Mineralisation vom Aachener oder Ibbenbürener Revier auf das Bergwerk Ost ist jedoch nicht gegeben und somit muss die Entwicklung der Mineralisation der Grubenwässer für jeden Wasserhaltungsstandort (auch innerhalb der Reviere) einzeln modelliert werden.

1.6 PCB Elimination – Pilotanlagen

Bezüglich der Elimination von PCB aus den Grubenwassereinleitungen wurden zwei Gutachten abgeschlossen. Zum einen wurden auf Basis einer Literaturstudie mögliche Verfahren zur PCB-Elimination aus Grubenwässern eruiert ([Vorlage 17/408](#)). Diese Empfehlungen waren eine gute Basis für die weitere Diskussion bezüglich des Schutzes der Gewässer in NRW vor weiteren Einleitungen von PCB aus Grubenwässern und deren Elimination.

Auf dieser Basis wurden technische Verfahren, die in der Lage sein sollten, partikulär gebundenes PCB aus dem Grubenwasser in nennenswerter (und messbarer) Menge zu entfernen, an den Grubenwasser-Einleitungen Haus Aden und Püßelbüren (Klärteiche Ibbenbüren-Ost) der Bergwerke Ost bzw. Ibbenbüren im Auftrag der RAG AG getestet ([Vorlage 17/ 3189](#)).

Auf der vorliegenden Erkenntnisbasis kann derzeit jedoch fachlich noch nicht abschließend über den tatsächlichen Einsatz dieser Filtrations-Technik zur Grubenwasseraufbereitung bzgl. PCB im großtechnischen Maßstab entschieden werden. Alternative Aufbereitungsverfahren sind in der Praxis zu gegebener Zeit zu testen. Erst wenn die erprobten technischen Möglichkeiten zur Reduzierung von PCB geeignet und auch in der erforderlichen Skalierung technisch umsetzbar sind, kann bei jeder einzelnen Einleitung abschließend auch die Verhältnismäßigkeit einer etwaigen Reduzierungsmaßnahme geprüft werden. Es kommt hierbei insbesondere auf die konkrete Belastung mit partikulär gebundenen und gelösten PCB, die Wirkung möglicher alternativer Maßnahmen zur Minderung der Belastung sowie den Aufwand für die Reinigung an.

Zu berücksichtigen sein wird auch, dass gemäß den vorliegenden Gutachten im Grubenwasseranstieg eine wirksame Maßnahme gesehen wird, den PCB-Austrag in Oberflächengewässer zu vermindern.

Quellen Kapitel 1:

[1] DMT GmbH & Co.KG 2015

„Prognose zu Einleitwerten am Standort Haus Aden bei Flutung der Wasserprovinz Ost“, Juni 2015

2. Bergbauliche Situation und ihre Auswirkungen auf die Gewässer

2.1 Grubenwassermenge und -qualität, Monitoring

Die in den Jahren 2012-2019 gehobene und in die Oberflächengewässer eingeleitete Grubenwassermenge blieb relativ stabil.

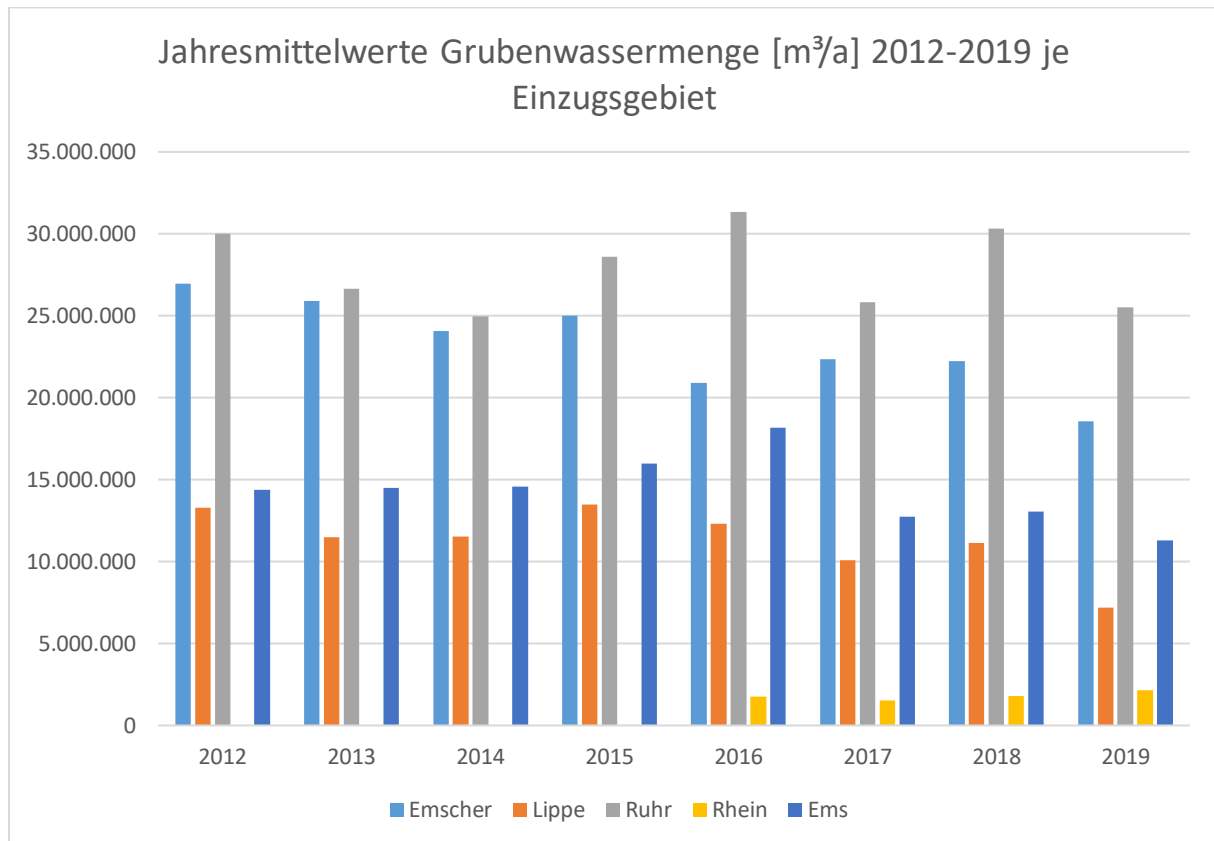


Abbildung 2: Jahresmittelwerte der Grubenwassermenge 2012-2019

Das Grubenwasserhaltungskonzept sieht folgende Zentralwasserhaltungen vor:

- Westliches Ruhrgebiet – Walsum

Die Wässer der ehemaligen Bergwerke im westlichen Ruhrgebiet werden am Standort Walsum gehoben und in den Rhein geleitet. Dazu werden die Wasserprovinzen der stillgelegten Bergwerke West, Walsum, Niederberg, Wilhelmine-Mevissen, Rheinpreussen, Concordia und Wehofen zur Grubenwasserprovinz Walsum zusammengefasst. Der Standort Concordia wird zu einem Sicherungsstandort umgebaut. Der Standort Walsum ist bereits auf Brunnenbetrieb umgestellt und pumpt seit Juni 2016 im Regelbetrieb das Grubenwasser der Wasserprovinzen Walsum und Wehofen – seit Juni 2020 mit einer erlaubten Menge in Höhe von max. 7 Mio. m³/a – in den Rhein. In 2020 ist das Grubenwasser vom Bereich des Bergwerks West zur

Wasserhaltung Walsum übergetreten. Zudem soll zukünftig am Standort Walsum das Grubenwasser des Wasserhaltungsstandortes Concordia angenommen werden, was nach dem Übertritt zu einer Erhöhung der Einleitmenge auf 9 Mio. m³/a führen wird (siehe Kapitel 2.3.1).

- Mittleres Ruhrrevier - Lohberg

Für das mittlere Ruhrrevier ist nach Einstellung der Wasserhaltungen Fürst Leopold und Auguste Victoria und nach der Beendigung der Grubenwasserhebung des Bergwerksbetriebes Prosper Haniel sukzessive die Stilllegung der Zentralwasserhaltungen Carolinenglück, Zollverein und Amalie vorgesehen. Das Einstellen der Grubenwassereinleitungen in die Emscher trägt zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie im Zeitraum 2021 bis 2027 bei. Durch den Grubenwasseranstieg entsteht eine neue Wasserprovinz „mittleres Ruhrrevier“. Die Grubenwässer sollen am Standort der Wasserhaltung Lohberg geplant nach 2030 gehoben und in den Rhein eingeleitet werden. Die prognostizierten Einleitmengen liegen bei max. 33 Mio. m³ pro Jahr. Die Standorte Carolinenglück, Zollverein und Amalie werden zu Sicherungsstandorten umgebaut.

Die nachfolgende Tabelle zeigt das Grubenwasserkonzept bezüglich der Einleitungen Walsum und Lohberg im sog. Ausgangszustand (Zustand der Vorfluter im Zeitraum 2008 - 2013 im Bereich der künftigen Einleitstellen; berücksichtigt die z.T. bereits reduzierten Hebe- und Einleitmengen an Emscher, Lippe und Rhein in diesem Zeitraum und gibt damit den Zustand vor Beginn der Hauptanstiegsphase des Grubenwassers wieder) und Planungszustand (der prognostizierte Zustand nach 2030 mit den sechs verbleibenden Grubenwassereinleitungen im Ruhrrevier).

Gemäß Grubenwasserhaltungskonzept wird am Standort Lohberg eine Zentrale Wasserhaltung für die ehemaligen Wasserprovinzen Prosper Haniel, Lohberg, Zollverein, Carolinenglück, Amalie und Auguste Victoria entstehen.

Tabelle 2: Ausgangszustand (2008-2013) sowie Planungszustand 2030 für das Grubenwasserkonzept

Zuflüsse in den Rhein und Einleitungsstellen (Grubenwasser)	Zufluss- und Einleitungsmengen Grubenwasser Ausgangszustand	Anmerkungen Ausgangszustand (2008 - 2013)	Zufluss- und Einleitungsmenge Grubenwasser Planungszustand 2030	Anmerkungen Planungszustand
<u>Rechtes Ufer:</u>				
Lippe	19,6 Mio. m ³ /a	Grubenwasser der Bergwerke / Wasserprovinzen: Haus Aden und Auguste Viktoria	14,9 Mio. m ³ /a	Grubenwasser des Bergwerks / der Wasserprovinz Haus Aden
Einleitung Lohberg	3 Mio. m ³ /a	Grubenwasser des Bergwerks / der Wasserprovinz Lohberg	33 Mio. m ³ /a	Grubenwasser der Bergwerke / Wasserprovinzen: Carolinenglück, Zollverein, Amalie, Prosper Haniel, Auguste Victoria und Lohberg
Emscher	42,7 Mio. m ³ /a	Grubenwasser der Bergwerke / Wasserprovinzen: Hansa (2014 eingestellt), Carolinenglück, Zollverein, Amalie, Prosper Haniel und Concordia (Aufschlüsselung der Mengen siehe Tabelle 3)	entfällt	Keine Grubenwasser-einleitung in die Emscher
Einleitung Walsum	3,6 Mio. m ³ /a	Grubenwasser des Bergwerks / der Wasserprovinz Walsum	9 Mio. m ³ /a	Grubenwasser der Bergwerke / Wasserprovinzen Walsum, West und Concordia
<u>Linkes Ufer</u>				
Einleitung West	10 Mio. m ³ /a	Grubenwasser des Bergwerks / der Wasserprovinz West	entfällt	Keine Grubenwasser-einleitung linksseitig
Gesamtsumme	78,9 Mio. m ³ /a		57,6 Mio. m ³ /a	

Tabelle 3: Einleitungsmengen in die Emscher (2008 – 2013)

Einleitungen der Bergwerke / Wasserprovinzen in die Emscher	Menge Mio. m³/a
Hansa (eingestellt 2014)	1,3
Carolinenglück (bis Ende 2022)	7,5
Zollverein (bis Ende 2022)	9,8
Amalie (bis Ende 2022)	9,4
Prosper Haniel (bis Ende 2020)	11,1
Concordia (bis Ende 2022)	3,6
Summe	42,7 Mio. m ³ /a

- Östliches Revier – Haus Aden

Im östlichen Revier ist geplant, auf „Haus Aden“ gehobene Grubenwässer weiter in die Lippe einzuleiten. Der Abschlussbetriebsplan für den Untertagebereich der zentralen Wasserhaltung des Bergwerks Haus Aden ist zugelassen. Die bestehende wasserrechtliche Erlaubnis für das Heben von Grubenwasser am Standort Haus Aden läuft Mitte 2021 aus. Hier ist ein temporäres Abstellen der Wasserhaltung vorgesehen und eine Wiederinbetriebnahme nach Anstieg auf ein festgelegtes Niveau. Die erlaubte Einleitmenge liegt derzeit bei max. 15,6 Mio. m³ pro Jahr; nach Wiederaufnahme der Grubenwasserhaltung nach dem Umbau zur Brunnenwasserhaltung und Erreichen des noch festzulegenden Anstiegsniveaus wird eine Einleitmenge von max. 14,9 Mio. m³ pro Jahr erwartet. Ein vollständiger Verzicht auf die Grubenwasserhaltung und -einleitung am Standort Haus Aden in die Lippe kommt nicht in Betracht, da es zu einem unkontrollierten Anstieg im Bereich Haus Aden kommen würde und die Wirksamkeit bzw. die hydraulische Leistungsfähigkeit eines möglichen Übertritts in Richtung Carolinenglück auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse nicht gegeben ist.

Die Einstellung der Grubenwasserhaltung mit der natürlichen Folge des Grubenwasseranstiegs ist Gegenstand des bergrechtlichen Betriebsplanverfahrens und bereits mit Zulassung der Abschlussbetriebsplanergänzung vom 07.12.2017 für das Anstiegsniveau von -600 m NHN geprüft und genehmigt.

Im Abschlussbetriebsplan ist die RAG AG aufgefordert, ein optimiertes Grubenwasserniveau zu prüfen. Die Bezirksregierung Arnsberg hat der RAG AG in der Zulassung der Abschlussbetriebsplanergänzung auferlegt, im Rahmen einer weiteren Abschlussbetriebsplanergänzung gutachterlich untersuchen zu lassen, welches über -600 m NHN hinausgehende Pumpniveau zur weiteren Minimierung der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt eingestellt werden kann.

- Südliches Ruhrrevier

Das Grubenwasserhaltungskonzept sieht vor, dass die drei Grubenwasserhaltungsstandorte Heinrich, Friedlicher Nachbar und Robert Müser an der Ruhr langfristig als Brunnenwasserhaltungen betrieben werden. Es sind partielle Veränderungen, sowohl im Pumpniveau als auch bei den zu hebenden Mengen

vorgesehen. Die Wasserhaltungen werden derzeit auf Basis von Abschlussbetriebsplänen betrieben. Die zugehörigen wasserrechtlichen Erlaubnisse für den derzeitigen Betriebszustand sind alle befristet (Heinrich 10/2021, Fortführung bis 12/2023 beantragt; Friedlicher Nachbar 07/2022, Fortführung bis 12/2023 beantragt bzw. Robert Müser 12/2020, Fortführung bis 12/2023 beantragt). Für die drei Standorte werden geringere als die bisher erlaubten Hebe- und Einleitmengen beantragt.

Am Standort Friedlicher Nachbar werden sich bei der dauerhaften Grubenwasserhebung und -einleitung keine wesentlichen Änderungen ergeben. Prognostiziert ist eine dauerhafte Hebemenge von max. 8,3 Mio. m³/a. Das Hebeniveau wird sich geringfügig von -180 m NHN auf -160 m NHN ändern. Beantragt wird demnach eine Entnahme- und Einleitmenge von 8,3 Mio. m³/a.

Am Standort Robert Müser sind im Vergleich zur aktuellen Situation keine Änderungen vorgesehen. Für die neue wasserrechtliche Erlaubnis wird aufgrund der prognostizierten max. zu hebenden und einzuleitenden Grubenwassermenge eine Entnahme- und Einleitmenge von max. 9,8 Mio. m³/a beantragt.

Am Standort Heinrich ist ab Ende 2023 ein Anstieg des Grubenwasserspiegels vom derzeitigen Annahmehöhe -480 m NHN auf -280 m NHN geplant. Für die Wiederaufnahme des Pumpbetriebs nach einer ca. zweijährigen Anstiegsphase wäre die Erteilung einer neuen wasserrechtlichen Erlaubnis erforderlich. Aufgrund der prognostizierten zu hebenden und einzuleitenden Grubenwassermenge von max. 18 Mio. m³ pro Jahr wird eine Entnahme- und Einleitmenge von 18 Mio. m³ pro Jahr beantragt.

Wenn auch die drei Wasserprovinzen der Standorte Robert Müser, Friedlicher Nachbar und Heinrich keine untertägige Verbindung zueinander haben und auch in Zukunft nicht verbunden werden, stehen die drei Wasserhaltungen dennoch in einem räumlich-funktionalen Zusammenhang, insbesondere weil sämtliches Grubenwasser in die Ruhr eingeleitet wird bzw. der Ruhr über Nebengewässer zufließt. Im Interesse einer ganzheitlichen Betrachtung des Vorhabens und der Verfahrenseffizienz haben sich die Ministerien für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MULNV) sowie für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie (MWIDE) des Landes Nordrhein-Westfalen, die Bergbehörde und die RAG AG daher darauf verständigt, dass für die neuen wasserrechtlichen Erlaubnisse für die zukünftige Grubenwasserhaltung aller drei Standorte an der Ruhr ein gemeinsames wasserrechtliches Erlaubnisverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt wird. Die zukünftige Wasserhaltung der Standorte Robert Müser und Friedlicher Nachbar wird in die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für den Standort Heinrich miteinbezogen. Die wasserrechtliche Erlaubnis für das Zutagefördern und Einleiten von Grubenwasser wird für jede der drei Wasserhaltungen separat beantragt und beschieden. Die UVP, die alle drei Standorte an der Ruhr betrachtet, ist Bestandteil der Erlaubnisanträge.

- Ibbenbürener Revier

Im Ibbenbürener Revier fließt das Grubenwasser aus dem 1979 stillgelegten Westfeld bereits seit 1983 über den Dickenberger Stollen nach über Tage. Der Grubenwasserspiegel im Ostfeld, in dem bis 2018 Steinkohle gewonnen wurde, wurde bis Mitte 2020 auf einem Niveau von rund -1.400 m NHN gehalten. Seitdem steigt das Grubenwasser im Ostfeld bis zu einem Zielniveau von +63 m NHN an; anschließend erfolgt die Grubenwasserableitung über einen neu aufzufahrenden Grubenwasserkanal zur neu zu errichtenden Anlage zur Aufbereitung des Grubenwassers (AzGA) und Einleitung in die Hörsteler Aa. Da der neu aufzufahrende Grubenwasserkanal vom Ostfeld durch das Westfeld verlaufen und dort den heute genutzten Dickenberger Stollen ersetzen soll, werden zukünftig jährlich max. 8,4 Mio. m³ über den Grubenwasserkanal angenommen, der AzGA zugeleitet, dort aufbereitet und in die Hörsteler Aa eingeleitet.

Grubenwasserqualität

Die Grubenwasserqualität wird maßgeblich durch Primärsalze und Oxidationsprodukte, die entweder selbst oder als Ausgangsstoffe für Oxidationsprozesse (z.B. Pyrit) geogen im Gebirge vorhanden sind und bereits gelöst im zufließenden Grundwasser vorliegen oder durch das Grubenwasser aus dem Gestein gelöst werden, sowie anthropogenen Stoffen aus Bergbautätigkeiten, wie insbesondere PCB bzw. PCB-Ersatzstoffen beeinflusst. Die Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung der Grubenwässer bezieht sich ausschließlich auf den Zustand der Grubenwässer vor einer potenziellen Grubenwasseraufbereitung.

Geogene Primärsalze

Der primäre Stoffbestand in den Grubenwässern lässt sich gemäß DMT GmbH & Co.KG 2019 [1] anhand einer Einschätzung des Verhaltens während des Grubenwasseranstiegs in mehrere Gruppen unterteilen:

1. Leicht lösliche Salze, die nicht beim Wasseranstieg zusätzlich mobilisiert werden und auch kaum chemischen (Fällungs-)Reaktionen unterworfen sind. Hierzu zählen Natrium, Kalium, Magnesium, Bor, Ammonium (NH₄), Chlor, Brom, Nitrate (NO₃⁻) und Nitrite (NO₂⁻).
2. Elemente, die nicht beim Wasseranstieg zusätzlich mobilisiert werden, aber chemischen (Fällungs-)Reaktionen unterworfen sind. Hierunter fallen Barium und Strontium.
3. Elemente, die beim Wasseranstieg zusätzlich mobilisiert werden und chemischen (Fällungs-)Reaktionen unterworfen sind. Hierzu zählen Sulfat und Calcium.
4. Elemente, die beim Wasseranstieg zusätzlich mobilisiert werden und keinen chemischen (Fällungs-)Reaktionen unterworfen sind. Hierunter fallen Eisen, Mangan, Zink und Hydrogencarbonate (HCO₃).

5. Elemente mit geringen Konzentrationen (Spurenelemente) und lokal unterschiedlichem Mobilisationsverhalten. Hierzu zählen Blei, Nickel, Cadmium, Kupfer und Chrom.

Produkte der Pyritoxidation

Das Mineral Pyrit (FeS_2) besteht im Molverhältnis 1:2 vor allem aus Eisen und Schwefel. Pyrit oxidiert beispielsweise aufgrund des Sauerstoffzutritts durch die Auffahrung von Strecken, im Zuge der Entwässerung der Grubenbaue oder der Bewetterung unter Bildung von Eisen, Sulfat, Schwermetallen und Säure. Da Pyrit fast nie chemisch rein ist, enthält er in unterschiedlichen Anteilen andere Metalle wie Zink und in geringeren Anteilen auch Spurenmetalle wie z.B. Nickel, Kupfer, Blei und Cadmium, die dann ebenfalls in eine mobile Form überführt werden. Mangan wird in einer Sekundärreaktion freigesetzt. Im wieder ansteigenden Grubenwasser liegen diese Stoffe gelöst vor.

PCB bzw. PCB-Ersatzstoffe (TCBT)

PCB wurde seit 1929 industriell hergestellt. In Deutschland endete die Herstellung 1983. PCB waren in elektrischen Betriebsmitteln als Schutz-/ Kühlflüssigkeit, Trängung von Kondensatorfolien sowie in Kabelisolierungen vielerorts im Einsatz. Für den Steinkohlenbergbau von mengenmäßig herausragender Bedeutung ist die Verwendung von 1964 bis 1984 als schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeit, deren Entwicklung und Verwendung durch Erkenntnisse des Grubenunglücks 1956 in Belgien ausgelöst wurde. PCB wurde im Zeitraum 1984-1986 zunächst durch TCBT ersetzt. Für die in den Maschinen befindlichen PCB wie auch für die TCBT ist von mehrjährigen Übergangsphasen auszugehen, in denen die Betriebsmittel sukzessive ersetzt wurden. Die Umstellung der Betriebsmittel auf andere, weniger gefährliche Hydraulikflüssigkeiten als PCB bzw. TCBT war Ende der 1980er Jahre abgeschlossen. Durch Leckagen, Defekte etc. kam es in verschiedenen Einsatzbereichen zu Flüssigkeitsverlusten, so dass davon auszugehen ist, dass ein Teil der eingesetzten PCB-haltigen Hydraulikflüssigkeiten damals untertage verblieben ist (DMT GmbH & Co.KG 2019 [2]). Bei PCB handelt es sich um eine Gruppe von 209 chemischen Verbindungen (Kongeneren), die sich durch die unterschiedliche Anzahl und Stellung der Chloratome am Biphenyl unterscheiden. Sowohl in den Feststoffen als auch im Wasser dominieren in den Untersuchungen die „bergbautypischen“ PCB-28 und PCB-52, so dass diese als Indikatoren für Grubenwassereinleitungen gelten könnten. Im Schwebstoff weisen PCB-101 und PCB-118 ähnliche Anteile auf (ca. 10 %) ebenso wie PCB-138 bis PCB-180 (ca. 3 %). Die homogene Kongenerverteilung auch in den aus verschiedenen Teufen und Zeitscheiben stammenden Proben spricht dafür, dass über die Einsatzdauer dieser Stoffe ein einheitliches Produkt verwendet wurde (DMT GmbH & Co.KG 2019 [3]).

Die chemischen Eigenschaften der PCB-Kongenere sind vom Chlorgehalt abhängig. Die Wasserlöslichkeit nimmt generell mit steigendem Chlorgehalt ab. PCB weisen allerdings eine hohe Adsorptionsneigung an Feststoffe, insbesondere

kohlenstoffreiche Feststoffe, auf, sodass im Normalfall (niedrige Konzentrationen, keine Lösungsvermittler) die PCB zum beträchtlichen Teil an Schwebstoffe (partikulär gebunden) vorliegen (DMT GmbH & Co.KG 2019 [3]).

PCB Sonderuntersuchungen des LANUV

Im Jahr 2015 startete das Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz (LANUV) ein intensiviertes Grubenwassermonitoring zur Beschreibung der PCB-Belastung der gehobenen Grubenwässer ([Bericht](#)), um die vorhandene sowie die langfristig zu erwartende Belastung der „Vorfluter“ mit PCB zu beschreiben bzw. zu prognostizieren. Zeitgleich wurden die Untersuchungen der Oberflächengewässer fortgesetzt. Es konnte nachgewiesen werden, dass in allen mit Grubenwasser beaufschlagten Flusseinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen bergbaubürtige PCB vorhanden sind. Die PCB-Konzentrationen in den zum Zeitpunkt der Untersuchung in den Flüssen transportierten Schwebstoffen lagen deutlich unterhalb der nach Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer 2016 (OGewV 2016) einzuhaltenden Norm von 20 µg/kg TS. Zu berücksichtigen ist, dass der Rhein bereits beim Eintritt nach Nordrhein-Westfalen, wenn auch in geringerem Umfang, mit PCB vorbelastet ist. In der Ibbenbürener Aa, in der Fossa Eugenia (keine Grubenwassereinleitung mehr) und in der Lippe unterhalb Sickingsmühlenbach, d.h. in kleineren Flüssen und/oder in relativer Nähe zu höher belasteten Grubenwassereinleitungen (Klärteiche Püßelbüren, Bergwerk West, Haus Aden), liegen die Konzentrationen der bergbautypischen PCB-Kongeneren höher als an den Mündungsmessstellen der größeren Flüsse. An diesen Messstellen finden sich auch messbare Gewässerbelastungen mit Ugilec (Ersatzstoff für PCB). Mit Ausnahme der Ibbenbürener Aa ging der größere Anteil der Belastung auf die langjährig erfolgten ubiquitären Belastungen der Flusssedimente zurück. Von den Grubenwässern waren insbesondere die Grubenwassereinleitungen Prosper Haniel, Zollverein-Stinnes und Oeynhausener Stollen (Ibbenbüren) deutlich mit PCB und mit PCB-Ersatzstoffen belastet. In den Jahren 2016 und 2018 wurden weitere Untersuchungen mittels verschiedenen Methoden durchgeführt ([Folgebericht](#)). Diese bestätigten die Ergebnisse aus dem Messprogramm 2015. In der Ibbenbürener Aa war der PCB-Austrag mit dem Grubenwasser aus dem aktiven Bergbaubetrieb die wesentliche Quelle für die im Gewässer auch noch weit unterhalb der Einleitung messbaren PCB-Gehalte. Die bis 2018 aktive Zeche – Prosper Haniel – trug mit bis zu 20 % zur PCB-Fracht der Emscher bei. Der Beitrag beschränkte sich im Wesentlichen auf PCB mit geringem Chlorgehalt (niedrige Kongenerennummern, PCB-28 und PCB-52). Für alle anderen Gewässer ist der Beitrag der Grubenwassereinleitung kleiner als 2 % an der Fracht des Gewässers. Das Verteilungsmuster der PCB-Kongeneren in den Schwebstoffproben an den Überblicksmessstellen der Gewässer unterscheidet sich vom Verteilungsmuster im Grubenwasser. Direkt im Bereich der Einleitung lässt sich der Einfluss der Grubenwassereinleitung auch im Sediment des Gewässers nachvollziehen. An Lippe und Emscher liegt der PCB-Gehalt des Sedimentes wenige

100 m nach der Einleitung wieder auf dem Niveau oberhalb der Einleitung. Im Rhein bei Walsum ist die Überlagerung bereits im Einlaufbauwerk feststellbar, da dies im Überflutungsbereich liegt.

Aufbau eines integralen Monitorings

Im Rahmen der Bergaufsicht nach §§ 69 ff. BBergG bzw. §§ 100, 101 WHG finden Routinekontrollen durch Befahrungen der Betriebsstätten sowie Prüfung von Berichten statt, die auf der Grundlage der Nebenbestimmungen der Zulassungsbescheide vorzulegen sind. Die Messergebnisse des Monitorings fließen in den kontinuierlichen Prozess des integralen Monitorings ein. Im Falle von festgestellten Abweichungen wird bei Bedarf über die Anordnung weiterer Maßnahmen entschieden.

Für das Ruhrrevier sowie das Ibbenbürener Revier befindet sich seit 2020 ein integrales Monitoring im Aufbau.

Das integrale Monitoring soll die bereits laufenden, regional ausgerichteten Monitoringmaßnahmen zukünftig in ein revierweites Monitoring zusammenführen und weiterentwickeln. Es setzt dabei auf die bereits festgelegten Monitoringmaßnahmen in den einzelnen Genehmigungen zu einzelnen Bereichen auf (<https://www.wirtschaft.nrw/integrales-monitoring-grubenwasseranstieg-steinkohle>).

Die übergeordneten Projektziele des Monitorings sind dabei:

- Validierung der Grundannahmen
- Steuerung des Vorhabens
- Information der (Fach-)Öffentlichkeit
- Transparenz der Verfahren und
- Steigerung der Akzeptanz

Die Ziele des Monitorings bzw. die zu betrachtenden Schutzgüter ergeben sich aus den möglichen Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs und bilden den Rahmen des integralen Monitorings. Insbesondere sind folgende Aspekte zu betrachten:

- Verunreinigung von nutzbaren Trinkwasservorkommen
- diffuse Ausgasungen (insbesondere von Methan) an der Tagesoberfläche
- schadensrelevante Hebungen der Tagesoberfläche
- schadensrelevante grubenwasseranstiegsbedingte Erderschütterungen
- Eintritt von Tagesbrüchen
- Entstehung von Vernässungen (nur Ibbenbüren)
- Auswirkungen auf die Gewässer und Einhaltung der Bewirtschaftungsziele

Anhand der gesetzlichen Grundlagen des Grubenwasseranstiegs im Bereich des stillgelegten Steinkohlenbergbaus wurden zunächst die wesentlichen Themenfelder „Ausgasung“, „Wasser“ und „Bodenbewegungen“ für den weiteren Monitoringprozess identifiziert.

Das integrale Monitoring ersetzt nicht die für die Umsetzung des Grubenwasserkonzepts nach den gesetzlichen Vorschriften erforderlichen Genehmigungsverfahren einschließlich der gesetzlich geregelten Beteiligung.

Quellen Kapitel 2.1:

[1] DMT GmbH & Co.KG 2019

DMT GmbH & Co.KG „Ergänzungen zu Wasseranstieg und Stoffaustrag auf dem Ostfeld Ibbenbüren bzgl. Anmerkungen MULNV/MWIDE Ref. IV-5, Victoris, Az. IV-5 715“, Essen, 2019

[2] DMT GmbH & Co.KG 2019

DMT GmbH & Co.KG „Einfluss eines Wasseranstiegs bis auf – 630 m NN (Wasserhaltung Lohberg) im Bereich des BW Prosper-Haniel auf die PCB-Gehalte im Grubenwasser“, Essen, 2019

[3] DMT GmbH & Co.KG 2019

DMT GmbH & Co.KG „Einfluss eines Wasseranstiegs im Ostfeld des Steinkohlebergwerks Ibbenbüren auf die PCB-Gehalte im Grubenwasser“, Essen, 2019

2.2 Auswirkungen auf die Gewässer

Indikatoren für Belastungen der Oberflächengewässer durch Grubenwasser sind typische Grubenwasserinhaltsstoffe, auf die standortspezifisch in den folgenden Kapiteln näher eingegangen wird. In den unmittelbar betroffenen sowie den jeweils oberhalb (als Vorbelastung) und unterhalb gelegenen Oberflächenwasserkörpern (OFWK) werden in der Regel folgende Parameter regelmäßig untersucht: Chlorid, Ammonium-Stickstoff, Zink in der Wasser- und Schwebstoffphase, Barium, Bor, Eisen und Sulfat sowie weitere Metalle wie Cadmium, Blei und Kupfer. Zudem werden oder wurden die Parameter Polychlorierte Biphenyle (PCB), Radioaktivität, Wärme sowie die Bewertungen der Fischzönosen und des Makrozoobenthos geprüft.

Die prinzipiell zu betrachtenden Stoffe werden untergliedert in solche, für die Beurteilungswerte in der OGewV 2016 enthalten sind (Anlagen 6, 7 und 8) und solche, die nicht in der OGewV 2016 aufgeführt sind. Maßgeblich für die Bewertung der zu erwartenden Stoffkonzentrationen sowie die Bewertung der Vereinbarkeit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie sind die Stoffe der OGewV 2016. Da diese für Arsen, Kupfer, Chrom und Zink lediglich UQN für die Schwebstoffe bzw. das Sediment ausweist, wird hier auf die Orientierungswerte zurückgegriffen, die auch im Anhang D4 des Leitfadens Monitoring Oberflächengewässer NRW aufgeführt sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Orientierungswerte mit der Veröffentlichung des Monitoringleitfadens Oberflächengewässer NRW für den vierten Monitoringzyklus im November 2020 aktualisiert wurden. Ältere Quelldokumente berücksichtigen noch die Orientierungswerte, welche für den dritten Monitoringzyklus herangezogen wurden.

Für sonstige Stoffe, die in der OGewV 2016 nicht aufgeführt sind, werden andere verfügbare Beurteilungswerte zugrunde gelegt (z.B. Orientierungswerte im Anhang D4 Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer NRW). Treten bei diesen Stoffen Überschreitungen von Orientierungswerten im Gewässer auf, wird ein Hinweis auf mögliche Maßnahmen zur Aufbereitung gegeben, auch wenn diese für die o.g. Bewertungen nicht herangezogen werden.

Nicht maßnahmenrelevant sind Belastungen mit Metallen und Metalloiden, sowie mit Sulfat, wenn die Überschreitungen von Beurteilungswerten auf natürlicherweise erhöhte geogene Hintergrundwerte zurückzuführen ist. Hierfür wurden vom geologischen Dienst erstmals geogene Hintergrundwerte abgeleitet, die gemäß Anlage 9 der OGewV 2016 in die Bewertung der Oberflächenwasserkörper einfließen. Diese Belastungen werden in den Planungseinheitensteckbriefen gesondert gekennzeichnet. Nähere Informationen finden sich in den [Planungseinheitensteckbriefen](#) (Kap. 3.4.2.2) oder im Entwurf des [Bewirtschaftungsplans 2022-2027](#) (Kap. 4.2.1.3).

Tabelle 4: Übersicht der betrachteten Stoffe mit den zugrunde liegenden Beurteilungswerten

Parameter	Beurteilungswerte		Quelle
Qualitätskomponenten chemischer Zustand (Anlage 8 OGewV 2016)			
Blei	1,2 µg/l ¹	UQN	OGewV 2016
Cadmium	0,08-0,25 µg/l (je nach Härtegrad)	UQN	OGewV 2016
Nickel	4 µg/l ¹	UQN	OGewV 2016
Nitrat	50 mg/l	UQN	OGewV 2016
Qualitätskomponenten ökologischer Zustand (Anlage 6 OGewV 2016)			
Arsen	1,3 µg/l ²	OW	Für die Wasserphase: Anhang D4 Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer f. d. vierten Monitoringzyklus
Chrom	3,4 µg/l ²	OW	
Kupfer	1,1 µg/l ²	OW	
Zink	10,9 µg/l ²	OW	
PCB-28	20 µg/kg	UQN	OGewV 2016
PCB-52	20 µg/kg	UQN	OGewV 2016
PCB-101	20 µg/kg	UQN	OGewV 2016
PCB-118	20 µg/kg	OW	Anhang D4 Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer f. d. vierten Monitoringzyklus
PCB-138	20 µg/kg	UQN	OGewV 2016
PCB-153	20 µg/kg	UQN	OGewV 2016
PCB-180	20 µg/kg	UQN	OGewV 2016
Qualitätskomponenten ökologischer Zustand (Anlage 7 OGewV 2016)			
Chlorid	200 mg/l	OW	OGewV 2016
Sulfat	200-220 mg/l ³	OW	OGewV 2016
Eisen	1,8 mg/l	OW	OGewV 2016

Ammonium-N	0,1 - 0,2 mg/l ³	OW	OGewV 2016
Nitrit-N	0,05 mg/l	OW	OGewV 2016
Orthophosphat-Phosphor	0,07 mg/l	OW	OGewV 2016
Gesamtphosphat-Phosphor	0,1-0,15 mg/l ³	OW	OGewV 2016
Sonstige Stoffe o. Zielvorgabe d. OGewV 2016			
Barium	60 µg/l	OW	Anhang D4 Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer f. d. vierten Monitoringzyklus
Bor	100 µg/l	OW	
Bromid	220 µg/l	OW	
Mangan	35 µg/l	OW	

UQN: Umweltqualitätsnorm; OW: Orientierungswert

1 im dritten Monitoringzyklus: Arsen 1 µg/l gelöst; Chrom 10 µg/l; Kupfer 4 µg/l; Zink 14 µg/l f. d. Gesamtgehalt
2 für die bioverfügbare Konzentration

3 je nach Fließgewässertyp

2.3 Westliches Ruhrgebiet - Walsum

2.3.1 Allgemeine Beschreibung

Das Bergwerk Walsum war das letzte aktive Bergwerk Deutschlands, das links- wie rechtsrheinisch und unter dem Rhein Steinkohle abgebaut hat. Sein Betrieb wurde am 30.06.2008 eingestellt.

Nach der naturräumlichen Gliederung liegt das Bergwerk Walsum größtenteils in der Mittleren Niederrheinebene, die eine Großeinheit des Niederrheinischen Tieflandes ist. Nur die morphologisch höher gelegenen Bereiche östlich der Niederterrassenfläche werden zu den Niederrheinischen Sandplatten gerechnet. Die Mittlere Niederrheinebene gliedert sich in die Rheinberg-Weseler Rheinaue, welche die Auenflächen beiderseits des Rheins einnimmt und die Dinslakener Rheinebene, welche die rechtsrheinischen Niederterrassenflächen umfasst. Die Rheinauen sind heute größtenteils durch Deiche vor Überflutungen geschützt. Nur relativ schmale Uferstreifen wurden zur Sicherung des Hochwasserabflusses nicht eingedeicht.

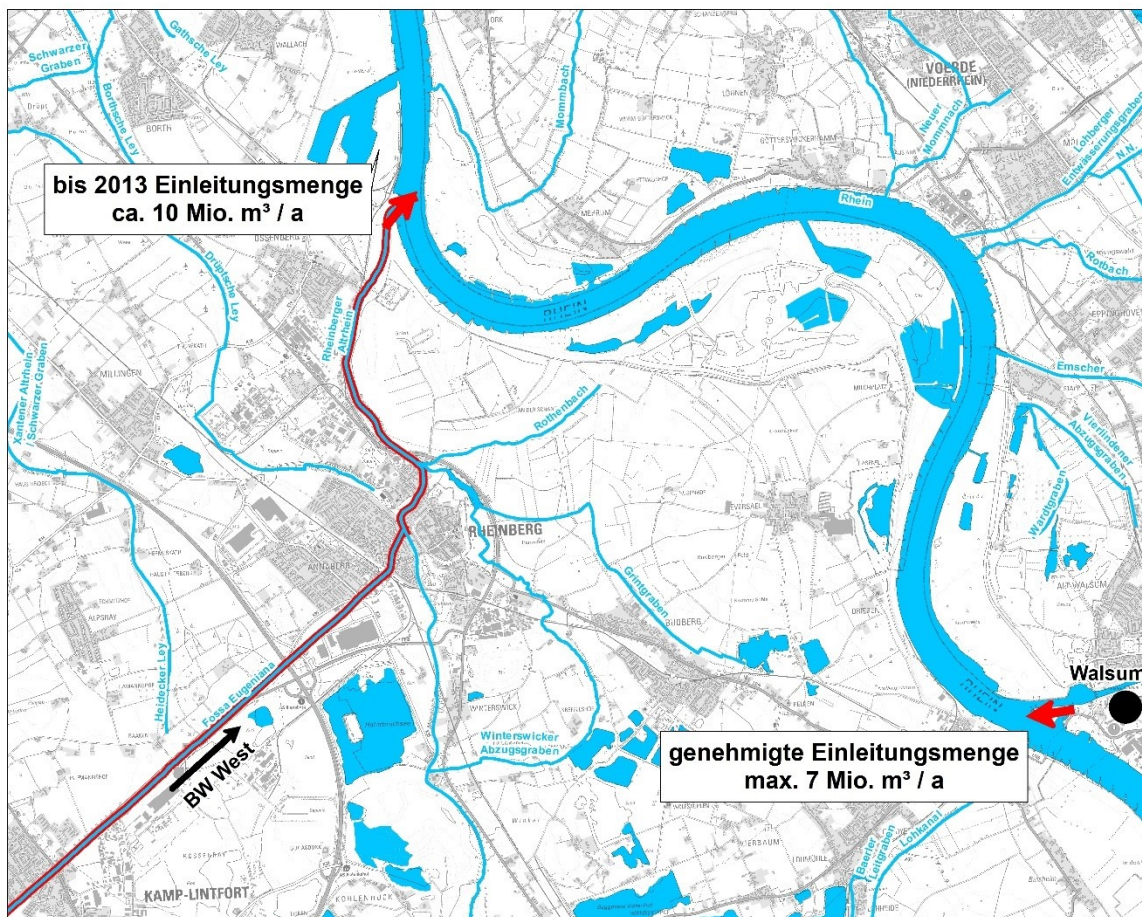


Abbildung 3: Einleitung des Bergwerks West (bis 2013) und Walsum (aktuell) der RAG AG

Nach der Stilllegung der Bergwerke Walsum und West wurden die Wasserhaltungen im Jahre 2009 (Walsum) und 2013 (West) eingestellt. Seit Erreichen des Zielpegels

von -746 m NHN ist die Wasserhaltung Walsum 2016 wieder in Betrieb gegangen. Durch abgeworfene untertägige Grubenbaue besteht eine Wasserwegigkeit zwischen den beiden ehemals selbständigen Grubenwasserprovinzen. Der Grubenwasserpegel im Bereich West erreichte im Jahre 2020 die Übertrittsschwelle zur Wasserhaltung Walsum. Seither erfolgt die gemeinsame Hebung der Grubenwassermengen aus den Bereichen beider ehemaliger Bergwerke am vorhandenen Standort Walsum (vgl. Abbildung 3). Damit entfällt einerseits die Einleitung des ehemaligen Bergwerks West über den Rheinberger Altrhein dauerhaft, andererseits ergibt sich dafür am Standort Walsum eine Erhöhung der Einleitungsmengen in den Rhein auf max. ca. 7,0 Mio. m³/a.

Für den zukünftigen Wasserhaltungsstandort Lohberg war bis 2019 vorgesehen, dass dort auch das Grubenwasser des bisherigen Wasserhaltungsstandortes Concordia angenommen wird. Das Grubenwasser der Wasserprovinz Concordia wird nach Einstellung der dortigen Wasserhaltung mit Einleitung in die Emscher jedoch nach aktuellem Erkenntnisstand über die Bereiche Wehofen und Neumühl in Richtung Walsum fließen und ist somit nicht mehr Teil der künftigen Wasserprovinz Lohberg. Die Funktion des Wasserübertritts aus dem Bereich Wehofen zur Wasserhaltung Walsum wird durch entsprechende Lotungsmessungen bestätigt. Die übertretenden Mengen von max. ca. 2,0 Mio. m³/a sollen in einem wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren für die Grubenwasserhebung am Wasserhaltungsstandort Walsum berücksichtigt werden.

Nach der aktuellen Erlaubnis für die Einleitung Walsum (Nebenbestimmung 7.1.10) ist ein Jahr vor Erreichen des Übertrittsniveaus ein prüffähiger Antrag auf Änderung der Erlaubnis einzureichen.

Es wird von einer Wassermenge von insgesamt 9 Mio. m³/a, die zukünftig über die Einleitung Walsum in den Rhein eingeleitet werden soll, ausgegangen.

2.3.2 Grubenwasserqualität

2.3.2.1 Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen bis 2021

Nach Einstellung der Wasserhaltung des Bergwerks Walsum am 31.03.2009 ist der Wasserstand auf das angestrebte Flutungsniveau von -746 m NHN (bis Mitte 2016) angestiegen, woraufhin die neue Wasserhaltung den Regelbetrieb am 07.06.2016 aufgenommen hat. Seit Abschluss des Grubenwasseranstiegs im Bergwerk West und den im Jahr 2020 erfolgten Übertritt der Grubenwässer werden die Grubenwässer der Bergwerke Walsum und West gemeinsam am Standort Walsum 1/2 gehoben und in den Rhein eingeleitet.

Die DMT GmbH & Co.KG [1] hat in ihrer Stoffprognose die zu erwartenden Qualitäten des zu hebenden und einzuleitenden Grubenwassers ermittelt. Für festgelegte Stoffe

werden darin die zu erwartenden Konzentrationen im Grubenwasser prognostiziert. Neben geogenen Wasserinhaltsstoffen wurden weitere, im Hinblick auf eine mögliche Zielwertüberschreitung relevante Stoffe mit betrachtet. Wesentliche Einträge durch die Einleitung sind insbesondere für die Stoffe Chlorid, Natrium, Calcium, Sulfat und Hydrogencarbonat prognostiziert worden. Mögliche Einträge von PCB über das Grubenwasser in den Rhein wurden von der DMT in einem gesonderten Gutachten geprüft (DMT GmbH & Co.KG 2012 [2]), dessen Ergebnisse nachfolgend zusammenfassend dargestellt werden.

Tabelle 5: Ergebnisse der Stoffprognose des zu hebenden und einzuleitenden Grubenwassers (DMT GmbH & Co.KG [1]) für zwei Betrachtungszeiträume

		Flutung nur Walsum bis 02.03.2017		Flutung +West 31.05.2017 – 21.05.2019	
		Mittelwert	Max.	Mittelwert	Max.
Temp.	°C	32,2	33,4	34,3	34,4
pH		6,43	6,50	5,90	6,10
Leitfähigkeit	µS/cm	74.250	88.955	68.895	76.337
Abd. Rückst.	mg/l	55.763	68.391	51.312	57.500
Ges.Härte	°dH	258	297	255	283
Natrium	mg/l	15.341	16.245	15.978	18.204
Kalium	mg/l	108	128	215	236
Calcium	mg/l	2.517	2.517	2.518	2.518
Magnesium	mg/l	416	417	398	413
Barium	mg/l	0,03	0,04	0,06	0,08
Strontium	mg/l	26	30	33	42
Eisen	mg/l	60	72	75	100
Mangan	mg/l	3,5	3,9	3,8	4,7
Zink	mg/l	1,4	1,6	1,8	2,2
Blei	mg/l	0,058	0,067	0,074	0,090
Cadmium	mg/l	0,002	0,002	0,002	0,002
Nickel	mg/l	0,056	0,065	0,072	0,088
Kupfer	mg/l	0,431	0,525	0,410	0,650
Chrom	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005
Chlorid	mg/l	30.644	38.276	28.496	32.304
Sulfat	mg/l	2.638	2.901	1.941	2.386
Hydrogencarbonat	mg/l	1.643	1.852	1.920	2.077
Bor	mg/l	2,4	2,9	2,3	2,3
Bromid	mg/l	43	54	42	47
Ammonium-N	mg/l	5,2	7,8	9,4	9,7
Nitrat (NO3)	mg/l	1,1	3,3	3,4	3,9
Stickoxide (NO2)	mg/l	0,15	0,19	0,16	0,17
Phosphat (PO4)	mg/l	0,03	0,05	0,07	0,08

Die Stoffprognose enthält insgesamt drei Betrachtungszeitpunkte bzw. -zeiträume (vgl. Tabelle 5-7). Für die hier durchzuführenden Berechnungen und ökologischen Wirkungsprognosen wird neben dem Zustand „Flutung nur Walsum“ (als Ausgangszustand) der Zustand „Flutung + West“ (Planzustand) zugrunde gelegt, der die Wasserannahme aus dem Bereich Bergwerk West berücksichtigt und repräsentativ für die Anfangsphase der geplanten Einleitung ist. Es wird deutlich, dass in dieser Phase für die meisten der betrachteten Stoffe eine maximale Konzentration im

Grubenwasser erreicht wird, so dass von einem, hinsichtlich möglicher Wirkungen im Rhein, pessimalen Zeitpunkt gesprochen werden kann.

Für die Gruppe der PCB ist laut Gutachten von DMT GmbH & Co.KG [1] nicht mit zusätzlichen Belastungen aus der Grubenwassereinleitung zu rechnen. Hierzu hat die DMT GmbH & Co.KG [1] in einem Gutachten die zu erwartenden Konzentrationen ermittelt (DMT GmbH Co.KG 2012 [2]). Es wird darin abgeschätzt, dass durch lokale Maßnahmen zur Abdeckung eines PCB-Hot-Spots eine wesentliche Minimierung potenzieller PCB-Freisetzung erzielt werden kann. Darüber hinaus wird herausgestellt, dass die Verminderung der Feststoffgehalte im Flutungswasser gegenüber Grubenwasser im aktiven Bergwerk für den PCB-Austrag maßgeblich ist. Durch Maßnahmen zum Ausschluss hoch belasteter PCB-Quellen „ergeben sich Schwebstoffqualitäten im Grubenwasser, die nahezu den Gewässerzielwert für PCB-Kongeneren im Vorfluter erreichen bzw. unterschreiten“ (DMT GmbH Co.KG 2012 [2]).

Tabelle 6: Vergleich der Ergebnisse der Stoffprognose mit den Messwerten aus 2020 und 2021

			Messung 26.01.2021 (PCB 26.06.2020)	Prognose Flutung Walsum + West 31.05.2017 – 21.05.2019	
				Mittelwert	Max.
pH			6,86	5,9	6,10
Leitfähigkeit		µS/cm	77.900	68.895	76.337
Abd. Rückst.		mg/l	54.300	51.312	57.500
Natrium		mg/l	20.400	15.978	18.204
Kalium		mg/l	245	215	236
Calcium		mg/l	638	2.518	2.518
Magnesium		mg/l	369	398	413
Barium		mg/l	1,1	0,06	0,08
Strontium		mg/l	22	33	42
Eisen		mg/l	12	75	100
Mangan		mg/l	1,2	3,8	4,7
Zink		mg/l	0,25	1,8	2,2
Blei		mg/l	<0,03	0,074	0,090
Cadmium		mg/l	<0,005	0,002	0,002
Nickel		mg/l	<0,03	0,072	0,088
Kupfer		mg/l	<0,03	0,410	0,650
Chrom		mg/l	<0,03	0,005	0,005
Chlorid		mg/l	32300	28.496	32.304
Sulfat		mg/l	590	1.941	2.386
Hydrogencarbonat		mg/l	99	1.920	2.077
Bor		mg/l	2,5	2,3	2,3
Bromid		mg/l	46	42	47
Ammonium-N		mg/l	12	9,4	9,7
Nitrat (NO3)		mg/l	<1	3,4	3,9
PCB 28		µg/kg TS	23		57
PCB 52		µg/kg TS	21		52
PCB 101		µg/kg TS	6,7		22
PCB 118		µg/kg TS	6,3		
PCB 138		µg/kg TS	3,4		
PCB 153		µg/kg TS	3,6		
PCB 180		µg/kg TS	2,8		

Durch aktuelle Analysenergebnisse konnten die Stoffprognosen in der Größenordnung überwiegend bestätigt werden.

2.3.2.2 Absehbare Veränderungen (2022 – 2027)

Im Zeitraum 2022 bis 2027 werden sich mit dem Übertritt und der Annahme des Grubenwassers aus der Provinz Concordia Änderungen am Standort Walsum ergeben. Die Einstellung der Wasserhaltung Concordia ist für Ende 2021 vorgesehen. Die sichere Übertrittsstelle im Niveau -675 m NHN wird ca. 1 Jahr danach erreicht. Der gemäß Nebenbestimmung vorzulegende Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis für den Wasserhaltungsstandort Walsum ist derzeit in Vorbereitung und wird aktualisierte Stoff- und Mengenprognosen und damit auch Aussagen zu den zu erwartenden Grubenwasserqualitäten beinhalten.

2.3.2.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Die im Rahmen des wasserrechtlichen Antrages der RAG AG vom 01.12.2017 erstellten Ergebnisse der DMT GmbH & Co.KG [1] zur Stoffentwicklung der Grubenwässer der Bergwerke Walsum und West gehen von einem sich langsam einstellenden Gleichgewichtszustand in den Jahren 2046 bis 2049 aus. Bis zu diesem Zeitpunkt reduzieren sich die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser und somit auch die in den Rhein einzuleitenden Stoffkonzentrationen. Der vorzulegende Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis wird auch Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Grubenwasserqualitäten und Mischungsberechnungen beinhalten. Hieraus könnten sich dann ggf. erforderliche Maßnahmen bezüglich einer evtl. Aufbereitung ergeben. Die RAG AG hält hierfür geeignete Flächen am Standort Walsum vor.

Tabelle 7: Ergebnisse der Stoffprognose des zu hebenden und einzuleitenden Grubenwassers (DMT GmbH & Co.KG [1]) für den Zeitraum 2046 - 2049

		„Gleichgewicht“ (ohne Berücksichtigung von Concordia) 14.01.2046 – 09.12.2049	
		Mittelwert	Max.
Temp.	°C	33,8	33,8
pH		6,58	6,59
Leitfähigkeit	µS/cm	66.639	66.653
Abd. Rückst.	mg/l	49.455	49.467
Ges.Härte	°dH	222	222
Natrium	mg/l	16.222	16.231
Kalium	mg/l	214	214
Calcium	mg/l	2.518	2.518
Magnesium	mg/l	224	224
Barium	mg/l	0,16	0,16
Strontium	mg/l	34	34
Eisen	mg/l	5	6
Mangan	mg/l	0,9	0,9
Zink	mg/l	0,7	0,7
Blei	mg/l	0,017	0,017
Cadmium	mg/l	0,002	0,002
Nickel	mg/l	0,014	0,015
Kupfer	mg/l	0,030	0,032
Chrom	mg/l	0,005	0,005
Chlorid	mg/l	28.861	28.875
Sulfat	mg/l	761	767
Hydrogencarbonat	mg/l	969	975
Bor	mg/l	2,3	2,3
Bromid	mg/l	42	42
Ammonium-N	mg/l	10,2	10,2
Nitrat (NO3)	mg/l	2,5	2,7
Stickoxide (NO2)	mg/l	0,22	0,22
Phosphat (PO4)	mg/l	0,07	0,07

2.3.3 Oberflächengewässersituation (biologisch und chemisch)

Der Rhein hat eine Gesamtlänge von ca. 1200 km. Auf 200 km Länge fließt der Rhein durch NRW. Er ist auf fast 900 km für die Großschifffahrt ausgebaut. In NRW ist das Einzugsgebiet des Rheins sehr stark besiedelt und industrialisiert, am unteren Niederrhein ist es landwirtschaftlich geprägt.

Am unteren Niederrhein, unterhalb der Grubenwassereinleitung in Walsum, sind die Rheinufer und Rheinauen bis zur niederländischen Grenze fast flächendeckend als Vogelschutzgebiete ausgewiesen, auch zahlreiche Naturschutzgebiete und FFH-Gebiete befinden sich dort, die auch Fischschutzzonen beinhalten.

Auf nordrhein-westfälischem Gebiet befinden sich vier Oberflächenwasserkörper des Rheins:

- DE_NRW_2_639268
- DE_NRW_2_701494
- DE_NRW_2_775008
- DE_NRW_2_813012

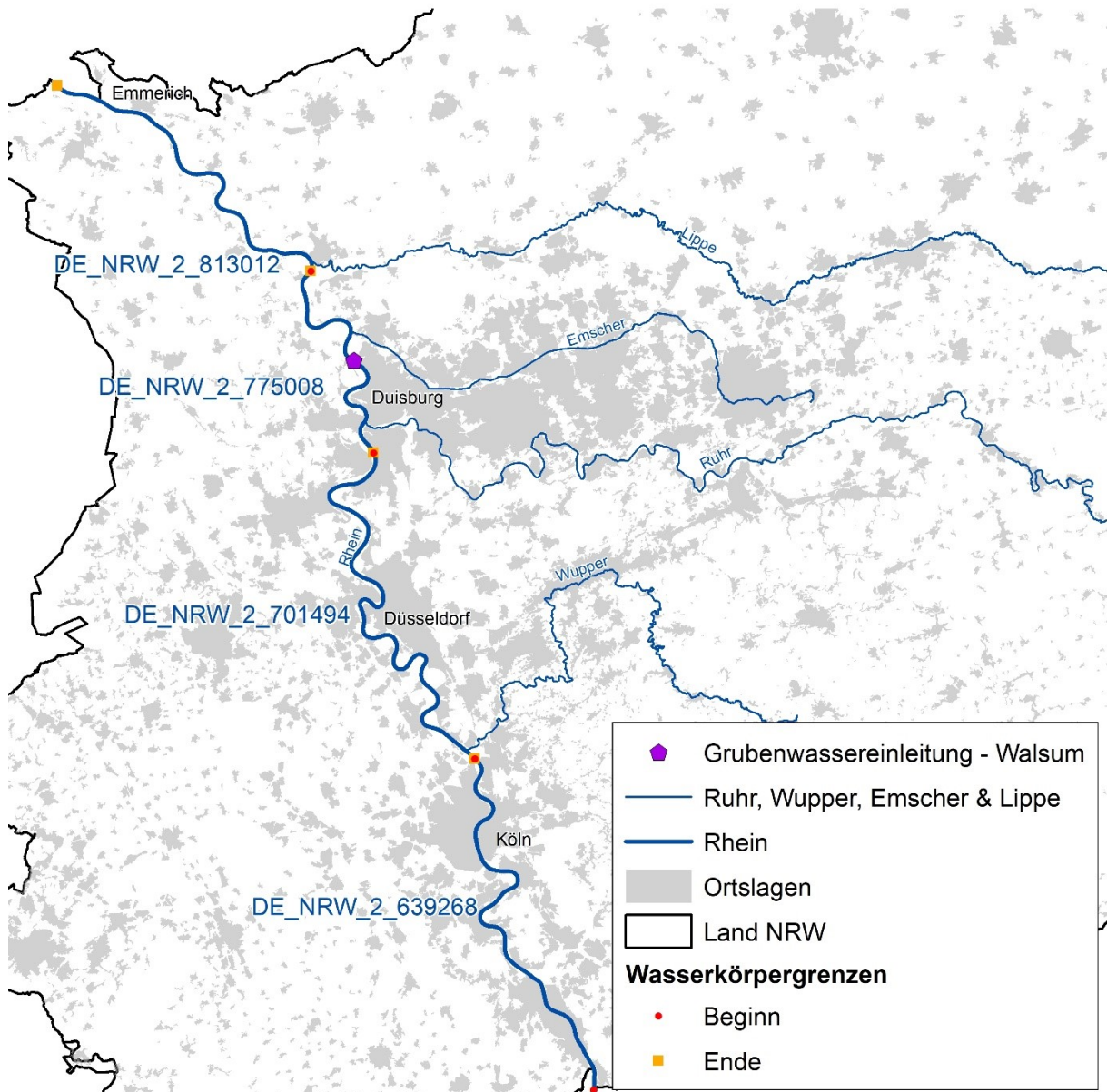


Abbildung 4: Oberflächenwasserkörper des nordrhein-westfälischen Abschnitt des Rheins mit Grubenwassereinleitung Walsum

Der Rhein ist in NRW ein erheblich verändertes Gewässer, alle vier Oberflächenwasserkörper gehören als HMWB der Fallgruppe Sff (Schifffahrt auf Flüssen (freifließend)) an. Der Oberflächenwasserkörper 2_639268 ist dem Fließgewässertyp 10 Kiesgeprägte Ströme, die drei anderen Oberflächenwasserkörper dem Fließgewässertyp 20 Sandgeprägte Ströme

zugeordnet. Alle vier gehören dem Temperaturtyp Metapotamal an und sind dem Geologietyp nach WRRL „karbonatisch oder basenreich“ zugeordnet.

Bei der Bewertung der Oberflächengewässer im 4. Monitoringzyklus (2015-2018) wurde der Oberflächenwasserkörper 2_639268 beim ökologischen Potenzial mit mäßig und der chemische Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe) mit nicht gut, der Oberflächenwasserkörper 2_701494 beim ökologischen Potenzial mit mäßig und der chemische Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe) mit gut, der Oberflächenwasserkörper 2_775008 und 2_813012 beim ökologischen Potenzial mit unbefriedigend und der chemische Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe) mit nicht gut bewertet (Tabelle 8).

Tabelle 8: Zustandsbewertungen der Oberflächenwasserkörper des Rheins in NRW im 4. Monitoringzyklus

Oberflächenwasserkörper	Ökologisches Potenzial	Chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe*)
2_639268	mäßig	nicht gut
2_701494	mäßig	gut
2_775008	unbefriedigend	nicht gut
2_813012	unbefriedigend	nicht gut

*) ubiquitäre Stoffe: Bromierte Diphenylether (BDE), Quecksilber und Quecksilberverbindungen, bestimmte Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Tributylzinnverbindungen, Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS), Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen, Hexabromcyclododecane (HBCDD), Heptachlor und Heptachlorepoxyd

Das Grubenwasser wird in den Oberflächenwasserkörper 2_775008 eingeleitet daher werden nur der oberhalb gelegene Oberflächenwasserkörper 2_701494 und der Oberflächenwasserkörper 2_775008 selber näher hinsichtlich ihrer Einleitsituation beschrieben.

Der Oberflächenwasserkörper 2_701494 ist durch eine Vielzahl an industriellen und kommunalen Abwassereinleitungen geprägt. Auf den ca. 70 km des Oberflächenwasserkörpers leiten neun kommunale Kläranlagen direkt in den Rhein ein. Die Ausbaugröße dieser Kläranlagen beträgt insgesamt 3.913.000 Einwohnerwerte. Ein Teil des behandelten Abwassers stammt nicht nur aus dem häuslichen Umfeld, auch Abwasser aus dem gewerblichen und industriellen Bereich wird in den kommunalen Kläranlagen behandelt. Darüber hinaus leiten verschiedene Industriebetriebe nach Behandlung des Abwassers direkt in diesen Rhein-Oberflächenwasserkörper ein. Zu den industriellen Direkteinleitern zählen unter anderem die Chemieparks Dormagen und Krefeld sowie Betriebe aus dem Bereich der Stahlherstellung und -verarbeitung. Außerdem wird Kühlwasser aus unterschiedlichen Kraftwerken direkt eingeleitet. Eine geringere Bedeutung kommt den Direkteinleitungen aus dem Bereich der Papier- und Aluminiumherstellung zu. Daneben münden als bedeutsame Gewässer die Wupper und die Erft in diesen Oberflächenwasserkörper. Außerdem werden verschiedene Häfen mit industrieller Nutzung entlang des Gewässerverlaufs betrieben.

Der Oberflächenwasserkörper 2_775008, in den auch das Grubenwasser des Standorts Duisburg-Walsum eingeleitet wird, ist ca. 40 km lang. Von der Grenze dieses Oberflächenwasserkörpers zum Oberflächenwasserkörper 2_701494 bis einschließlich der Grubenwassereinleitung des Standorts Duisburg-Walsum befinden sich zahlreiche Einleitungen aus der Stahlindustrie auf Duisburger Stadtgebiet sowie die Duisburg-Ruhrorter Häfen. In diesem Bereich leiten außerdem drei kommunale Kläranlagen ein, auch die Ruhr sowie der Rhein-Herne-Kanal münden am Anfang des Oberflächenwasserkörpers in den Rhein. Nach dem Duisburger Stadtteil Walsum mit der Grubenwassereinleitung wird das Einzugsgebiet ländlicher und die Einleitungen weniger. Hier mündet die Emscher in den Rhein, zur Zeit führt die Emscher noch Grubenwassereinleitungen, die bis Ende 2022 aber alle eingestellt sein werden. Im weiteren Verlauf des Oberflächenwasserkörpers erfolgen eine Einleitung aus dem Bereich der chemischen Industrie sowie eine der Steinsalzgewinnung.

2.3.3.1 Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen bis 2021

Die Einleitung von Grubenwasser über den Rheinberger Altrhein ist 2013 dauerhaft eingestellt worden und erfolgt nur noch über die bestehende Einleitstelle am Standort Walsum. Dies führt im Vergleich zum Ausgangszustand (Betrieb der Wasserhaltungen des ehemaligen Bergwerks West und der Wasserhaltung Walsum) insgesamt zu einer Reduktion der eingeleiteten Grubenwassermenge von 13,6 Mio. m³/a auf 7 Mio. m³/a und somit zu dauerhaft reduzierten Stoffeinträgen in den Rhein, auch wenn die Einleitmenge am einzig verbleibenden Standort Walsum erhöht werden musste. Für die Grubenwassereinleitung in Walsum besteht nun eine wasserrechtliche Einleiterlaubnis von 7 Mio. m³/a, sie ist bis zum 31.12.2035 befristet. Die Grubenwassereinleitung Walsum leitet in den Oberflächenwasserkörper DE_NRW_2_775008 auf der rechten Seite ein.

Biologische Qualitätskomponenten

Der Rhein weist ein „mäßiges“ bis „unbefriedigendes“ ökologisches Potenzial auf. Das Phytoplankton und die Gewässerflora zeigen „mäßige“ Verhältnisse an. Ein wesentlicher Störfaktor, der die Entwicklung von Wasserpflanzen hemmt, ist die Schifffahrt. Sie verursacht erhöhte Strömungsgeschwindigkeiten, einen schwankenden Wasserstand und Wassertrübungen. Wasserpflanzen finden deshalb im Rhein keine geeigneten Lebensbedingungen. Die Bewertungen des Moduls „Allgemeine Degradation“ (Makrozoobenthos) verschlechtern sich auf dem Fließweg durch NRW von „gut oder besser“ zu „mäßig“. Die „Allgemeine Degradation“ ist ein Maß für die sogenannte strukturelle Güte eines Flusses.

Die Anzahl der nachgewiesenen Fischarten entspricht in etwa den natürlichen Bedingungen, aber die detaillierteren Auswertungen weisen auf deutliche

Einschränkungen hin, die v. a. auf strukturelle morphologische und hydrologische Mängel hinweisen. Viele rheintypische Arten haben in ihren Bestandsdichten in den letzten Jahren einen massiven Einbruch erlitten. Neben der hydrologischen Belastung der Fische, insbesondere der Jungfische, in den Flachwasserbereichen des Rheins durch die Schifffahrt (Wellenschlag, Sogwirkung) kommen stoffliche (Nährstoffe, Umweltbelastungen) und thermische Belastungen (Wärmeeinleitung) als Ursachen infrage. Die thermische Belastung ist weitestgehend zurückgegangen, nur noch am Ende des Winters kommt es vereinzelt zu erhöhten Temperaturen im Gewässer. Durch die gegebene Strukturarmut im Hauptstrom fehlen zur Produktion angemessener Arten- und Individuenzahlen einer typischen Fischfauna des Rheins zudem ausreichend Laich- und Aufwuchshabitate. Auch die fehlende oder eingeschränkte Anbindung der Auegewässer ist der Grund für den Bewertungszustand der Fischfauna von „mäßig“ bis „unbefriedigend“.

Der Rhein ist als Durchgangsgewässer für Langdistanz-Wanderfische von großer Bedeutung, seine Durchgängigkeit ist in Nordrhein-Westfalen gut. Allerdings scheint das Fehlen von Ruhe- und Rückzugsräumen auch für Wanderfische ungünstig zu sein.

Seit 2010 breiten sich die neu eingewanderten pontokaspischen Grundeln in allen Bereichen des Hauptstromes aus und dringen auch zunehmend in die Seitengewässer ein.

Tabelle 9: Biologische Bewertung der Oberflächenwasserkörper des Rheins in NRW im 4. Monitoringzyklus

	2_639268	2_701494	2_775008	2_813012
Ökologisches Potenzial	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend
MZB Allg. Degradation	gut oder besser	gut oder besser	mäßig	mäßig
MZB Gesamt	gut oder besser	gut oder besser	mäßig	mäßig
Fische	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend

Chemische Qualitätskomponenten

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die Stoffe, deren Bewertungen Zielverfehlungen der Oberflächenwasserkörper des Rheins in NRW verursachen (Anl. 6 und 8 OGewV 2016) oder bei denen ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswerte bzw. Orientierungswerte gem. OGewV 2016 Anlage 7 überschritten sind.

Tabelle 10: Stoffe, deren Bewertungen Zielverfehlungen der Oberflächenwasserkörper des Rheins in NRW verursachen (Anl. 6 und 8 OGewV 2016) oder bei denen ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswerte bzw. Orientierungswerte gem. OGewV 2016 Anlage 7 überschritten sind. (Daten: 4. Monitoringzyklus 2015-2018)

Oberflächenwasserkörper	Stoffe des chem. Zustands ohne „Ubis“ (OGewV 2016 Anl. 8)	Flussgebiets-spezifische Stoffe (OGewV 2016 Anl. 6)	gesetzlich nicht geregelte Stoffe mit OW*)	ACP (OGewV 2016 Anl. 7)
2_639268	Fluoranthen (PAK)	-	PAK, Arzm., Kontrastm.	O ₂ , Temp.
2_701494	-	-	PAK, TBT, Arzm., Kontrastm.	P _{ges} , Temp.
2_775008	Fluoranthen (PAK)	-	Cd, PAK, Arzm., Kontrastm.	P _{ges} , Temp.
2_813012	Fluoranthen (PAK)	-	Cd, PAK, Arzm., Kontrastm.	P _{ges} , Temp.

*) OW: ökotoxikologisch abgeleiteter Orientierungswert

Für den Oberflächenwasserkörper 2_775008 sind Überschreitungen von Zielvorgaben (UQN, Orientierungswerte gemäß OGewV 2016) für Gesamtphosphat-Phosphor, Wassertemperatur, Fluoranthem, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen, Benzo(a)pyren und Perfluoroktansäure inkl. Isomere und Überschreitungen aus dem Bereich der gesetzlich nicht verbindlichen Parameter wie z.B. Cadmium, Kupfer, einige Arzneimittel, PAKs und Kontrastmittel im 4. Monitoringzyklus (2015-2018) festgestellt worden, die zu der oben genannten schlechten (chemischer Zustand) bzw. unbefriedigenden (ökologisches Potenzial) Bewertung des Oberflächenwasserkörpers führen.

Die festgestellten stofflichen Defizite des Oberflächenwasserkörpers 2_775008 können nicht in Verbindung zu den typischen Inhaltsstoffen des Grubenwassers am Standort Walsum gebracht werden. Durch die geplante Erhöhung der Grubenwassermenge in Walsum, unter Betrachtung der vollen Durchmischung, wird es auch weiterhin weder bei mittlerem Abfluss (MQ) noch bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) zu Zielwertüberschreitungen, bei den betrachteten typischen Inhaltsstoffen des Grubenwassers, im Rhein kommen. Weder bei den Qualitätskomponenten für die Bewertung des chemischen Zustandes, noch bei den Qualitätskomponenten für die Bewertung des ökologischen Potenzials werden UQN oder Orientierungswerte durch das Vorhaben überschritten. Nennenswerte Erhöhungen der Stoffkonzentrationen von >5 % der Vorbelastungen treten lediglich bei Chlorid und Eisen auf, verbleiben aber deutlich unterhalb der Orientierungswerte (siehe auch Tabelle 11).

Tabelle 11: Ergebnisse der Mischungsberechnungen für den Ausgangs- und Planzustand*** für die betrachteten Stoffe bei MNQ (1.070 m³/s) mit Vorbelastung, Darstellung von Veränderungen (>5 %) und Abgleich mit Zielvorgaben

Stoff-komponenten	UQN, Orientierungs-werte (OGewV 2016), sonstige Zielgrößen		Rhein Vorbelastung bei MNQ	Überschreitung UQN, Orientierungs-werte oder sonstiger Zielgrößen im Ist-Zustand	Belastung Rhein Ausgangs-zustand	Belastung Rhein Plan-zustand	Vorhabensbedingte Veränderung im Vergleich zum Ausgangszustand
	mg/l						
Komponenten chem. Zustand (Anlage 8 OGewV)							
Blei	0,0012		0,0014	J	0,0014	0,0014	o
Nickel	0,004		0,0022	N	0,0022	0,0023	o
Cadmium	0,08-0,25		0,000035	N	0,000035	0,00036	o
Nitrat	50		1,81	N	1,81	1,81	o
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 6 OGewV)							
Zink	0,014	800 mg/kg	0,0164	J	0,017	0,017	o
Chrom	0,01	640 mg/kg	0,0011	N	0,0011	0,0011	o
Kupfer	0,004	160 mg/kg	0,0034	N	0,0035	0,0036	o
Komponenten ökol. Zustand (Anlage 7 OGewV)							
Chlorid	<200		84,7	N	91,22	94,72	-
Sulfat	<200		65,0	N	65,48	65,72	o
Eisen	<1,8		0,32	N	0,33	0,35	-
NH ₄	<0,2 (NH ₄ -N)		0,27	J	0,27	0,27	o
NO ₂	0,05 (NO ₂ -N)		0,02	N	0,02	0,02	o
PO ₄	0,07 (o-PO ₄ -P)		0,13**	J	<0,13	<0,13	o
ph-Wert	7,0-8,5		8,1	N	Wert Grubenwasser 6,4-6,6	Wert Grubenwasser 6,1-6,6	o
Sauerstoff	>7		12,08	N	12,076	12	o
Wassertemperatur	<28°C /≤3ΔT in K (So.) <10°C /≤3ΔT in K (Wi.)		1,6-26,1	N	+0,008°C (max.Erhöhung)*	+0,000768°C (max.Erhöhung)*	o
Sonstige Stoffe ohne Zielvorgaben i.d.OGewV2016 bzw.mit sonstigen Vorgaben							
Natrium	200		64,9	N	67,66	70,54	-
Kalium	<20		6,87	N	6,89	6,94	o
Magnesium	<30		14,0	N	14,07	14,12	o
Mangan	0,05		0,046	N	0,047	0,047	o
Calcium			83,0		83,40	83,76	o
Bor	0,1		0,068	N	0,068	0,069	-
Barium	0,34		0,057	N	0,057	0,57	o
Hydrogen-karbonat	50-390		Keine Daten	-	0,28 (Erhöhung)	0,51 (Erhöhung)	n.r.
Strontium	0,1-0,4		Keine Daten	N	0,004 (Erhöhung)	0,008 (Erhöhung)	n.r.
Brom			Keine Daten	-	0,007 (Erhöhung)	0,01 (Erhöhung)	n.r.

Stoffkomponenten (vgl. Tab. „Übersicht über die betrachteten Stoffe und deren Zielgrößen“)	UQN, Orientierungswerte (OGewV), Sonstige Zielgrößen		Rhein Vorbelastung bei MNQ	Überschreitung UQN, Orientierungswerte oder sonstiger Zielgrößen im Istzustand	Belastung Rhein Ausgangszustand	Belastung Rhein Planzustand	Vorhabensbedingte Veränderung im Vergleich zum Ausgangszustand
	mg/l		mg/l		mg/l	mg/l	
Sonstige Stoffe ohne Zielvorgaben i.d. OGewV 2016 bzw. mit sonstigen Vorgaben	mg/l		mg/l		mg/l	mg/l	
Natrium	200		64,9	n	67,66	70,54	-
Kalium	<20		6,87	n	6,89	6,94	o
Magnesium	<30		14,0	n	14,07	14,12	o
Mangan	0,05		0,046	n	0,047	0,047	o
Calcium			83,0		83,40	83,76	o
Bor	0,1		0,068	n	0,068	0,069	-
Barium	0,34		0,057	n	0,057	0,057	o
Hydrogenkarbonat	50-390		keine Daten	-	0,28 (Erhöhung)	0,51 (Erhöhung)	n.r.
Strontium	0,1-0,4		keine Daten	n	0,004 (Erhöhung)	0,008 (Erhöhung)	n.r.
Brom			keine Daten	-	0,007 (Erhöhung)	0,01 (Erhöhung)	n.r.

* berechnet bei einer Temperatur im Rhein von 10°C

j = Überschreitung, n = keine Überschreitung, n.r. = nicht relevante Werteerhöhung

U = Überschreitung von UQN / Orientierungswert der OGewV, n = keine Überschreitung von UQN oder Orientierungswert der OGewV

+ = positiv/Werteerhöhung; o = neutral/gleichbleibende Werte; - = negativ/Werteerhöhung

** - Vorbelastung für Gesamt-Phosphat-Phosphor angegeben

*** Der hier zugrunde gelegte Ausgangszustand umfasst die genehmigten Grubenwassereinleitungen in Walsum mit 3,6 Mio. m³/a und über den Rheinberger Altrhein mit 10 Mio. m³/a. Bei dem hier zugrunde gelegte Planzustand entfällt die die Grubenwassereinleitung über den Rheinberger Altrhein und die Einleitung in Wasum erhöht sich auf 7,0 Mio m³/a

Eine Einleitung unterhalb von MNQ ist durch Nebenbestimmungen in der Einleiterlaubnis reguliert. Für die unterhalb der Einleitstelle gelegene Teilfläche des FFH-Schutzgebietes „Rhein Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ im Bereich des Parallelwerks Walsum Stapp wird nach jetzigem Kenntnisstand keine negative Wirkung erwartet, da die erwarteten Konzentrationen unterhalb der derzeit diskutierten ökologischen Wirkschwelle für Chlorid liegen (Antragsunterlagen Einleiterlaubnis Walsum [3]) (Tab. 12, Abb 5).

Tabelle 12: Ergebnisse der Mischungsberechnung für die longitudinale Durchmischung von Chlorid bei MNQ und Vergleich von Ausgangs- und Planzustand mit dem 6-Zonen Modell

Vorbelastung Rhein: 84,7 mg/l		Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6
Entfernung ab Einleitung	ab	0-100 m	100-1000 m	1-10 km	10-30 km	30-50 km	>50 km
Ausgangszustand		149,70	110,75	103,31	97,73	94,01	91,22
Planzustand		184,66	124,76	113,32	104,74	99,02	94,72
Zunahme mg/l		34,96	14,01	10,01	7,01	5,01	3,5
Zunahme %		23,35	12,65	9,69	7,17	5,33	3,84

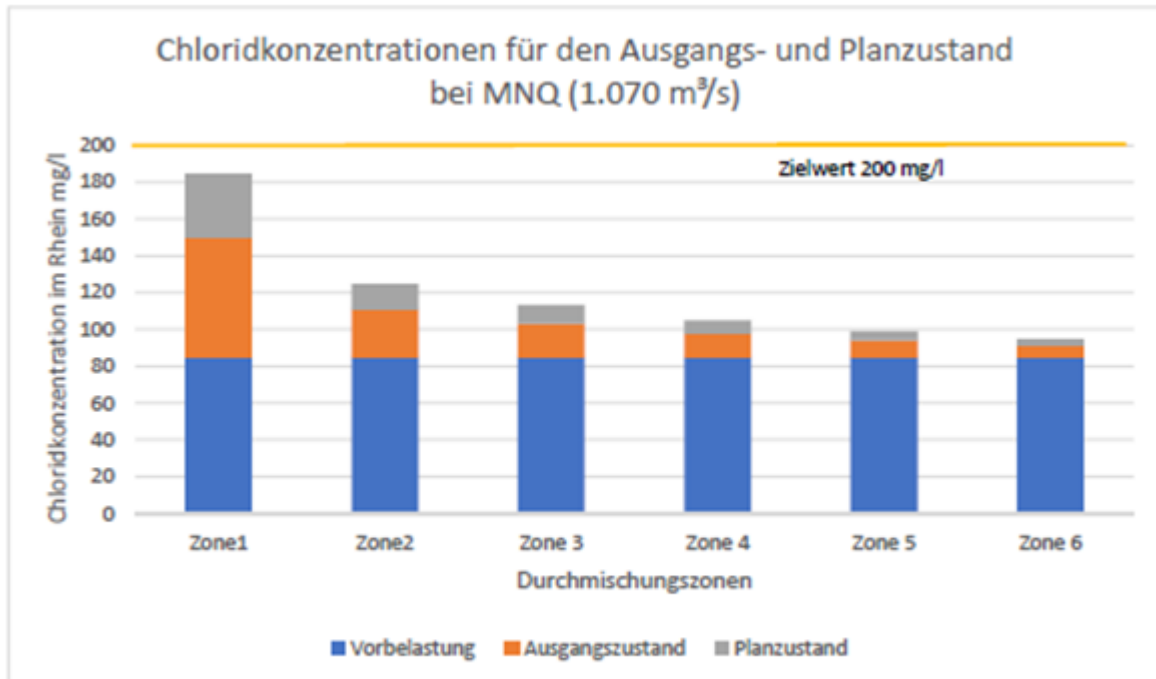


Abbildung 5: Chloridkonzentrationen für die longitudinale Durchmischung bei MNQ mit Differenzierung in Vorbelastung, Ausgangs- und Planzustand (mit Zielwert für Chlorid)

Auf Grundlage der im wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren durchgeführten Modellierung kann davon ausgegangen werden, dass die hinter dem Parallelwerk liegende Fisch-Ruhezone vom Grubenwasserstrom nicht betroffen ist, da der Durchmischungsbereich am Überlauf des Parallelwerks vorbeifließt. Die im wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren durchgeführte FFH-Verträglichkeitsstudie kommt nachvollziehbar zu dem Ergebnis, dass erhebliche Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen sowie summierende Wirkungen ausgeschlossen werden. ([Erlaubnisbescheid 2020](#))

2.3.3.2 Absehbare Veränderungen (2022 – 2027)

Im Zeitraum 2022 bis 2027 werden sich mit dem Übertritt und der Annahme des Grubenwassers aus der Provinz Concordia Änderungen am Standort Walsum ergeben. Die Einstellung der Wasserhaltung Concordia ist für Ende 2021 vorgesehen. Die sichere Übertrittsstelle im Niveau -675 m NHN wird ca. 1 Jahr danach erreicht. Es wird derzeit von einer Wassermenge von insgesamt maximal 9 Mio. m³/a ausgegangen, die zukünftig über die Einleitung Walsum in den Rhein eingeleitet werden soll. Konkretisiert wird dies in dem noch gemäß Nebenbestimmung einzureichenden Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis für den

Wasserhaltungsstandort Walsum. Der vorzulegende Antrag ist derzeit in Vorbereitung und wird aktualisierte Stoff- und Mengenprognosen beinhalten.

Für die Ausführungen zu den biologischen Qualitätskomponenten sind die aktualisierten Stoff- und Mengenprognosen des Antrags für die aufgrund des Grubenwasser-Übertritts aus der Provinz Concordia zu ändernde Erlaubnis abzuwarten. Die längerfristigen Auswirkungen der nach 2022 einsetzenden Einleitung des Grubenwassers aus Wasserprovinz Concordia über den Hebungsstandort Walsum auf die biologischen Qualitätskomponenten werden in dem anstehenden wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren näher zu betrachten sein. Gleiches gilt für die Prüfung der FFH-Verträglichkeit unter Berücksichtigung der aktualisierten Stoff- und Mengenprognosen.

2.3.3.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Der im Zusammenhang mit der Einstellung der Grubenwasserhaltung Concordia vorzulegende Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis Walsum ist derzeit in Vorbereitung und wird auch Aussagen zur langfristigen, zeitlichen Entwicklung der Grubenwasserqualitäten beinhalten.

Für die Ausführungen zu den biologischen Qualitätskomponenten sind die aktualisierten Stoff- und Mengenprognosen des Antrags für die zu ändernde Erlaubnis abzuwarten.

Die Prüfung der Auswirkungen auf die Biozönose des Rheins ist entsprechend der Beschreibung in Kapitel 2.4.3.3 durchzuführen.

Quellen Kapitel 2.3:

[1] DMT GmbH Co.KG

Antrag RAG AG vom 01.12.2017 – BT-GPG en 2017/15 – Anlage 2

[2] DMT GmbH Co.KG 2012

DMT GmbH & Co.KG „Mobilisation- und Transportverhalten von PCB aus dem Schotterbett alter Streckenauffahrungen. Essen (unveröffentlicht)“

[3] Antragsunterlagen Einleiterlaubnis Walsum

Anlage 4 „Artenschutz Fachbeitrag“ Antragsunterlagen Einleiterlaubnis Walsum

2.4 Mittleres Ruhrrevier – Lohberg

2.4.1 Allgemeine Beschreibung

Der Betrachtungsraum des Mittleren Ruhrreviers reicht vom zentralen Ruhrgebiet bis an die Emscher. Dementsprechend dokumentieren die dort gelegenen Bergwerke sehr

unterschiedliche bergbauliche und geologische Verhältnisse vom Beginn des Tiefbaus unter dem Mergel und der Nordwanderung des Bergbaus von Anfang des 19. Jahrhunderts bis zum Ende des Ruhrgebiet-Bergbaus im Bergwerk Prosper-Haniel im Jahre 2018. Diese Standortbedingungen sind vielfältig zum Verständnis der Vernetzung und internen Struktur der Bergwerke, der hydraulischen Situation sowie der Verwendung von Betriebsstoffen von Bedeutung.

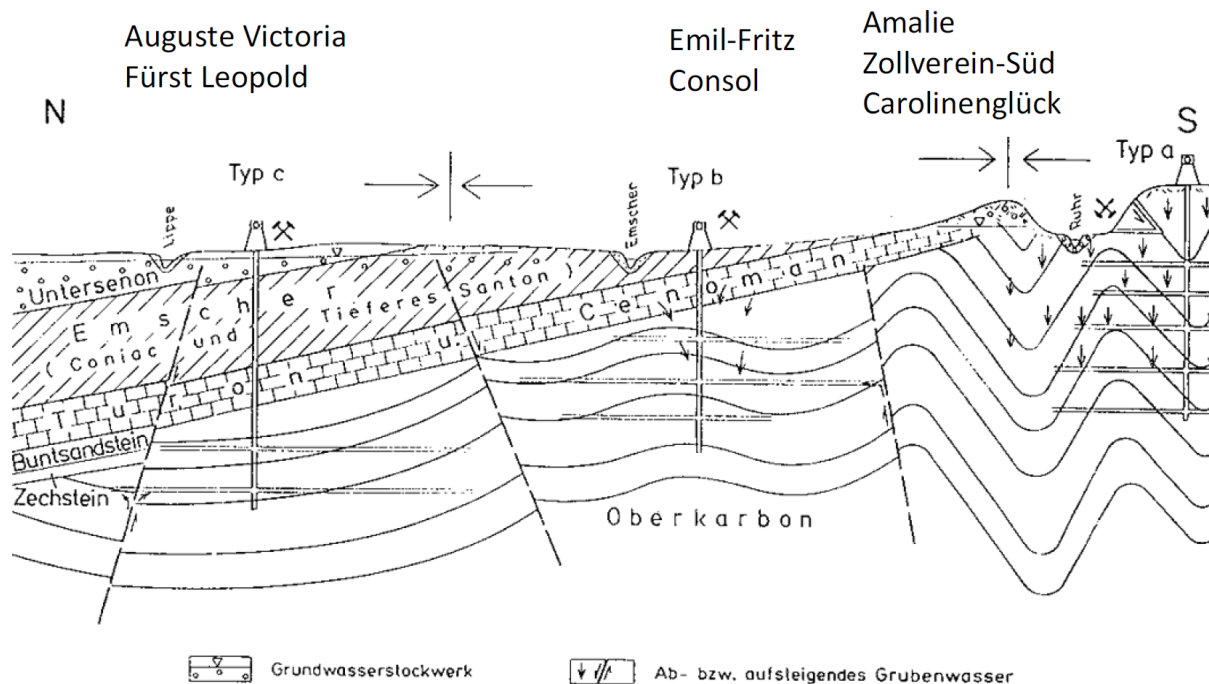


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Deckgebirgsverteilung im Ruhrgebiet (Nord-Süd-Schnitt aus Hahne & Schmidt 1982)

Die Entwicklung des Bergbaus ist eng mit dem Abtauchen des kohleführenden Karbon nach Norden unter das Kreidedeckgebirge und vor allem den Emschermergel verknüpft (vgl. Abb. 6). Mit fortschreitender Technik und Erschöpfung/Unwirtschaftlichkeit der Lagerstätte im Süden drangen die Bergwerke immer weiter nach Norden vor (Nordwanderung). Die Kohlenvorräte lagen zwar in größeren Teufen, da die intensive Faltung/steile Lagerung nach Norden ausläuft; mit moderner Abbautechnik waren sie jedoch leichter und wirtschaftlicher zu fördern. Zudem schützte das nach Norden zunehmend mächtiger werdende Deckgebirge vor niederschlagsbürtigen bzw. oberflächennahen Grubenwasserzuflüssen.

Im Zusammenwirken von Teufe, Abbauintensität und geologischen Rahmenbedingungen fließt Wasser in die bergbaulich geschaffenen Hohlräume. Der Emschermergel im Norden schützt die Bergwerke vor hohen Wasserzuflüssen, wie sie sich im Süden bei geringer oder fehlender Deckgebirgsüberdeckung ausbilden. Im tiefen Bergbau werden die Grubenwassermengen lokal durch verstärkte Zuflüsse, wie sie an Störungen oder bei Annäherungen an das Deckgebirge auftreten, beeinflusst.

Grubenwasserhaltung

Wie in Kapitel 2.1 erwähnt, werden derzeit Grubenwässer über die Ruhr, die Emscher und die Lippe sowie über den Standort Walsum in den Rhein eingeleitet. Das Grubenwasserkonzept der RAG AG sieht vor, dass das Grubenwasser des mittleren Ruhrgebiets (ohne die Ruhrstandorte Heinrich, Friedlicher Nachbar und Robert Müser) nach einem Anstieg am Standort Lohberg gehoben und dort in den Rhein eingeleitet wird. Die Umsetzung des Grubenwasserkonzepts dient damit vorrangig der Entlastung der Lippe und der Freiziehung der Emscher von Grubenwassereinleitungen.

Die Abbildung 7 zeigt den Einzugsbereich dieser zukünftigen Wasserhaltung mit den farblich abgegrenzten ehemaligen Teilprovinzen bzw. Bergwerken.

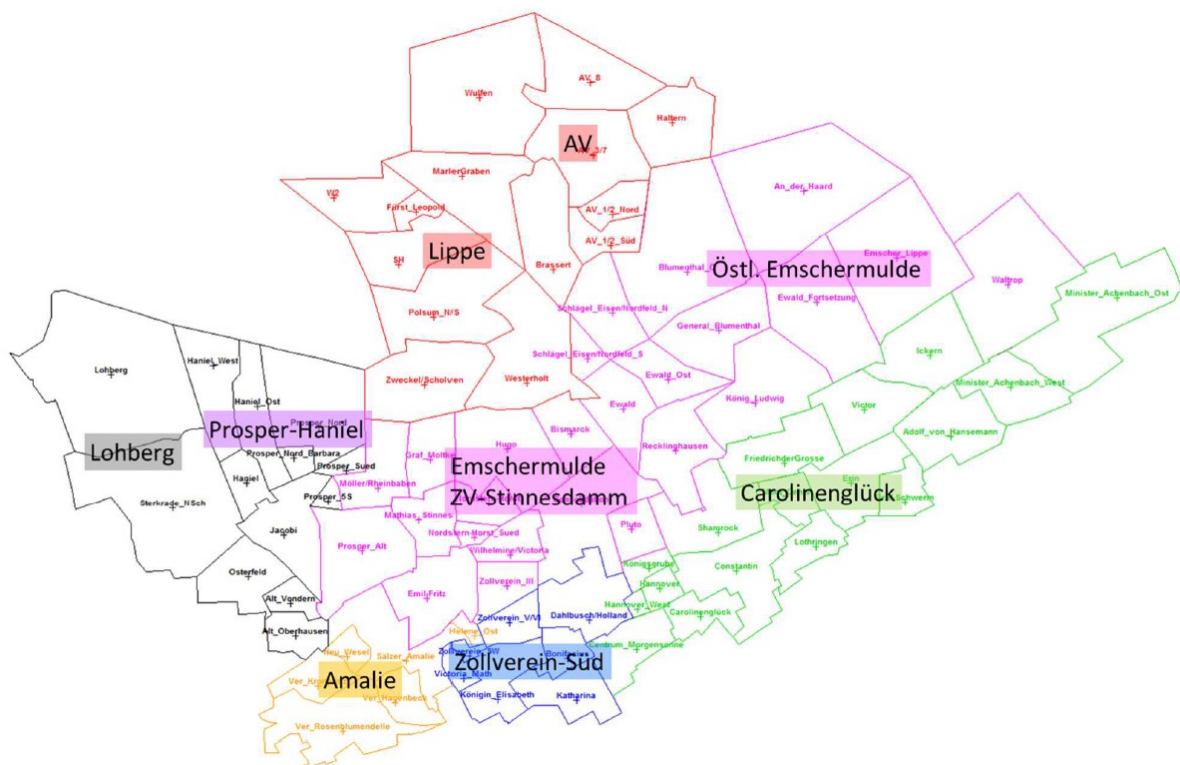


Abbildung 7: Übersicht über den Untersuchungsraum mit Unterteilung in Modellboxen

Das für den Standort Lohberg geplante Annahmenniveau von -630 m NHN bedeutet durch die Einstellung der sechs vorgenannten Wasserhaltungen einen Wasseranstieg in großen Teilen des Ruhrgebietes. Das Gebiet umfasst auf einer Fläche von 1.155 km² eine Vielzahl ehemaliger Bergwerke, die im Laufe des hier mehrere Jahrhunderte umfassenden Bergbaus betrieben worden sind, im Laufe der Zeit aber häufig zu größeren Einheiten verschmolzen wurden.

2.4.2 Grubenwasserqualität und –quantität

Im Folgenden werden die Veränderung der Grubenwassermenge und der stofflichen Zusammensetzung in den Zeitschritten bis 2021, 2022–2027 sowie über 2027 hinaus beschrieben.

2.4.2.1 Ist-Zustand bis 2021

Im Zeitraum von 2019 bis Ende 2022 sollen die bisherigen fünf Wasserhaltungen Auguste Victoria, Carolinenglück, Zollverein, Amalie und Prosper-Haniel (vgl. Abbildung 8) eingestellt und der Prozess des Grubenwasseranstiegs begonnen werden. Die Wasserhaltung am Standort Lohberg ist bereits in 2008 eingestellt worden. Eine Hebung des Grubenwassers soll erst nach Erreichen des Zielniveaus von -630 m NHN in 2030-2035 im Bereich Lohberg wiederaufgenommen werden.

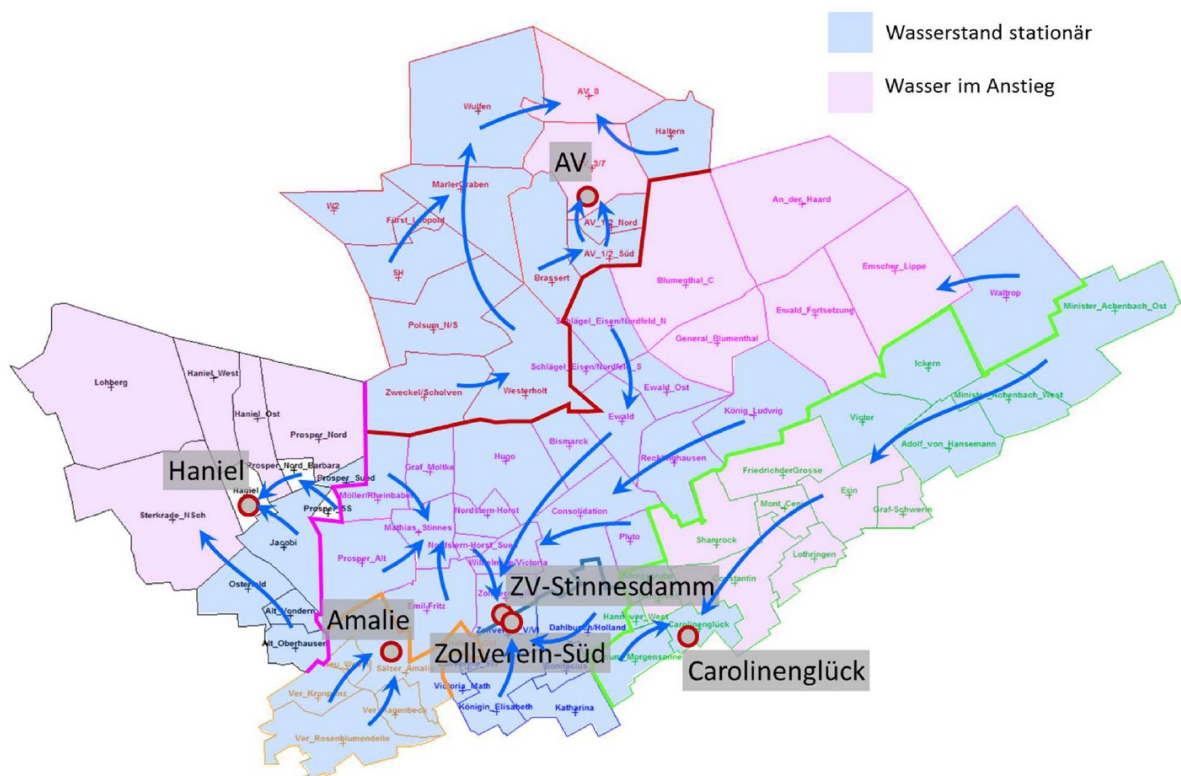


Abbildung 8: Abgrenzung der heutigen Wasserprovinzen und Hauptströmungsrichtungen zu den Wasserhaltungen (bis 2021)

Für die Altbereiche der bestehenden Wasserprovinzen Amalie, Carolinenglück, Zollverein (Süd und Stinnesdamm), in denen bereits ein Wasseranstieg erfolgt ist und

an denen das Grubenwasser zentral gehoben wird, sind aus dem Grubenwassermonitoring der Einleitungen aus den letzten Jahren umfangreiche Datensätze des Mischwassers vorhanden.

Anhand dieses Mischwassers kann bei bekanntem Einzugsbereich eine gute Kalibrierung der (dann allerdings nicht nach aktuellem Stand beprobten) Einzelzuflüsse erfolgen. Dieses jeweils wirksame Einzugsgebiet wird unter Nutzung von Lotungsdaten und der Modellrechnungen bestimmt. Im Zuge dieser Kalibrierung lassen sich die Primärdatensätze der Zuflüsse unter zusätzlicher Nutzung allgemeiner chemischer Zusammenhänge und Elementkorrelationen sowie dem Prozessverständnis aus dem Wasseranstieg (s.u.) ergänzen. Tabelle 13 zeigt exemplarisch Modelleingangsdaten für eine repräsentative Auswahl an Zuflüssen mit breiter Streuung von Herkunft und Salinität (DMT GmbH & Co.KG 2019 [1]).

Tabelle 13: Modelleingangsanalysen für eine Auswahl von Zuflüssen in die Wasserprovinz Lohberg (DMT GmbH & Co.KG 2019 [1])

Box		Lohberg	Ewald Ost	Möller/Rhein-baben	Graf Moltke	AV 1/2-Süd	Haltern	Wulfen	Helene Ost	Carol.-glück	Carol.-glück
Herkunft		Misch-wasser	6.S.	2./3. Sohle	7. Sohle	Nullge-senk	1. Sohle	5. S.	Misch-wasser	6.S.	8.S.
Niveau	mNN	-615	-847	-430	-1.130	-975	-835	-990	-111	-376	-801
Zulauf	L/min	667	184	424	440	818	196	150	45	382	153
pH		7,1	5,75	6,17	6,5	5,8	6,8	6,6	7,35	7,6	6,9
Temperatur	°C	25	38,7	24,5	48,3	45,5	34	31	13,4	20	30
Natrium	mg/L	27261	31.170	13285	50995	67953	35905	35029	3966	499	25200
Kalium	mg/L	189	277	121	482	779	250	324,5	59	16	275
Calcium	mg/L	2368	5.350	1781	5112	8453	3640	6460	228	242	2315
Magnesium	mg/L	697	950	492	1968	1377	648	1605	86	3,5	625
Eisen ges.	mg/L	5,5	7	2	29,8	75,0	7,2	12	2,99	1	5
Mangan	mg/L	0,6	3	0,5	2	3,2	1,4	9	0,22	0,1	1
Zink	mg/L	1,0	0,8	0,5	0,8	5,2	0,04	0,5	0,43	0,005	1,1
Blei	mg/L	0,025	0,005	0,004	0,007	0,05	0,04	0,03	0,005	0,003	0,025
Cadmium	mg/L	0,0010	0,0007	0,0005	0,0003	0,01	0,004	0,002	0,001	0,0008	0,0006
Chrom	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,02	0,02	0,001	0,008	0,005	0,005
Kupfer	mg/L	0,02	0,005	0,005	0,01	0,04	0,08	0,01	0,01	0,005	0,01
Nickel	mg/L	0,02	0,005	0,005	0,01	0,04	0,04	0,01	0,007	0,007	0,01
Barium	mg/L	2	399	0	3115	1083	1400	0	1	0,1	0,01
Strontium	mg/L	16	430	90,1	500	533	770	227	16,4	0,5	0,5
Bor	mg/L	3	3,4	2	3,8	3,9	3	3	1,3	0,9	3,5
Ammonium	mg/L	22	33	12	63	100	40	30	3,8	0,65	26
Chlorid	mg/L	45670	61150	24512,5	95900	125523	65200	69700	6220	767	44765
Sulfat	mg/L	3751	0	924	0	0	0	1200	175	150	153
Nitrat	mg/L	1,8	0,2	0,4	0,01	0	1,0	2	0,15	0,9	0,06
Nitrit	mg/L	0,02	0,01	0,01	0,005	0,01	0,50	0,02	0,01	0,008	0,04
Bromid	mg/L	58	93	37,9	120	142	82	111	9,4	1	57
Phosphat	mg/L	0,245	0,153	0,061	0,215	0,02	0,08	0,06	0,067	0,015	0,184
HCO ₃	mg/L	118	102	163	146	179	214	98	950	600	350

2.4.2.2 Absehbare Veränderungen 2022-2027

Die Wasserhaltungen Amalie, Carolinenglück und Zollverein werden im Verlauf des Jahres 2022 stillgelegt und zu Sicherungsstandorten umgebaut werden.

Während des Grubenwasseranstiegs werden keine Grubenwässer eingeleitet, da sich die Grubenbaue der einzelnen Wasserprovinzen zunächst sukzessive mit den zufließenden tiefen Grundwässern auffüllen. Dieses den Grubenbauen zufließende Wasser enthält zahlreiche Stoffe in zum Teil hohen Konzentrationen, die sich in der Folge des Grubenwasseranstiegs vermischen und auch miteinander reagieren. Darüber hinaus werden Produkte der Pyritoxidation gelöst. Ebenso verändert der Wasseranstieg die Rahmenbedingungen für die Mobilisation und den Transport von Stoffen, die im Zuge des bergbaulichen Betriebs untertage eingesetzt wurden.

Die Salinität der tiefen Grundwasserzuflüsse lässt sich zusammenfassend recht gut über den Parameter Chlorid charakterisieren, da mit ihm zahlreiche andere Inhaltsstoffe (z.B. Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Bor, Ammonium und Bromid) korrelieren. Die nachstehende Abbildung 9 stellt die Verteilung der Chloridgehalte in den Grubenwässern im Mittleren Ruhrrevier dar (Darstellung der jeweiligen Mischung geogener Zuflüsse im Prognosemodell). Es ist erkennbar, dass der größte Teil des Gebietes durch hochsalinare Zuflüsse gekennzeichnet ist.

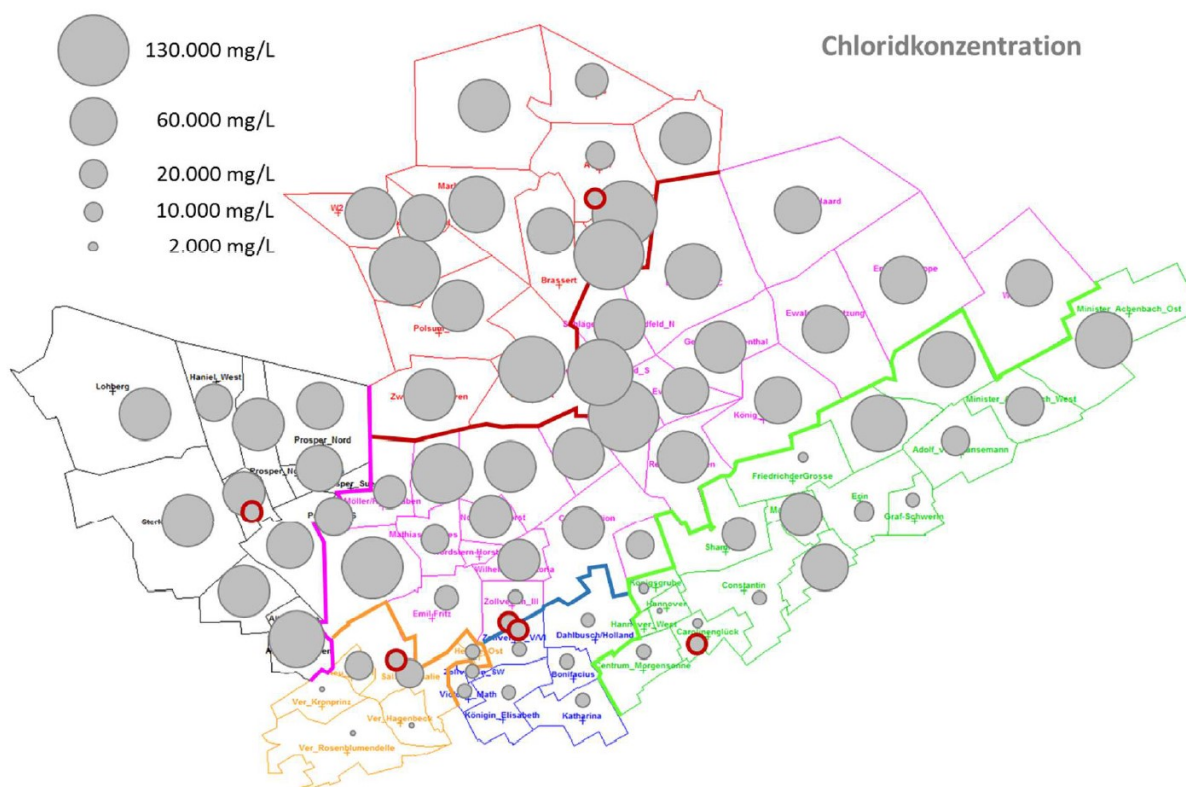


Abbildung 9: Verteilung der Chloridgehalte in den Grubenwässern des Mittleren Ruhrreviers (DMT-Boxmodell [3])

Die geringe Deckgebirgsüberdeckung im Süden führt zu großen Mengen gering salinärer Zuflüsse von der Oberfläche, während unter mächtigerem Deckgebirge laterale Zuflüsse aus dem tiefen Karbon dominieren, die aufgrund der sukzessiven Entwässerung des Gebirges und geringer Durchlässigkeiten der Klüfte in der Menge limitiert sind. Diese Anreicherung der geogenen Salze in den tiefen Zuläufen gegenüber den Wasserzutritten aus dem oberflächennahen Grundwasserleiter führt dann über das differenzierte Abdrückverhalten (der Druck der gering salinären Zuflüsse mindert höher salinäre, tiefe Zuflüsse, dies bedeutet durch das Volllaufen der Grubenbaue entsteht durch die Masse der sich aufbauenden Wassersäule ein Gegendruck, der dem Zulauf von stark mineralisiertem Wasser aus dem Liegenden entgegen wirkt) zu einer überproportionalen Abnahme der Salzgehalte im nach dem Wasseranstieg anzunehmenden Wasser.

Ein zusätzlicher Zusammenhang wird über die Barium- und Sulfatgehalte der Wässer erkennbar. Barium ist ein Bestandteil von primären Karbon-Solen und vor allem in einem Streifen des zentralen Ruhrgebietes verbreitet. Die Signaturen in der Abbildung 10 (Barium) und Abbildung 11 (Sulfat) zeigen immer die Zusammensetzung des jeweiligen Mischwassers unter Berücksichtigung etwaiger Reaktionen. Wenn somit in dem Bilanzbereich mehrere Zuflüsse vorhanden sind, von denen ein Teil Barium und der andere Teil Sulfat führt, wird die Ausfällung von Bariumsulfat und der Verbleib der dominierenden Komponente berücksichtigt.

Diese Zusammenhänge spielen insbesondere für den Wasserhaltungsstandort Zollverein eine Rolle. Hier werden heute aufgrund der bariumhaltigen Zuflüsse aus der nördlichen Emschermulde (Stinnesdamm) und der sulfathaltigen Wässer der Südprovinz die Grubenwässer getrennt gehoben. Um dies ggf. auch nach dem Wasseranstieg bei Inbetriebnahme dieser Wasserhaltung (als Sicherungsstandort) zu ermöglichen, werden entsprechende Einbauten am Schacht 2 des Standortes Zollverein vorgenommen.

Bei einem Grubenwasserniveau von ca. -600 m NHN in der Wasserprovinz Zollverein wird nach derzeitigen konservativen prognostischen Berechnungen erwartet, dass kein vollständiger Übertritt des Grubenwassers aus der Wasserprovinz Zollverein nach Prosper Haniel erfolgt und es erforderlich ist, Grubenwasser am Standort Zollverein zu heben und über eine übertägige Rohrleitung nach Prosper Haniel abzuleiten und dort über den Förderberg des Bergwerkes Prosper-Haniel in das Grubengebäude einzuleiten, von wo es untertägig dem Standort Lohberg zufließen würde.

Der Anstieg des Grubenwassers wird durch ein begleitendes Monitoring überwacht. Das Versagen einer Wasserwegigkeit würde zu einem Grubenwasseranstieg führen, der vom prognostizierten Verlauf abweicht. Durch den Ausbau von sogenannten Sicherungsstandorten soll gewährleistet werden, dass eine Ableitung des Grubenwassers bei Ausfall einer Überleitung möglich ist. Vorrangiges Ziel dabei ist der Schutz von Grundwasservorkommen, die der Trinkwassergewinnung dienen. Die Standorte Amalie, Carolinenglück, Zollverein, Fürst Leopold und Auguste Victoria werden zu Sicherungsstandorten ausgebaut. Der Standort Zollverein wird dabei als

prioritärer Sicherungsstandort eingestuft, da hier am ehesten erwartet wird, dass dieser Standort zur Verhinderung der Gefährdung von Schutzziele aktiviert werden muss ([Machbarkeitsstudie Lohberg](#), [2]).

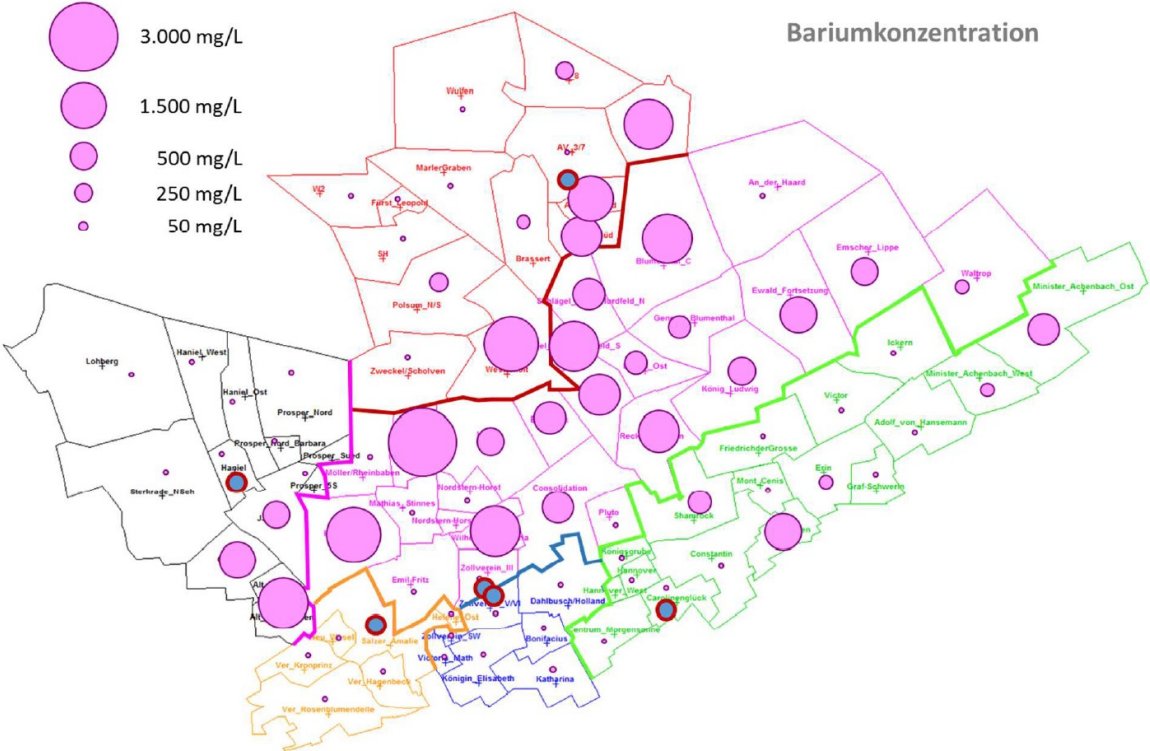


Abbildung 10: Verteilung der Bariumgehalte in den Grubenwässern des Mittleren Ruhrreviers (DMT-Boxmodell [3])

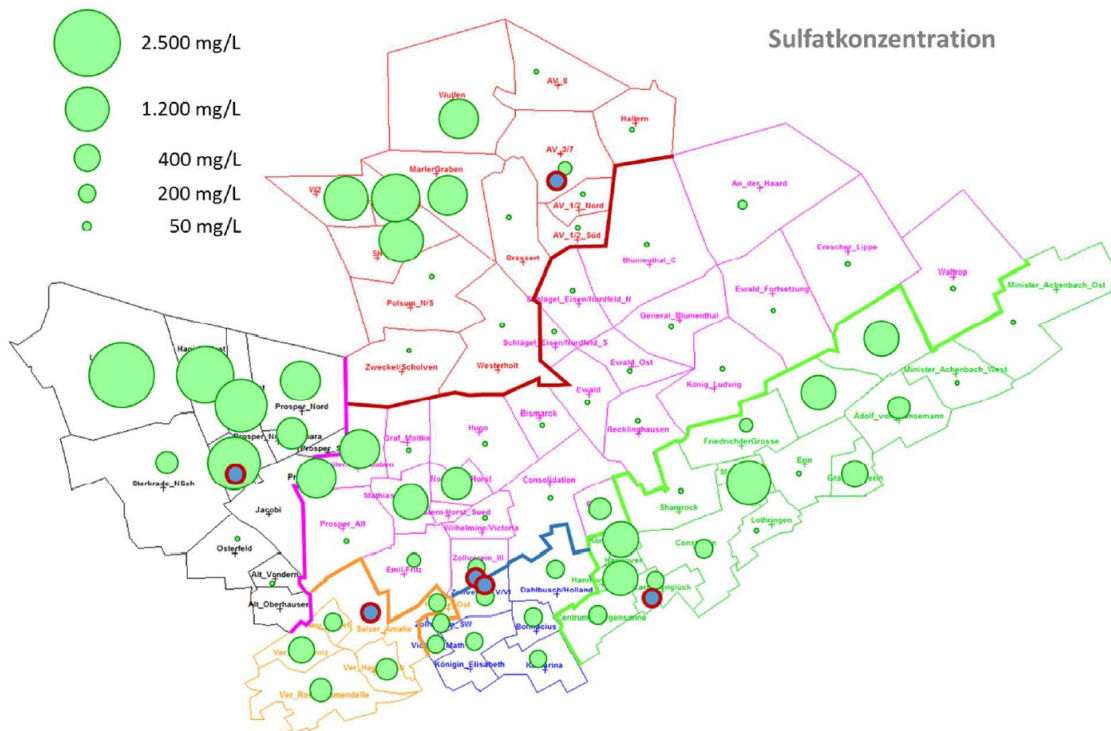


Abbildung 11: Verteilung der Sulfatgehalte in den Grubenwässern des Mittleren Ruhrreviers (DMT-Boxmodell [3])

Die Sulfatgehalte am Standort Zollverein wie auch im gesamten sulfatgeprägten Süden des mittleren Ruhrreviers stammen aus dem Sickerwasser und damit vorwiegend aus der Oxidation von Pyrit bei der Passage des belüfteten Karbongebirges. Hingegen wirkt im Nordwesten im Einzugsbereich des ehemaligen Bergwerkes Fürst Leopold/Wulfen (Provinz Auguste Victoria) wie auch im Bereich Lohberg – Prosper Haniel die Laugung der dortigen Zechsteinsalze und führt zu hochsalinaren sulfathaltigen Wässern.

Die Inhaltsstoffe der geogenen Zuflüsse bilden die wesentliche Stoffquelle für das sich im Wasseranstieg in den Hohlräumen sammelnde Wasser. Andererseits werden aber während des Wasseranstiegs Stoffe gelöst, die sich während des aktiven Bergbaus dort angesammelt oder gebildet haben. Im Allgemeinen stellen Produkte der Pyritoxidation die wichtigste Stoffgruppe dar. Es ist bekannt, dass die Freisetzung solcher Stoffe nicht plötzlich stattfindet, sondern dies ein Prozess ist, der durch kinetisch gehemmte Mineralauflösungsreaktionen, gehemmt durchströmte Bereiche, diffusive Stoffübergänge usw. beeinflusst wird.

Darüber hinaus wurden auch in den Bergwerken im Mittleren Ruhrrevier PCB- sowie PCB-Ersatzstoff-haltige Betriebsstoffe verwendet. Durch Leckagen, Defekte etc. kam es in verschiedenen Einsatzbereichen zu Flüssigkeitsverlusten, so dass davon auszugehen ist, dass ein Teil der PCB-haltigen Hydraulikflüssigkeiten damals untertage verblieben ist. Dies lässt sich an allen diesbezüglich untersuchten

Standorten sowohl mittels der übertägig entnommenen Proben des gehobenen Grubenwassers als auch in untertägig genommenen Proben belegen.

Die primären Verdachtsbereiche für den untertägigen Verbleib von schwerentflammenden Hydraulikflüssigkeiten stellen die in deren Einsatzzeitraum aufgefahrenen Strecken und Abbaue dar. Zwar muss davon ausgegangen werden, dass durch aktive (Bandtransport, Umlagerungen) und passive (mit Sohlwasser, Anhaftungen, Abwetter) Materialverfrachtungen PCB-haltige Berge in der Grube verteilt worden sind, jedoch werden solche Umlagerungen nicht die Belastungsschwerpunkte für die Gesamtgrube darstellen. Diese Einschätzung wurde durch entsprechende Untersuchungen von Sohlmaterial (LANUV NRW, ahu AG, RAG AG) grundsätzlich bestätigt.

Die künftige Hebung des Grubenwassers am Standort Lohberg wird durch die Gesamtheit aller eingestauten bzw. nicht eingestauten Bauhöhen bezüglich ihres jeweiligen Mobilisationsbeitrages PCB-belasteter und PCB-freier Partikel beeinflusst, weshalb grundsätzlich der Gesamteinzugsbereich zu betrachten ist. Im Kontext mit den Strömungsbedingungen haben die jeweiligen räumlichen Verteilungen Auswirkungen auf die Partikelsedimentation, sodass lokale Erosions- und Sedimentationsprozesse für den künftigen Stoffaustrag von Bedeutung sind.

2.4.2.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Grubenwasseranstiegsprognose und erwartete Grubenwassermengen

Infolge des Grubenwasseranstiegs wird die neue Wasserprovinz Lohberg voraussichtlich bis ca. 2030 entstehen, wobei der Zutritt von Grubenwasser der Wasserprovinz Auguste Victoria über die Provinz Zollverein erst nach 2030 erfolgt. Die Hebung erfolgt dann über die Schächte Lohberg 1 und 2 sowie Schacht Hünxe. Das gehobene Wasser wird über eine Leitung zum Rhein transportiert und bei Voerde in den Rhein eingeleitet.

Die grundsätzliche Machbarkeit in rechtlicher und technischer Hinsicht wurde in einer gutachterlichen Studie, die durch die RAG AG beauftragt wurde, geprüft und bestätigt. Für Näheres wird auf die Machbarkeitsstudie Lohberg [2] verwiesen.

Abbildung 12 zeigt die erwarteten Fließwege innerhalb der Wasserprovinz und farblich abgesetzt die geplanten Anstiegsniveaus in den Teilprovinzen. Die an der Zentralen Wasserhaltung Lohberg nach 2030 zu hebende und in den Rhein einzuleitende Grubenwassermenge dieser neuen großen Wasserprovinz wird voraussichtlich maximal 33,0 Mio. m³/a betragen.

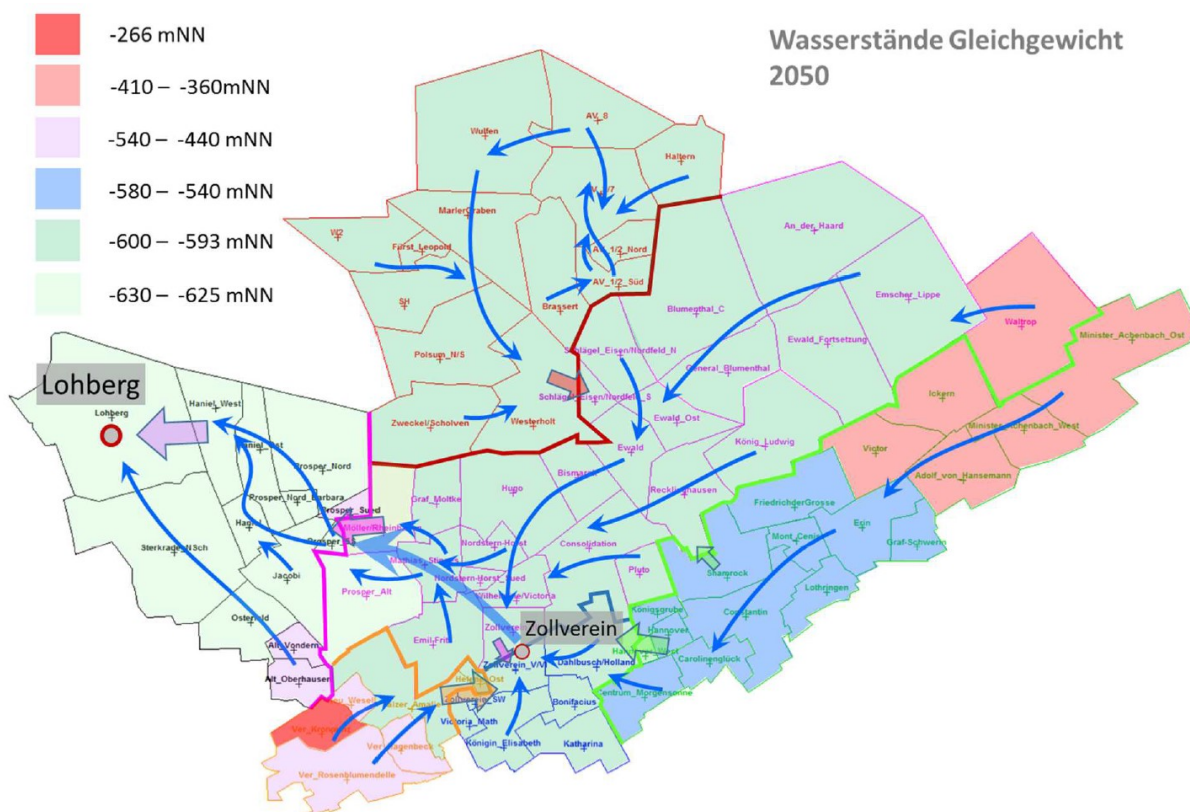


Abbildung 12: Untertägige Fließwege im Mittleren Ruhrrevier und künftige Wasserstands-niveaus in der Wasserprovinz Lohberg (DMT GmbH & Co.KG 2019 [1])

In Abbildung 13 wird der bereits erfolgende und künftige Wasseranstieg dargestellt. Gemäß den Berechnungen wird etwa 2030 (schwarzer Kreis) das -630 m NHN-Niveau in Lohberg erwartet, worauf der Pumpbetrieb am geplanten Wasserhaltungsstandort

einsetzen wird. Die Wasserspiegel östlich in der Emschermulde und den assoziierten Südprovinzen steigen allerdings in den Modellprognosen weiter an, so dass anschließend (blauer Kreis) auch die Wasserhaltung am Sicherheitsstandort Zollverein aktiviert werden muss.

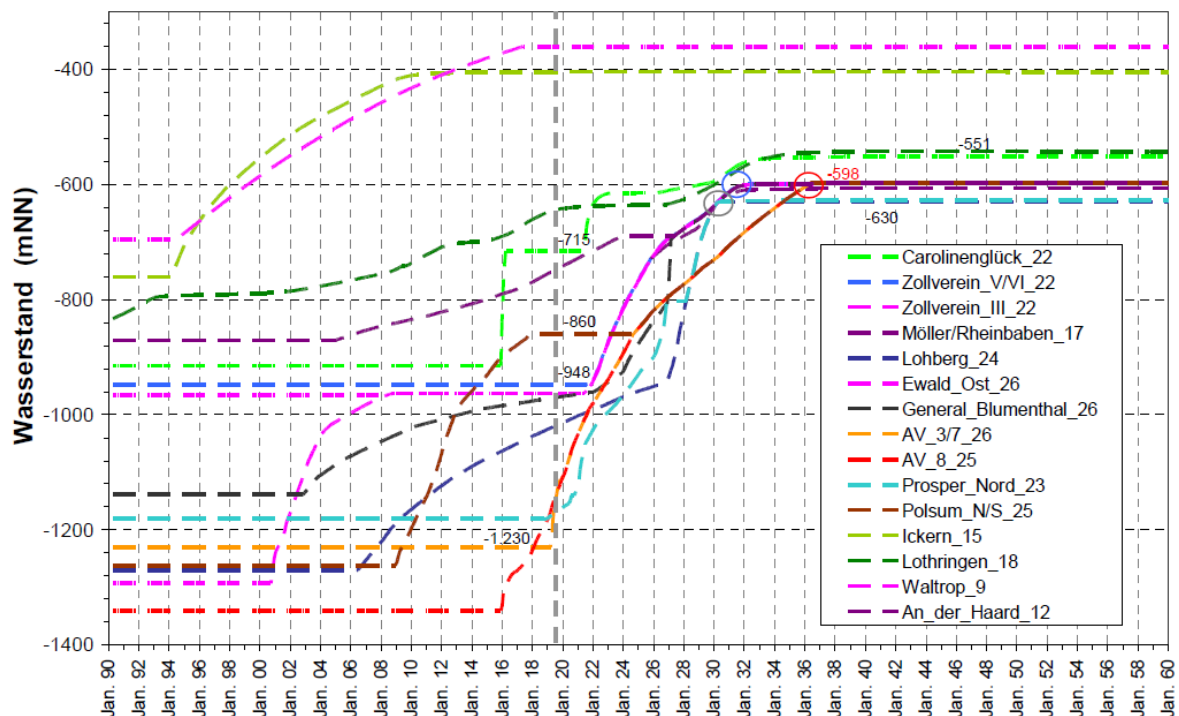


Abbildung 13: Wasseranstiegsprognose (DMT GmbH & Co.KG 2019 [1])

Prognose der Grubenwasserqualität

Die auf Lohberg künftig zu hebenden Wassermengen sind dementsprechend im Kontext zum Gesamtwasserzustrom in die früheren Bergwerke zu betrachten. Den betrachteten Grubenwasserinhaltsstoffen sind drei unterschiedlichen Quellen zuzuordnen, die die zeitliche Entwicklung der Stoffgehalte beeinflussen. Salze wie Chlorid, Barium und Ammonium sind allein den geogenen Wasserzuflüssen zugeordnet. Dadurch, dass diese Stoffe in den tiefen Zuflüssen überproportional enthalten sind und diese zudem verstärkt durch den Wasseranstieg reduziert (abgedrückt) werden, vermindert sich der Salzaustrag gegenüber einem Vergleichszustand des aktiven Bergbaus in der Gesamtregion für diese Stoffe am deutlichsten.

Tabelle 14: Konzentrationen und Frachten in der Wasserhebung Lohberg für zwei Phasen nach Beginn der Wasserannahme und im Gleichgewichtszustand (DMT GmbH & Co.KG 2019 [1])

Zeitpunkt Auswertung	von bis	Konzentration			Frachten		
		Auswaschung nach Pumpbeginn Mittel	Auswaschung nach Pumpbeginn Max.	Ende Berechnung	Auswaschung nach Pumpbeginn Mittel	Auswaschung nach Pumpbeginn Max.	Ende Berechnung
		Apr. 2030 Dez. 2065	Apr. 2030 Dez. 2065	2094	Apr. 2030 Dez. 2065	Apr. 2030 Dez. 2065	2094
Wassermenge	m³/min	44,10	46,60	46,28	-	-	-
Temperatur	°C	36,8	45,0	35,0	-	-	-
pH	-	6,54	6,65	6,53	-	-	-
Natrium	mg/l	13.104	15.563	14.135	581.745	657.486	654.138
Kalium	mg/l	158	169	168,8	7.021	7.860	7.812
Calcium	mg/l	1.472	1.678	1.568	65.418	73.566	72.571
Magnesium	mg/l	412	444	441	18.383	20.638	20.410
Eisen	mg/l	21,3	32	12	925	1.252	564
Mangan	mg/l	1,55	2,20	1,43	68	76	66
Zink	mg/l	1,23	1,44	1,34	55	67	62,1
Blei	mg/l	0,019	0,028	0,015	0,84	0,98	0,68
Nickel	mg/l	0,019	0,028	0,015	0,84	0,99	0,71
Cadmium	mg/l	0,0018	0,0023	0,0015	0,077	0,084	0,071
Kupfer	mg/l	0,021	0,036	0,017	0,91	1,04	0,76
Chrom	mg/l	0,006	0,006	0,006	0,27	0,29	0,29
Barium	mg/l	0,091	0,170	0,176	4,10	7,90	8,14
Strontium	mg/l	105,0	115,6	116,1	4.694	5.370	5.371
Bor	mg/l	1,95	2,63	2,01	85,7	93,5	93,2
Ammonium	mg/l	13,3	14,7	14,63	598	681	677
Chlorid	mg/l	23.724	27.674	25.720	1.054.330	1.196.104	1.190.312
Sulfat	mg/l	371	832	208	15.623	26.418	9.603
Sulfid-S	mg/l	0	0	0	0	0	0
Hydrogenkarb.	mg/l	608	762	555	26.699	30.105	25.705
Bromid	mg/l	33,6	44,1	36,16	1.488	1.681	1.674
Nitrat	mg/l	1,8	4,5	1,67	74,7	84,0	77,2
Nitrit	mg/l	0,083	0,157	0,084	3,60	4,00	3,89
Phosphat	mg/l	0,08	0,08	0,08	3,42	3,77	3,79
Abfiltr. Stoffe	mg/l	1,21	2,57	0,53	51	95	24
PCB-Summe	ng/l	ng/l			µg/min		
PCB-28	ng/l	1,719	3,596	0,630	74,48	122,39	29,16
PCB-52	ng/l	1,011	2,084	0,375	43,90	69,65	17,37
PCB-101	ng/l	0,600	1,245	0,222	26,04	41,90	10,29
PCB-118	ng/l	0,056	0,152	0,018	2,38	5,61	0,82
PCB-138	ng/l	0,032	0,103	0,009	1,35	3,83	0,41
PCB-153	ng/l	0,008	0,022	0,003	0,35	0,83	0,12
PCB-180	ng/l	0,008	0,019	0,003	0,34	0,70	0,12
PCB-180	ng/l	0,003	0,006	0,001	0,11	0,23	0,04

Für die Stoffe Quecksilber und Arsen erfolgte keine Prognose, da nur einzelne Messwerte vorhanden sind und diese unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen. Von einer Belastung des Grubenwassers durch Quecksilber und Arsen ist somit nicht auszugehen. Die Stoffe wurden zwischenzeitlich in das Monitoring aufgenommen, so dass zukünftig von einer besseren Datenbasis auszugehen ist und damit auch eine Prognose möglich wird.

Der Parameter Radium wird im Gutachten der DMT GmbH & Co.KG 2019 [1] als nicht relevant für den Standort Lohberg eingestuft. Dies soll in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

Stoffe, die als Oxidationsprodukte von Pyrit im Wasseranstieg gelöst und anschließend mit dem Wasserstrom aus dem Grubengebäude ausgewaschen werden, weisen hingegen ein Maximum in der ersten Auswerteperiode gegenüber dem Zustand am Ende des Berechnungszeitraumes auf. Dies wird den Prognosen zufolge

insbesondere auf Eisen und Sulfat zutreffen. In geringerem Maße ist dies auch bei den meisten Spurenmetallen der Fall. Zink wird aufgrund des lokalen Herkunftsschwerpunkts in dem peripher gelegenen Bergwerk Auguste Victoria eine Sonderrolle einnehmen. Hier, wie auch bei Calcium und Hydrogenkarbonat als sekundäre Mobilisationen, überlagern sich die Effekte des Eintrages mit den Zuflüssen, der Mobilisation im Wasseranstieg und der anschließenden Auswaschung. 2094 ist für die meisten der sekundär mobilisierten Stoffe (beispielhaft Sulfat und Zink) die Auswaschung noch nicht abgeschlossen, d.h. die Gehalte werden sich noch weiter vermindern. Denn die Umwandlung der sulfidischen Erze in Sulfate ist durch den Sauerstoffzutritt infolge des Luftzutritts über die ehemals offenen Grubenbaue bedingt. Mit dem Anstieg des Grubenwasserpegels wird der Luftzutritt unterbunden, so dass es zu keiner weiteren Oxidation kommt. Die leicht löslichen Oxidationsprodukte werden dabei ausgeschwemmt. Da das Stoffpotenzial endlich ist - infolge der Beendigung weiterer Oxidation - nimmt die Belastung der Oxidationsprodukte sukzessive ab.

PCB in der im Modell betrachteten partikulär gebunden Form werden in ihrem Stoffaustrag mit dem Grubenwasser im Wesentlichen vom Verhalten der Trägerpartikel bestimmt. Die PCB-Gehalte an den Partikeln vermindern sich voraussichtlich nur sehr langsam, was auch dadurch bedingt ist, dass bei den angestrebten Wasserhaltungsniveaus noch nicht alle Abbaubereiche aus dem PCB-Einsatzzeitraum überstaut sind. Der Wassereinstau vermindert jedoch potenzielle Erosionszonen und schafft Sedimentationsbereiche für die Trägerpartikel. Hierdurch werden nach einem Maximum nach Beginn der Wasserannahme (vgl. Tabelle 14) überproportionale Verminderungen sowohl der Konzentrationen als auch der Frachten im Laufe der Zeit prognostiziert.

Die nach den Modellprognosen künftig zur Sicherung des -600 m NHN-Niveaus erforderliche Wasserhebung am Standort Zollverein liegt heute zwischen einer Sulfat-Provinz im Süden (Amalie, Carolinenglück, Zollverein-Süd) und einer Barium-Provinz im Norden (Emschermulde). Die Zustromverhältnisse zur Wasserhaltung wurden daher detailliert betrachtet, um die Sensitivität des Konzeptes gegenüber Ausfällungen und Inkrustationen zu überprüfen. In Übereinstimmung mit bereits vorliegenden Untersuchungen weist das Modell der DMT GmbH & Co.KG 2019 [1] einen Sulfatüberschuss im gehobenen Grubenwasser aus. Langfristig ist jedoch damit zu rechnen, dass bei der berechneten Verteilung von untertägigem und übertägigem Abstrom nach Westen bariumhaltiges Wasser aus der Emschermulde in die Wasserhaltung Zollverein gezogen wird. Es erscheint somit auch in Anbetracht der komplexen Fließwege im Bereich Zollverein nicht sicher, dass Reaktion und Ausfällung vor Erreichen der Pumpen durch das ansteigende Grubenwasser vollständig abgeschlossen sind. Die in der Wasserhaltung getroffenen baulichen Maßnahmen, die über einen zusätzlichen Damm mit Rohrleitung in Richtung Stinnesdamm eine separate Hebung der salzreicheren/schwereren Wässer aus dem Norden ermöglichen, entsprechen daher der sensiblen Zuflusssituation im Fall eines künftigen bariumhaltigen Zuflusses durch den Stinnesdamm.

Für eine ggf. erforderliche Aufbereitung werden entsprechende Flächen vorgehalten.

Auswirkung der Einleitung auf den oberen Grundwasserleiter

Grundsätzlich können durch die Einleitung von Grubenwasser in den Rhein die Salze aufgrund der Wechselwirkung des Rheins mit dem oberen Grundwasserleiter in diese Grundwasserleiter gelangen. Eine natürliche Infiltration von Rheinwasser in die umgebenden Grundwasserleiter findet nur im Hochwasserfall statt. Durch den Steinkohlebergbau und die dadurch erforderlichen Sumpfungsmaßnahmen erfolgt bereichsweise eine Infiltration von Rheinwasser auch bei niedrigeren Wasserständen des Rheins.

Das Wasserschutzgebiet Löhnen mit den Wassergewinnungen Löhnen I und II liegt direkt unterhalb der geplanten Einleitungsstelle Lohberg auf der rechten Rheinseite. Die Wasserschutzzone IIIA reicht bis zum Rhein. Dieser Teilabschnitt des Rheins gehört zum Senkungsbereich der Mommniederung. Durch die erforderliche Sumpfung findet eine verstärkte Beeinflussung des Grundwassers durch infiltrierendes Rheinwasser statt. Da das Uferfiltrat mit insbesondere organischen Spurenstoffen aus dem Rhein belastet ist, wird im Wasserwerk Löhnen eine Aufbereitung mittels Nanofiltration betrieben. Dabei wird die Hälfte des Wassers über die Aufbereitung geführt und danach mit dem restlichen Wasser gemischt (Bypass-Betrieb). Die Stoffgehalte im Grundwasser werden kontinuierlich überwacht um ggf. die Nanofiltrationsanlage im Vollbetrieb zu fahren. Negative Auswirkungen durch die Grubenwassereinleitung auf die Trinkwassergewinnung (z. B. durch erhöhte Chloridgehalte) sind nach derzeitigem Stand nicht zu befürchten.

2.4.3 Oberflächengewässersituation (ökologisch und chemisch)

Zur allgemeinen Oberflächengewässersituation wird auf das Kapitel 2.3.3 verwiesen. Die folgende Karte zeigt, wie schon im Kapitel 2.3 dargestellt, die vier Oberflächenwasserkörper des Rheins auf nordrhein-westfälischem Gebiet, hier jedoch mit Ergänzung der zweiten Grubenwassereinleitungsstelle in den Rhein, Lohberg.

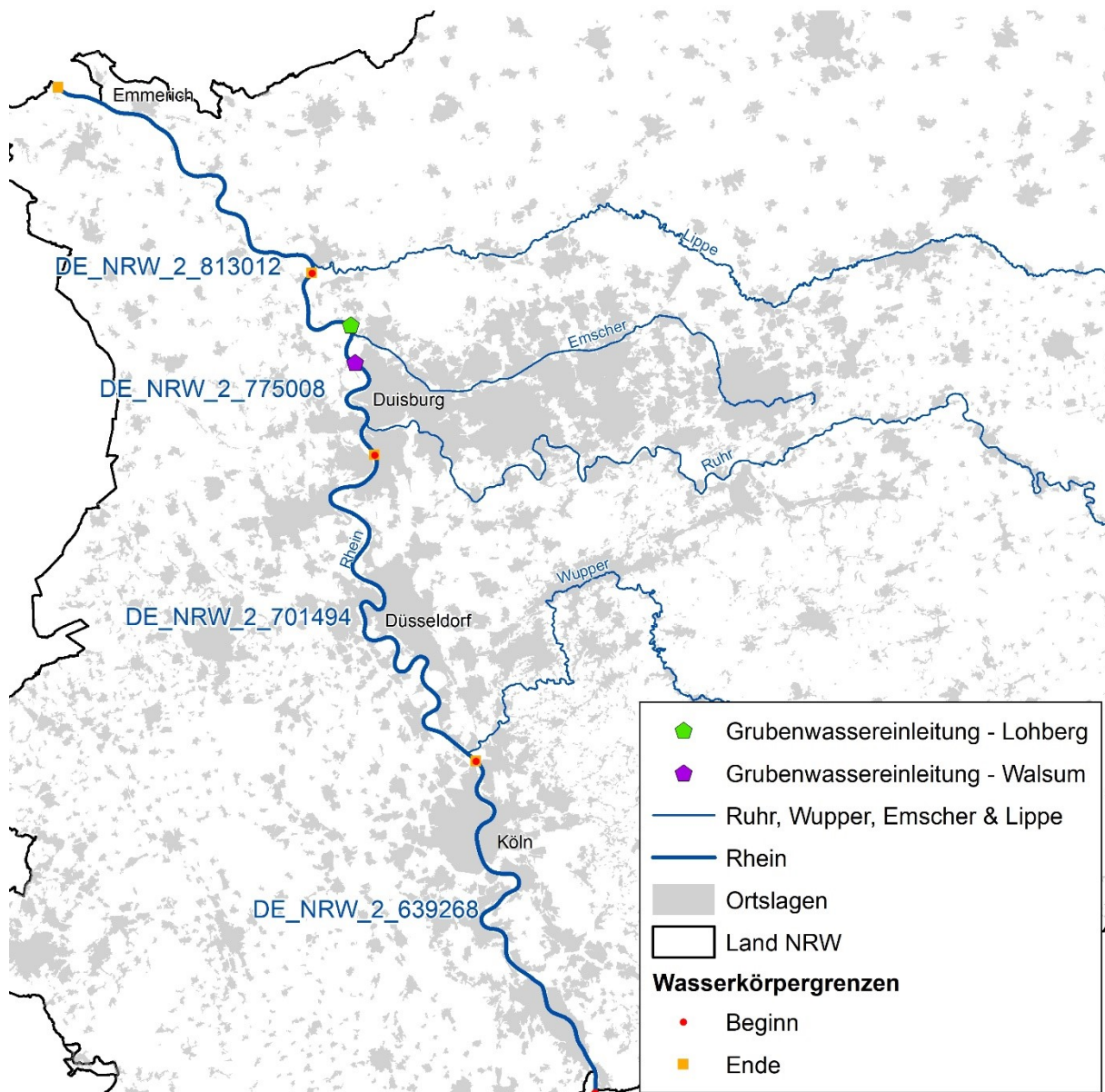


Abbildung 14: Oberflächenwasserkörper des nordrhein-westfälischen Abschnitt des Rheins mit Grubenwassereinleitungen Walsum und Lohberg

Im Gegensatz zu der Beschreibung in Kapitel 2.3.3 erfolgt hier nach 2030 die Grubenwassereinleitung des Wasserhaltungsstandorts Lohberg rechtsrheinisch unterhalb der Emschermündung (OFWK DE_NRW_2_775008) (siehe Abbildung 14). Wie bereits in Kapitel 2.3.3 geschildert, erfolgen im weiteren Verlauf des Oberflächenwasserkörpers eine Einleitung aus dem Bereich der chemischen Industrie sowie eine der Steinsalzgewinnung.

2.4.3.1 Ist-Zustand bis 2021

Es wird derzeit kein Grubenwasser am Standort Lohberg eingeleitet, da die Wasserhaltung im Jahr 2006 ausgesetzt worden ist; seither steigt das Grubenwasser in der Wasserprovinz Lohberg an. Bis zum Ende des Jahres 2022 sollen alle Wasserhaltungen, die in die Emscher einleiten, beendet werden, die Wasserhaltung Auguste Viktoria, die in die Lippe einleitete, ist schon eingestellt. Die Grubenwässer dieser Wasserhaltungen sollen, wie oben beschrieben, unterirdisch nach Lohberg übergeleitet werden.

Biologische Qualitätskomponenten

Hinsichtlich der Beschreibung der biologischen Qualitätskomponenten der entsprechenden Oberflächenwasserkörper des Rheins wird auf das Kapitel 2.3.3.1 verwiesen.

Chemische Gewässerqualität

Tabelle 15: Stoffe, deren Bewertungen Zielverfehlungen der Oberflächenwasserkörper des Rheins in NRW verursachen (Anl. 6 und 8 OGewV 2016) oder bei denen ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswerte bzw. Orientierungswerte gem. OGewV 2016 Anlage 7 überschritten sind. (Daten: 4. Monitoringzyklus 2015-2018)

Oberflächenwasserkörper	Stoffe des chem. Zustands ohne „Ubis“ (OGewV Anl. 8)	Flussgebiets-spezifische Stoffe (OGewV Anl. 6)	gesetzlich nicht geregelte Stoffe mit OW*)	ACP (OGewV Anl. 7)
2_639268	Fluoranthen (PAK)	-	PAK, Arzm., Kontrastm.	O ₂ , Temp.
2_701494	-	-	PAK, TBT, Arzm., Kontrastm.	P _{ges} , Temp.
2_775008	Fluoranthen (PAK)	-	Cd, PAK, Arzm., Kontrastm.	P _{ges} , Temp.
2_813012	Fluoranthen (PAK)	-	Cd, PAK, Arzm., Kontrastm.	P _{ges} , Temp.

*) OW: ökotoxikologisch abgeleiteter Orientierungswert

Für den Wasserkörper 2_775008 sind Überschreitungen von Zielvorgaben (UQN, Orientierungswerte gemäß OGewV 2016) für Gesamtposphat-Phosphor, Wassertemperatur, Fluoranthen, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen, Benzo(a)pyren und Perfluoroktansäure inkl. Isomere und Überschreitungen aus dem Bereich der gesetzlich nicht verbindlichen Parameter wie z.B. Cadmium, Kupfer, einige

Arzneimittel, PAKs und Kontrastmittel im 4. Monitoringzyklus (2015-2018) festgestellt worden, die zu der oben genannten schlechten (Chemie) bzw. unbefriedigenden (Ökologie) Bewertung des Oberflächenwasserkörpers führen.

2.4.3.2 Absehbare Veränderungen 2022-2027

Biologische Qualitätskomponenten

Da in diesem Zeitraum am Standort Lohberg keine Einleitung in den Rhein erfolgt, sind hier keine negativen Einflüsse auf die biologischen Qualitätskomponenten zu besorgen. Ob es während dieser Zeit zu einer dokumentierbaren Zustandsverbesserung in den OFWK DE_NRW_2_813012 und DE_NRW_2_775008 kommt, ist aufgrund der vielfältigen weiteren Belastungen derzeit nicht abzusehen.

In der Emscher werden die ausbleibenden Einleitungen keinen Effekt auf die OFWK-Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten haben, da die Emscher in diesem Zeitraum noch nicht durchgehend ökologisch verbessert sein wird und daher keine repräsentativen biologischen Bewertungen der unteren beiden OFWK möglich sind.

Eventuelle Veränderungen durch eine Verringerung der Grubenwassereinleitung in die Lippe werden durch ein begleitendes Monitoring dokumentiert (siehe a. Kap. 2.5.3.2)

Chemische Qualitätskomponenten

In den Jahren 2022-2027 ist die Belastung des Rheins durch Grubenwasser am geringsten, da in diesem Zeitraum die Emscher schon vollständig von Grubenwässern freigezogen sein wird und der Anstieg in Lohberg noch nicht sein Zielniveau erreicht hat und dementsprechend dort in diesem Zeitraum noch nicht eingeleitet wird. Walsum ist in diesem Zeitraum die einzige Grubenwassereinleitung, die direkt in den Rhein einleitet.

2.4.3.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Durch den Ausbau des Standortes Lohberg zur Zentralen Wasserhaltung sollen dort ab etwa 2030 die Grubenwässer der heutigen Wasserprovinzen Lohberg, Prosper-Haniel, Auguste Victoria, Amalie, Zollverein und Carolinenglück gesammelt gehoben und in den Rhein rechtsseitig eingeleitet werden. Die voraussichtlich einzuleitende Grubenwassermenge am Standort Lohberg wird bis zu 33,0 Mio. m³/a betragen. Darin sind bereits Sicherheitsaufschläge enthalten. Die künftig tatsächlich zu fördernde und einzuleitende Grubenwassermenge wird voraussichtlich geringer ausfallen. Damit ist die hier zugrunde gelegte Höchstmenge als pessimales Szenario einzuordnen. Als relevante Oberflächenwasserkörper des Rheins werden in der Machbarkeitsstudie zur Einleitung Lohberg der Oberflächenwasserkörper DE_NRW_2_775008, in den eine

Grubenwassereinleitung über den Standort Walsum erfolgt (ab 2019), sowie der Oberflächenwasserkörper DE_NRW_2_813012, der unmittelbar stromaufwärts der Lippeeinmündung beginnt und sich stromabwärts der Lippe bis zur Landesgrenze erstreckt, betrachtet.

Um die möglichen Auswirkungen der Einleitung im Planzustand auf den Rhein und die dort relevanten Oberflächenwasserkörper und den chemischen Zustand und das ökologische Potenzial ermitteln und bewerten zu können, wurden folgende Arbeitsschritte in der Machbarkeitsstudie Lohberg [2] durchgeführt:

- Ermittlung der resultierenden Gewässerbelastungen (anhand von Messdaten, Mischungsberechnungen)
- Vergleich mit dem Ausgangszustand
- Vergleich mit dem Vorbelastungszustand
- jeweils Prüfung möglicher Überschreitungen von UQN/Orientierungswerten/weiterer Zielvorgaben (z.B. Trinkwasserverordnung)
- Prüfung möglicher Verstöße gegen das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot
- Ableitung ggf. erforderlicher Maßnahmen zur Anpassung der Einleitmengen über ein Pumpenmanagement sowie einer evtl. Aufbereitung.

Die Begriffe Ausgangszustand, Vorbelastungszustand und Planzustand wurden dabei wie folgt definiert (Machbarkeitsstudie Lohberg [2]):

Der Ausgangszustand bildet den Zustand der Vorfluter im Zeitraum 2008 - 2013 im Bereich der künftigen Einleitstellen ab. Er berücksichtigt die z.T. bereits reduzierten Hebe- und Einleitmengen an Emscher, Lippe und Rhein in diesem Zeitraum und gibt damit den Zustand vor Beginn der Hauptanstiegsphase des Grubenwassers wieder.

Der Vorbelastungszustand stützt sich auf Messdaten amtlicher Messstellen (Datenbasis: 2008-2013) für den Rhein die oberhalb (gewässeraufwärts) der geplanten Grubenwassereinleitungen liegen und bildet die Grundlage der Mischungsberechnungen. Der Vorbelastungszustand bildet damit die gemäß Grubenwasserkonzept geplante vorübergehende Einstellung der Grubenwassereinleitungen in den Rhein und die dadurch zu erwartende Zustandsverbesserung näherungsweise ab.

Der Planungszustand ist der prognostizierte Zustand nach 2030 mit den sechs verbleibenden Grubenwassereinleitungen im Ruhrrevier.

Biologische Qualitätskomponenten

Emscher und Lippe

Wegen des kompletten Wegfalls der Grubenwassereinleitung in die Emscher ab 2023 wird diese keinen negativen Einfluss auf die biologischen Qualitätskomponenten mehr

haben und sich entsprechend positiv auswirken. In der Lippe werden durch die Verringerung der Grubenwassereinleitung ebenfalls positive Auswirkungen erwartet.

Rhein

Die längerfristigen Auswirkungen der nach 2030 einsetzenden Einleitung des Grubenwassers aus dem mittleren Ruhrrevier am Standort Lohberg auf die biologischen Qualitätskomponenten werden in der anstehenden UVP näher zu betrachten sein. Hier ist auch zu berücksichtigen, dass die Zentralisierung der Einleitungsstandorte an und unterhalb der Einleitungsstelle Lohberg im Rhein lokal zu einer höheren stofflichen Belastung führen wird, als es sie während der „verteilten“ Einleitungen, die teilweise in Verdünnung über die Nebengewässer in den Rhein gelangten, ursprünglich gab.

Auch wenn im Oberflächenwasserkörper nach derzeitiger Prognose (Machbarkeitsstudie Lohberg [2]) der derzeit gültige Orientierungswert für Chlorid von 200 mg/ L deutlich unterschritten wird, wird sich voraussichtlich eine deutliche Grubenwasserfahne mit erhöhten Chlorid-Konzentrationen auf der rechten Rheinseite bilden, da aufgrund des hohen Salzgehaltes und der damit verbundenen Dichteunterschiede des Wassers eine Durchmischung erschwert wird. Dies ist in der UVP durch eine entsprechende Modellierung zu berücksichtigen und zu prüfen - zumal dann beide Rheinseiten von sehr salzhaltigen Einleitungen (links aus einer Salzgewinnung, rechts Walsum / Lohberg) belastet sein werden und Wanderhabitate für Fische und Makrozoobenthos damit streckenweise im Rhein beeinträchtigt werden könnten. Die Betrachtung sollte nach aktueller Datenlage und Beurteilungskriterien neben Chlorid vor allem auf Zink (siehe folgende Seiten mit Ausführungen zu den chemischen Qualitätskomponenten) sowie saisonal auf Temperatur und Ammonium ausgeweitet werden. Auch Kummulierungs-Effekte mit den Inhaltsstoffen der Grubenwassereinleitung des westlichen Ruhrreviers in Walsum sind zu untersuchen. Ob eine Einleitung in der Mitte des Rheins möglich wäre und zur Verbesserung der ökologischen Perspektiven führt, ist ebenfalls zu prüfen.

Chemische Qualitätskomponenten

In der Mischungsrechnung für den Planzustand 2030 wurden in der Machbarkeitsstudie Lohberg [2] die zu erwartenden Auswirkungen der geplanten Grubenwassereinleitung am Standort Lohberg auf die stoffliche Zusammensetzung im Rhein ermittelt.

In den Betrachtungen hierzu wurden mehrere pessimale Annahmen zugrunde gelegt:

1. Verwendung der Maximalkonzentrationen der stofflichen Prognosen für die Grubenwasserqualität.
2. Berücksichtigung der maximalen Grubenwassermenge mit Sicherheitsaufschlag (33,0 Mio. m³/a).

3. Keine Berücksichtigung wahrscheinlicher Verbesserungen aufgrund gemäß Bewirtschaftungsplan zukünftig durchzuführender Maßnahmen in den Bereichen Hydromorphologie, Abwasser und Landwirtschaft im und am Rhein.
4. Betrachtung des Zustandes während mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) im Rhein.

Die Mischungsberechnungen wurden für folgende Abflüsse durchgeführt:

- MQ – Mittelwasserabfluss, der durchschnittliche Abfluss bemessen auf ein Normaljahr – also den langjährigen Durchschnitt = 2.290 m³ am Pegel Ruhrort;
- MNQ – mittlerer Niedrigwasserabfluss, das arithmetische Mittel aus den niedrigsten Abflüssen (NQ) gleichartiger Zeitabschnitte für den langjährigen Durchschnitt = 1.070 m³ am Pegel Ruhrort.

Damit wurden, neben den häufigen mittleren, auch ungünstige Abflussbedingungen im Sinne höherer resultierender Stoffkonzentrationen mit betrachtet.

Die nachfolgende Tabelle 16 (Basis Machbarkeitsstudie Lohberg [2]) zeigt zusammenfassend die Ergebnisübersicht mit Prüfung auf Zielwertüberschreitungen für den Planzustand im Vergleich mit dem Vorbelastungszustand und gibt Hinweise auf die Prüfung von Maßnahmen zur Aufbereitung (bzgl. Zink).

Wird jedoch für Mangan der künftig geltende Orientierungswert von 0,035 mg/l zugrunde gelegt (siehe auch Tabelle 4, Anhang D4, Zyklus 4 des Leitfadens Monitoring Oberflächengewässer NRW), sind geringfügige Überschreitungen dieses Wertes zu erwarten. Für diesen Fall wären dann ergänzend Maßnahmen zur Aufbereitung des Grubenwassers zu prüfen.

Die Konzentrationserhöhungen sind bei vielen Stoffen nur gering. Die Schwankungsbreiten der Messdaten für die einzelnen Stoffe im Jahresverlauf sind entsprechend der Abflussverhältnisse im Rhein meist groß. Die Maximalkonzentrationen liegen meist um ein Vielfaches über den Minimalkonzentrationen. Jede rechnerisch ermittelte Konzentrationserhöhung im Vergleich zum Vorbelastungszustand wird betrachtet, um potenzielle Einflüsse auf die biologischen Qualitätskomponenten abschätzen zu können.

Tabelle 16: Ergebnisübersicht Zielwertüberschreitungen im Vorbelastungs- und Planzustand des Rheins sowie Hinweise auf Maßnahmenbedarf (auf Basis Vorbelastung, Machbarkeitsstudie Lohberg [2])

Parameter	Zielwertüberschreitung im Vorbelastungs-zustand		Konzentrationserhöhung durch das Vorhaben				erstmalige Zielwertüberschreitung durch das Vorhaben				technische Minderungsmaßnahmen prüfen
	Vorbelastung		OWK 2_775008		OWK 2_813012		OWK 2_775008		OWK 2_813012		
	MNQ	MQ	MNQ	MQ	MNQ	MQ	MNQ	MQ	MNQ	MQ	
Komponenten chem. Zustand (Anl. 8 OGewV)											
Blei	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Nickel	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	
Cadmium	nein	nein	ja	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	
Nitrat	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	
Komponenten ökol. Zustand (Anl. 6 OGewV)											
Zink	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	x
Chrom	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	

Parameter	Zielwertüberschreitung im Vorbelastungs-zustand		Konzentrationserhöhung durch das Vorhaben				erstmalige Zielwertüberschreitung durch das Vorhaben				technische Minderungsmaßnahmen prüfen
	Vorbelastung		OWK 2_775008		OWK 2_813012		OWK 2_775008		OWK 2_813012		
	MNQ	MQ	MNQ	MQ	MNQ	MQ	MNQ	MQ	MNQ	MQ	
Kupfer	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Komponenten ökol. Zustand (Anl. 7 OGewV)											
Chlorid	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Sulfat	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Eisen	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
NH ₄ -N	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
NO ₂ -N	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	
o-PO ₄ -P	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	
Stoffe ohne Zielvorgaben der OGewV											
Natrium	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Mangan	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Kalium	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Magnesium	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Barium	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	
Bor	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
Calcium		-	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	

Die rechnerisch ermittelten Temperaturerhöhungen (bei 10°C im Gewässer) liegen bei MNQ-Bedingungen bei 0,09°C bzw. 0,06°C (OWK 2_775008 bzw. OWK 2_813012) und bei MQ-Bedingungen bei 0,03°C bzw. 0,017°C (OWK 2_775008 bzw. OWK 2_813012).

Der pH-Wert im Rhein liegt im Mittel etwa bei 8,0 (Messdaten Düsseldorf-Flehe). Die Werte im Grubenwasser liegen zwischen 6,5 und 6,7. Die Schwankungsbreite in natürlichen Gewässern liegt in der Regel zwischen 6,5 und 8,5. Aufgrund der im Vergleich zum Rheinabfluss geringen Grubenwassermenge sind keine signifikanten Änderungen des pH-Wertes im Rhein zu erwarten.

Für PCB erfolgt eine gesonderte Berechnung der schwebstoffanteiligen Kongenere auf Grundlage der Schwebstoffkonzentrationen und der durch die DMT ermittelten Grubenwasserkonzentrationen (vgl. Kap. 7.1.3 der Machbarkeitsstudie Lohberg [2]). Die Ergebnisse der Berechnung werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 17: Ergebnisübersicht der PCB-Schwebstoffkonzentrationen für den Rhein im Planzustand 2030 (Machbarkeitsstudie Lohberg [2])

Parameter	Zielvorgabe µg/kg	Ausgangs- zustand µg/kg	Vorbelastung µg/kg	Planzustand MNQ µg/kg	Planzustand MQ µg/kg
PCB-28	20	2,9	1,054	1,14	1,09
PCB-52	20	3,158	2,030	2,080	2,05
PCB-101	20	5,146	3,808	3,813	3,811
PCB-118	20	3,44	7,276	7,279	7,277
PCB-138	20	7,919	6,703	6,703	6,703
PCB-153	20	8,057	3,922	3,922	3,922
PCB-180	20	4,438	2,732	7,732	2,732

Wie die Tabelle 17 zeigt, übersteigt im Planzustand keines der untersuchten PCB-Kongenere die Zielvorgabe von 20 µg/kg im Gewässer. Die Werterhöhungen sind bei dieser pessimalen Betrachtung durch die Einleitung äußerst gering und nur bei PCB-28, PCB-52, PCB-101 und PCB-118 feststellbar. Für PCB-138, PCB-153 und PCB-180 sind keine relevanten Erhöhungen feststellbar. Alle Werte bewegen sich weit unterhalb der Umweltqualitätsnorm. Im Vergleich zum Ausgangszustand, zeigt die Prognose sogar niedrigere Konzentrationen für die PCB-Kongenere im Rhein.

In der Machbarkeitsstudie Lohberg [2] erfolgt lediglich eine überschlägige Frachtabschätzung für den Parameter Chlorid, konkretere Betrachtungen erfolgen auf Ebene des nachfolgenden UVP-Verfahrens. Hintergrund für diese bereits hier erfolgende Abschätzung ist die Bedeutung des Parameters im Hinblick auf die Trinkwassergewinnung aus dem Rhein und die in diesem Zusammenhang diskutierten Zielwerte, die unter den Werten aus der OGewV 2016 liegen.

Der Vergleich des Planzustandes mit dem Ausgangszustand führt bei Betrachtung der Chloridfrachten zu einer Abnahme um ca. 62.000 t/a. Dabei wurde die mittlere zu

erwartende Einleitmenge am Standort Lohberg zugrunde gelegt, damit diese mit den Daten der tatsächlichen Frachten des Ausgangszustandes vergleichbar ist.

Tabelle 18: Auszug aus der Anlage 15 „Frachtaberschätzung Chlorid“ der Machbarkeitsstudie Lohberg [2]

Ausgangszustand

Zuflüsse	Eintrag Chlorid t/a	Chloridfracht Rhein (Summe) t/a	%-Anteil der Chloridfracht an der Fracht des Rheins
Vorbelastung Rhein (2008-2013)	3845750	3845750	/
Ruhr (2010-2013)	90423	3936173	2,30
Einleitung Walsum (2008)	107758,8	4043932	2,66
Emscher (2010-2013)	501725	4545657	11,04
Einleitung Lohberg (2006)	19055	4564712	0,42
Voerde (2008)	8794	4573506	0,19
Einleitung West (2008)	105679	4679185	2,26
Fürst Leopold (2008)	50235	4729421	1,06
Lippe (2010-2013)	308375	5037796	6,12

Planzustand

Zuflüsse	Eintrag Chlorid t/a	Chloridfracht Rhein (Summe) t/a	%-Anteil der Chloridfracht an der Fracht des Rheins
Vorbelastung Rhein (Düsseldorf-Flehe)	3845750	3845750	/
Ruhr	90423	3936173	2,30
Einleitung Walsum + West + Concordia	205018	4141191	4,95
Emscher	42754	4183945	1,02
Einleitung Lohberg	591050	4774995	12,38
Einleitung West	0	4774995	0,00
Lippe	200444	4975439	4,03

Quellen Kapitel 2.4:

[1] DMT GmbH & Co.KG 2019

DMT GmbH & Co.KG „Einfluss eines Wasseranstiegs durch Einstellung der Wasserhaltungen Zollverein, Carolinenglück, Amalie und AV auf die PCB- und sonstige Stoffgehalte im Grubenwasser“, Essen 2019

[2] Machbarkeitsstudie Lohberg

RAG AG „Machbarkeitsstudie Zentrale Wasserhaltung Lohberg“, Essen, 2020

[3] DMT-Boxmodell

Eckart M, Kories H, Rengers R, Unland W (2004) Application of a numerical model to facilitate mine water management in large coal fields in Germany.- In: Jarvis AP, Dudgeon BA, Younger PL: Proc. IMWA symposium “Mine Water 2004 -Process, Policy and Progress”, Newcastle-upon-Tyne, UK, Vol.2, 209–218

2.5 Östliches Revier - Haus Aden

2.5.1 Allgemeine Beschreibung

Das ehemalige Bergwerk Haus Aden wurde 2000 stillgelegt und seither als Wasserhaltungsstandort genutzt. Nach der Stilllegung des Bergwerks Ost in 2010, umfasst die Wasserhaltung die Baufelder der ehemaligen Bergwerke Haus Aden/Monopol, Heinrich Robert und Radbod. Der Einzugsbereich dieser Wasserprovinz reicht im Westen von der westlichen Stadtgrenze Dortmunds bis nach Hamm im Osten.

Mit der vollzogenen Stilllegung des Bergwerkes Ost wurde die Einstellung der Grubenwasserhebung auf Heinrich Robert in 2013 realisiert. Der Lippeabschnitt zwischen den Einleitungspunkten Heinrich Robert und Haus Aden ist damit auf einer Länge von rd. 18 km von Grubenwasser freigezogen.

Ein vollständiger Verzicht auf die Grubenwasserhaltung und -einleitung am Standort Haus Aden in die Lippe kommt nach jetzigem Kenntnisstand nicht in Betracht, da es zu einem unkontrollierten Anstieg im Bereich Haus Aden kommen würde und die Wirksamkeit bzw. die hydraulische Leistungsfähigkeit eines möglichen Übertritts in Richtung Carolinenglück (im Niveau von - 369 m NHN) auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse nicht gegeben ist. Daher bleibt im Einzugsgebiet der Lippe der Wasserhaltungsstandort Haus Aden bis über 2027 hinaus als einziger Standort erhalten. Aktuell ruht seit 2019 die Hebung des Grubenwassers für eine Anstiegsphase bis zur Wiederannahme und -einleitung des Grubenwassers.

Der Standort Haus Aden wird derzeit zu einer Brunnenwasserhaltung umgebaut, über die nach dem Grubenwasseranstieg das Grubenwasser wieder angenommen werden soll. Ein wasserrechtlicher Antrag zur Fortführung der Grubenwasserförderung (und -einleitung) wird derzeit erarbeitet.

Die Einstellung der Grubenwasserhaltung mit der natürlichen Folge des Grubenwasseranstiegs ist Gegenstand des bergrechtlichen Betriebsplanverfahrens und bereits mit Zulassung der Abschlussbetriebsplanergänzung vom 07.12.2017 für das Anstiegsniveau von -600 m NHN geprüft und genehmigt.

Im Abschlussbetriebsplan ist die RAG AG aufgefordert, ein optimiertes Grubenwasserniveau zu prüfen. Die Bezirksregierung Arnsberg hat der RAG AG in der Zulassung der Abschlussbetriebsplanergänzung vom 07.12.2017 auferlegt, im Rahmen einer weiteren Abschlussbetriebsplanergänzung gutachterlich untersuchen zu lassen, welches über -600 m NHN hinausgehende Pumpniveau zur weiteren Minimierung der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt eingestellt werden kann.

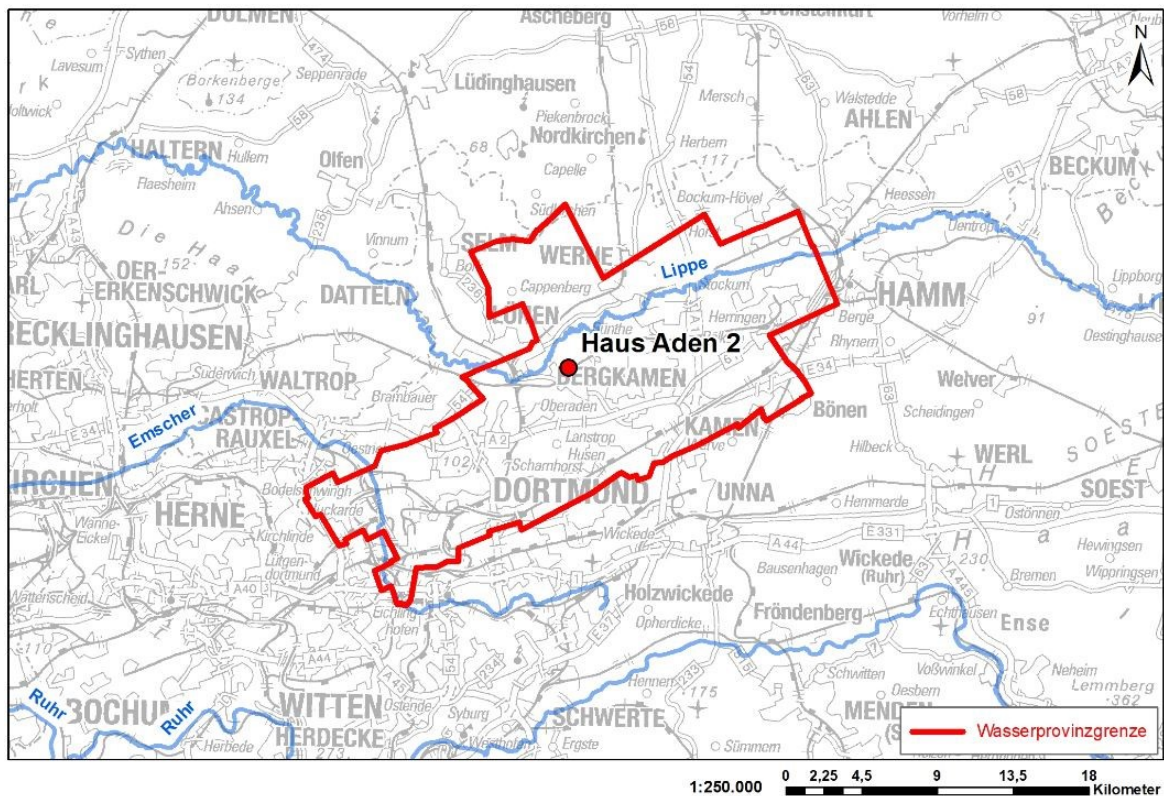


Abbildung 15: Wasserprovinz Haus Aden (Planerische Mitteilung[1])

Das Grubenwasserhaltungskonzept der RAG AG sieht in Zukunft einen Weiterbetrieb des Standortes Haus Aden als einen von sechs zentralen Wasserhaltungsstandorten vor. Als Bestandteil des neuen Grubenwasserhaltungskonzepts ist auch am Standort Haus Aden zukünftig die Wasserhaltung mittels Brunnenbetriebs vorgesehen.

Das Anstiegsniveau von -600 m NHN (und ggf. höher) wird zu einer qualitativen Veränderung der Zusammensetzung des Grubenwassers führen und damit auch zu veränderten Auswirkungen durch die Einleitung des Grubenwassers in die Lippe.

Eine Gefährdung von Trinkwasservorkommen für die öffentliche Wasserversorgung kann in der Wasserprovinz ausgeschlossen werden. Die Versorgung mit Trinkwasser wird über das Ruhrtal sichergestellt. Lediglich Eigenversorgungsanlagen befinden sich innerhalb der Wasserprovinz. Das oberflächennahe Grundwasser ist nach unten begrenzt durch den Emschermergel. Dieser Emschermergel ist nicht von Brunnen durchteuft, sodass keine Beeinflussungen dieser Entnahmeanlagen zu erwarten sind.

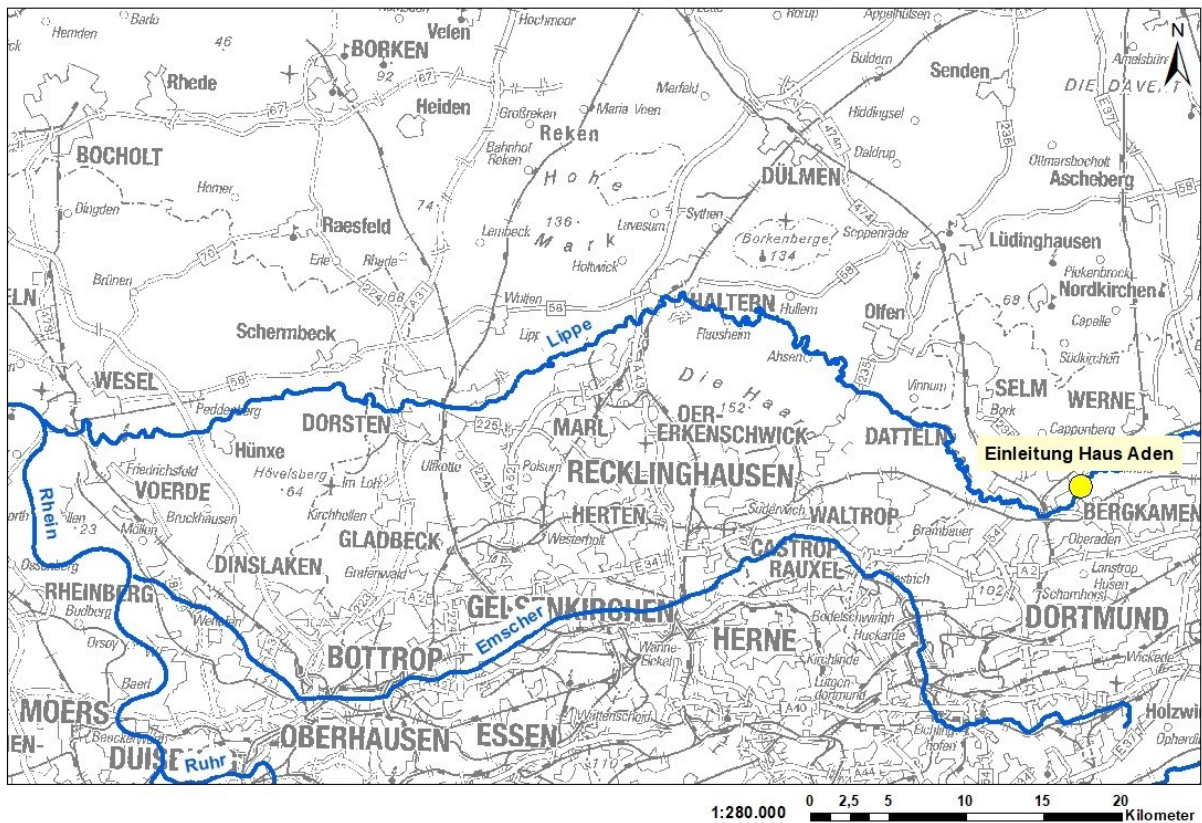


Abbildung 16: Wasserprovinz Haus Aden (Planerische Mitteilung[1])

Ab der Einleitungsstelle Haus Aden (ca. 2,5 km östlich von Lünen) (Abbildung 16) bis hin zur Mündung in den Rhein bei Wesel zieht sich die Lippe in einem überwiegend mäandrierenden Verlauf auf einer Flussstrecke von ca. 100 km über Haltern am See bis hin zu Dorsten und von dort weiter nach Wesel. Berührt werden dabei die Regierungsbezirke Arnsberg, Münster und Düsseldorf und die Kreisgebiete von Unna, Coesfeld und Recklinghausen und zur Rheinmündung hin das Kreisgebiet von Wesel.

Entlang des gesamten Lippeverlaufes ziehen sich zahlreiche Naturschutzgebiete, die die Lippe selbst, die Ufervegetation, die Auen mit ihren verschiedenen Biotoptypen (z.B. Feucht- und Magerwiesen) samt Auenwaldresten und die angrenzenden Fließ- und Stillgewässer umfassen. Diese Gebiete dienen zahlreichen gefährdeten bzw. geschützten Arten als Lebensraum. Viele Flächen der Lippeauen und Abschnitte der Lippe selbst sind zudem als NATURA 2000-Gebiete gemeldet.

Das Gebiet wurde in den letzten Jahrhunderten durch den Menschen stark verändert. Die Überbauung der Aue durch Siedlungen, Industrie und Verkehrswege haben zur Flächenversiegelung und Biotopverlust geführt. Hinzu kommen noch bestehende Belastungen der Lippe durch Landwirtschaft, Kraftwerke, Einleitungen sowie gewässerbauliche und regulierende Maßnahmen.

2.5.2 Grubenwasserqualität und -menge

2.5.2.1 Ist-Zustand bis 2021

Bis September 2019 wurde das Grubenwasser der Wasserprovinz in der Hauptwasserhaltung auf einem Niveau von -940 m NHN angenommen, nach über Tage gefördert und in die Lippe eingeleitet. Die wasserrechtliche Erlaubnis gestattet, Höchstmengen von

- 0,495 m³/s
- 3.564 m³/2h
- 15,6 Mio. m³/a

zutage zu fördern und in die Lippe einzuleiten. Die Erlaubnis ist bis zum 31.07.2021 befristet. Das Verfahren für ein neues Wasserrecht ist eingeleitet.

Derzeit findet keine Grubenwassereinleitung statt. Der Wasserrechtsantrag befindet sich aktuell in Vorbereitung. Es ist vorgesehen, den Antrag in der zweiten Jahreshälfte 2021 einzureichen.

Die Emissionen aus dem Grubenwasser am Hebungsstandort Haus Aden stellen sich, für die Jahre 2015 bis 2019 betrachtet, wie folgt dar:

Tabelle 19: Grubenwasser-Emissionen am Hebungsstandort Haus Aden in den Jahren 2015 bis 2019

Element	2015 11.128.60 1 m ³ /a		2016 11.935.03 3 m ³ /a		2017 9.904.862 m ³ /a		2018 10.765.40 4 m ³ /a		2019 7.214.201 m ³ /a	
	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]
Cl	4.840	53.862.00 0	4.770	56.930.00 0	5.439	53.833.00 0	4.905	52.804.00 0	6406	68.963.178
Fe	0,4	4.451	1,3	15.515	0,5	4.952	0,7	7.536	0,5	5.383
Ba	1,5	16.693	1,6	19.096	2,1	20.800	1,7	18.301	2,5	26.914
B	1,0	11.129	1,1	13.128	0,9	8.914	0,9	9.689	0,6	6.459
NH4	1,8	20.031	2,0	23.870	2,3	22.781	2,3	24.760	3,3	35.526
Zn	0,041	456	0,025	298	0,030	297	0,035	377	*	*

* Wert für Zink unterhalb der Nachweisgrenze

2.5.2.2 Absehbare Veränderungen 2022-2027

Das Niveau von -600 m NHN wird voraussichtlich in 2023 erreicht. Im aktuell gültigen Abschlussbetriebsplan ist RAG AG aufgefordert, ein optimiertes Grubenwasserniveau zu prüfen und gutachterlich untersuchen zu lassen, welches über -600 m NHN hinausgehende Pumpniveau zur weiteren Minimierung der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt eingestellt werden kann. Die Prüfung eines optimierten Grubenwasserniveaus erfolgt derzeit im Rahmen des zugelassenen Abschlussbetriebsplans. In Abhängigkeit der Ergebnisse dieser Prüfung wird sich der Zeitpunkt der notwendigen Annahme des Grubenwassers am Standort Haus Aden innerhalb des Zeitraums 2022-2027 verschieben. Die Prüfung des optimierten Anstiegsniveaus (deutlich höher als -600 m NHN) erfolgt vor dem Hintergrund, dass bei vielen Stoffen das höhere Niveau mit niedrigeren Stofffrachten verbunden wäre. Für die Chlorid-Konzentration wird bei einem Anstiegsniveau höher -400 m NHN eine erhebliche Reduktion prognostiziert (siehe Kap. 2.5.2.3, Grundlage Gutachten der G.E.O.S Ingenieurgesellschaft mbH, G.E.O.S. 2017 [2]). Der zu hebende Zufluss an Grubenwasser ginge etwas zurück. Dabei ist zu beachten, dass im Rahmen dieses Gutachtens eine Prüfung der mit dem Grubenwasseranstieg auf ein Anstiegsniveau höher als -600 m NHN verbundenen Risiken (u.a. alte Schächte, Hebungen an der Tagesoberfläche, Schutz der Trinkwasservorkommen, Ausgasung, untertägiger Übertritt zu Carolinenglück (im Niveau von - 369 m NHN)) nicht erfolgt ist (G.E.O.S. 2017 [2]). Es wird daher darauf hingewiesen, dass das im Gutachten genutzte fiktive Anstiegsniveau von -300 m NHN vor dem Hintergrund der oben genannten Schutzziele aller Voraussicht nach nicht realisierbar ist. Das Ergebnis der Prüfung des optimierten Grubenwasserniveaus im Rahmen des zugelassenen Abschlussbetriebsplans bleibt abzuwarten.

Ein Anstiegsniveau über -600 m NHN hinaus bedürfte einer Änderung des Abschlussbetriebsplans.

Für ein Anstiegsniveau auf -600 m NHN wird die Menge des einzuleitenden Grubenwassers auf 14.900.000 m³/a geschätzt. Der vorzulegende wasserrechtliche Antrag wird Stoff- und Mengenprognosen und damit auch Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Grubenwasserqualitäten beinhalten.

Nach derzeitiger, vorläufiger Einschätzung (G.E.O.S 2017 [2] und DMT GmbH & Co.KG 2015 [3]) werden sich Menge und Qualität der Grubenwässer nach Wiederaufnahme der Grubenwassereinleitung entsprechend den Angaben in den Tabellen 20 und 21 einstellen.

Tabelle 20: Prognostizierte maximale Konzentrationen der Simulationen von G.E.O.S. 2017 [2] und DMT GmbH & Co.KG 2015 [3] nach Beginn der Flutung auf das -600 m NHN-Niveau bei einer Einleitung von 24,2 m³/min.

Element	maximale Konzentration nach G.E.O.S (2017) [mg/l]	maximale Konzentration nach DMT (2015) [mg/l]
SO4	720	1400
Cl	5600	8000
Fe	0,47	3,0
Ba	2,0	5,0
B	1,1	1,5
NH4	4,4	3,0
Zn	0,12	0,2
Pb	0,005	0,02
Cd	0,0007	0,002
Ni	0,0055	0,02
Cu	0,0072	0,02
Cr	0,0036	0,01

Tabelle 21: Prognostizierte Konzentrationen für ein höheres Anstiegsniveau (-400 m NHN) nach Beginn der Flutung bei einer Einleitung von 22,4 m³/s (Ergänzungsgutachten DMT GmbH & Co.KG 2017 [4])

Element	Konzentration [mg/l]
Cl	3.570
Fe	1,5
Ba	5,0
B	1,0
NH4	1,5
Zn	0,06
Cd	0,002
Cu	0,006

2.5.2.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Nach derzeitiger, vorläufiger Einschätzung (Quellen G.E.O.S. 2017 [2] und DMT GmbH & Co.KG 2015 [3]) werden sich Menge und Qualität der Grubenwässer langfristig wie in Tabelle 22 und 23 einstellen.

Tabelle 22: Abschätzung der minimalen und maximalen Konzentrationen, die langfristig nach 2027 zu erwarten sind, bei einem Anstiegsniveau von -600 m NHN und einem Zufluss von ca. 24 m³/min [[2], Tabelle 3]

Element	minimale Konzentration [mg/l]	maximale Konzentration [mg/l]
SO4	272	315
Cl	5500	8400
Fe	0,32	0,65
Ba	1,5	1,9
B	1,1	1,3
NH4	4,2	6,0
Zn	0,12	0,19
Pb	0,004	0,006
Cd	0,0006	0,0008
Ni	0,005	0,007
Cu	0,007	0,009
Cr	0,003	0,004

Tabelle 23: Abschätzungen der sich einstellenden minimalen und maximalen Konzentrationen bei einem fiktiven Anstiegsniveau von -300 m NHN und einem Zufluss von ca. 20 m³/s [[2], Tabelle 6]

Element	minimale Konzentration [mg/l]	maximale Konzentration [mg/l]
SO4	300	400
CL	2250	6750
FE	0,12	0,49
Ba	0,85	1,2
B	1,0	1,2
NH4	3,0	5,4
Zn	0,06	0,15
Pb	0,003	0,005
Cd	0,0004	0,0007
Ni	0,004	0,006
Cu	0,006	0,008
Cr	0,003	0,004

Der vorzulegende Antrag wird aktualisierte Stoff- und Mengenprognosen und damit auch Aussagen zur langfristigen, zeitlichen Entwicklung der Grubenwasserqualitäten beinhalten.

Mithilfe der modellierten Konzentrationen und Wassermengen wurden Frachten ermittelt (Ergänzungsgutachten DMT 2017 GmbH & Co.KG [4]. Exemplarisch sind in den nachfolgenden Abbildungen Frachten für die relevanten Parameter Chlorid und Sulfat aufgeführt. Aus den Einzelfrachten wurde eine Gesamtfracht für die Jahre 2000 bis 2019 berechnet (graue Kurve, Summe Standorte Hansa, Heinrich Robert und Haus Aden). Ab 2019 sind die Frachtentwicklungen für die unterschiedlichen Prognosevarianten dargestellt.

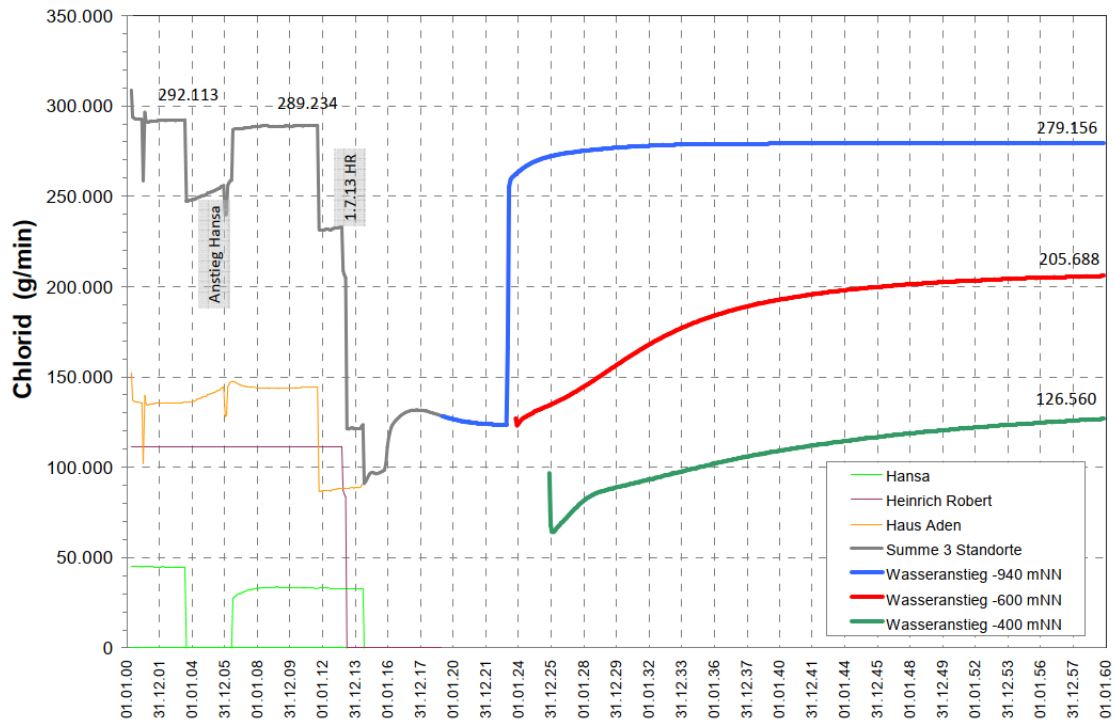


Abbildung 17: Chloridfrachten - Vergleich Ausgangszustand und Prognosevarianten (Ergänzungsgutachten DMT GmbH & Co.KG 2017 [4])

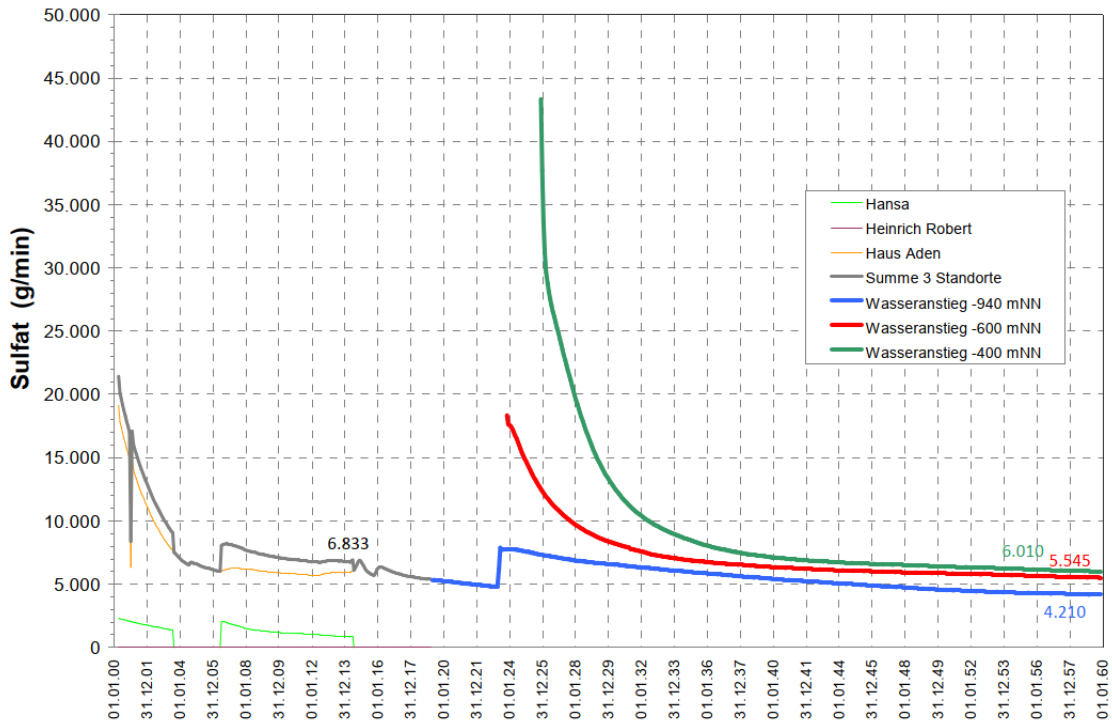


Abbildung 18: Sulfatfrachten - Vergleich Ausgangszustand und Prognosevarianten (Ergänzungsgutachten DMT GmbH & Co.KG 2017 [4])

2.5.3 Oberflächengewässersituation (ökologisch und chemisch)

2.5.3.1 Zur Hydrologie der Lippe unterhalb von Hamm

Abb. 19 gibt einen Überblick über die räumliche Situation und Einflussgrößen auf Qualität und Quantität der Abflüsse in der Lippe.

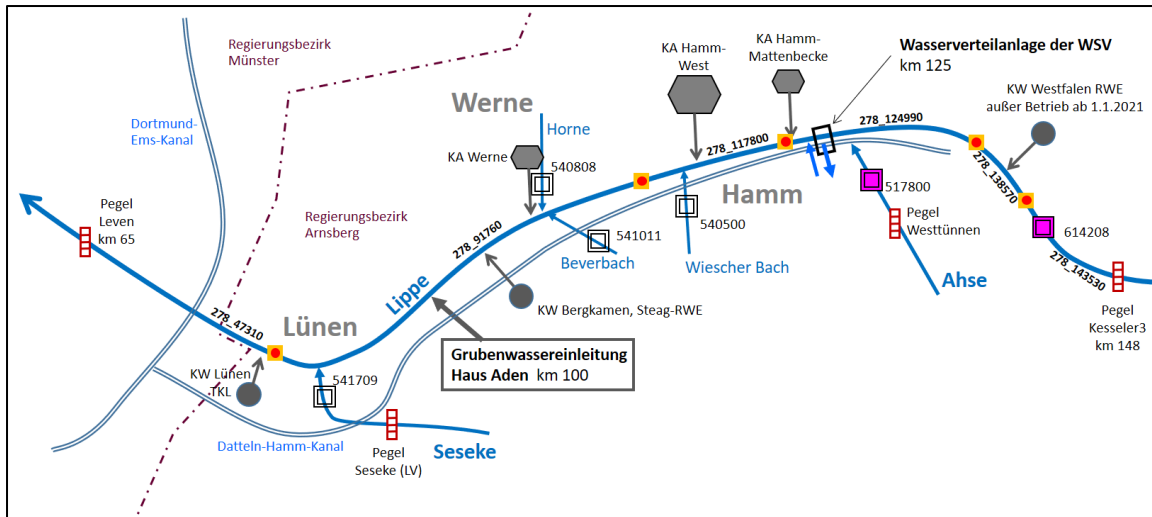


Abbildung 19: Räumliche Situation und Einflussgrößen auf Qualität und Quantität der Abflüsse in der Lippe zwischen Pegel Kesseler (km 148) und Lünen

Die Abflüsse der Lippe oberhalb der Grubenwassereinleitung sind maßgeblich bestimmt durch das Abflussgeschehen im Einzugsgebiet der Lippe oberhalb der Einleitung und durch den Betrieb der Wasserverteileranlage in Hamm der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV). Dort wird der Lippe bei Zuflüssen $> 10 \text{ m}^3/\text{s}$ ein Teilstrom von bis zu $25 \text{ m}^3/\text{s}$ für die Speisung des westdeutschen Kanalnetzes entnommen. Unterschreitet der Zufluss der Lippe $10 \text{ m}^3/\text{s}$, speist die WSV aus dem Datteln-Hamm-Kanal Wasser in die Lippe, um den Abfluss der Lippe auf $10 \text{ m}^3/\text{s}$ zu halten; diese Speisung ist auf maximal $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ begrenzt. Ergebnis ist eine merklich veränderte hydrologische Situation der Lippe unterhalb der Wasserverteileranlage (Abb.20).

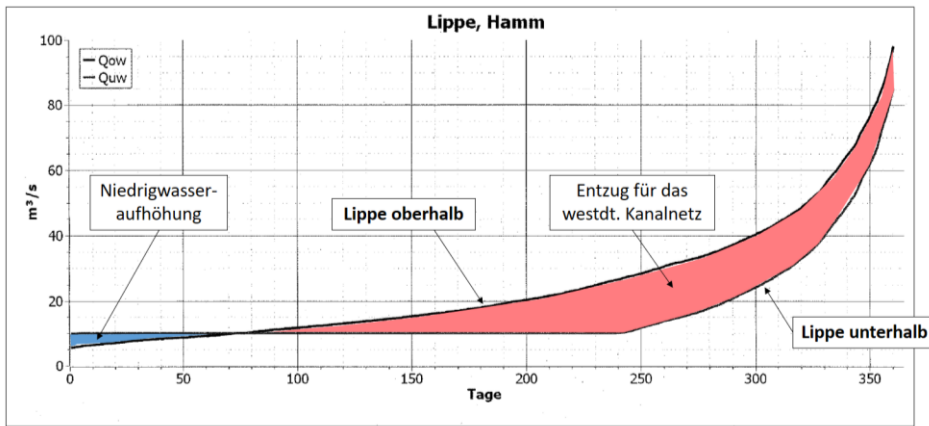


Abbildung 20: Dauerlinien des Abflusses oberhalb und unterhalb der Wasserverteilung Hamm für den Zeitraum 1995 bis 2019 (Bezirksregierung Arnsberg; Datengrundlage: WSA Rheine)

Der Entzug und die zeitweise Niedrigwasseraufhöhung aus dem Datteln-Hamm-Kanal vergleichmäßigen den Abfluss über weite Zeitabschnitte des Jahres. Statistisch führt dies dazu, dass MNQ und Q183 unterhalb der Wasserverteilung in den meisten Jahren praktisch identisch sind (siehe Tabelle 24). Abb. 21 zeigt beispielhaft die Auswirkungen auf das Abflussgeschehen unterhalb der Wasserverteilungsanlage für das Jahr 2019.

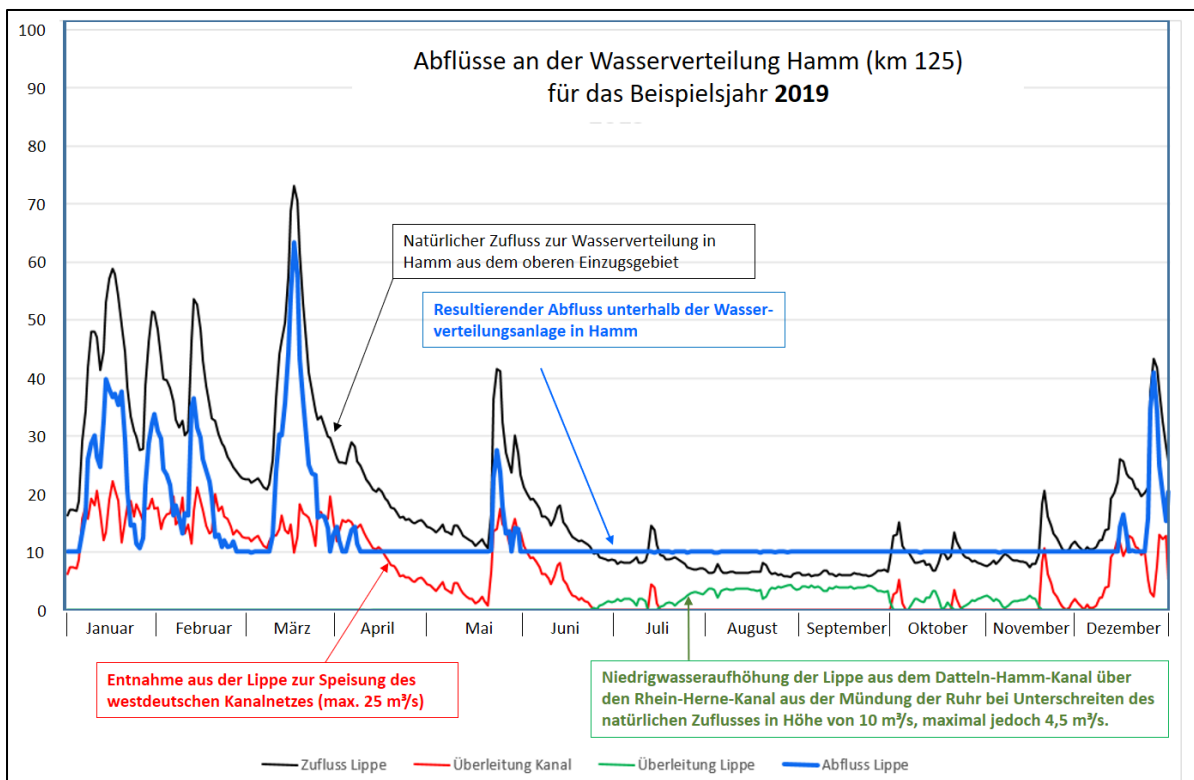


Abbildung 21: Abflussganglinien (m^3/s) im Zusammenhang mit der Wasserverteilungsanlage in Hamm der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSA Rheine)

Im Weiteren wird angenommen, dass die Niedrigwasseraufhöhung aus dem Datteln-Hamm-Kanal durch die Wasserverteilungsanlage in Hamm auch künftig Bestand hat. Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, dass das Erfordernis dieser

Niedrigwasseraufhöhung überprüfungsbedürftig ist. In Hitzeperioden ist die Niedrigwasseraufhöhung aus dem Kanal die größte einzelne Wärmebelastung für die Lippe, und es gelangen dadurch in erheblichem Umfang Trübstoffe in die Lippe. Eingebracht werden ebenso in erheblichem Umfang Neobiota. Die Niedrigwasseraufhöhung in Höhe von bis zu 4,5 m³/s wird über die Pumpenkette des Rhein-Herne-Kanals aus dem Unterlauf der Ruhr bewerkstelligt, was erhebliche Energie verbraucht und entsprechende Kosten verursacht. Auf der anderen Seite reduziert die Einspeisung zeitweise die Konzentrationen der Stoffe in der Lippe, die im Kanalwasser deutlich unter dem Niveau in der Lippe liegen; dazu gehört insbesondere Chlorid.

Die vergangenen 10 Jahre waren vergleichsweise abflussarme Jahre. Es ist nicht auszuschließen, dass dieser Umstand Auswirkung eines sich ändernden Klimas ist. Die Wasserverteilungsanlage der WSV in Hamm allerdings nivelliert die Unterschiede für die Abflusskennwerte MNQ und Q183, die im Zulauf zu dieser Anlage im Vergleich der Zeitperioden 1995-2009 und 2010-2019 zu beobachten waren. Tabelle 24 gibt einen Überblick über die hydrologischen Kenngrößen MNQ, Q183 und MQ. Die Mischungsrechnungen werden für Q183 durchgeführt.

Tabelle 24: Schätzungen für MNQ, Q183 und MQ für charakteristische Orte der Lippe.

Datengrundlage: Abflüsse an der Wasserverteilungsanlage Hamm der WSV und in Fließrichtung anschließende Modellierung unter Berücksichtigung von Nebenbächen und Abwassereinleitungen.

Zeitraum	oh Wasserverteilung (m³/s)			uh Wasserverteilung (m³/s)			oh Hs. Aden (m³/s)		
	MNQ	Q183	MQ	MNQ	Q183	MQ	MNQ	Q183	MQ
1995-2019	7,5	18,3	26,0	10,0	10,0	17,9	10,6	11,7	21,7

2.5.3.2 Ist-Zustand bis 2021

Die Einleitungsstelle für die Grubenwässer des Hebungsstandortes liegt im Oberflächenwasserkörper PE_LIP_91760 bei km 100,7. Tabelle 25 enthält die Zustandsbewertungen der Oberflächenwasserkörper der Lippe im 4. Monitoringzyklus (2015-2018), die von der Grubenwassereinleitung beeinflusst sind.

Tabelle 26 gibt für die betroffenen Wasserkörper und den 4. Monitoringzyklus einen Überblick, welche Stoffe entweder ein Defizit des chemischen Zustands ohne ubiquitäre Stoffe auslösen (OGewV 2016, Anl. 8), einen höchstens mäßigen ökologischen Zustand bewirken (OGewV 2016, Anl. 6) oder ein Risiko für das Erreichen des ökologischen Bewirtschaftungsziels darstellen, weil entweder der ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswert oder der statistisch abgeleitete Orientierungswert der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter (OGewV 2016, Anl. 7).

Tabelle 25: Zustandsbewertungen des ökologischen Zustands / des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper der Lippe uh der Einleitungsstelle bei Hs. Aden im 4. Monitoringzyklus

	278_91760	278_47310	278_41970	278_35270	278_31790	278_0
Ökologischer Zustand	unbefr.	unbefr.		schlecht		schlecht
MZB Saprobie	mäßig	gut	gut		mäßig	mäßig
MZB Allg. Degrad.	unbefr.	unbefr.		schlecht		schlecht
MZB Gesamt	unbefr.	unbefr.		schlecht		schlecht
Fische	unbefr.	unbefr.		unbefr.		schlecht
Makrophyten (NRW)	mäßig	unbefr.	unbefr.	unbefr.	unbefr.	unbefr.
Gewässerflora	mäßig	mäßig	mäßig	gut	mäßig	mäßig
Ökologisches Potenzial						
			schlecht		unbefr.	
MZB Allg. Degrad.			schlecht		unbefr.	
MZB Gesamt			schlecht		unbefr.	
Fische			unbefr.		unbefr.	

Tabelle 26: Stoffe, deren Bewertungen Zielverfehlungen der Oberflächenwasserkörper u/h der Einleitungsstelle bei Hs. Aden verursachen (Anl. 6 und 8 OGeWV 2016) oder bei denen ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswerte bzw. Orientierungswerte gem. OGeWV 2016 Anlage 7 überschritten sind. (Daten: 4. Monitoringzyklus 2015-2018)

Oberflächenwasserkörper	Stoffe des chem. Zustands ohne ubiquitäre Stoffe *) (OGeWV 2016 Anl. 8)	Flussgebiets-spezifische Stoffe (OGeWV 2016 Anl. 6)	gesetzlich nicht geregelte Stoffe mit OW**)	ACP (OGeWV 2016 Anl. 7)
278_91760		Cu	B, Ba, Cu, Mn, PBSM, TBT, Arzm.	Cl ⁻ , P _{ges} , o-PO ₄ -P, NH ₃ -N, NO ₂ -N, O ₂
278_47310		Cu, Zn	B, Ba, Cu, Mn, Ti, PBSM, Arzm.	Cl ⁻ , P _{ges} , o-PO ₄ -P, pH, NH ₃ -N, Temp.
278_41970		Cu, Zn	B, Ba, Cu, Mn, V, Zn, PAK, PBSM	Cl ⁻ , P _{ges} , o-PO ₄ -P, NH ₃ -N
278_35270		Cu, Zn, PBSM	B, Ba, Cu, V, Zn, Arzm.	Cl ⁻ , P _{ges} , o-PO ₄ -P, NH ₃ -N
278_31790		Cu, Zn, PBSM	B, Ba, Cu, V, Zn, Arzm.	Cl ⁻ , P _{ges} , o-PO ₄ -P, pH, NH ₃ -N
278_0	Fluoranthen(PAK)	Cu, Zn	B, Ba, Cd, Cu, Hg, V, Zn, TBT, Arzm., PAK	Cl ⁻ , P _{ges} , o-PO ₄ -P, pH, NH ₃ -N, O ₂ , Temp.

*) ubiquitäre Stoffe: Bromierte Diphenylether (BDE), Quecksilber und Quecksilberverbindungen, bestimmte Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Tributylzinnverbindungen, Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS), Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen, Hexabromcyclododecane (HBCDD), Heptachlor und Heptachlorepoxyd

**) OW: ökotoxikologisch abgeleiteter Orientierungswert

Die Grubenwassereinleitung kann in den genannten Oberflächenwasserkörpern grundsätzlich (mit-)ursächlich sein für Defizite bei Kupfer, Zink, Bor, Barium, Chlorid und Ammoniak (letzterer über die Ammonium-Konzentration). Cadmium wird mitbetrachtet, weil es als prioritär-gefährlicher Stoff gem. Art. 4 Abs. 1 lit. a) Ziff. IV EG-WRRL dem Phasing-out-Gebot unterliegt.

2.5.3.3 Absehbare Zustände/Veränderungen 2022-2027

Chemische Qualitätskomponenten

Methoden

Die Schadstoffkonzentrationen, die sich nach Wiederaufnahme der Grubenwassereinleitung in der Lippe im Mittel einstellen, können durch Mischungsrechnungen ermittelt werden. Dabei werden die prognostizierten Mengen und Konzentrationen der künftigen Einleitung zugrunde gelegt. Die Vorbelastung wird anhand von Monitoringdaten des LANUV aus der Zeitspanne von 2015 bis 2020 ermittelt. Als Bezugsabfluss der Lippe wird der Median der Abflüsse (Q183) verwendet.

Für die Abschätzung der sich einstellenden Chlorid-Konzentrationen bis zur Mündung der Lippe in Wesel bei einem Bezugsabfluss entsprechend Q183 steht ein Stoffflussmodell der Bezirksregierung Arnsberg zur Verfügung.

Ein weiteres Stoffflussmodell der Bezirksregierung Arnsberg bildet die Tagesmittel-Konzentrationen für Chlorid ab, die sich unterhalb der Einleitung unter den Bedingungen des Abflussgeschehens der einzelnen Jahre von 1995 bis 2019 bei gewählter konstanter Emission von Grubenwasser einstellen würden. Die Ergebnisse unterstützen die Beurteilung, ob biologische Qualitätskomponenten unter den prognostizierten Konzentrationen und Jahregängen voraussichtlich einen guten ökologischen Zustand erreichen können.

Wasserwirtschaftliche Entwicklungen außerhalb des Bergbaus

In der kommunalen Abwasserbeseitigung werden Betriebsoptimierungen und der Ausbau von Abwasseranlagen die Nährstoffbelastungen weiter reduzieren. Voraussichtlich werden erste Anlagen mit zusätzlichen Behandlungsanlagen für Mikroschadstoffe ausgerüstet. Mit diesen Maßnahmen reduzieren sich in begrenztem Umfang auch die Metall-Emissionen. Auf die Chlorid-Emissionen haben diese Maßnahmen keine wesentlichen Auswirkungen.

Landwirtschaftliche Maßnahmen infolge von verschärften gesetzlichen Anforderungen und ergänzenden Maßnahmen des Maßnahmenprogramms gem. § 82 WHG werden voraussichtlich eine gewisse Reduzierung von Nährstoffen bewirken.

Für Abwässer von stark befahrenen Straßen enthält das Maßnahmenprogramm gem. § 82 WHG zahlreiche Maßnahmen, deren Umsetzung jedoch noch sehr viel Zeit in Anspruch nehmen wird. Erhebliche Reduzierungen insbesondere von Metall- und PAK-Belastungen sind kurzfristig nicht zu erwarten, auf Chlorid-Emissionen haben diese Maßnahmen keinen Einfluss.

Insgesamt werden sich wasserwirtschaftliche Entwicklungen außerhalb des ehemaligen Bergbaus bis 2027 nach derzeitigem Kenntnisstand nicht signifikant auf die Bewertung einer künftigen Grubenwassereinleitung am Standort Haus Aden auswirken. Für eine Prognose der sich künftig einstellenden Stoffkonzentrationen kann daher in erster Näherung die Vorbelastung der Lippe gleich der des Zustandes 2015-2020 angenommen werden.

Zu betrachtende Stoffe

Betrachtet werden nachfolgend die Stoffe, für die im 4. Monitoringzyklus im Oberflächenwasserkörper, in den eingeleitet wird, oder in mindestens einem der unterhalb anschließenden Oberflächenwasserkörpern der Lippe Defizite festgestellt wurden und bei denen eine Mitverursachung durch den Bergbau nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann. Dies sind Ammonium (als Ausgangsstoff für die Bildung von Ammoniak), Barium, Bor, Cadmium, Chlorid, Kupfer und Zink.

Mischungsrechnungen für den Oberflächenwasserkörper 278 91760 für das Anstiegsniveau -600 m NHN

Ergeben die Prüfungen gem. Kapitel 2.5.2, dass das Grubenwasserniveau weiterhin auf -600 m NHN gehalten werden muss, so wird die Grubenwassereinleitung frühestens 2023 wiederaufgenommen. Mit der Prognose der sich für diesen Fall einstellenden Emissionen (siehe Kapitel 2.5.2.2) ergeben sich für die zu betrachtenden Stoffe am Ort der Einleitung die Konzentrationen gem. Tabelle 27.

Tabelle 27: Mischungsrechnungen für die zu betrachtenden Stoffe für die Maximal-Prognosen bis 2027 von G.E.O.S. 2017 [2] und DMT GmbH & Co.KG 2015 [3]. Rot sind die Mischungskonzentrationen gekennzeichnet, die über dem Beurteilungswert liegen (Hinweis: bei Kupfer liegt der abgeleitete geogene Hintergrundwert deutlich über dem Orientierungswert).

Maximal-Prognose G.E.O.S. für ein Anstiegsniveau von -600m NHN														
Stoff	Einheit	MSt	Lippe oberhalb			Emission			Mischung			Frachtanteil der Emission	Norm/OW	
			n ¹⁾	Konz. ¹⁾	Q [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]			Fracht [g/s]
Ammonium-Stickstoff	mg/l	514925	23	0,07	11,7	0,82	4,4	0,403	1,77	0,21	12,1	2,59	68%	0,1 mg/l
Barium	µg/l	500252	22	56	11,7	0,66	2.000	0,403	0,81	121	12,1	1,46	55%	60 µg/l
Bor	µg/l	500252	12	76	11,7	0,89	1.100	0,403	0,44	110	12,1	1,33	33%	100 µg/l
Cadmium	µg/l	500252	18	0,006	11,7	0,00	0,7	0,403	0,000	0,029	12,1	0,000	80%	0,15 µg/l
Chlorid	mg/l	aus Modellierung		89	11,7	1041	5.600	0,403	2.259	273	12,1	3.300	68%	200 mg/l
		500252	23	81	11,7	948	5.600	0,403	2.259	265	12,1	3.206	70%	
Kupfer	µg/l	500252	22	1,4	11,7	0,016	7,2	0,403	0,003	1,6	12,1	0,019	15%	1,1 µg/l ⁴⁾
Zink	µg/l	500252	21	4,7	11,7	0,05	120	0,403	0,05	8,5	12,1	0,10	47%	10,9 µg/l

Maximal-Prognose DMT für ein Anstiegsniveau von -600m NHN														
Stoff	Einheit	MSt	Lippe oberhalb			Emission			Mischung			Frachtanteil der Emission	Norm/OW	
			n ¹⁾	Konz. ¹⁾	Q ²⁾ [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]			Fracht [g/s]
Ammonium-Stickstoff	mg/l	514925	23	0,07	11,7	0,82	3,0	0,403	1,21	0,17	12,1	2,03	60%	0,1 mg/l
Barium	µg/l	500252	22	56	11,7	0,66	5.000	0,403	2,02	221	12,1	2,67	75%	60 µg/l
Bor	µg/l	500252	12	76	11,7	0,89	1.500	0,403	0,61	123	12,1	1,49	40%	100 µg/l
Cadmium	µg/l	500252	18	0,006	11,7	0,00	2,0	0,403	0,001	0,072	12,1	0,001	92%	0,15 µg/l
Chlorid	mg/l	aus Modellierung		89	11,7	1041	8.000	0,403	3.227	353	12,1	4.268	76%	200 mg/l
		500252	23	81	11,7	948	8.000	0,403	3.227	345	12,1	4.174	77%	
Kupfer	µg/l	500252	22	1,4	11,7	0,016	20,0	0,403	0,008	2,0	12,1	0,024	33%	1,1 µg/l ⁴⁾
Zink	µg/l	500252	23	4,75	11,7	0,06	200	0,403	0,08	11,3	12,1	0,14	59%	10,9 µg/l

¹⁾ Daten des WRRRL-Monitoring 2015-2019
²⁾ Q183 am Ort der Einleitung (=Median des Abflusses 1995-2019); Quelle: WSV für Wasserverteilung Hamm zzgl. Modellierung
⁴⁾ geogener Hintergrundwert: 3,86 µg/l

Wird die Grubenwassereinleitung bei einem Anstiegsniveau von -600 m NHN wiederaufgenommen, so ergeben sich für die Maximalprognosen der Emission bis 2027 am Ort der Einleitung deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte für Ammonium-Stickstoff, Barium und Chlorid; der Orientierungswert für Bor wird um ca. 10 bis 20 % überschritten. Eingeleitet wird in den Oberflächenwasserkörper 278_91760, für dessen repräsentative Messstelle 515103 („L25) uh Seseke-Mdg.“) dasselbe gilt.

Zwar wird der Orientierungswert für Zink am Ort der Einleitung nur für die Maximal-Prognose der DMT GmbH & Co.KG 2015 [3] leicht überschritten, jedoch beträgt der Frachtanteil der Grubenwassereinleitung unterhalb der Einleitung ca. 50 bis 60 % und ist damit signifikant mitursächlich für Orientierungswertüberschreitungen in den nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern.

Bei Kupfer ist der Orientierungswert bereits in der Vorbelastung überschritten, insoweit ist von einer Belastung für die Biozönose des guten ökologischen Zustands auszugehen. Allerdings ist für Kupfer in der Lippe ein Hintergrundwert von 3,86 µg/l abgeleitet, der am Ort der Einleitung nicht überschritten wird. Mit einem Frachtanteil unterhalb der Einleitung von ca. 15 bis 30 % ist die Einleitung mitursächlich für Defizite des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials.

Bei einem Anstiegsniveau von -600 m NHN werden in den Maximalprognosen Emissionen der Stoffe Ammonium, Barium, Chlorid, Bor, Zink und Kupfer vorhergesagt, die das Erreichen des guten ökologischen Zustands im

Oberflächenwasserkörper 278_91760 und in unterhalb liegenden Oberflächenwasserkörpern gefährden.

Mischungsrechnungen für den Oberflächenwasserkörper 278_91760 für ein höheres Anstiegsniveau

Für ein Anstiegsniveau auf -400 m NHN prognostiziert DMT eine zu hebende Grubenwassermenge von 22,4 m³/min \pm 0,373 m³/s.

Tabelle 28: Mischungsrechnungen für die zu betrachtenden Stoffe für die Prognose bis 2027 bei einem Anstiegsniveau von -400m (Ergänzungsgutachten DMT GmbH & Co.KG 2017 [4]). Rot sind die Mischungskonzentrationen gekennzeichnet, die über dem Beurteilungswert liegen (Hinweis: bei Kupfer liegt der abgeleitete geogene Hintergrundwert deutlich über dem Orientierungswert).

Prognose DMT für ein Anstiegsniveau von -400m NHN														
Stoff	Einheit	MSt	Lippe oberhalb			Emission			Mischung			Frachtanteil der Emission	Norm/OW	
			n ¹⁾	Konz. ²⁾	Q ²⁾ [m ³ /s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m ³ /s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m ³ /s]			Fracht [g/s]
Ammonium-Stickstoff	mg/l	514925	23	0,07	11,7	0,82	1,5	0,373	0,56	0,11	12,1	1,38	41%	0,1 mg/l
Barium	µg/l	500252	22	56	11,7	0,66	5.000	0,373	1,87	209	12,1	2,52	74%	60 µg/l
Bor	µg/l	500252	12	76	11,7	0,89	1.000	0,373	0,37	105	12,1	1,26	30%	100 µg/l
Cadmium	µg/l	500252	18	0,006	11,7	0,00	2,0	0,373	0,001	0,068	12,1	0,001	91%	0,15 µg/l
Chlorid	mg/l	aus Modellierung		89	11,7	1041	3.600	0,373	1.344	198	12,1	2.385	56%	200 mg/l
		500252	23	81	11,7	948	3.600	0,373	1.344	190	12,1	2.292	59%	
Kupfer	µg/l	500252	22	1,4	11,7	0,016	6,0	0,373	0,002	1,5	12,1	0,019	12%	1,1 µg/l ⁴⁾
Zink	µg/l	500252	23	4,75	11,7	0,06	90	0,373	0,03	7,4	12,1	0,09	38%	10,9 µg/l

¹⁾ Daten des WRRL-Monitoring 2015-2019
²⁾ Q183 am Ort der Einleitung (=Median des Abflusses 1995-2019); Quelle: WSV für Wasserverteilung Hamm zzgl. Modellierung
⁴⁾ geogener Hintergrundwert: 3,86 µg/l

Wird die Grubenwassereinleitung bei einem Anstiegsniveau von -400 m NHN wiederaufgenommen, so ergeben sich für die entsprechende Emissionsprognose bis 2027 am Ort der Einleitung Überschreitungen der Orientierungswerte für Ammonium-Stickstoff, Barium und Bor. Eingeleitet wird in den Oberflächenwasserkörper 278_91760. Für die repräsentative Messstelle 515103 („(L25) uh Seseke-Mdg.“) ergibt sich eine Überschreitung für Barium und für Ammonium-Stickstoff. Die Überschreitung bei Ammonium-Stickstoff am Ort der repräsentativen Messstelle ist bedingt auch durch die von der Seseke eingetragene Fracht in Höhe von ca. 0,7 g/s auf Basis der Konzentrationsmessungen in 2015-2020.

Zwar liegt die Zink-Konzentration unmittelbar unterhalb der Einleitung bei einem Anstiegsniveau von -400 m NHN deutlich unter dem Orientierungswert, mit einem Frachtanteil von ca. 40 % ist die Einleitung für diesen Prognosefall jedoch signifikant mitursächlich für Zink-Defizite in den nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern. Der Verursacheranteil bei Kupfer ist bei diesem Anstiegsniveau bei einem Frachtanteil unterhalb der Einleitung von ca. 10 % relativ gering.

Bei Kupfer ist der Orientierungswert bereits in der Vorbelastung überschritten, insoweit ist von einer Belastung für die Biozönose des guten ökologischen Zustands auszugehen. Allerdings ist für Kupfer in der Lippe ein Hintergrundwert von 3,86 µg/l

abgeleitet, der am Ort der Einleitung nicht überschritten wird. Mit einem Frachtanteil unterhalb der Einleitung von ca. 10 % ist die Einleitung in diesem Prognosefall nur noch wenig mitursächlich für Defizite des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials in diesem und nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern.

Bei einem Anstiegsniveau von -400 m statt -600 m werden erheblich geringere Emissionen bei Ammonium, Chlorid und Zink vorhergesagt. Das Erreichen des guten ökologischen Zustands im Oberflächenwasserkörper 278_91760 und in unterhalb liegenden Oberflächenwasserkörpern bleibt allerdings aufgrund der Emissionen von Barium, Bor und Zink gefährdet. Bei Chlorid wird der Orientierungswert der Oberflächengewässerverordnung zwar knapp unterschritten, ob insoweit die Anforderungen für einen guten ökologischen Zustand erfüllt würden, ist fraglich.

Längsschnitt für Chlorid von Hamm bis Wesel

Mithilfe des Stoffflussmodells der Bezirksregierung Arnsberg für die Lippe (Abb. 22) lassen sich Längsschnitte der Chlorid-Konzentration für verschiedene Emissionsszenarien der Grubenwassereinleitung (und weitere Einflussgrößen) für das Abflussmodell Q183 erstellen.

Das Stoffflussmodell berücksichtigt

- die Pegeldata (Lippe-Kessler³, Ahse-Westtünnen) und regionalisierte Abflusskennwerte des LANUV,
- die Entnahmen an der Wasserverteilungsanlage der WSV in Hamm,
- mittlere Chlorid-Konzentrationen (2015-2020) an den Überblicksmessstellen 614208 (Lippe) und 517800 (Ahse) zur Bestimmung der Vorbelastung,
- mittlere Chlorid-Konzentrationen an den sonstigen operativen Messstellen der Lippe und der Nebengewässer,
- Emissionen der kommunalen Kläranlagen, basierend auf der durchschnittlichen Jahresabwassermenge 2014-18 und den jeweiligen mittleren Chlorid-Ablaufkonzentrationen 2015-2018,
- die Emission der Kohlekraftwerke Bergkamen (RWE/Steag) und Lünen (TKL) für den Zeitraum 2022-2027 und ohne diese Kraftwerke für die Langfristprognose, siehe Nr. 2.5.3.4.

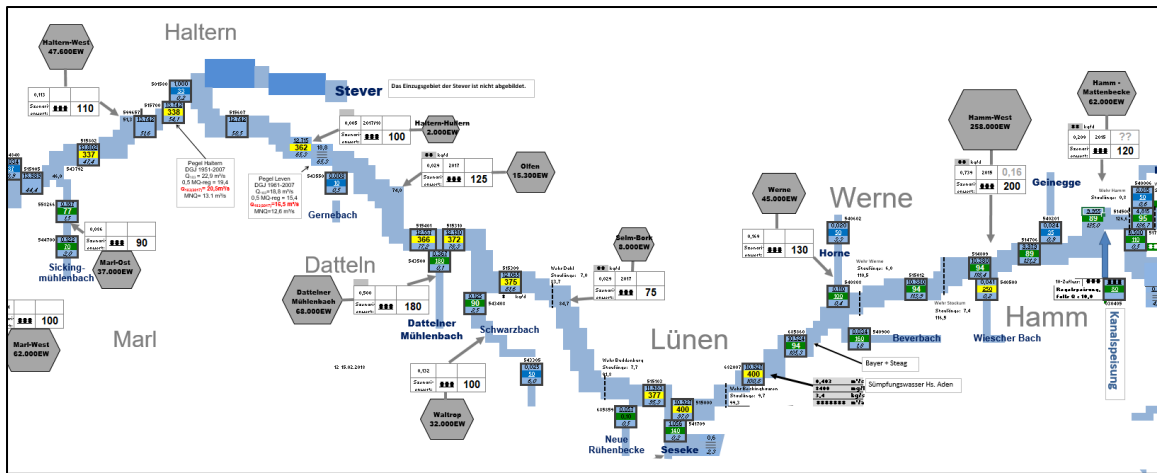


Abbildung 22: Ausschnitt aus dem Stoffflussmodell für die Lippe von der Quelle bis zur Mündung

Abb. 23 zeigt die modellierte Chlorid-Konzentration für zwei prognostizierte maximale Belastungsszenarien im Längsschnitt der Lippe von der Überblicksmessstelle 614208 (Lippe bei Lippborg, km 145,0) bis zur Mündung in Wesel für das Anstiegsniveau von -600 m NHN.

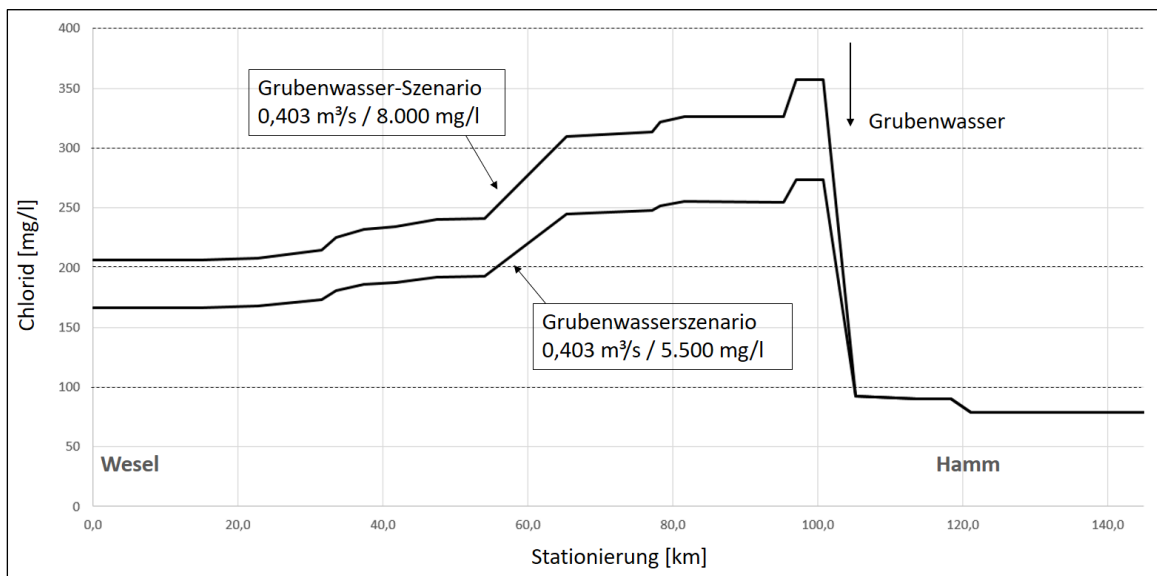


Abbildung 23: Modellierter Längsschnitt Chlorid für das Abflussmodell Q183 nach Wiederaufnahme der Grubenwassereinleitung bei einem Anstiegsniveau von -600 m NHN.

Die Maximal-Prognose bis 2027 ergibt für Chlorid eine Belastung, die an der Mündung der Lippe annähernd im Bereich des Orientierungswertes von 200 mg/l liegt. Die Minimal-Prognose liegt dort bei ca. 170 mg/l.

Abb. 24 zeigt den Längsschnitt für das Anstiegsniveau von -400 m NHN.

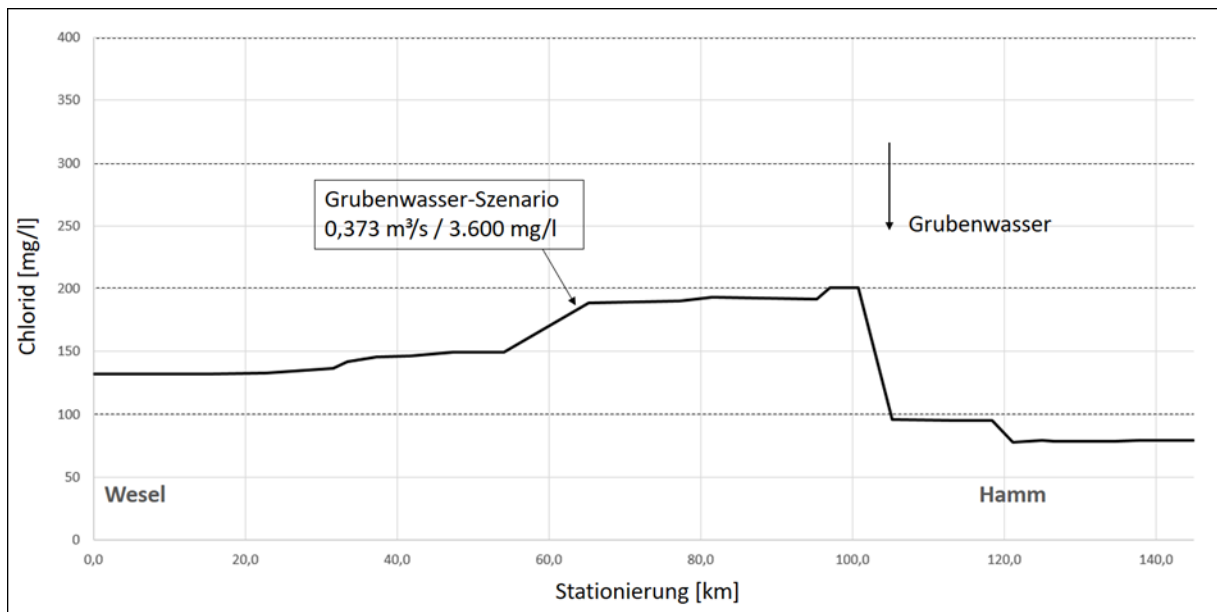


Abbildung 24: Modellierter Längsschnitt Chlorid für das Abflussmodell Q183 nach Wiederaufnahme der Grubenwassereinleitung bei einem Anstiegsniveau von -400 m NHN.

Gelingt ein Anstiegsniveau bis ca. -400 m NHN, so ergibt sich im Längsschnitt ein Chlorid-Niveau, das etwa ab Haltern den Orientierungswert deutlich unterschreitet.

Modellierung der jährlichen Dynamik der Chlorid-Konzentrationen

Die belastende Wirkung erhöhter Chlorid-Konzentrationen ist Ergebnis von Konzentration und Konzentrationsschwankungen. Zur Unterstützung der fachlichen Beurteilung, ob bei biologischen Qualitätskomponenten unter den prognostizierten Jahrgängen voraussichtlich das Erreichen eines guten ökologischen Zustands gefährdet ist, können Jahresverläufe modelliert werden.

Folgende Daten und Auswertungen liegen der Modellierung zugrunde:

- Chlorid-Abflussbeziehungen für die Überblicksmessstelle 614208 und für die Überblicksmessstelle Ahse 517800 zur Bestimmung der Vorbelastung oberhalb der Wasserverteilanlage Hamm

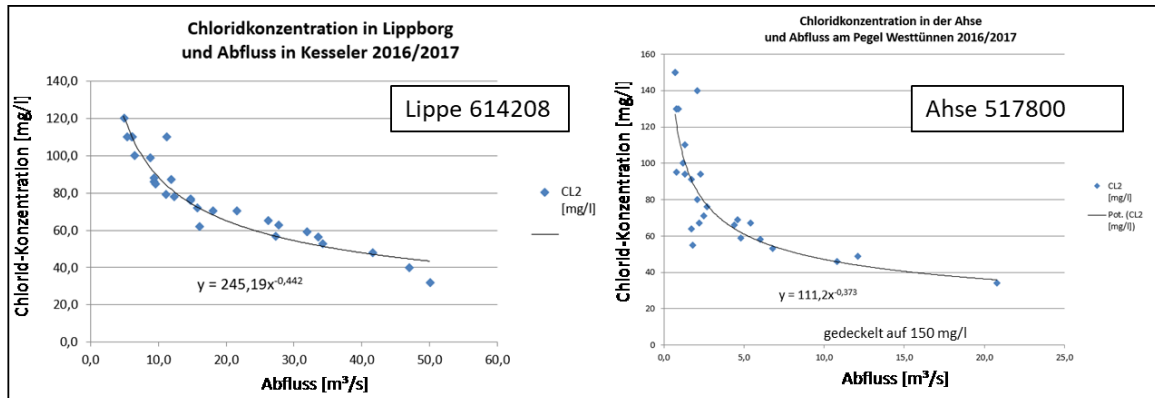


Abbildung 25 :Zusammenhang zwischen Abfluss und Chlorid-Konzentration an den Überblicksmessstellen 614208 „Lippe bei Lippeborg“ und 517800 „Ahse vor Mdg. In die Lippe“ (Datengrundlage: LANUV)

- Abflussdaten als Tagesmittelwerte der Wasserverteilungsanlage Hamm: Weitergabe in das Unterwasser der Lippe, Einspeisung in das westdeutsche Kanalnetz, Niedrigwasseraufhöhung der Lippe über die Pumpenkette des Rhein-Herne-Kanals (Quelle: WSA Rheine)
- Mittlere Chlorid-Konzentration des zeitweise eingespeisten Kanalwassers: 80 mg/l
- Mittlere Tagesabflüsse Pegel Kesseler 3 Lippe, Westtünnen Ahse, Seseke (teilweise)
- vereinfachte Schätzung mittlerer Tagesabflüsse der Nebengewässer Wiescher Bach, Beverbach und Horne
- mittlere Trocken- und Regenwetterabflüsse der Kläranlagen Hamm-Mattenbecke, Hamm-West, Lünen-Sesekemündung und Werne für die Jahre 2017-2019 und Chlorid-Konzentration des eingeleiteten Abwassers
- Prognosen von Menge und Konzentration der Einleitung von Grubenwasser am Standort Hs. Aden (Ergänzungsgutachten DMT GmbH & Co.KG 2017 [4]), für diese Modellierung als konstant angenommen.
- Typische mittlere Chlorid-Emissionen der Kohlekraftwerke Bergkamen (RWE-Steag) und Lünen (Trianel)

Abb. 26 gibt einen Überblick über den Modellraum.

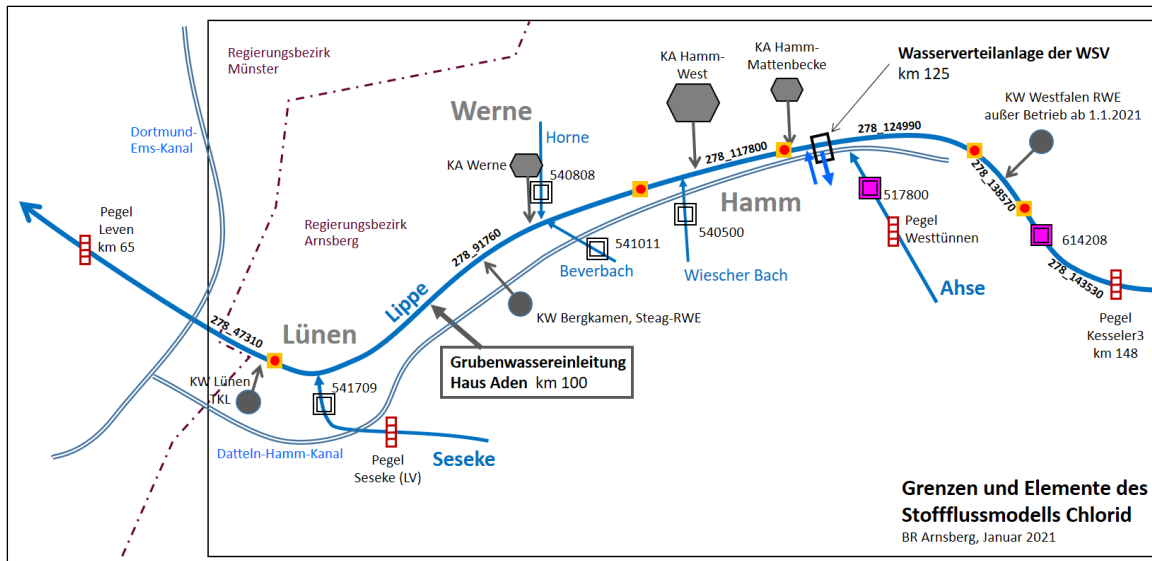


Abbildung 26: Modellraum und wesentliche Einflussgrößen für die Modellierung mittlerer Tageskonzentrationen von Chlorid.

Die Abb. 27 zeigt beispielhaft die modellierten Chlorid-Konzentrationen oberhalb und unterhalb der Grubenwassereinleitung in Hs. Aden für die Abflusssituationen in 1995, 2007 und 2018 bei einer konstanten Emission von $0,403 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Chlorid-Konzentration von 8.400 mg/l .

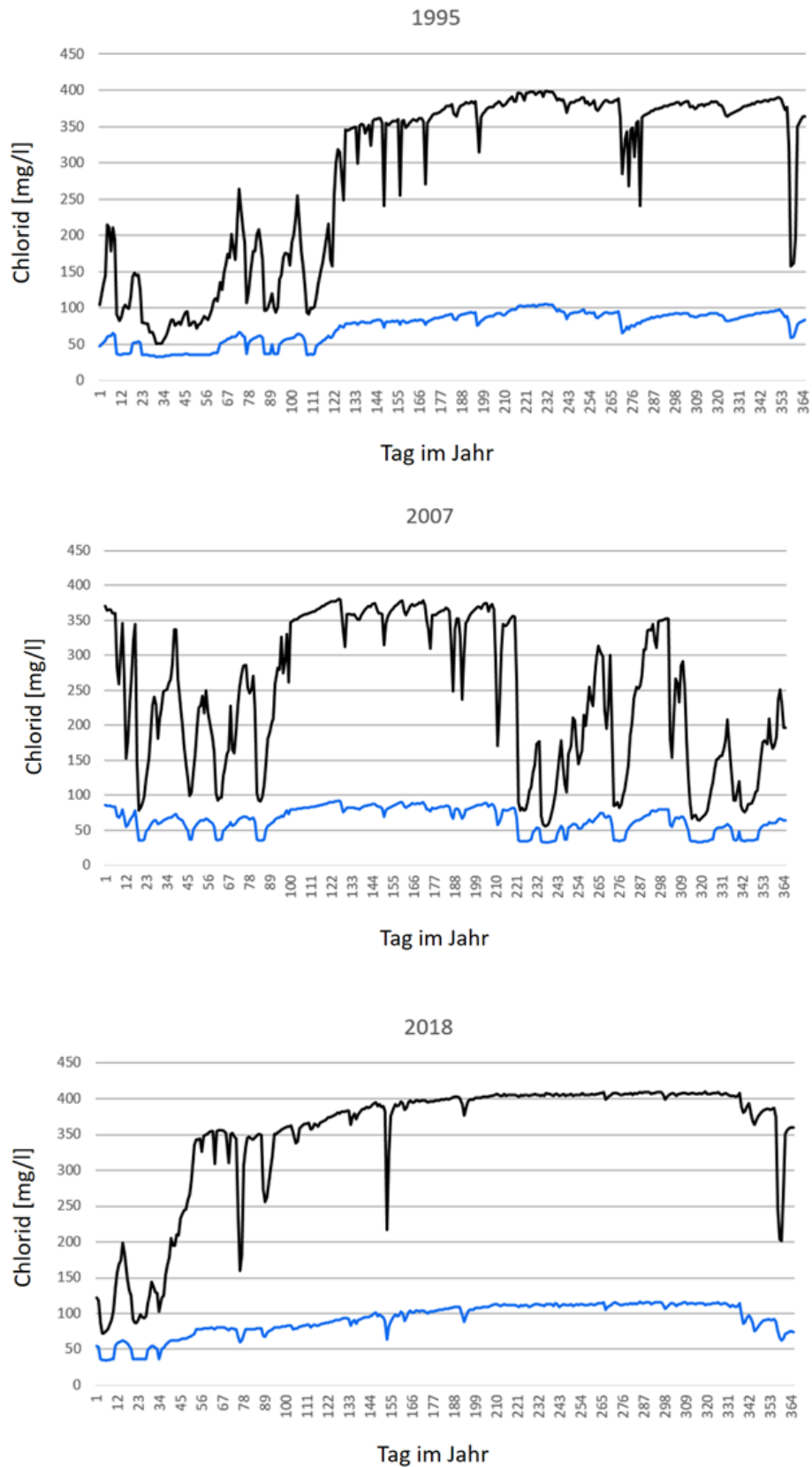


Abbildung 27: Modellierte Chlorid-Konzentrationen für drei beispielhafte Jahre oberhalb (blau) und unterhalb (schwarz) der Einleitung von Grubenwasser bei einer Emission von $0,403 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einer Chlorid-Konzentration von 8.400 mg/l

Biologische Qualitätskomponenten

Ob sich während der Anstiegsphase, d.h. der Zeit der ausbleibenden Einleitung von Grubenwasser, der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial in den betroffenen Lippe-Oberflächenwasserkörpern verbessert und ggf. durch die Wiederannahme erneut verschlechtert, ist aufgrund der anderen vielfältigen Einflüsse auf die Biozönose der Lippe nicht prognostizierbar. Diese Fragestellung wird durch ein begleitendes Monitoring untersucht. Insbesondere hat das realisierbare Anstiegsniveau des Grubenwassers, ab dem eine Einleitung wiederaufgenommen wird, erheblichen Einfluss auf das Ausmaß der Belastung für die Biozönose des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials.

Die von der Grubenwassereinleitung verursachten bzw. mitverursachten Stoffkonzentrationen gefährden das Erreichen des Bewirtschaftungsziels guter ökologischer Zustand im Oberflächenwasserkörper 278_91760 und in nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern.

2.5.3.4 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Chemische Qualitätskomponenten

Mischungsrechnungen für den Oberflächenwasserkörper 278_91760 für das Anstiegsniveau -600 m NHN

Ergeben die Prüfungen gem. Kapitel 2.5.2.2, dass das Grubenwasserniveau weiterhin auf -600 m NHN gehalten werden muss, so ergeben sich für die zu betrachtenden Stoffe am Ort der Einleitung die Konzentrationen gem. Tabelle 29.

Wenn die Grubenwasserhaltung auf einem Anstiegsniveau von -600 m NHN gehalten werden muss, so ergeben sich für die längerfristigen Prognosen der Emission deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte für Ammonium-Stickstoff, Barium und Chlorid am Ort der Einleitung; der Orientierungswert für Bor wird um ca. 10 bis 20 % überschritten. Eingeleitet wird in den Oberflächenwasserkörper 278_91760, für dessen repräsentative Messstelle 515103 („L25“ uh Seseke-Mdg.) dasselbe gilt.

Zwar wird für Zink unterhalb der Einleitung eine Konzentration unter bzw. im Bereich des Orientierungswertes prognostiziert. Mit einem Frachtanteil von ca. 50 bis 60 % wäre die Einleitung jedoch signifikant mitursächlich für Zink-Defizite in den nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern.

Tabelle 29: Mischungsrechnungen für den Ort der Einleitung für die Minimum- und Maximal-Prognosen bei einem Anstiegsniveau von -600 m NHN (Quellen: G.E.O.S. 2017 [2] und DMT GmbH & Co.KG 2015 [3]). Rot sind die Mischungskonzentrationen gekennzeichnet, die über dem Beurteilungswert liegen (Hinweis: bei Kupfer liegt der abgeleitete geogene Hintergrundwert deutlich über dem Orientierungswert).

Minimum-Prognose für ein Anstiegsniveau von -600m NHN

Stoff	Einheit	MSt	n ¹⁾	Lippe oberhalb			Emission			Mischung			Frachtanteil der Emission	Norm/OW
				Konz. ¹⁾	Q ²⁾ [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]		
Ammonium-Stickstoff	mg/l	514925	23	0,07	11,6	0,81	4,2	0,403	1,69	0,21	12,0	2,51	68%	0,1 mg/l
Barium	µg/l	500252	22	56	11,6	0,65	1.500	0,403	0,61	105	12,0	1,25	48%	60 µg/l
Bor	µg/l	500252	12	76	11,6	0,88	1.100	0,403	0,44	110	12,0	1,33	33%	100 µg/l
Cadmium	µg/l	500252	18	0,006	11,6	0,00	0,6	0,403	0,000	0,026	12,0	0,000	78%	0,15 µg/l
Chlorid	mg/l	aus Modellierung		89	11,6	1032	5.500	0,403	2.218	271	12,0	3.251	68%	200 mg/l
		500252	23	81	11,6	940	5.500	0,403	2.218	263	12,0	3.158	70%	
Kupfer	µg/l	500252	22	1,4	11,6	0,016	7,0	0,403	0,003	1,6	12,0	0,019	15%	1,1 µg/l ⁴⁾
Zink	µg/l	500252	23	4,75	11,6	0,06	120	0,403	0,05	8,6	12,0	0,10	47%	10,9 µg/l

Maximum-Prognose für ein Anstiegsniveau von -600m NHN

Stoff	Einheit	MSt	n ¹⁾	Lippe oberhalb			Emission			Mischung			Frachtanteil der Emission	Norm/OW
				Konz. ¹⁾	Q ²⁾ [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]		
Ammonium-Stickstoff	mg/l	514925	23	0,07	11,6	0,81	6,0	0,403	2,42	0,27	12,0	3,23	75%	0,1 mg/l
Barium	µg/l	500252	22	56	11,6	0,65	1.900	0,403	0,77	118	12,0	1,42	54%	60 µg/l
Bor	µg/l	500252	12	76	11,6	0,88	1.300	0,403	0,52	117	12,0	1,41	37%	100 µg/l
Cadmium	µg/l	500252	18	0,006	11,6	0,00	0,8	0,403	0,000	0,033	12,0	0,000	82%	0,15 µg/l
Chlorid	mg/l	aus Modellierung		89	11,6	1032	8.400	0,403	3.388	368	12,0	4.420	77%	200 mg/l
		500252	23	81	11,6	940	8.400	0,403	3.388	361	12,0	4.328	78%	
Kupfer	µg/l	500252	22	1,4	11,6	0,016	9,0	0,403	0,004	1,7	12,0	0,020	18%	1,1 µg/l ⁴⁾
Zink	µg/l	500252	23	4,75	11,6	0,06	190	0,403	0,08	11,0	12,0	0,13	58%	10,9 µg/l

¹⁾ Daten des WRRL-Monitoring 2015-2019

²⁾ Q183 am Ort der Einleitung (=Median des Abflusses 1995-2019); Quelle: WSV für Wasserverteilung Hamm zzgl. Modellierung

⁴⁾ geogener Hintergrundwert: 3,86 µg/l

Bei Kupfer ist der Orientierungswert bereits in der Vorbelastung überschritten, insoweit ist von einer Belastung für die Biozönose des guten ökologischen Zustands auszugehen. Allerdings ist für Kupfer in der Lippe ein Hintergrundwert von 3,86 µg/l abgeleitet, der am Ort der Einleitung nicht überschritten wird. Mit einem Frachtanteil unmittelbar unterhalb der Einleitung von ca. 15 - 20 % ist die Einleitung in diesem Prognosefall für Defizite des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials im Oberflächenwasserkörper 278_91760 und – in zunehmend abnehmendem Umfang – auch in nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern mitursächlich.

Bei einem Anstiegsniveau von -600 m werden längerfristig sowohl in der Maximalprognose als auch in der Minimalprognose Emissionen der Stoffe Ammonium, Barium, Chlorid, Bor, Zink und Kupfer vorhergesagt, die das Erreichen des guten ökologischen Zustands im Oberflächenwasserkörper 278_91760 und in unterhalb liegenden Oberflächenwasserkörpern gefährden.

Längsschnitt der Chlorid-Konzentrationen in der Lippe von Hamm bis Wesel für das Anstiegsniveau -600 m NHN

Abb. 28 zeigt den Längsschnitt für Chlorid von Hamm bis Wesel für die Minimal- und die Maximal-Prognose.

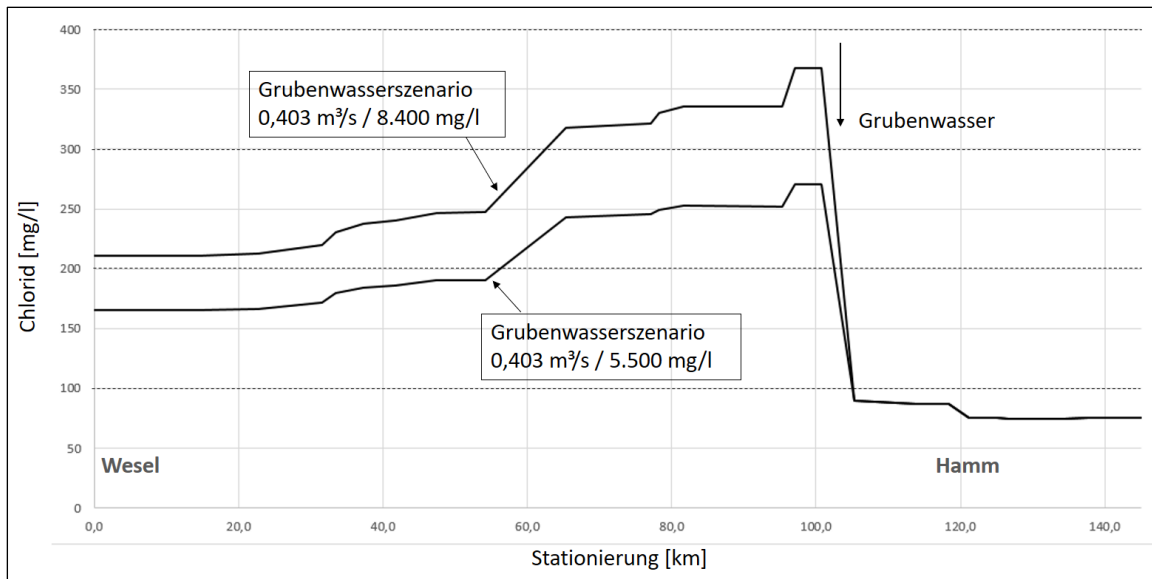


Abbildung 28: Modellierter Chlorid-Längsschnitt für zwei langfristige Prognoseszenarien für das Abflussmodell Q183 bei einem Anstiegsniveau von -600 m NHN.

In der längerfristigen Prognose ergibt sich bei einem Anstiegsniveau von -600 m NHN im Maximalszenario, dass auch an der Mündung der Lippe in den Rhein der Orientierungswert für Chlorid von 200 mg/l nicht unterschritten wird. Im Minimalszenario unterschreitet die Chlorid-Konzentration etwa ab Haltern diesen Orientierungswert.

Mischungsrechnungen für den Oberflächenwasserkörper 278 91760 für das Anstiegsniveau von -400 m NHN bzw. -300 m NHN

Ergeben die Prüfungen gem. Kapitel 2.5.2.2, dass das Grubenwasserniveau deutlich höher als -600 m NHN eingestellt werden kann, so ergeben sich in den langfristigen Prognosen für die zu betrachtenden Stoffe am Ort der Einleitung die Konzentrationen gem. Tabelle 30.

Tabelle 30: Mischungsrechnungen für den Ort der Einleitung bei einem Anstiegsniveau von -400 m NHN (Ergänzungsgutachten DMT GmbH & Co.KG 2017 [4]) bzw. für die Minimum- und Maximal-Prognosen bei einem fiktiven Anstiegsniveau von -300 m NHN (G.E.O.S. 2017 [2]). Rot sind die Mischungskonzentrationen gekennzeichnet, die über dem Beurteilungswert liegen (Hinweis: bei Kupfer liegt der abgeleitete geogene Hintergrundwert deutlich über dem Orientierungswert).

Prognose für ein Anstiegsniveau von -400m NHN (Emission gemäß Prognose DMT)

Stoff	Einheit	Lippe oberhalb				Emission			Mischung			Frachtanteil der Emission	Norm/OW	
		MSt	n ¹⁾	Konz. ¹⁾	Q ²⁾ [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]			Fracht [g/s]
Ammonium-Stickstoff	mg/l													
Barium	µg/l													
Bor	µg/l	500252	12	76	11,7	0,89	1.200	0,373	0,45	111	12,1	1,34	34%	100 µg/l
Cadmium	µg/l													
Chlorid	mg/l	aus Modellierung		89	11,7	1041	5.650	0,373	2.109	261	12,1	3.151	67%	200 mg/l
		500252	23	81	11,7	948	5.650	0,373	2.109	253	12,1	3.057	69%	
Kupfer	µg/l	500252	22	1,4	11,7	0,016	7,0	0,373	0,003	1,6	12,1	0,019	14%	1,1 µg/l ⁴⁾
Zink	µg/l	500252	23	4,75	11,7	0,06	140	0,373	0,05	8,9	12,1	0,11	48%	10,9 µg/l

Minimum-Prognose für ein Anstiegsniveau von -300m NHN (Emission gemäß Prognose G.E.O.S.)

Stoff	Einheit	Lippe oberhalb				Emission			Mischung			Frachtanteil der Emission	Norm/OW	
		MSt	n ¹⁾	Konz. ¹⁾	Q ²⁾ [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]			Fracht [g/s]
Ammonium-Stickstoff	mg/l	514925	23	0,07	11,7	0,82	3,0	0,373	1,12	0,16	12,1	1,94	58%	0,1 mg/l
Barium	µg/l	500252	22	56	11,7	0,66	850	0,373	0,32	81	12,1	0,97	33%	60 µg/l
Bor	µg/l	500252	12	76	11,7	0,89	1.000	0,373	0,37	105	12,1	1,26	30%	100 µg/l
Cadmium	µg/l	500252	18	0,006	11,7	0,00	0,4	0,373	0,000	0,018	12,1	0,000	68%	0,15 µg/l
Chlorid	mg/l	aus Modellierung		89	11,7	1041	2.250	0,373	840	156	12,1	1.881	45%	200 mg/l
		500252	23	81	11,7	948	2.250	0,373	840	148	12,1	1.788	47%	
Kupfer	µg/l	500252	22	1,4	11,7	0,016	6,0	0,373	0,002	1,5	12,1	0,019	12%	1,1 µg/l ⁴⁾
Zink	µg/l	500252	23	4,75	11,7	0,06	60	0,373	0,02	6,5	12,1	0,08	29%	10,9 µg/l

Maximum-Prognose für ein Anstiegsniveau von -300m NHN (Emission gemäß Prognose G.E.O.S.)

Stoff	Einheit	Lippe oberhalb				Emission			Mischung			Frachtanteil der Emission	Norm/OW	
		MSt	n ¹⁾	Konz. ¹⁾	Q ²⁾ [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]	Fracht [g/s]	Konz.	Q [m³/s]			Fracht [g/s]
Ammonium-Stickstoff	mg/l	514925	23	0,07	11,7	0,82	5,4	0,373	2,02	0,23	12,1	2,84	71%	0,1 mg/l
Barium	µg/l	500252	22	56	11,7	0,66	1.200	0,373	0,45	91	12,1	1,10	41%	60 µg/l
Bor	µg/l	500252	12	76	11,7	0,89	1.200	0,373	0,45	111	12,1	1,34	34%	100 µg/l
Cadmium	µg/l	500252	18	0,006	11,7	0,00	0,7	0,373	0,000	0,027	12,1	0,000	79%	0,15 µg/l
Chlorid	mg/l	aus Modellierung		89	11,7	1041	6.750	0,373	2.520	295	12,1	3.561	71%	200 mg/l
		500252	23	81	11,7	948	6.750	0,373	2.520	287	12,1	3.468	73%	
Kupfer	µg/l	500252	22	1,4	11,7	0,016	8,0	0,373	0,003	1,6	12,1	0,019	15%	1,1 µg/l ⁴⁾
Zink	µg/l	500252	23	4,75	11,7	0,06	150	0,373	0,06	9,2	12,1	0,11	50%	10,9 µg/l

¹⁾ Daten des WRRL-Monitoring 2015-2019

²⁾ Q183 am Ort der Einleitung (=Median des Abflusses 1995-2019); Quelle: WSV für Wasserverteilung Hamm zzgl. Modellierung

⁴⁾ geogener Hintergrundwert: 3,86 µg/l

Wenn die Grubenwasserhaltung auf ein höheres Anstiegsniveau von höher -400 m NHN eingestellt werden könnte, so ergäben sich für die längerfristige Prognose der DMT (Ergänzungsgutachten DMT GmbH & Co.KG 2017 [4]) und die längerfristige Maximumprognose von G.E.O.S. 2017 [2] am Ort der Einleitung weiterhin deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte für Ammonium-Stickstoff, Barium und Chlorid; der Orientierungswert für Bor würde voraussichtlich um ca. 10 % überschritten. An der repräsentativen Messstelle 515103 „(L25) uh Seseke-Mdg“ würde die Ammonium-Konzentration und die Bor-Konzentration bedingt durch die von der Seseke eingetragenen Frachten weiter erhöht. Die Chlorid-Konzentrationen würden

sich an der repräsentativen Messstelle nur geringfügig niedriger als unmittelbar unterhalb der Einleitung einstellen. Die Barium-Konzentrationen blieben auf ähnlichem Niveau wie unmittelbar unterhalb der Einleitung. Zwar läge die Zink-Konzentration unterhalb der Einleitung unter dem Orientierungswert, mit einem Frachtanteil von ca. 50 % wäre die Einleitung jedoch signifikant mitursächlich für Zink-Defizite in den nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern.

Für Kupfer liegt der Frachtanteil unterhalb der Einleitung in einer Größenordnung von ca. 15 %; die Grubenwassereinleitung wäre damit im Oberflächenwasserkörper 278_91760 noch mitursächlich für Kupfer-Defizite, in nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern nimmt der Verursacheranteil weiter ab.

Für die längerfristige Minimumprognose von G.E.O.S. 2017 [2] wäre für Ammonium, Barium und Bor eine Überschreitung der Orientierungswerte wahrscheinlich. An der repräsentativen Messstelle 515103 „(L25) uh Seseke-Mdg“ würden die Ammonium-Konzentration und die Bor-Konzentration bedingt durch die von der Seseke eingetragenen Frachten weiter erhöht. Zwar läge die Zink-Konzentration unterhalb der Einleitung unter dem Orientierungswert, mit einem Frachtanteil ca. 30 % wäre die Einleitung jedoch immer noch signifikant mitursächlich für Zink-Defizite in den nachfolgenden Oberflächenwasserkörpern. Für Kupfer liegt der Frachtanteil unterhalb der Einleitung in einer Größenordnung von ca. 10 %; die Grubenwassereinleitung wäre damit im Oberflächenwasserkörper 278_91760 nur noch geringfügig mitursächlich für Kupfer-Defizite.

Bei einem Anstiegsniveau von -400m NHN oder höher - statt eines Niveaus von -600m NHN - werden längerfristig signifikant geringere Emissionen bei Ammonium, Barium, Bor, Kupfer und Zink vorhergesagt; die Prognosen für die Chlorid-Emissionen sind unsicher.

Es besteht voraussichtlich auch langfristig weiterhin ein erhebliches Risiko für das Erreichen des guten ökologischen Zustands im Oberflächenwasserkörper 278_91760 und in unterhalb liegenden Oberflächenwasserkörpern; bei Zink und Bor ergibt sich dieses Risiko auch in Verbindung mit weiteren signifikanten Belastungen im weiteren Verlauf der Lippe. Bei Chlorid wird der Orientierungswert der Oberflächengewässerverordnung möglicherweise unterschritten; ob insoweit die Anforderungen für einen guten ökologischen Zustand erfüllt würden, ist unsicher.

Längsschnitt der Chlorid-Konzentrationen in der Lippe von Hamm bis Wesel für ein fiktives Anstiegsniveau -300 m NHN

Abb. 29 zeigt die modellierte Chlorid-Konzentration im Längsschnitt der Lippe für zwei langfristige Belastungsszenarien und für ein fiktives Anstiegsniveau von -300 m NHN. (G.E.O.S 2017 [2]).

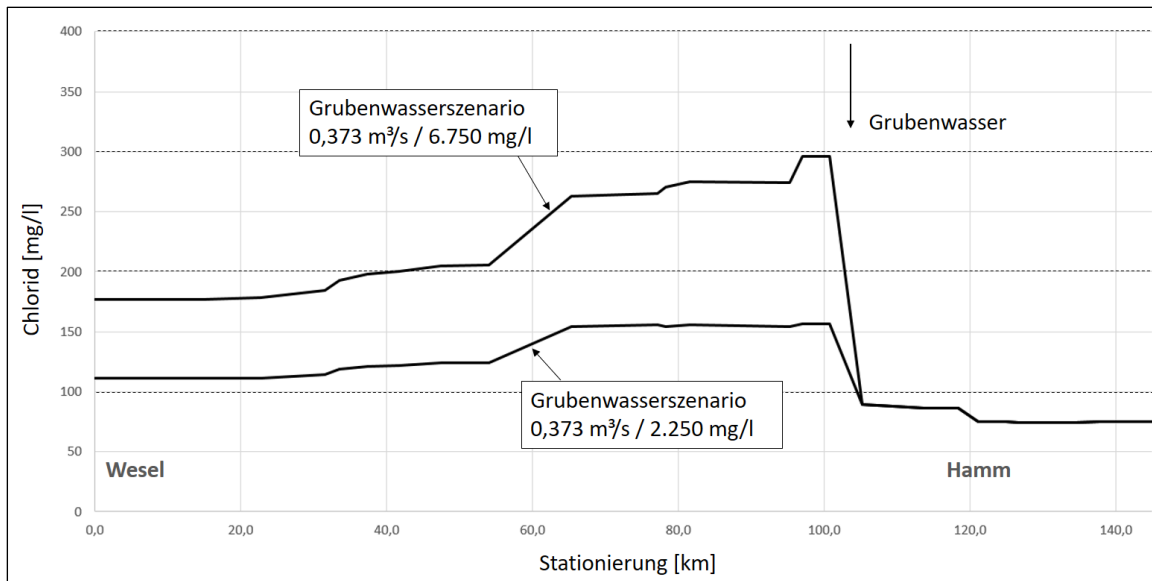


Abbildung 29: Modellierter Chlorid-Längsschnitt für das Abflussmodell Q183 für ein fiktives Anstiegsniveau von -300 m NHN (G.E.O.S. 2017 [2]).

Für das fiktive Anstiegsniveau auf -300 m NHN würde in der prognostizierten Maximal-Variante der Orientierungswert für Chlorid etwa ab Haltern erreicht bzw. unterschritten, für die prognostizierte Minimalvariante ergäbe sich eine Unterschreitung bereits ab der Einleitungsstelle.

Abschätzung der Verursacheranteile der Grubenwassereinleitung an den Gesamtfrachten der Lippe an der Mündung in den Rhein

Reduziert man die auf der Grundlage der Messwerte der Überblicksmessstelle 006002 „Wesel“ ermittelten mittleren Frachten des Zeitraums 2015-2019 um die mittleren Frachten der Grubenwassereinleitung deselben Zeitraums, so erhält man eine Schätzung der mittleren Frachten ohne die Grubenwassereinleitung. Mit den längerfristigen Prognosen der Grubenwassereinleitung ist eine Einschätzung möglich, mit welchen Frachtanteilen zu rechnen wäre, wenn die Belastungen im Übrigen auf ähnlichem Niveau wie derzeit blieben. Tabelle 31 enthält die entsprechenden Schätzungen. Für Ammonium-Stickstoff ist eine solche Abschätzung nicht sinnvoll, weil der Stoff auf der Fließstrecke der Nitrifizierung unterliegt.

Tabelle 31: Schätzung der Frachtanteile für Chlorid, Barium, Bor und Zink an der Überblicksmessstelle 006002 (Wesel), die längerfristig durch die Grubenwassereinleitung verursacht werden.

Stoff	Langfristprognose -600 m NHN		Langfristprognose -300 m NHN (fiktives Niveau)	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Cl	45 %	55 %	20 %	45 %
Ba	15 %	20 %	10 %	15 %
B	10 %	10 %	5 %	10 %
Zn	5 %	10 %	5 %	10 %

Biologische Qualitätskomponenten

Die Mischungsrechnungen und Modellierungen der durch die Grubenwassereinleitung beeinflussten stofflichen Komponenten (s.o.) zeigen für ein Anstiegsniveau von -600 m NHN für den Ort der Einleitung und für nachfolgende Oberflächenwasserkörper grubenwasserbedingte bzw. durch das Grubenwasser signifikant mitverursachte Überschreitungen der Orientierungswerte für Ammonium-Stickstoff, Barium, Bor, Chlorid, Kupfer und Zink. Das Erreichen des Bewirtschaftungsziels guter ökologischer Zustand bzw. gutes ökologisches Potenzial ist daher als gefährdet einzustufen.

Könnte künftig ein höheres Anstiegsniveau des Grubenwassers eingestellt werden (-400 m NHN oder höher), so fielen die Belastungen deutlich geringer aus. Es besteht voraussichtlich jedoch auch dann ein erhebliches Risiko für das Erreichen des guten ökologischen Zustands im Oberflächenwasserkörper 278_91760 und in unterhalb liegenden Oberflächenwasserkörpern.

Wird die Grubenwassereinleitung mit Erreichen des Anstiegsniveaus von -600 m NHN (voraussichtlich im 4. Quartal 2022) wiederaufgenommen, so gefährdet sie das Erreichen des wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziels „guter ökologischer Zustand“ in mehreren Oberflächenwasserkörpern unterhalb der Einleitungsstelle.

Ob und in welchem Umfang die Einleitung langfristig das Erreichen dieses Bewirtschaftungsziels gefährdet, ist insbesondere abhängig von den sich langfristig einstellenden Konzentrationen. Diese wiederum sind vor allem beeinflusst durch das künftige Anstiegsniveau: Je höher das Anstiegsniveau, desto geringer die Belastungen. Sofern sich die einzuleitenden Wassermengen reduzieren ließen – ggf.

zeitweise bei niedrigen Abflüssen der Lippe – wäre dies ein weiterer bedeutsamer Beitrag zur Reduzierung der Belastung der Lippe.

Quellen Kapitel 2.5:

[1] Planerische Mitteilung

Planerische Mitteilung zum Heben und Einleiten von Grubenwasser am Standort Haus Aden in die Lippe, 25.02.2020

[2] G.E.O.S. 2017

G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH „Abschlussbericht; Überprüfung der Aussagen zur Entwicklung der Mineralisation der Grubenwässer im Zuge des Grubenwasseranstieges im nordrheinwestfälischen Steinkohlerevier im Bereich des ehemaligen Bergwerks Ost“; Halsbrücke, 2017

[3] DMT GmbH & Co.KG 2015

"Prognose zu Einleitwerten am Standort Haus Aden bei Flutung der Wasserprovinz Ost", 2015

[4] Ergänzungsgutachten DMT GmbH & Co.KG 2017

Ergänzungsgutachten DMT „Anlage 3.1 der ABP-Ergänzung 63.o7-1.5-2017-1: DMT-Gutachten vom 05.04.2017 – GEE5-2016-01244-c

2.6 Südliches Revier – Heinrich, Friedlicher Nachbar, Robert Müser

2.6.1 Allgemeine Beschreibung

Die Standorte Robert Müser (RM) und Friedlicher Nachbar (FN) in Bochum sowie Heinrich (HE) in Essen sind die südlichsten der im Ruhrrevier liegenden Standorte. Zusammen wurden dort im Jahr 2020 mit rund 27,7 Mio. m³ ca. die Hälfte der gesamten Grubenwassermenge von 51,6 Mio. m³ im Ruhrrevier gehoben. Über jeden dieser drei Standorte erfolgt die Wasserhaltung in der zugehörigen Wasserprovinz.

An den Wasserhaltungsstandorten Robert Müser und Friedlicher Nachbar wird das gehobene Grubenwasser in Oberflächengewässer eingeleitet, die der Ruhr zufließen (siehe nachfolgende Abbildung und Kapitel 2.6.1.1 – 2.6.1.3). An dem am weitesten ruhrabwärts gelegenen Standort Heinrich wird das gehobene Grubenwasser direkt in die Ruhr eingeleitet. Die Ruhr mündet bei Duisburg-Ruhrort in den Rhein.

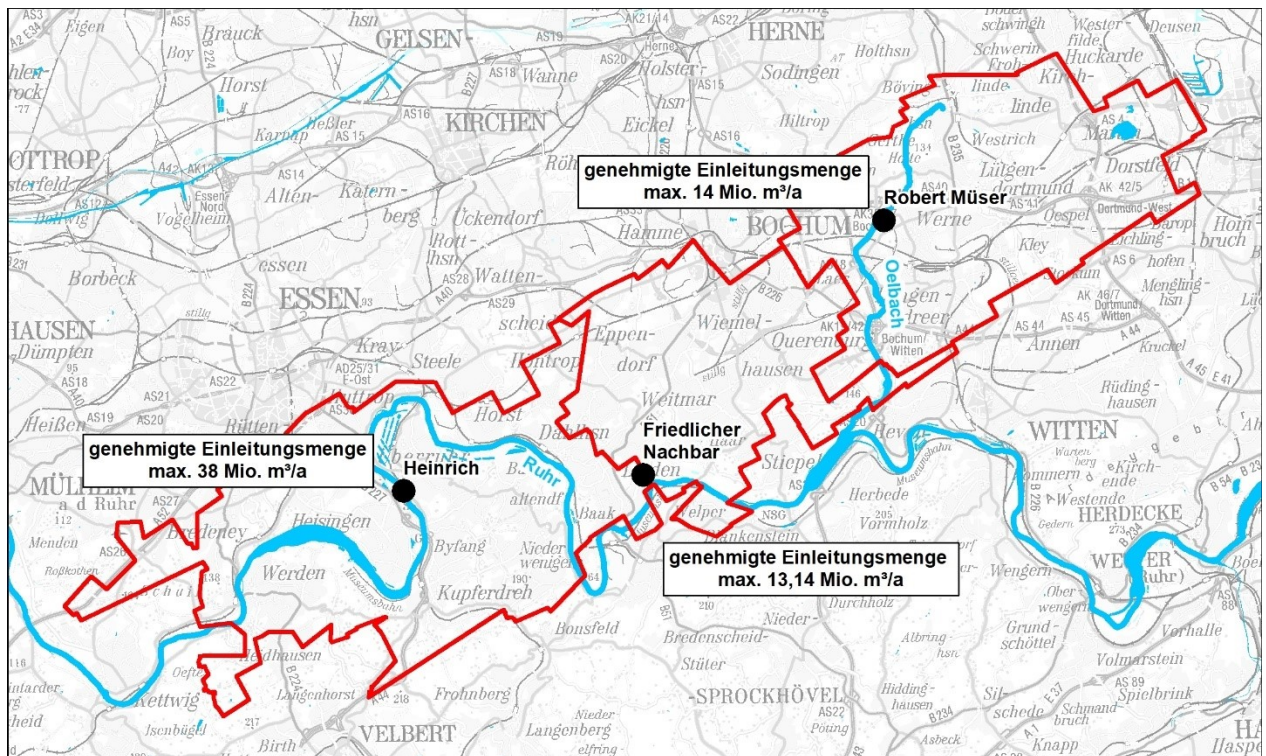


Abbildung 30: Bisherige Einleitungssituation der Wasserprovinzen an der Ruhr

Das Grubenwasser dieser drei Wasserhaltungen ist vergleichsweise gering mineralisiert, so dass eine Fortführung der Einleitung in die Ruhr bzw. deren Nebengewässer vorgesehen ist. Die hierzu notwendigen wasserrechtlichen Erlaubnisse für die zukünftige Grubenwasserhaltung aller drei Standorte an der Ruhr werden in einem gemeinsamen wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) beantragt; es werden separate Erlaubnisaniträge gestellt und diese separat beschieden, die UVP wird jedoch zusammengefasst.

Das Grubenwasserniveau der Wasserprovinzen Robert Müser und Friedlicher Nachbar wird nicht verändert, während es in der Wasserprovinz Heinrich zur Optimierung der Grubenwasserhaltung durch zeitweiliges Aussetzen der Wasserhaltung um ca. 200 m von derzeit -480 m NHN auf -280 m NHN ansteigen soll. Die Genehmigung des geplanten Anstiegs in der Provinz Heinrich wird bei der Bergbehörde als ABP-Ergänzung beantragt.

Die drei Wasserprovinzen haben auch auf dem vorgesehenen Grubenwasserniveau der Provinz Heinrich keine untertägige Verbindung miteinander. Übertrittstellen zu den nördlich gelegenen Provinzen an der Emscher liegen oberhalb der Annahmehöhe der Wasserprovinzen Robert Müser, Friedlicher Nachbar und Heinrich, ein Übertritt kann somit nicht stattfinden.

Zukünftig ist keine Steigerung der Einleitung von Grubenwassermengen zu erwarten. Für die neuen wasserrechtlichen Erlaubnisse aller drei Standorte werden mit 36,1 Mio.

m³/a geringere maximale Mengen als die bisher erlaubten maximal 65,14 Mio. m³/a beantragt.

Tabelle 32: Übersicht über die derzeit genehmigten maximalen Hebe- und Einleitmengen der Ruhr-Standorte

Genehmigungen für	Robert Müser	Friedlicher Nachbar	Heinrich
Hebe- und Einleitmenge m ³ /a	14 Mio.	13,14 Mio.	38 Mio.
Einleitung in Gewässer	Harpener Teiche	Rauendahler Bach	Ruhr

Die in den zurückliegenden Jahren an den drei Wasserhaltungsstandorten tatsächlich zu Tage geförderten und eingeleiteten Grubenwassermengen der Ruhr liegen mit durchschnittlich 28,8 Mio. m³/a seit 2010 zum Teil deutlich unter den derzeit genehmigten maximalen Einleitmengen.

Für die neu zu beantragenden Förder- und Einleitmengen der drei Standorte wurde unter Berücksichtigung der natürlichen Schwankungen der jährlichen Grubenwassermengen auf die genannten Durchschnittswerte seit 2010 jeweils ein Zuschlag von 25 % gerechnet und so die zukünftige maximale Einleitungsmenge von insgesamt 36,1 Mio. m³/a ermittelt.

2.6.1.1 Wasserhaltungsstandort Robert Müser

Derzeit wird das Grubenwasser der Wasserprovinz Robert Müser im Schacht Arnold auf einem Niveau von -445 m NHN angenommen, zu Tage gefördert und in die Harpener Teiche eingeleitet. Die Wasserhaltung erfolgt seit dem 01. Juli 2020 auf Grundlage der Zulassung des ABP vom 01.04.2020 (BR Arnsberg 2020a [1]). Die Hebung und Einleitung des Grubenwassers sind durch die wasserrechtliche Erlaubnis vom 19.08.2010 (61.r13-7-1-4) abgedeckt.

Am Standort Robert Müser wird das Grubenwasser zurzeit mit drei Pumpen auf einem Niveau von -445 m NHN gehalten.

Zukünftig soll das Grubenwasser nicht mehr im Schacht Arnold sondern im Schacht Gustav zu Tage gefördert werden. Die erforderliche Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis nach der späteren Umstellung des Hebestandes von Schacht Arnold auf Schacht Gustav wird mittels Änderungsanzeige bei der Erlaubnisbehörde erfolgen. Die Qualität des gehobenen Grubenwassers wird sich durch die Umstellung der Hebung vom Schacht Arnold hin zum nahe gelegenen Schacht Gustav nicht verändern.

Der Rückzug aus dem Grubengebäude ist für Mitte 2024, der Abschluss sämtlicher Umbaumaßnahmen bis Ende 2024 geplant. Der jetzige Förderstandort Schacht Arnold

soll im Rahmen der Rückzugsarbeiten verfüllt und danach als Sicherungsstandort vorgehalten werden.

Das in der Zulassung des Abschlussbetriebsplans vom 01.04.2020 festgelegte Pumpniveau zwischen -445 m NHN und -435 m NHN wird, genauso wie die Einleitungsstelle in das künftig im Nebenschluss liegende Stillgewässer des Harpener Teiches in Zukunft nicht verändert.

Im Rahmen der Zielkonzeption zur Entflechtung und zum Umbau des Gewässersystems Harpener Bach/Teiche wird der Harpener Bach aus den Teichen verlegt und so eine Trennung von Fließ- und Stillgewässer vorgenommen (vgl. Kap. 2.6.3.2). Die Einleitung des Grubenwassers in den oberen Harpener Teich und die Überleitung zum Ümminger See soll bestehen bleiben um die Bespannung der Stillgewässer zu gewährleisten, während der Harpener Bach als Teilabschnitt des berichtspflichtigen Oelbachs zukünftig frei von Grubenwasser sein wird. Zur Verdeutlichung der Gestalt der Harpener Teiche liefert die nachfolgende Abbildung einen Überblick über eben diese.

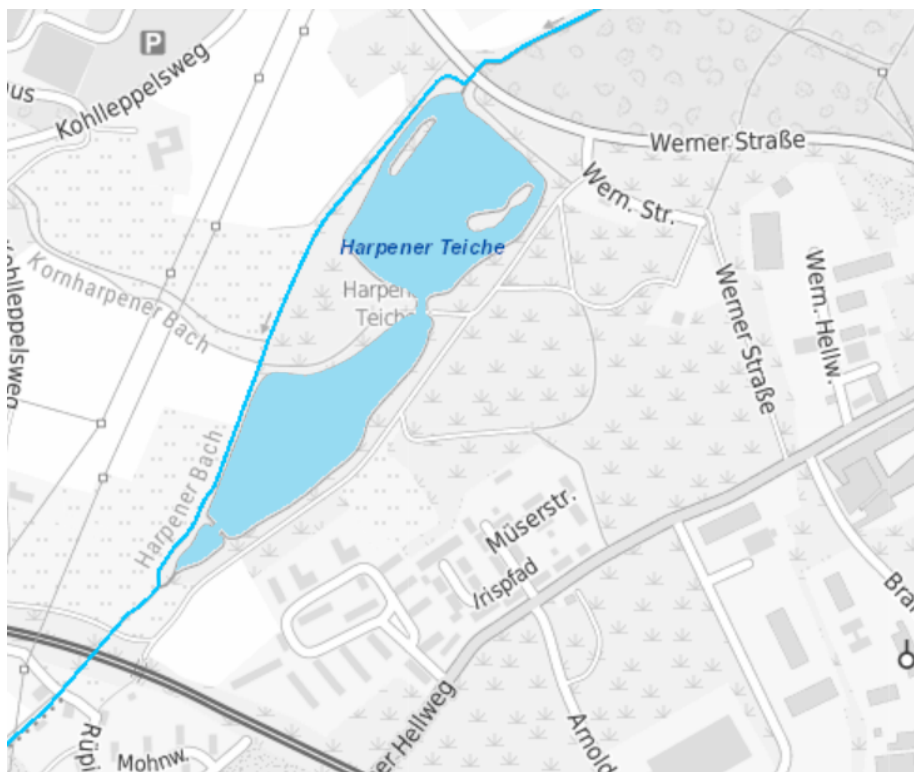


Abbildung 31: Harpener Teiche [[ElwasWeb](#), 30.03.2021]

Die neue wasserrechtliche Erlaubnis für Robert Müser wird unter Berücksichtigung eines Zuschlags von 25 % (siehe Kap. 2.6.1) für eine Höchstmenge von 9,8 Mio. m³/a (bisher genehmigt 14 Mio. m³/a) beantragt.

2.6.1.2 Wasserhaltungsstandort Friedlicher Nachbar

Das Grubenwasser der Wasserprovinz Friedlicher Nachbar wird am Schacht Friedlicher Nachbar 2 auf einem Niveau von -175 m NHN bis -160 m NHN angenommen und durch drei Tauchpumpen zu Tage gefördert und über mehrere, im Jahr 2016 ertüchtigte Vergleichmäßigungsbecken in den Rauendahler Bach und anschließend in die Ruhr eingeleitet. Die Zentrale Wasserhaltung befindet sich zurzeit im Umbau zu einer Brunnenwasserhaltung. Der Umbau ist voraussichtlich Ende 2024 abgeschlossen.

Die Grubenwasserhaltung erfolgt zukünftig weiterhin auf dem in der Zulassung des Abschlussbetriebsplans vom 20.12.2019 (BR Arnsberg 2019 [6]) festgelegten Pumpniveau von -175 m NHN bis -160 m NHN. Veränderungen an der Einleitungsstelle in den Rauendahler Bach waren bisher nicht vorgesehen. Optimierungen der Einleitungs- bzw. Querungsstelle am Rauendahler Bach werden geprüft (vgl. Kap. 2.6.3.1).

Die neue wasserrechtliche Erlaubnis wird unter Berücksichtigung eines Zuschlags von 25 % (siehe Kap. 2.6.1) für eine Höchstmenge von 8,3 Mio. m³/a (bisher genehmigt 13,14 Mio. m³/a) beantragt.

2.6.1.3 Wasserhaltungsstandort Heinrich

Zurzeit wird das Grubenwasser der Wasserprovinz Heinrich am Schacht Heinrich 3 aus ca. -480 m NHN über eine Tauchmotorkreiselpumpe zu Tage gefördert.

Die Zentrale Wasserhaltung Heinrich soll von einer Wasserhaltung mit einem offenen, bewetterten Grubengebäude zu einer Brunnenwasserhaltung umgebaut werden. Hierzu ist das zeitweilige Aussetzen der Grubenwasserhaltung mit daraus resultierendem Grubenwasseranstieg von -480 m NHN auf -280 m NHN erforderlich, was durch eine Abschlussbetriebsplanergänzung bei der Bergbehörde voraussichtlich in der zweiten Jahreshälfte 2021 beantragt wird.

Die Beendigung der untertägigen Rückzugsmaßnahmen und die vorübergehende Einstellung des Pumpbetriebes sind für Ende 2023 geplant. Der Umbau zur Brunnenwasserhaltung wird voraussichtlich im letzten Quartal 2025 abgeschlossen sein. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt die Wiederaufnahme der Grubenwasserhaltung nach Anstieg auf ein Niveau von -280 m NHN.

Die Einleitung in die Ruhr erfolgt weiterhin über den vorhandenen Freispiegelkanal unter Flur, an der bestehenden Einleitungsstelle.

Die neue wasserrechtliche Erlaubnis wird unter Berücksichtigung eines Zuschlags von 25 % (siehe Kap. 2.6.1) für eine Höchstmenge von 18,0 Mio. m³/a (bisher genehmigt 38 Mio. m³/a) beantragt.

2.6.2 Grubenwasserqualität und -quantität

2.6.2.1 Ist-Zustand bis 2021

Die bisherigen Standorte Robert Müser und Friedlicher Nachbar in Bochum sowie Heinrich in Essen sind auch die drei zukünftigen Zentralen Wasserhaltungsstandorte an der Ruhr. Die Umbauarbeiten zur Brunnenwasserhaltung an den Standorten Robert Müser und Friedlicher Nachbar haben bereits begonnen, der Umbau zur Brunnenwasserhaltung in der Wasserprovinz Heinrich erfolgt während des Grubenwasseranstiegs (s.o).

Über jeden dieser drei Standorte erfolgt die Wasserhaltung in der zugehörigen Wasserprovinz, die auf dem vorgesehenen Grubenwasserniveau mit den benachbarten Provinzen nicht vereinigt ist bzw. wird.

Die in den zurückliegenden Jahren tatsächlich zu Tage geförderten und eingeleiteten Grubenwassermengen liegen zum Teil deutlich unter den derzeit erlaubten Höchstmengen (siehe Kapitel 2.6.1).

Die Grubenwasserhaltung des Ist-Zustandes bis 2021 wird durch die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Hebe- und Einleitmengen abgebildet. So förderten die drei Wasserhaltungsstandorte im Jahr 2018 zusammen ca. 30,3 Mio. m³ und im Jahr 2019 rund 25,5 Mio. m³/a. Im Jahr 2020 lag die Fördermenge mit 27,7 Mio. m³ auf ähnlichem Niveau und auch für 2021 werden ähnliche Hebe- und Einleitmengen erwartet.

Tabelle 33: Geförderte Grubenwassermengen an den drei Wasserhaltungsstandorten zwischen 2017 und 2020

	Robert Müser	Friedlicher Nachbar	Heinrich
Hebe- u. Einleitmenge 2017 in m ³	7.416.215	5.847.820	12.547.758
Hebe- u. Einleitmenge 2018 in m ³	8.784.246	6.625.610	14.887.901
Hebe- u. Einleitmenge 2019 in m ³	7.861.457	5.407.380	12.252.754
Hebe- u. Einleitmenge 2020 in m ³	7.544.920	6.163.050	13.978.797

Die Qualität des an den Wasserhaltungsstandorten gehobenen Grubenwassers hat sich im Laufe der letzten Jahre hinsichtlich der erfassten Parameter nicht verändert. Die nachstehende Tabelle zeigt die hydrochemischen Parameter des Grubenwassers an den drei Standorten als Mittelwerte zwischen 2017 und 2020. Eine ausführliche Betrachtung der Konzentrationen und Frachten im Grubenwasser inkl. der

Betrachtungen von Minimal- und Maximalkonzentrationen erfolgt im jeweiligen wasserrechtlichen Verfahren.

Für die Gruppe der PCB wurden die Konzentrationen sowie die Schwebstoffgehalte der wichtigsten PCB-Kongenere (siehe auch Kapitel 2.1) im Grubenwasser gemessen. Für die Wasserphase lagen die Konzentrationen im Grubenwasser unterhalb der Bestimmungsgrenze ($<0,02 \mu\text{g/l}$). Auch für die Schwebstoffgehalte lagen die Werte fast ausschließlich unterhalb der Bestimmungsgrenzen.

Tabelle 34: Ergebnisse der Analytik des Grubenwassers 2017 – 2020, Mittelwerte

	Einheit	Robert Müser	Friedlicher Nachbar	Heinrich
pH-Wert		7,4	8,1	7,25
Leitfähigkeit (v.O.)	µS/cm	6.190	2.595	2.169
Abfiltrierb. Stoffe	mg/l	1,1-17	5,5-130	0,7-33
Temperatur	°C	21,32	18,68	17,84
Ammonium	mg/l	1,04	0,64	0,289
Arsen	mg/l	<0,001	0,0027	0,005
Barium	mg/l	1,79	0,261	0,211
Blei	mg/l	<0,01	0,0018	0,042
Bor	mg/l	0,89	0,658	0,483
Bromid	mg/l	3,33	<1,0	<1,0
Cadmium	mg/l	<0,003	<0,0003	<0,0003
Calcium	mg/l	131,5	85,96	78,18
Chlorid	mg/l	1.618	338,6	336,5
Chrom (ges.)	mg/l	0,028	0,011	0,022
Eisen (homogen.)	mg/l	0,105	2,834	2,838
Kalium	mg/l	20,66	18,48	14,51
Kupfer	mg/l	<0,05	0,009	0,015
Magnesium	mg/l	48,33	41,92	29,77
Mangan	mg/l	0,235	0,432	0,204
Natrium	mg/l	1.156	451,5	349,0
Nickel	mg/l	<0,01	0,0021	<0,001
Nitrat	mg/l	<0,3	0,343	0,408
Nitrit	mg/l	0,014	0,021	0,017
Gesamtphosphor	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Strontium	mg/l	5,60	1,41	1,64
Sulfat	mg/l	124,28	249,5	181,57
Zink	mg/l	0,023	0,024/<0,1*	0,061

* Teil der Proben mit <0,1-Angabe

Die ehemaligen Bergwerksbetriebe wurden wie folgt stillgelegt:

- Friedlicher Nachbar am 01.04.1961
- Robert Müser und Heinrich am 31.3.1968

Der Einsatz von PCB untertage begann erst Mitte der 1960-er Jahre, der von PCB-Ersatzstoffen erst ab 1984 (vgl. Bericht des MWEIMH an den Landtag vom 21.01.2015 – LT-Vorlage [16/2631](#)). Aufgrund der vorgenannten Stilllegungstermine sind daher Belastungen des Grubenwassers an diesen Standorten betreffend PCB unwahrscheinlich und betreffend PCB-Ersatzstoffen auszuschließen. Dies wurde durch die [PCB-Sondermesskampagne](#) des LANUV 2015 bestätigt.

2.6.2.2 Absehbare Veränderungen 2022-2027

Bis 2027 wird keine Steigerung der tatsächlich gehobenen Grubenwassermengen (vgl. Tabelle 2) an den drei Wasserhaltungsstandorten erwartet, sondern es ist spätestens ab Anfang 2024 aufgrund des Teilanstiegs in der Provinz Heinrich von einer temporären Verringerung der zu hebenden Grubenwassermenge um etwa 12 bis 15 Mio. m³/a auszugehen. Das zeitweise Aussetzen der Grubenwasserannahme am Standort Heinrich und die damit verbundene verringerte Grubenwassergesamtmenge werden bis zur Wiederaufnahme der Grubenwasserannahme am Standort Heinrich, d.h. voraussichtlich bis Ende 2025, andauern.

Nach dieser Optimierung der Grubenwasserhaltung mit einem Niveau von -280 m NHN auf Heinrich erfolgt die Wiederannahme, während das Niveau in den Provinzen Robert Müser und Friedlicher Nachbar langfristig unverändert auf dem jetzigen Stand von -445 m NHN bis -435 m NHN beziehungsweise -175 m NHN bis -160 m NHN verbleiben soll. Das Grubenwasser des mittleren Ruhrreviers kann somit an allen drei Standorten unter Schonung von Energieressourcen aus relativ geringer Teufe gefördert werden.

Hinsichtlich der von der RAG AG im Rahmen der wasserrechtlichen Erlaubnis zu beantragenden und zukünftig zu fördernden Mengen werden, wie in Kap. 2.6.1 dargelegt, geringere Mengen als bisher erlaubt beantragt. Der zukünftigen maximalen Einleitungsmenge von 36,1 Mio. m³/a liegen die zuvor genannten, in den letzten Jahren tatsächlich geförderten Grubenwassermengen samt Zuschlag (25 %) zu Grunde.

Die genauen Grubenwassermengen und -qualitäten am Standort Heinrich werden derzeit erarbeitet. Vorläufige Betrachtungen der DMT, die eine erste Einschätzung darstellen, weisen darauf hin, dass durch den Grubenwasseranstieg auch eine Verringerung von Stofffrachten mehrerer Parameter im Grubenwasser möglich ist.

Während die Metalle bei Wiederannahme des Grubenwassers einen kurzzeitigen Konzentrationspeak zeigen und mittel- bis langfristig auf dem bisherigen Niveau liegen werden, sind für Chlorid, Ammonium, Kalium, Natrium und Strontium in der ersten Einschätzung geringere Konzentrationen im Grubenwasser nach dem Anstieg auf -280 m NHN zu erwarten.

Für die Gruppe der PCB ist auch weiterhin nicht mit zusätzlichen Belastungen aus der Grubenwassereinleitung zu rechnen. Entsprechend der Ergebnisse des Landesgutachtens zur Bruchhohlraumverfüllung ist für die Provinz Heinrich nach dem Grubenwasseranstieg auch eine Verringerung der PCB-Gehalte im Grubenwasser möglich. Für die Standorte Robert Müser und Friedlicher Nachbar werden die Werte aufgrund der gleichen Annahmehöhe des Grubenwassers auf dem gleichen niedrigen Niveau liegen wie bisher.

Die stofflichen Bedingungen im Gewässer werden somit im Vergleich zur bisher genehmigten Einleitungssituation durch die weiterhin geringen PCB-Konzentrationen im Grubenwasser nicht negativ beeinflusst.

Zum in Bearbeitung befindlichen wasserrechtlichen Erlaubnisantrag wird zurzeit eine aktuelle Stoffprognose für das Grubenwasser am Standort Heinrich für das Niveau -280 m NHN erstellt, die als Grundlage für die Ermittlungen der zukünftigen Stoffkonzentrationen in der Ruhr dienen wird. Sollte sich der geplante Anstieg in der Wasserprovinz Heinrich, wie erwartet, günstig auf die Qualität des Grubenwassers auswirken, so ist dies ggf. auch mit verringerten Stoffkonzentrationen in der Ruhr verbunden (s.u.). Inwieweit sich für die Anfangsphase der Einleitung, die innerhalb des Zeitraums bis 2027 liegt, nach Wiederannahme am Standort Heinrich im Vergleich zu den sich langfristig einstellenden Bedingungen Unterschiede in den Stoffkonzentrationen im Grubenwasser ergeben, wird im Rahmen der aktuellen Berechnungen geprüft und für einzelne Betrachtungszeiträume erarbeitet.

Für die Wasserhaltungsstandorte Robert Müser und Friedlicher Nachbar werden weder im Zeitraum bis 2021, noch längerfristig Veränderungen in der Grubenwasserzusammensetzung erwartet.

Die Unterlagen der RAG AG zum UVP-pflichtigen, wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren für die zentralen Wasserhaltungsstandorte Heinrich, Friedlicher Nachbar und Robert Müser werden voraussichtlich im ersten Halbjahr 2022 eingereicht.

2.6.2.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Die Grubenwasserqualitäten und -mengen aus den Zuströmen der untertägigen Einzugsgebiete der Wasserprovinzen Robert Müser und Friedlicher Nachbar werden sich nach heutiger Kenntnislage auch langfristig, d.h. über 2027 hinaus, nicht verändern. Die sich langfristig einstellenden Stoffkonzentrationen im Grubenwasser für das zukünftig vorgesehene höhere Annahmenniveau in der Wasserprovinz Heinrich werden aktuell ermittelt. Wie unter 2.6.1 beschrieben, wird nach ersten Einschätzungen auch langfristig von geringeren Grubenwassermengen und geringeren Stoffkonzentrationen mehrerer Parameter im Grubenwasser am Standort Heinrich ausgegangen. Höhere Stoffkonzentrationen werden langfristig für keinen der im Grubenwasser relevanten Parameter erwartet.

2.6.3 Oberflächengewässersituation

Die nachfolgenden Erläuterungen umfassen die das Grubenwasser aufnehmenden Oberflächengewässer ab der jeweiligen Grubenwassereinleitungsstelle sowie den Verlauf der Ruhr vom Zufluss des Oelbachs oberhalb des Kemnader Stausees bis zur Ruhrmündung in den Rhein.

2.6.3.1 Ist-Zustand bis 2021

Die Einleitung des Grubenwassers aus der Wasserhaltung **Robert Müser** erfolgt derzeit noch in die vom Harpener Bach durchflossenen Harpener Teiche. Der Harpener Bach bildet den nördlichen Teilabschnitt des Oberflächenwasserkörpers DE_NRW_27692_0 **Oelbach** und durchfließt unterhalb der Harpener Teiche auch den Ümminger See (siehe Abbildung 32). Er ist durch abwechselnde Fließ- und Stillgewässerpassagen gekennzeichnet.

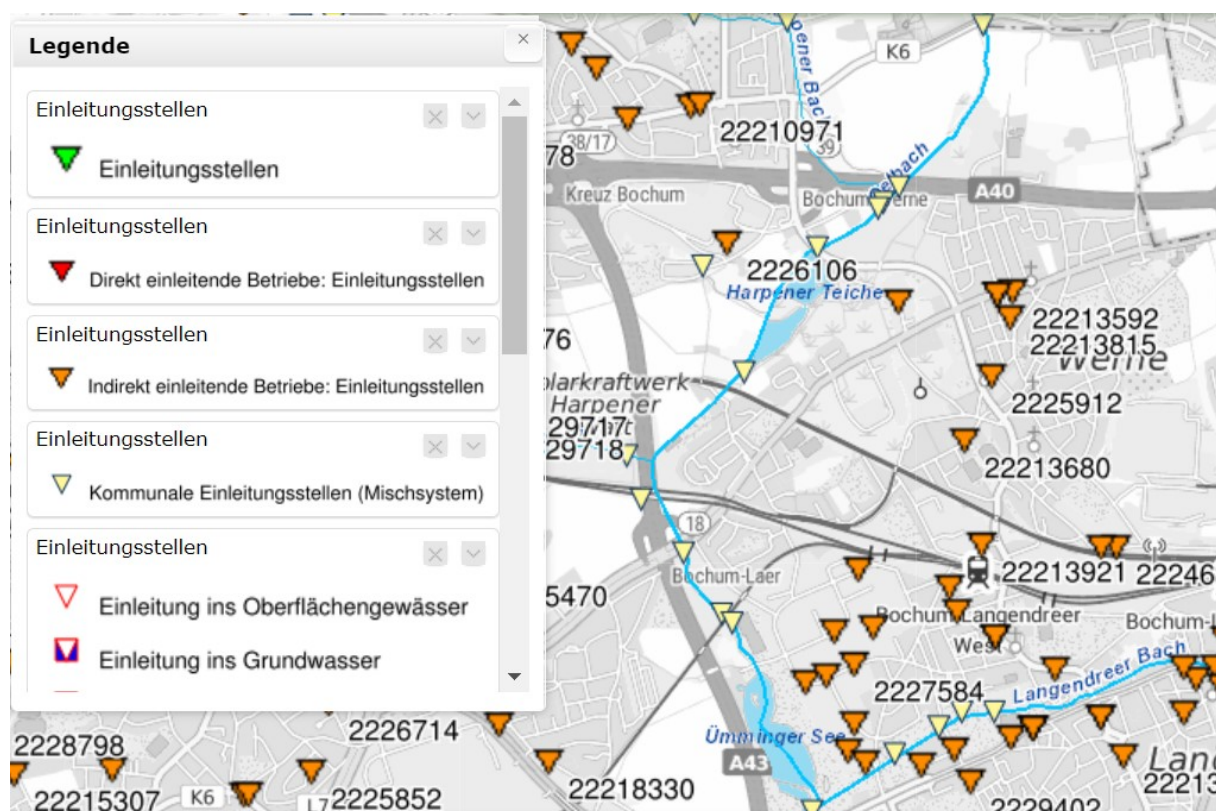


Abbildung 32: Darstellung des Oelbachs und Einleitungsstellen [ElwasWeb, 30.03.2021]

Nach dem Zufluss des Langendreer Bachs unterhalb des Ümminger Sees wird das Fließgewässer als Oelbach geführt. Der Oelbach wird, ebenso wie der Harpener Bach, charakterisiert als LAWA-Fließgewässertyp 6 (feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche). Der Verlauf des Oelbachs ist durch einen stark eingetieften, begradigten und teilweise verrohrten Bachverlauf geprägt. Bebaute Flächen grenzen z.T. unmittelbar an das Gewässer an, Autobahnen und Bahntrassen kreuzen den Gewässerverlauf. Der Oberflächenwasserkörper wird daher als erheblich verändert eingestuft (HMWB-Fallgruppe BoV – Bebauung und Hochwasserschutz ohne Vorland). Das Bewirtschaftungsziel nach WRRL ist somit die Erreichung des guten ökologischen Potenzials.

Nach Zusammenfluss des Oelbachs mit dem geklärten Wasser der Kläranlage Bochum-Oelbachtal in den Oelbacher Mündungsteichen, fließt der Oelbach unmittelbar oberhalb des Kemnader Stausees zwischen Bochum-Querenburg und Witten-Heven der Ruhr zu.

Die Gewässerstruktur ist aufgrund der baulichen Veränderungen und der eingeschränkten Möglichkeit zur eigendynamischen Entwicklung schlecht, der OFWK ist hinsichtlich seiner morphologischen Ausprägung als überwiegend vollständig verändert eingestuft.

Der OFWK Oelbach ist in einem schlechten ökologischen Zustand, was u.a. auf einer schlechten Einstufung des Makrozoobenthos sowie der Fischfauna (Steckbriefe der Planungseinheiten [2]) beruht. Die allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter nach Anlage 7 OGewV 2016 sind mit mäßig bewertet.

Zielwertüberschreitungen in der Gruppe der ACP (Anlage 7 OGewV 2016) ergeben sich im Oelbach für die Parameter Ammoniak- und Ammonium-Stickstoff, Chlorid, Gesamtphosphat-Phosphor, Nitrit-Stickstoff, TOC, Sauerstoff und Wassertemperatur.

Der chemische Zustand des OFWK ist als „nicht gut“ eingestuft, was maßgeblich an der Überschreitung der Qualitätsnorm des ubiquitären Stoffes Quecksilber und PBDE (polybromierte Diphenylether) in Biota liegt (Steckbriefe der Planungseinheiten [2]). Der chemische Zustand ohne ubiquitäre Stoffe ist dagegen im OFWK Oelbach mit „gut“ bewertet. Für die gesetzlich nicht verbindlichen Metalle sind Überschreitungen für Barium, Bor und Mangan beschrieben.

Neben der Grubenwassereinleitung sind vor allem die Einleitungen aus der Kläranlage Bochum-Oelbachtal samt der Indirekteinleiter in deren Einzugsgebiet sowie die Einleitungen aus Mischwasserabschlägen und Rückhaltebecken für die Stoffeinträge verantwortlich.

Messdaten der Messstellen oberhalb (Nr. 518906) und unterhalb (Nr. 519005) der Harpener Teiche (unterhalb Langendreer Bach) und die in Kap. 2.6.2.1 aufgeführten Stoffkonzentrationen im Grubenwasser weisen darauf hin, dass durch die Grubenwassereinleitung die Stoffkonzentrationen der Parameter Chlorid, Ammonium, Natrium, Kalium, Magnesium, Mangan und Barium im Harpener Bach/Oelbach überschritten werden oder es zumindest zu einer Erhöhung des im Gewässerabschnitt oberhalb bereits überschrittenen Wertes kommt.

Tabelle 35: Stoffe, deren Bewertungen Zielverfehlungen des Oberflächenwasserkörpers 27692_0 des Oelbachs verursachen (Anl. 6 und 8 OGewV 2016) oder bei denen ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswerte bzw. Orientierungswerte gem. OGewV 2016 Anlage 7 überschritten sind. (Daten: 4. Monitoringzyklus 2015-2018)

Oberflächenwasserkörper	Stoffe des chem. Zustands ohne „Ubis“ (OGewV 2016 Anl. 8)	Flussgebiets-spezifische Stoffe (OGewV 2016 Anl. 6)	gesetzlich nicht geregelte Stoffe mit OW*)	ACP (OGewV 2016 Anl. 7)
27692_0			B, Ba, Mn	Cl ⁻ , P _{ges} , NH ₄ -N, NH ₃ -N, NO ₂ -N, O ₂ , TOC, Temp.

*) OW: ökotoxikologisch abgeleiteter Orientierungswert

Die Einleitung des Grubenwassers am Standort **Friedlicher Nachbar** im Südwesten Bochums, an der Grenze zu Hattingen, erfolgt nach Durchfluss eines Vergleichmäßigungsbeckens und eines unterirdischen, verrohrten Abschnitts. Das Gerinne kreuzt überirdisch den Rauendahler Bach, wobei sich das Grubenwasser mit dem Wasser des periodisch wasserführenden Rauendahler Bachs vermischt und schließlich der Ruhr zufließt. Optimierungen zur Trennung von Grubenwasser und Bachwasser in der zwei Gerinne umfassenden Einleitungsstrecke sollen im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens geprüft werden (siehe Kap. 2.6.3.2). Der Rauendahler Bach ist kein berichtspflichtiges Gewässer.

Die Wasserhaltung **Heinrich** in Essen leitet das Grubenwasser westlich des S-Bahnhofs Holthausen auf direktem Wege in die Ruhr ein.

Die **Ruhr** im Einflussbereich der Grubenwassereinleitungen bzw. -zuflüsse gehört dem LAWA-Fließgewässertyp 9.2 an (große Flüsse des Mittelgebirges). In den Abschnitten vom Kemnader See bis zum Baldeneysee besitzt die Ruhr einen weit geschwungenen Verlauf mit z.T. ausgedehnten Auenflächen. In den Ballungsräumen von Essen-Kettwig, Mülheim a. d. R. und Duisburg zeigt sie dagegen einen teils durch Deiche beeinflussten bzw. begradigten Verlauf.

Hier reichen die Siedlungsbereiche oft direkt ans Fließgewässer heran und es sind wenige bis keine Auenflächen vorhanden. Der Gewässerverlauf der Ruhr ist durch den Wechsel von fließenden Abschnitten und Stillgewässerabschnitten (Kemnader See, Baldeneysee und Kettwiger See) bzw. Staustrecken geprägt. Das Abflussgeschehen in der Ruhr ist u. a. von der Steuerung der Talsperren im Oberlauf der Ruhr abhängig. Das Wasser der Ruhr wird insbesondere im Ruhrgebiet zu Zwecken der Trink- und gewerblichen Brauchwasserversorgung genutzt. Die Morphologie wird mitbestimmt durch die Staustufen und Wehre, Sohl- und Uferbefestigungen, hochwasserregulierende Maßnahmen sowie durch Schifffahrt. Die beeinträchtigte Durchgängigkeit wurde teilweise bereits durch Fischaufstiegsanlagen verbessert. Die eigendynamische Entwicklung der Ruhr ist durch die zuvor genannten Belastungen stark eingeschränkt, was zu schlecht ausgeprägten Gewässerstrukturen führt.

Gleichzeitig führen flächenhafte Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft sowie Einleitungen geklärter Abwässer, industrielle Einleitungen und Misch- und Niederschlagsentwässerung zu Nährstoff- und Schwermetallbelastungen (insbesondere Cadmium, Quecksilber, Nickel, Kupfer und Zink) (Stand der Abwasserbeseitigung [3]). Hinzu kommen bestehende, punktuelle Einträge aus dem Bergbau (Halden- und Grubenwasser).

An den drei in diesem Verfahren zu betrachtenden Einleitungsstellen der Ruhr wird bereits Grubenwasser eingeleitet, das aber verglichen mit Grubenwässern anderer Standorte relativ gering mineralisiert ist (BR Arnsberg 2020b[4]).

Tabelle 36: Stoffe, deren Bewertungen Zielverfehlungen der Oberflächenwasserkörper der Ruhr verursachen (Anl. 6 und 8 OGewV 2016) oder bei denen ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswerte bzw. Orientierungswerte gem. OGewV 2016 Anlage 7 überschritten sind. (Daten: 4. Monitoringzyklus 2015-2018)

Oberflächenwasserkörper	Stoffe des chem. Zustands ohne „Ubis“ (OGewV 2016 Anl. 8)	Flussgebiets-spezifische Stoffe (OGewV 2016 Anl. 6)	gesetzlich nicht geregelte Stoffe mit OW*)	ACP (OGewV 2016 Anl. 7)
276_58177	-	Cu	Cu	pH
276_54592	Fluoranthen(PAK)	Cu, Zn	Cu, PAK, DBT, Kontrastm. Arzm.	P _{ges} , pH, Temp.
276_37430	-	Cu	Cu	P _{ges} ,
276_23450	-	Cu	Cu, PAK, DBT, Arzm. Kontrastm.,	pH, O ₂ , Temp.
276_0	-	Cu, Zn,	Pb, Cd, Cu, Zn, PAK, DBT, Arzm. Kontrastm.	P _{ges} , pH, O ₂ , Temp.

*) OW: ökotoxikologisch abgeleiteter Orientierungswert

Vier der fünf Oberflächenwasserkörper der Ruhr (siehe Tabelle oben) sind in den Steckbriefen der Planungseinheiten [2] als erheblich verändert (HMWB) eingestuft, mit der Zielsetzung der Erreichung des guten ökologischen Potenzials. OFWK 276_54592 ist als natürlich eingestuft (NWB), hier ist der gute ökologische Zustand nach WRRL zu erreichen. Für alle OFWK gilt zudem die Erreichung des guten chemischen Zustands.

Durch ihre vielfältigen v.a. baulichen Beeinflussungen weisen die Oberflächenwasserkörper der unteren Ruhr schlechte Gewässerstrukturen auf. Dies, sowie die eingeschränkten Möglichkeiten zur eigendynamischen Entwicklung (s.o.) führen dazu, dass die OFWK hinsichtlich ihrer morphologischen Ausprägung überwiegend als sehr stark verändert bis vollständig verändert eingestuft werden (Strukturgütekategorie VI – VII, Steckbriefe der Planungseinheiten [2]).

Aufgrund der Vorbelastungen weisen die OFWK der Ruhr einen schlechten ökologischen Zustand auf, der u.a. auf der schlechten Einstufung des Makrozoobenthos beruht. Die Fischfauna des OFWK 276_23450 ist als schlecht bewertet und die Werte der allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV 2016 sind nicht eingehalten. Alle fünf OFWK zeigen außerdem erhöhte Werte für Kupfer, die OFWK 276_54592 und 276_0 besitzen zudem erhöhte Werte für Zink (beide geregelt über Anlage 6 OGewV 2016).

Das ökologische Potenzial der als HMWB eingestuften OFWK ist als unbefriedigend bis schlecht eingestuft.

Hinsichtlich der allgemeinen physikalischen-chemischen Qualitätskomponenten sind Überschreitungen der Orientierungswerte hauptsächlich für Phosphor, pH-Wert, Temperatur- und Sauerstoffgehalt nachgewiesen worden.

Der chemische Zustand ohne ubiquitären Stoffe ist in allen als HMWB eingestuft OFWK mit „gut“ bewertet (4. Monitoringzyklus). Der chemische Zustand des NWB 276_54592 mit „nicht gut“ bewertet aufgrund der Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Fluoranthren.

Hinweise auf eine Beeinflussung der Ruhr durch die Grubenwassereinleitungen bzw. die Zuläufe mit Grubenwasseranteil können anhand von Messdaten der Messstellen oberhalb und unterhalb der jeweiligen Einleitungsstellen (www.elwasweb.de) bzw. anhand der in Kap. 2.6.2.1 aufgeführten Stoffkonzentrationen in den Grubenwässern geprüft werden. Aufgrund der z.T. großen räumlichen Distanzen der Messstellen von der Grubenwassereinleitungsstelle und die zwischen den Messstellen liegenden weiteren Einleiter und Zuflüsse sind eindeutige Zuordnungen von stofflichen Belastungen in den Gewässern nicht immer möglich. Weiterhin sind die Anteile der Grubenwassermengen am Ruhrabfluss sehr gering (weniger als 1 % des Mittelwasserabflusses und maximal 3 % des Niedrigwasserabflusses der Ruhr) und führen so meist nur lokal begrenzt zu Beeinflussungen der Stoffkonzentration in der Ruhr.

Der Oelbach nimmt das Grubenwasser der Provinz Robert Müser auf. Sein Zufluss in die Ruhr, oberhalb des Kemnader Stausees führt im Vergleich mit den in der Ruhr weiter oberhalb gemessenen Werten (Messstelle 503253) zu einer Erhöhung der Stoffkonzentrationen von Zink und Mangan bei bereits überschrittenen Zielwerten oberhalb des Oelbachzuflusses. Die Werte für Eisen, NH₄-N, Blei und Cadmium in der Ruhr sind in einzelnen Messungen erhöht. Anhand der beschriebenen vielfältigen Belastungssituation im Oelbach ist, ausgenommen des Parameters Chlorid und der Defizite bei Sauerstoff und Wassertemperatur, eine Aussage zum Anteil der grubenwasserbürtigen Parameter an Zielwertüberschreitungen in der Ruhr nicht eindeutig möglich. Für den Ruhr-Oberflächenwasserkörper OFWK 276-58177, der einen sehr langen Ruhrabschnitt mit Kemnader See sowie zahlreiche Zuflüsse und Einleitungen umfasst, sind Zielwertüberschreitungen für die Parameter Kupfer und Zink sowie auffällige pH-Werte festgestellt worden (Steckbriefe der Planungseinheiten [2]).

Unterhalb der Einleitung des Grubenwassers vom Standort **Friedlicher Nachbar** (über ein kurzes Teilstück des Rauendahler Bachs) lassen sich in der Ruhr (Messstelle 503514) im Vergleich mit oberhalb gemessenen Werten (Messstelle 503605) bis auf lokal und zeitweise auftretende, erhöhte Eisenwerte keine Erhöhungen der Stoffkonzentrationen mit Zielwertüberschreitungen im Gewässer erkennen.

Auch für den Standort **Heinrich** wurden auf Grundlage der Messdaten an oberhalb bzw. unterhalb der Einleitungsstelle liegenden Messstellen (503800 und 505043) in der Ruhr keine durch die Grubenwassereinleitung hervorgerufenen, relevanten Stoffkonzentrationserhöhungen gemessen.

Die im 1. Hintergrundpapier formulierte Aussage, dass die Grubenwassereinleitungen nur einen geringen Einfluss auf den ökologischen Zustand bzw. auf das gute

ökologische Potenzial der Ruhr haben, kann anhand der Ergebnisse des 4. Monitoringzyklus (Steckbriefe der Planungseinheiten [2]) bestätigt werden.

Für die Stoffgruppe der PCB gibt es nach bisherigem Erkenntnisstand aus den vorgenommenen Messprogrammen bisher keine Hinweise auf einen signifikanten Austrag von PCB in Bereichen, in denen ein Grubenwasseranstieg erfolgt oder bereits erfolgt ist. Die Einleitungen von Grubenwasser führen nicht zu einer Überschreitung der Umweltqualitätsnormen für die sechs Indikator-PCB in NRW.

2.6.3.2 Absehbare Veränderungen 2022-2027

Im Jahr 2022, d.h. zu Beginn des genannten Zeitraums erfolgt die Antragstellung zur Fortführung (RM und FN) bzw. Wiederaufnahme (HE) der Einleitung des Grubenwassers von den drei Wasserhaltungsstandorten an der Ruhr.

2023 wird die Einleitung am Standort Heinrich wie in Kap.2.6.1.3 beschrieben für den Grubenwasseranstieg auf ein Niveau von -280 m NHN eingestellt. Mit der Wiederaufnahme des Pumpbetriebs auf Heinrich wird Ende 2025 gerechnet, die Standorte Robert Müser und Friedlicher Nachbar leiten im genannten Zeitraum weiterhin mit unveränderten Mengen ein.

Eine Veränderung ergibt sich am Standort **Robert Müser** für das Einleitungsgewässer Harpener Bach, der bisher die Harpener Teiche durchströmte (Entflechtung und Umbau des Gewässersystem Harpener Bach/Teiche, Stadt Bochum 2018). Im Rahmen der Zielkonzeption zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wird die Stadt Bochum in einem ersten Schritt den Harpener Bach aus dem Harpener Teich und dem unterhalb anschließenden Ümminger See verlegen und so eine Trennung von Fließ- und Stillgewässer vornehmen. Die Einleitung des Grubenwassers in den Harpener Teich und die Überleitung zum Ümminger See soll bestehen bleiben, während der berichtspflichtige Harpener Bach zukünftig frei von Grubenwasser sein wird.

Die Wirkungen der Entflechtung von Grubenwasser und Bachwasser wurden in den Gutachten zum wasserrechtlichen Verfahren der Stadt Bochum geprüft und erläutert. Die fortbestehende Einleitung in die Harpener Teiche mit einer vom Harpener Bach unabhängigen Verbindung zum Ümminger See wurde gewählt, da die Untersuchungen ergaben, dass die Stillgewässer Harpener Teiche und Ümminger See maßgeblich durch die Grubenwassereinleitung gespeist werden und ohne diese auf lange Sicht trockenfallen würden. Bei den Salzkonzentrationen ist in beiden Stillgewässern wegen der deutlich verlängerten Aufenthaltszeiten zwar eine Erhöhung zu erwarten, diese wird allerdings an den schon derzeit durch die Grubenwassereinleitung geprägten Verhältnissen nicht zu grundlegenden Veränderungen führen (Bochum, LBP 2018 [5]). Neben der verringerten Salzfracht im Harpener Bach kann durch die Umsetzung weiterer Maßnahmen zukünftig auch eine Verbesserung bezüglich der eingeleiteten Mischwasserfrachten -und mengen erreicht werden, so dass mit einer Verbesserung des ökologischen Potenzials gerechnet werden kann.

Für den Ümminger See wird eine positive Veränderung durch die Umbaumaßnahmen aufgrund der verringerten Nährstoffbelastung aus dem Harpener Bach erwartet.

Der zweite Bauabschnitt, in dem u.a. für das Grubenwasser eine Verbindungsleitung vom Ümminger See bis auf Höhe der Kläranlage Oelbachtal gebaut werden soll, wird erst nach dem Umbau des Langendreer Bachs nach 2024 realisiert und führt zu einer Freistellung des ersten Abschnitts des Oelbachs von Grubenwasser.

Zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials für den OWFK Oelbach sind darüber hinaus im Bewirtschaftungsplan weitere Maßnahmen formuliert, die umzusetzen sind.

Für die Ruhr selbst werden sich durch die zuvor beschriebenen veränderten Wasser-Verteilungen in Harpener Bach/Oelbach und den Stillgewässern im Zeitraum bis 2027 voraussichtlich keine relevanten Veränderungen ergeben. Stoffliche Veränderungen, v.a. hinsichtlich der Nährstoff- und Schwermetallbelastung sind nach Umsetzung der weiteren formulierten Maßnahmen für die Kläranlage Oelbachtal sowie die im Einzugsgebiet liegenden Indirekteinleiter zu erwarten.

Im Zeitraum 2022-2027 werden sich in der Provinz **Friedlicher Nachbar** keine Veränderungen hinsichtlich der Grubenwassermengen oder -zusammensetzung ergeben, so dass auch für die Ruhr keine stofflichen Veränderungen oder Belastungen durch die fortgeführte Einleitung des Grubenwassers zu erwarten sind. Die Einleitungssituation nahe der Ruhr, über ein kurzes Teilstück des Rauendahler Baches wird derzeit überprüft. Das Aufheben der offenen Querung des Grubenwassergrabens mit dem Rauendahler Bach würde zur Freistellung des Rauendahler Baches von Grubenwasser führen.

Im hier zu betrachtenden Zeitraum 2022-2027 erfolgt der Anstieg des Grubenwassers in der Provinz **Heinrich** und die Wiederannahme mit Einleitung in die Ruhr an der bestehenden Einleitungsstelle. Für die Ruhr bedeutet die zwischenzeitliche Einstellung der Einleitung von etwa 2 Jahren eine kurzzeitige, lokale Entlastung des rechtsseitigen Gewässerabschnitts unterhalb der Einleitungsstelle.

Nach Wiederaufnahme der Einleitung werden aufgrund der erwarteten geringeren Konzentrationen einzelner Parameter wie Chlorid, Ammonium, Kalium etc. (vgl. Kap. 2.6.2.2) und einer eventuellen, kurzzeitigen Konzentrationserhöhung für mehrere Metalle wie z.B. Blei, Eisen Nickel und Zink im betrachteten Zeitraum lokal am Einleitungsbereich veränderte stoffliche Bedingungen auftreten. In dem in Bearbeitung befindlichen wasserrechtlichen Erlaubnis Antrag sind diese Veränderungen für den Standort Heinrich auf Grundlage dann vorliegender Prognosen für das Grubenwasser durch Mischungsberechnungen konkret zu ermitteln und eventuelle, zwischenzeitliche Zielwertüberschreitungen im Gewässer darzustellen.

Insgesamt gesehen werden sich im betrachteten Zeitraum durch die Grubenwasser-einleitungen der drei Standorte die stofflichen Bedingungen in den Oberflächenwasserkörpern der Ruhr im Vergleich zur bisherigen Situation

voraussichtlich nicht wesentlich verändern. Dementsprechend sind auch keine durch die Grubenwassereinleitungen verursachten Veränderungen der Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten in der Ruhr zu erwarten.

2.6.3.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Nach Umsetzung aller Bauabschnitte wird auch der Oelbach von Grubenwasser der Wasserhaltung Robert Müser freigezogen und die Grubenwassereinleitung erfolgt im Bereich der bestehenden Oelbachmündung direkt in die Ruhr.

Der Oelbach wird nach Abschluss des dritten und letzten Bauabschnitts mit der Fortführung der Grubenwasserleitung bis zur Ruhr auch im letzten Teilstück des Unterlaufs von Grubenwasser freigezogen. Bei Umsetzung der im BWP formulierten weiteren Maßnahmen zur Reduzierung der stofflichen Belastung (s.o.) kann der Oberflächenwasserkörper Oelbach das gute ökologische Potenzial erreichen, wenn die Lage der Einleitung im Mündungsbereich des Ölbachs die Durchgängigkeit durch die lokal starken stofflichen Unterschiede zum Ruhrwasser nicht unterbricht. Für den Oberflächenwasserkörper der Ruhr werden sich durch die Umsetzung weiterer Maßnahmen an den Zuläufen langfristig günstigere stoffliche Bedingungen ergeben.

Für den Wasserhaltungsstandort Friedlicher Nachbar werden sich auch langfristig keine Veränderungen ergeben.

Langfristige Veränderungen der Grubenwasserqualität werden nach ersten Einschätzungen für das wiederangenommene Grubenwasser am Standort Heinrich erwartet. Es werden die Stoffkonzentrationen für die Parameter Chlorid, Ammonium, Kalium, Natrium und Strontium auch langfristig niedriger sein als bisher und die im Zeitraum 2022-2027 kurzzeitig erhöhten Werte für Metalle liegen wieder auf dem Voranstiegsniveau. Für die Ruhr ist der positive Effekt durch die erwartete günstigere Grubenwasserqualität, die verringerte Menge und die leichte Temperaturabnahme aufgrund des im Vergleich zum Ruhrabfluss sehr geringen Anteils des Grubenwassers lokal beschränkt und wird sich hinsichtlich des chemischen bzw. ökologischen Zustands im jeweiligen Oberflächenwasserkörper der Ruhr voraussichtlich nicht abbilden. In den oben genannten Untersuchungen zum wasserrechtlichen Erlaubnisantrag der drei Wasserhaltungsstandorte ist auch der langfristige Zustand in der Ruhr als Zeitraum zu betrachten.

Vermutlich werden die sich mit der Grubenwassereinleitung ergebenden Wirkungen auch langfristig keinen entscheidenden Einfluss auf den Zustand der Oberflächenwasserkörper der Ruhr haben.

Quellen Kapitel 2.6:

[1] BR Arnsberg 2020a

Bezirksregierung Arnsberg (2020a): Abschlussbetriebsplan für die Zentrale Wasserhaltung Robert Müser – Zulassung vom 01.04.2020 (Az. 63.r13-1.4-2019-1), Arnsberg.

[2] Steckbriefe der Planungseinheiten

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (Hrsg.) (2020): Entwurf zum 3. Bewirtschaftungsplan, Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas – Bewirtschaftungsplan 2022-2027 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rheingraben Nord, Düsseldorf. Vorabversion Stand Februar 2020. Online unter: <https://www.flussgebiete.nrw.de/node/8444>

[3] Stand der Abwasserbeseitigung

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (Hrsg.) (2019): umwelt.nrw – #umwelt – Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen. Langfassung, 18. Auflage. Online unter: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/abwasser/lagebericht>

[4] BR Arnsberg 2020b

Bezirksregierung Arnsberg (2020b): Wasserwirtschaft im Untertagebau (inkl. Bohrungen) – Ergebnisse – Monitoring Grubenwasser Ergebnisse der vergangenen Jahre. Online unter: <https://www.bra.nrw.de/3481833>

[5] Stadt Bochum (2018)

Landschaftspflegerischer Begleitplan, Neuordnung des Gewässersystems Harpener Teiche – Harpener Bach – Ümminger See, Um- und Neubau von Fließ- und Stillgewässerabschnitten Harpener Bach (Oelbach) von km 5,1 (Mündung Langendreer Bach) bis km 8,9 (Werner Straße) und Ümminger See, Bau von Anlagen zur Bewirtschaftung der Harpener Teiche

[6] BR Arnsberg 2019

Abschlussbetriebsplan für die Zentrale Wasserhaltung Friedlicher Nachbar – Zulassung vom 20.12.2019 (Az. 63.f10-1.4-2019-1), Arnsberg.

2.7 Ibbenbürener Revier

2.7.1 Allgemeine Beschreibung

Das Bergwerk (BW) Ibbenbüren der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH im Tecklenburger Land ist das nördlichste Steinkohlenbergwerk Deutschlands. Das Bergwerk Ibbenbüren geht auf einen Zusammenschluss der Grube Glücksburg mit der Grube Buchholz im Jahr 1846 zurück. Die Steinkohlenförderung wurde auf dem BW Ibbenbüren Ende des Jahres 2018 eingestellt. Die Lagerstätte ist in zwei Bereiche unterteilt: Westfeld und Ostfeld.

Die Fließwege des Grubenwassers

Ableitung aus dem Bergwerk Ibbenbüren

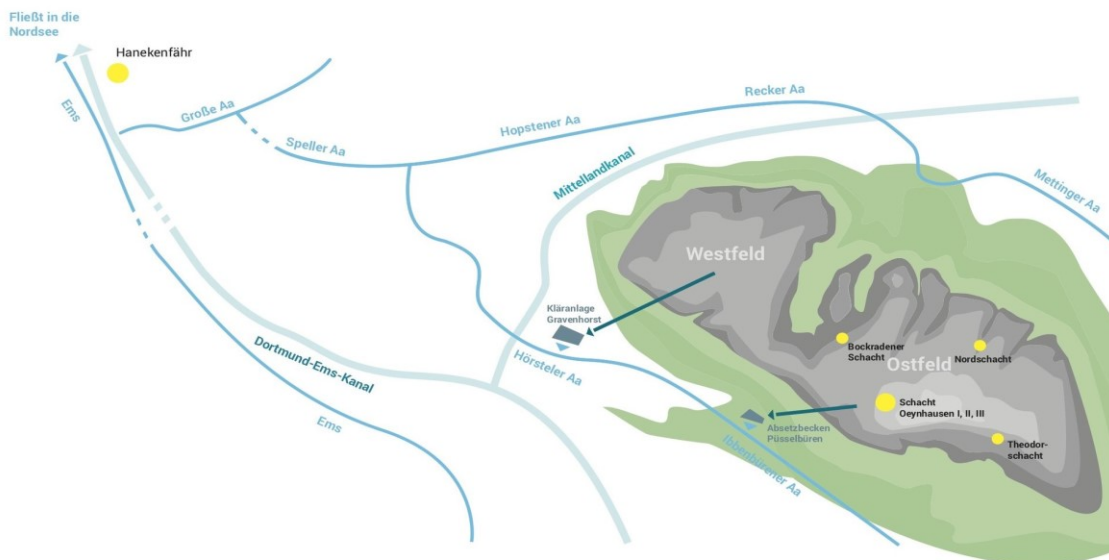


Abbildung 33: Fließwege des Grubenwassers [RAG AG]

Das Bergwerk Ibbenbüren zeichnet sich durch zwei Besonderheiten aus: zum einen wurde bei der Entstehung der Lagerstätte diese tektonisch an die Oberfläche gedrückt (Karbonhorst). Dadurch bildeten sich der Schaf- und der Dickenberg. Das Steinkohlengebirge tritt an der Tagesoberfläche aus. Mächtige Sande und Kiese über der Lagerstätte sind hier nicht abgelagert. Zum anderen befinden sich die oberen Schichten der Lagerstätte oberhalb des Umlandes. Dadurch bestehen besondere Verhältnisse zu den Vorflutern.

Mit Ende des Abbaus in 1979 im Westfeld erfolgte der Grubenwasseranstieg, welcher bis Dezember 1982 andauerte. Seit Abschluss des Grubenwasseranstiegs auf ein Niveau von +63 m NHN tritt das Grubenwasser am Mundloch des Dickenberger Stollens ohne Pumparbeit aus und fließt von dort zur Kläranlage Gravenhorst. Das Westfeld wurde und wird in hohem Maße von niederschlags- bzw.

grundwasserneubildungsabhängig jahreszeitlich schwankenden Sickerwässern infiltriert. Das am Dickenberger Stollen austretende Grubenwasser des Westfeldes wies Anfang 1983 hohe Eisen- und Sulfatgehalte auf. Untersuchungen ergaben, dass die Ursache für diese hohen Konzentrationen im Stollenablauf nicht in der tiefen Grube lagen, sondern aus einer Verwitterungszone im Westfeld stammen, die über die anfängliche Ausspülung während des Wasseranstiegs gelösten Pyritoxidationsprodukten hinaus zu deren kontinuierlichen Austrag führt. Nach der Aufbereitung des Grubenwassers - im Wesentlichen Eisenfällung durch Belüftung und Neutralisation mit anschließender Sedimentation - wird es bislang über den Stollenbach in die Ibbenbürener / Hörsteler / Dreierwalder / Speller Aa und dann die Große Aa in Niedersachsen südlich von Lingen in die Ems abgeleitet.

Im Ostfeld wurde der Betrieb des Steinkohlenbergwerks Ende 2018 eingestellt. Im Vergleich zum Westfeld ist das Ostfeld tektonisch weniger stark zergliedert und weist größere Abbaufächen auf. Der Hauptteil des Grubenwassers aus dem Ostfeld wurde aus einer Tiefe von bis zu 1.560 m NHN an mehreren untertägigen Wasserhaltungen im Bergwerk gesammelt. Hochleistungspumpen hoben das Wasser über Rohrleitungen am Standort Oeynhausener I bis auf das Niveau des Ibbenbürener Förderstollens. Über diesen Stollen gelangte das Grubenwasser in die bergwerkseigenen Absetzbecken in Püsselbüren und über den namenlosen Graben mit der Gewässernummer 3448366 von dort in die Ibbenbürener Aa. Diese Wasserhaltung wurde Mitte des Jahres 2020 eingestellt, um das Grubenwasser bis in ein tagesnahes Niveau auf +63 m NHN ansteigen zu lassen. Für den Grubenwasseranstieg wird ein Zeitraum bis ins Jahr 2023/25 veranschlagt, während dessen aus dem Ostfeld kein Grubenwasser gehoben werden muss. Die weitere Ableitung des dann noch anfallenden Grubenwassers wird durch einen neu zu errichtenden Grubenwasserkanal im freien Gefälle bis in die Kläranlage Gravenhorst erfolgen. Dadurch kann auf Pumparbeiten verzichtet werden und die Aufbereitung erfolgt an einem zentralen Ort.

In direkter Nachbarschaft der heutigen Kläranlage Gravenhorst wird bis 2024 als Ersatz eine neue Anlage zur Aufbereitung des Grubenwassers (AzGA) aus West- und Ostfeld errichtet, um die bestmögliche Qualität des einzuleitenden Wassers zu erreichen.

2.7.2 Grubenwasserqualität

2.7.2.1 Grundsätzliche Beschreibung und Auswirkungen bis 2021

Während der zwischen drei und fünf Jahre andauernden Grubenwasseranstiegsphase fällt die Einleitung des Grubenwassers aus dem Ostfeld zunächst weg, während die Wasserhaltung des Westfeldes unverändert fortgeführt wird. Somit werden am

Mundloch des Dickenberger Stollens während der Anstiegsphase jährlich im Mittel 4,52 Mio. m³ Grubenwasser angenommen und in die Hörsteler Aa eingeleitet. Die durch die von Oeynhausens Schächte im Ostfeld gehobene Grubenwassermenge von etwa 12 Mio. m³ (mittlere Jahresmenge 2010-2016) entfällt seit Mitte 2020 bis zum Erreichen des Übertrittsniveaus auf +63 m NHN. Danach wird voraussichtlich eine geringe Menge von im Mittel 2,35 Mio. m³/a (max. 2,9 Mio. m³) anfallen.

Wie bereits beschrieben, soll das Grubenwasser des Ostfelds nach Anstieg auf +63 m NHN 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. Anschließend wird in der AzGA sowohl das Ostfeldwasser als auch das Westfeldwasser aufbereitet werden. Nach der Behandlung wird das Grubenwasser in die Hörsteler Aa eingeleitet.

Für den Fall, dass das zugelassene Grubenwasserniveau im Ostfeld vor Betriebsbereitschaft des Grubenwasserkanals erreicht wird, ist vorgesehen, das Grubenwasser des Ostfelds am Standort Von Oeynhausens temporär auf rd. +55 m NHN zutagezufördern, dort in einer an den Püßelbürener Klärteichen neu zu errichtenden temporären Aufbereitungsanlage zu behandeln und in die Ibbenbürener Aa einzuleiten. Diese Besicherungsanlage wird, sofern überhaupt, voraussichtlich nur über einen kurzen Zeitraum zum Einsatz kommen. Es würde dort eine jährliche Grubenwassermenge von im Mittel 2,35 Mio. m³ aus dem Ostfeld gehoben und in die Ibbenbürener Aa eingeleitet werden (RAG AG 2020 [1]).

In der nachstehenden Tabelle 37 werden die hydrochemischen Parameter (Mittelwerte aus 2010-2016) der Grubenwässer aus dem Westfeld, in dem bereits der Grubenwasseranstieg auf das Niveau des Dickenberger Stollens erfolgt ist, und denen des Ostfeldes, die bis 2019 noch mittels Pumpenanlagen zutage gehoben wurden, dargestellt.

Tabelle 37: Hydrochemische Parameter des Westfeldes und Ostfeldes (2010-2016) (Antrag RAG AG[2])

Parameter	Einheit	Westfeld	Ostfeld
mittl. Wassermenge	m ³ /min	8,6	22,8
pH-Wert	-	6,1	7,1
Ammonium	mg/l	0,80	8,53
Arsen	mg/l	0,0074 **	0,05 *
Barium	mg/l	0,01	0,91
Blei	mg/l	0,001 *	0,005 *
Bor	mg/l	0,12	0,52
Bromid	mg/l	0,5 *	10,5
Cadmium	mg/l	0,00012	0,0005 *
Calcium	mg/l	316	694
Chlorid	mg/l	169	19.428
Chrom	mg/l	0,004	0,005 *
Eisen	mg/l	173,9	8,9
Kalium	mg/l	10,6	62,1
Kupfer	mg/l	0,0005 *	0,005 *
Magnesium	mg/l	140	195
Mangan	mg/l	11,150	1,493
Natrium	mg/l	232	11.427
Nickel	mg/l	0,1925	0,05 *
Nitrat	mg/l	0,5 *	2,76
Nitrit	mg/l	0,03 ***	0,45
Phosphat, ges	mg/l	0,05 *	0,05 *
Strontium	mg/l	1,07	15,05
Sulfat	mg/l	1.804	739
Zink	mg/l	0,47	0,27

* 0,5 x Bestimmungsgrenze
 ** Mittelwert 2017 - 2019 (nur in diesem Zeitraum ergaben sich Ergebnisse > BG in den Analysen am Dickenberger Stollen, Auslauf Enteisungsanlage < BG 0,001 mg/l)
 *** Wert aus dem Zeitraum 2015 - 2019, da vor 2015 keine plausible Werte vorliegen

In der nachstehenden Tabelle 38 sind für das Westfeld (Dickenberger Stollen) und das Ostfeld (Ibbenbürener Förderstollen) die Schwebstoffgehalte der wichtigsten PCB- und TCBT-Kongeneren aufgeführt. Das Grubenwasser des Ostfeldes wird am v.-Oeynhausens-Schacht gehoben und über den Ibbenbürener Förderstollen Richtung KA Püßelbüren abgeleitet.

Tabelle 38: PCB- und TCBT-Schwebstoffgehalte im Grubenwasser (Stollenmundloch)

	Einheit	Westfeld (Dickenberger Stollen)	Ostfeld (v.-Oeynhaus / KA Püsselbüren)
Masse TS aus Gesamttrockenrückstand	g TS	5,4	16,3
PCB 4/10	µg/kg TS	-	-
PCB-28	µg/kg TS	1,9	71
PCB-52	µg/kg TS	2,1	40
PCB-101	µg/kg TS	<1,0	11
PCB-118	µg/kg TS	<1,0	13
PCB-138	µg/kg TS	<1,0	3,6
PCB-153	µg/kg TS	<1,0	2,4
PCB-180	µg/kg TS	<1,0	<1,4
TCBT 21	µg/kg TS	<2,0	32
TCBT 27	µg/kg TS	<2,0	6,1
TCBT 28	µg/kg TS	<2,0	7,2
TCBT 52	µg/kg TS	<2,0	5,9
TCBT 74	µg/kg TS	<2,0	17
TCBT 80	µg/kg TS	<2,0	41

2.7.2.2 Absehbare Veränderungen (2022 – 2027)

Nach Abschluss des Grubenwasseranstiegs im Ostfeld auf das Niveau +63 m NHN und mit Fertigstellung des Grubenwasserkanals und Inbetriebnahme der neuen Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Gravenhorst sind die Planungen zur langfristigen Grubenwasserhaltung des Bergwerks Ibbenbüren umgesetzt. Es wird damit gerechnet, dass dieser Planzustand etwa 2024 eintreten wird. Damit werden das Wasser aus dem Westfeld als auch das Ostfeldwasser mit einer jährlichen Grubenwassermenge von geschätzt im Mittel 6,8 Mio. m³ (max. 8,4 Mio m³) über den Grubenwasserkanal angenommen, der AzGA zugeleitet und dort aufbereitet werden. Nach der Aufbereitung erfolgt die Einleitung des Wassers in die Ibbenbürener/Hörsteler Aa. Insgesamt reduziert sich die Entnahme- und Einleitmenge gegenüber dem Zustand vor Grubenwasseranstieg um etwa 80 %.

Mit dem Anstieg des Grubenwassers ab Mitte 2020 setzen Prozesse ein, die Auswirkungen auf die chemische Zusammensetzung der Ostfeld-Grubenwässer haben. Im Westfeld ist der Grubenwasseranstieg bereits vor mehreren Jahrzehnten erfolgt, sodass hier keine nennenswerte Veränderung der Stoffzusammensetzung zu erwarten ist. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich daher ausschließlich auf das Ostfeld-Grubenwasser.

Geogene Primärsalze

Chlorid ist der wichtigste Vertreter aus der Gruppe der sehr gut löslichen Salze im Grubenwasser, die kaum chemischen Fällungsreaktionen unterworfen sind und sich demnach wie ein Tracer verhalten. Es gibt keine Anhaltspunkte für eine relevante Mobilisation von Chlorid beim Wasseranstieg, daher wird davon ausgegangen, dass

das gesamte ausgetragene Chlorid aus den Zuflüssen mit den verschiedenen Grubenwässern stammt (DMT Gmbh & Co.KG 2019a [3]).

Die Bergbautätigkeiten sind im Ostfeld in deutlich größere Teufen als im Westfeld vorgedrungen, sodass sich Grubenbaue unterhalb wie oberhalb des sog. Flözsprunges (-630 m NHN bis -1040 m NHN), einer mehreren hundert Meter mächtigen, nicht bauwürdigen Schichtenfolge, finden. Mit zunehmender Teufe der Zutrittsstellen erhöht sich die Mineralisierung der Wässer. Die tiefen Grubenbaue füllen sich zunächst mit Mischwässern aus allen Horizonten. Vertikale Wasserbewegungen durch den undurchlässigen Flözsprung können nur über bestehende Grubenbaue stattfinden. Mit steigendem Wasserstand erhöht sich der Druckwasserspiegel im Grubengebäude, sodass die hochmineralisierten Tiefengrundwässer einem sukzessiven Abdrückverhalten unterliegen. Während des Anstiegs kommt es in der Anfangsphase zu höheren Chloridkonzentrationen, die sich innerhalb kürzester Zeit reduzieren. Es wird erwartet, dass sich die Zuflussraten dieser chloridhaltigen Wässer in Folge des Grubenwasseranstiegs reduzieren, sodass die Konzentrationen von Chlorid nach dem Wasseranstieg gegenüber den heutigen Verhältnissen (ca. 21.000 mg/l) deutlich verringert sein werden. Zu Beginn der Wasserannahme ist bereits von einer Reduktion auf ein Viertel der Ausgangskonzentrationen (ca. 5.000 mg/l) auszugehen, bis ca. 2027 wird eine weitere Reduktion auf ca. 1.000 mg/l prognostiziert. Die Chloridfrachten werden für die Jahre 2023/2024 auf etwa 1.450 kg/h geschätzt, mit einer weiteren Verringerung bis 2027 auf ca. 430 kg/h. [1], [3], [4]

Der Gehalt zahlreicher anderer Salze wie Ammonium, Bor, Natrium, Kalium, etc. ist mit dem von Chlorid eng korreliert und ihr Verhalten infolge des Grubenwasseranstiegs folgt sehr ähnlichen Prozessen, so dass auch für diese Stoffe eine sukzessive Reduktion der Konzentrationen zu erwarten ist. (DMT Gmbh & Co.KG 2019a [3])

Produkte der Pyritoxidation

Stoffe wie Eisen und Sulfat aber auch Spurenmetalle sind natürlicherweise in den zufließenden Wässern vorhanden und erscheinen im Grubenwasser nicht nur aufgrund oxidativer Umwandlung von mineralischen Gesteinsbestandteilen. Dies führt dazu, dass sich diese beiden Quellen in unterschiedlichem Umfang überlagern. Jedoch dominiert hier die sekundäre Mobilisation (Auswaschung der Oxidationsprodukte) fast immer gegenüber der Basiskonzentration. Dies führt dazu, dass nach dem Wasseranstieg diese Stoffe im Grubenwasser auffällig werden, obgleich sie zuvor während des Betriebs des Bergwerkes im gehobenen Grubenwasser nur wenig in Erscheinung getreten sind. (DMT Gmbh & Co.KG 2019a [3] Anlage 17)

Wie in Kapitel 2.1 erwähnt, ist zu erwarten, dass die im Gestein bzw. Porenwasser gespeicherten Pyritoxidationsprodukte infolge des Grubenwasseranstiegs sukzessive ausgewaschen werden. Diese Verhältnisse bedingen, dass, je mehr Grubenbaue eingestaut werden (höherer Wasseranstieg), auch mehr Oxidationsprodukte ausgelöst werden können. Dies führt bei zusätzlich erwarteten verminderten Wassermengen

dementsprechend zu höheren Konzentrationen im Grubenwasser. Zusätzlich wird durch die Pyritoxidation die Freisetzung von Säure induziert, weshalb prognostiziert wird, dass der pH-Wert zunächst deutlich absinkt, was mit einer sehr vollständigen Pyritumwandlung in Kombination mit geringen Karbonatgehalten im Gestein zusammenhängt.

Zu Beginn der Wasserannahme, etwa im Jahr 2023/25, werden Sulfatgehalte von 3.000 bis 4.000 mg/l und Eisengehalte zwischen 800 und 1.000 mg/l prognostiziert. Längerfristig ist, aufgrund einer Abnahme der Auswaschungsprozesse der Pyritoxidationsprodukte, mit einem Rückgang der Eisen- und Sulfatgehalte und damit einhergehend sukzessiven Anstieg des pH-Wertes in den neutralen Bereich zu rechnen. Für das Jahr 2027 liegen die prognostizierten Sulfatkonzentrationen zwischen 2.000 und 3.000 mg/l, für Eisen zwischen 500 und 700 mg/l. (DMT GmbH & Co.KG 2019a [3])

Bei den Eisen begleitenden Metallen Mangan, Zink, Nickel, Kupfer, Blei und Cadmium entsprechen die Konzentrationsentwicklungen den für Eisen beschriebenen Rahmenbedingungen, jedoch bei deutlich geringeren Gehalten.

PCB bzw. PCB-Ersatzstoffe (TCBT)

Mit Beginn der Grubenwasserannahme werden PCB-haltige Partikel, die während des aktiven Bergbaus in die Hohlräume eingetragen und während des Wasseranstiegs durch turbulentes Abflussverhalten mobilisiert wurden, ausgewaschen. Vor allem durch erhöhte Mengen dieser Partikel werden anfangs höhere PCB-Konzentrationen prognostiziert. Da die Zusatzmobilisationen während des Bergwerkbetriebs entfallen, werden für die Startwerte bereits geringere Konzentrationen erwartet, als sie im aktiven Betriebszustand gemessen wurden. (DMT GmbH & Co.KG 2019b [5])

Den Prognosen zufolge, nehmen die Konzentrationen danach sukzessive weiter ab. Dabei ist die Verteilung zwischen gelösten PCB und partikulär gebundenen PCB abhängig von der Menge an vorhandenem Schwebstoff im Grubenwasser. Mit dem Ende der untertägigen Aktivitäten nehmen die Schwebstoffkonzentrationen im Grubenwasser deutlich ab. Es verbleibt der Anteil an gelösten PCB.

Ganz ähnlich stellen sich die Erwartungen für TCBT dar, die sich analog zu PCB verhalten sollen und, abgesehen von den jeweiligen, deutlich geringeren Zustandskonzentrationen vor Grubenwasseranstieg, erwartungsgemäß einen ähnlichen Entwicklungsverlauf zeigen werden. (DMT GmbH & Co.KG 2019b [5])

Chemische Gewässerqualität

Im zukünftigen Betrieb nach erfolgtem Grubenwasseranstieg auf ein Niveau von +63 m NHN im Ostfeld ist ab 2024 die Behandlung der Grubenwässer beider Grubenfelder an einem zentralen Standort in einer neu zu errichtenden Anlage zur Grubenwasseraufbereitung (AzGA) vorgesehen. Dort wird die Behandlung folgender

Hauptparameter erfolgen: Eisen, Mangan, Sulfat und Schwermetalle (Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel und Zink). (UIT GmbH 2019 [4])

Das Behandlungskonzept der AzGA sieht die gemeinsame Aufbereitung der beiden Grubenwässer an einem Standort mit getrennter Erstneutralisation des Ostfeldes vor. Abbildung 34 zeigt ein vereinfachtes Verfahrensfliessbild der AzGA.

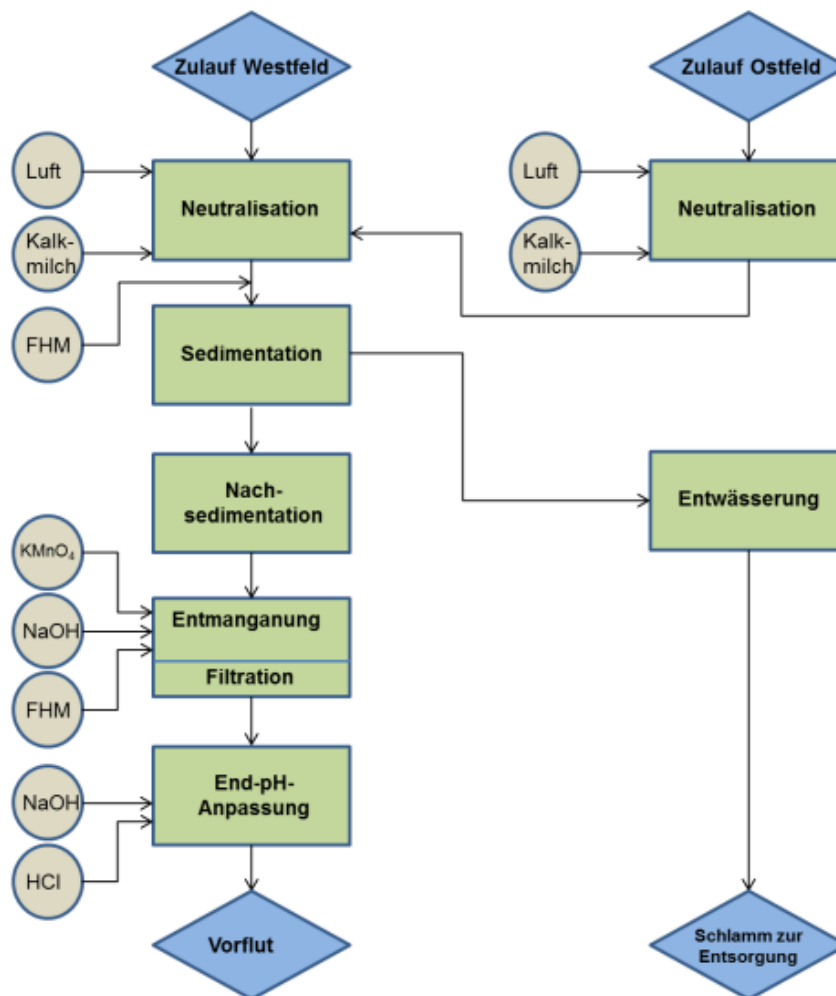


Abbildung 34: Vereinfachtes Verfahrensfliessbild der AzGA (UIT GmbH 2019 [4]) (Anmerkung: FHM = Flockungshilfsmittel)

Hierbei ist zunächst die Behandlung des Ostfeldgrubenwassers auf die genannten Parameter vorgesehen, da hierdurch ein geringer Volumenstrom von ca. 4,5 m³/min (Mittelwert) mit sehr hohen Zulaufkonzentrationen (bspw. 4.200 mg/l Sulfat) effizient behandelt und das Ablaufwasser anschließend für die Behandlung des Westfeldgrubenwassers (im Mittel ca. 8,0 m³/min und z.B. Sulfatkonzentrationen von 2.000 mg/l) genutzt werden kann. (UIT GmbH 2019 [4])

Für die zu erwartenden Einleitkonzentrationen des Westfeldgrubenwassers werden für durch die Behandlung nicht gezielt beeinflusste Parameter unverändert die

Zulaufkonzentrationen (Mittelwerte aus 2015/16, Dickenberger Stollen) angenommen. Nicht gezielt behandelte Parameter sind Ammoniumstickstoff, Barium, Bor, Bromid, Chlorid und Chrom. Für die in der AzGA gezielt behandelten Parameter werden als Einleitkonzentrationen die Zielkonzentrationen nach der Behandlung angesetzt. Tabelle 39 zeigt die zu erwartenden Konzentrationen des Westfeldwassers nach der Behandlung.

Tabelle 39: Zu erwartende Konzentrationen des Westfeldwassers nach der Behandlung (Antrag RAG AG [2] Anlage 4a)

Einleiter		Reduzierungen, erreichbare Konzentrationen gemäß Vorortversuchen / Monitoringwert	Westfeldgrubenwasser nach Behandlung (AzGA) als Bewertungsbasis
Parameter	Einheit		
Ammonium-N	mg/l	Red. um 19-68 %, 0,16-0,36 mg/l, Monitoringwert 0,68 mg/l	0,47 **
Barium	µg/l	Kein Einfluss der Behandlung	17,0 ***
Blei	µg/l	< 2 µg/l (BG)	1,0 *
Bor	µg/l	Red. um 10-20 % → 96-133 µg/l	130,0 ***
Bromid	mg/l	Kein Einfluss der Behandlung	0,17 ***
Cadmium	µg/l	< 0,5 µg/l (BG)	0,06 ***
Chlorid	mg/l	Kein Einfluss der Behandlung	184,0 ***
Chrom	µg/l	< 5 µg/l (BG)	1,4 ***
Eisen	mg/l	< 50 µg/l	0,6 ***
Kupfer	µg/l	< 5 µg/l (BG)	0,5 *
Mangan	µg/l	< 35 µg/l	35,0 **
Nickel	µg/l	Red. > 95 %, < 5 µg/l (BG), Monitoringwert 5 µg/l	2,5 *
Sulfat	mg/l	Kein Einfluss der Behandlung	1987,0 ***
Zink	µg/l	Red. > 90 %, < 50 µg/l (max. BG) / < 10 µg/l (min. BG)	10,0 *

* Ablaufkonzentrationen gemäß Überwachung kleiner Bestimmungsgrenze; angegebene Konzentrationen in der Tabelle 39 entsprechen 50 % der BG
 ** worst-case-Wert aus Versuchen gewählt
 *** Monitoringwert

Da, anders als im Westfeld-Grubenwasser, das Ostfeld-Grubenwasser auch nach dem Grubenwasserübertritt in 2023/2024 deutlichen Konzentrationsänderungen unterliegt, werden für die zu erwartenden Einleitkonzentrationen zwei verschiedene Zeitpunkte sowie Minimal- und Maximalwerte betrachtet. Diese basieren auf den Prognosedaten des DMT-Boxmodells [2], [3], [8]. Tabelle 40 gibt die erwarteten Konzentrationen des Ostfeldwassers nach der Behandlung wieder.

Tabelle 40: Zu erwartende Konzentrationen des Ostfeldwassers nach der Behandlung (Antrag RAG AG [2] Anlage 4a)

Einleiter		Ostfeldgrubenwasser nach Behandlung (AzGA)			
		2022/23		2027	
Parameter	Einheit	Max.	Min.	Max.	Min.
Ammonium-N	mg/l	1,26 **	0,67 **	0,34 **	0,18 **
Barium	µg/l	149,0	89,3	49,6	34,2
Blei	µg/l	1,0 *	1,0 *	1,0 *	1,0 *
Bor	µg/l	186,0	141,0	107,0	91,0
Bromid	mg/l	2,84	1,62	0,93	0,58
Cadmium	µg/l	0,5	0,5	0,5	0,5
Chlorid	mg/l	5070,0	2720,0	1250,0	572,0
Chrom	µg/l	14,6	11,8	9,5	7,18
Eisen	mg/l	0,6	0,6	0,6	0,6
Kupfer	µg/l	2,5 *	2,5 *	2,5 *	2,5 *
Mangan	µg/l	35,0	35,0	35,0	35,0
Nickel	µg/l	2,5 *	2,5 *	2,5 *	2,5 *
Sulfat	mg/l	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0
Zink	µg/l	10,0	10,0	10,0	10,0

* Entsprechend Übereinkunft Ansatz von 50 % der BG
 ** Reduzierung 20 % gegenüber Prognose auf Basis der Vorortversuche als Mischreduzierung

2.7.2.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Für die längerfristige Entwicklung der Grubenwasserhaltung in Ibbenbüren werden überwiegend sukzessiv abnehmende Stoffkonzentrationen im Ostfeld-Grubenwasser prognostiziert bis hin zu einem weitgehend stationären Zustand. Für die geogenen Primärsalze, wie Chlorid und Ammonium, tritt dieser annähernd stationäre Zustand zwischen 2035 bis 2040 ein. Für Sulfat, Eisen und die Spurenelemente aus der Pyritoxidation wird der stationäre Zustand frühestens zwischen 2045 und 2050 prognostiziert. Die PCB- bzw. TCBT-Konzentrationen folgen ebenfalls annähernd dieser Dynamik, bis auf wenige Ausnahmen bei einzelnen PCB-Kongeneren.

Das Westfeld-Grubenwasser hat diesen stationären Zustand der Stoffkonzentrationen bereits erreicht, sodass hier keine Veränderung der chemischen Stoffzusammensetzung über 2027 hinaus zu erwarten ist.

Die nachstehenden Tabellen 41, 42 und 43 zeigen die relevanten hydrochemischen Parameter (Konzentrationen und Frachten) im aktiven Bergwerk, zu Beginn der Wasserannahme sowie für den langfristigen Entwicklungszustand im Jahr 2050 jeweils vor Behandlung durch die AzGA. Die so prognostizierten Konzentrationen spiegeln zunächst die zeitabhängige Entwicklung wider. Eine Abschätzung des Nettoeffektes wird jedoch durch kumulierte Frachten über einen definierten Zeitraum ermöglicht. Diese Herangehensweise berücksichtigt Zeiten der Nullemission während des

Wasseranstiegs und erfasst sowohl das Stoffmaximum zu Beginn als auch die sukzessive Annäherung an ein neues Stoffminimum.

Tabelle 41: Zusammenstellung der maximal erwarteten Konzentrationen (Prognose) für das Ostfeldgrubenwasser bei Wasserniveau +63 m NHN – Beginn Wasserannahme und 2050 (DMT GmbH & Co.KG 2019a [3])

		BW aktiv	+63 m NHN	
		Wasserhaltung	Annahmebeginn	2050
Zeitpunkt	von		Sept. 2022	-
Wasserannahme	bis		Dez. 2024	-
Wassermenge	m ³ /min	22,83	4,46	4,46
Temperatur	°C	24,7	14,2	15,6
pH	-	7,0	3,4	6,3
Natrium	mg/l	12.687	3.213	148
Kalium	mg/l	72	20	4,9
Calcium	mg/l	655	629	155
Magnesium	mg/l	187	195	44
Eisen	mg/l	9,3	1.109	82
Mangan	mg/l	1,2	28,0	3,4
Zink	mg/l	0,3	3,1	0,3
Blei	mg/l	0,015	0,013	0,002
Nickel	mg/l	0,040	1,216	0,113
Cadmium	mg/l	0,0010	0,0020	0,0002
Kupfer	mg/l	0,010	0,043	0,010
Chrom	mg/l	0,010	0,015	0,001
Barium	mg/l	0,615	0,149	0,032
Strontium	mg/l	13,0	3,7	1,2
Bor	mg/l	0,63	0,19	0,09
Ammonium	mg/l	9,2	2,0	0,19
Chlorid	mg/l	20.671	5.065	252
Sulfat	mg/l	697	4.186	561
Hydrogenkarbonat	mg/l	347	217	187
Bromid	mg/l	10,5	2,8	0,48
Nitrat	mg/l	2,9	1,8	0,94
Nitrit	mg/l	0,362	0,091	0,011
Phosphat	mg/l	0,05	0,05	0,05

Tabelle 42: Zusammenstellung der maximal erwarteten Frachten (Prognose) für das Ostfeldgrubenwasser bei Wasserniveau +63 m NHN – Beginn Wasserannahme und 2050 (DMT GmbH & Co.KG 2019a [3])

		BW aktiv	+63 m NHN	
		Wasserhaltung	Annahmebeginn	2050
Zeitpunkt	von		Sept. 2022	-
Wasserannahme	bis		Dez. 2024	-
Wassermenge	m ³ /min	22,83	4,46	4,46
Natrium	g/min	289.606	14.189	599
Kalium	g/min	1.655	90	21
Calcium	g/min	14.962	2.779	650
Magnesium	g/min	4.259	861	180
Eisen	g/min	212	4.895	256
Mangan	g/min	28	123	13
Zink	g/min	7	14	1,1
Blei	g/min	0,344	0,058	0,006
Nickel	g/min	0,91	5,37	0,38
Cadmium	g/min	0,022	0,009	0,001
Kupfer	g/min	0,217	0,190	0,040
Chrom	g/min	0,226	0,065	0,005
Barium	g/min	14,04	0,66	0,14
Strontium	g/min	296	16	5,2
Bor	g/min	14,37	0,82	0,40
Ammonium	g/min	209,4	8,9	0,8
Chlorid	g/min	471.863	22.368	1.046
Sulfat	g/min	15.903	18.484	2.111
Hydrogenkarbonat	g/min	7.920	958	798
Bromid	g/min	240,7	12,5	2,1
Nitrat	g/min	65,9	7,8	4,2
Nitrit	g/min	8,26	0,40	0,05
Phosphat	g/min	1,23	0,23	0,22

Tabelle 43: Kumulierte Frachten 2020 bis 2050 (links) und prognostizierte Frachtraten Anfang 2050 (rechts) sowie prozentuale Unterschiede gegenüber Ist-Zustand (DMT GmbH & Co.KG 2019c6)

	Fracht kumulativ (2020-2050)			Frachtrate (2050)		
	t wie aktuell	t +63 m NHN	% delta	g/min wie aktuell	g/min +63 m NHN	% delta
Natrium	4.456.657	25.287	-99 %	279.575	599	-100 %
Kalium	25.686	374	-99 %	1.611	21	-99 %
Calcium	240.260	15.884	-93 %	14.962	650	-96 %
Magnesium	68.342	4.775	-93 %	4.259	180	-96 %
Eisen	16.708	21.380	28 %	212	257	21 %
Mangan	774	608	-21 %	28	13	-56 %
Zink	145	63	-56 %	7	1,1	-85 %
Blei	5,5	0,3	-95 %	0,3	0,0	-98 %
Nickel	28,7	24,6	-14 %	0,9	0,4	-58 %
Cadmium	0,36	0,04	-89 %	0,02	0,00	-97 %
Kupfer	3,9	1,1	-70 %	0,2	0,0	-82 %
Chrom	3,7	0,3	-93 %	0,23	0,00	-98 %
Barium	223	2	-99 %	14,0	0,1	-99 %
Strontium	4.646	86	-98 %	291	5,2	-98 %
Bor	224	6	-97 %	14	0,4	-97 %
Ammonium	3.214	20	-99 %	202	0,8	-100 %
Chlorid	7.266.924	38.467	-99 %	455.869	1.046	-100 %
Sulfat	253.505	91.969	-64 %	15.903	2.113	-87 %
Hydrogenkarbonat	126.008	11.588	-91 %	7.905	798	-90 %
Bromid	3.732	41	-99 %	234	2,1	-99 %
Nitrat	1.049	63	-94 %	66	4,2	-94 %
Nitrit	132	1,0	-99 %	8,3	0,1	-99 %
Phosphat	19	3,2	-83 %	1,2	0,2	-82 %
Abfiltr. Stoffe	315	46	-85 %	15	0,2	-99 %
	g	g		µg/min	µg/min	
PCB Summe	127,9	8,9	-93 %	8,025	0,068	-99 %
PCB-28	51,6	3,6	-93 %	3,238	0,028	-99 %
PCB-52	36,1	2,5	-93 %	2,262	0,019	-99 %
PCB-101	13,7	1,0	-93 %	0,862	0,007	-99 %
PCB-118	13,0	0,9	-93 %	0,814	0,007	-99 %
PCB-138	5,4	0,4	-93 %	0,339	0,003	-99 %
PCB-153	4,6	0,3	-93 %	0,288	0,002	-99 %
PCB-180	3,5	0,2	-93 %	0,221	0,002	-99 %
TCBT	5,1	0,4	-92 %	0,317	0,008	-97 %

Chemische Gewässerqualität

Die Grubenwässer sollen auch über das Jahr 2027 hinaus vor der Einleitung in die Ibbenbürener bzw. Hörsteler Aa durch die AzGA aufbereitet werden, sodass die zu erwartende Stoffzusammensetzung im aufbereiteten Grubenwasser mindestens der Zielkonzentration nach der Behandlung entspricht. In der nachstehenden Tabelle 44

sind die prognostizierten Entwicklungen der Ablaufkonzentrationen der Grubenwässer nach der Behandlung in der AzGA bis ins Jahr 2045 dargestellt.

Tabelle 44: Zu erwartende Konzentrationen der Grubenwässer nach der Behandlung

Parameter		Einheit	UQN / OW	AzGA-Ablauf		
				2023/24	2027	2045
Ammonium-N	OW	mg/l	0,2	0,74	0,43	0,36
Barium	OW	µg/l	60	62,39	28,21	22,19
Blei	OW	µg/l	1,2	1,00	1,00	1,00
Bor	OW	µg/l	100	142,86	118,41	113,53
Bromid	OW	mg/l	0,22	1,30	0,65	0,5
Cadmium	OW	µg/l	0,25	0,12	0,12	0,12
Chlorid	OW	mg/l	200	1862,43	550,57	216,32
Chrom	OW	µg/l	3,4	5,94	4,19	1,55
Eisen	OW	mg/l	1,8	0,60	0,60	0,60
Kupfer	OW	µg/l	1,1	1,19	1,19	1,19
Mangan		µg/l	35	35,00	35,00	35,00
Nickel	OW	µg/l	4	2,50	2,50	2,50
Sulfat	OW	mg/l	200	1991,47	1991,47	1545,47
Zink	OW	µg/l	10,9	10,00	10,00	10,00

Für den Betrachtungszeitraum über das Jahr 2027 hinaus sind mit Ausnahme der Stoffe Blei, Eisen, Kupfer, Mangan, Nickel und Zink noch Änderungen in den Konzentrationen (abnehmende Tendenzen) im Ablauf der AzGA zu erwarten. Besonders deutliche Reduktionen werden für Chlorid und Sulfat erwartet (vgl. Tabelle 44), die sinkende Tendenzen der Stoffkonzentrationen über 2027 hinaus haben.

Bei Chlorid hat der sinkende Trend zur Folge, dass zum Ende des Betrachtungszeitraums 2045 dann auch ab der Einleitstelle des Grubenwassers der derzeit geltende Orientierungswert für diesen Parameter im Gewässer eingehalten wird. Im Übrigen ergeben sich jedoch keine Veränderungen hinsichtlich der in Kapitel 2.7.3.2 geschilderten Überschreitungen der jeweiligen UQN bzw. Orientierungswerte. (UIT GmbH 2019 [4])

Hinsichtlich der PCB-Konzentrationen wird langfristig eine Reduzierung um 99 % prognostiziert. (RAG AG 2020 [1])

2.7.3 Oberflächengewässersituation (ökologisch und chemisch)

Die Ibbenbürener Aa, die je nach durchflossener Gemeinde ihren (Vor-)Namen wechselt, entspringt als Ledder Mühlenbach in der Nähe des Naturschutzgebietes (NSG) „Habichtswald“ zwischen Ledde und Leeden. Das bis auf den Oberlauf überwiegend stark ausgebaute Gewässer durchfließt auf etwa 49 km zunächst den Ibbenbürener Aasee, passiert die Gemeinden Ibbenbüren und - nach Unterquerung des Mittellandkanals - Hörstel in NRW sowie Spelle in Niedersachsen. Nach

Zusammenfluss mit der Hopstener Aa auf niedersächsischem Gebiet mündet sie als Speller Aa südlich von Lingen in die Große Aa und von dort in die Ems. Die Ibbenbürener/Hörsteler Aa ist somit Teil der Flussgebietseinheit Ems.

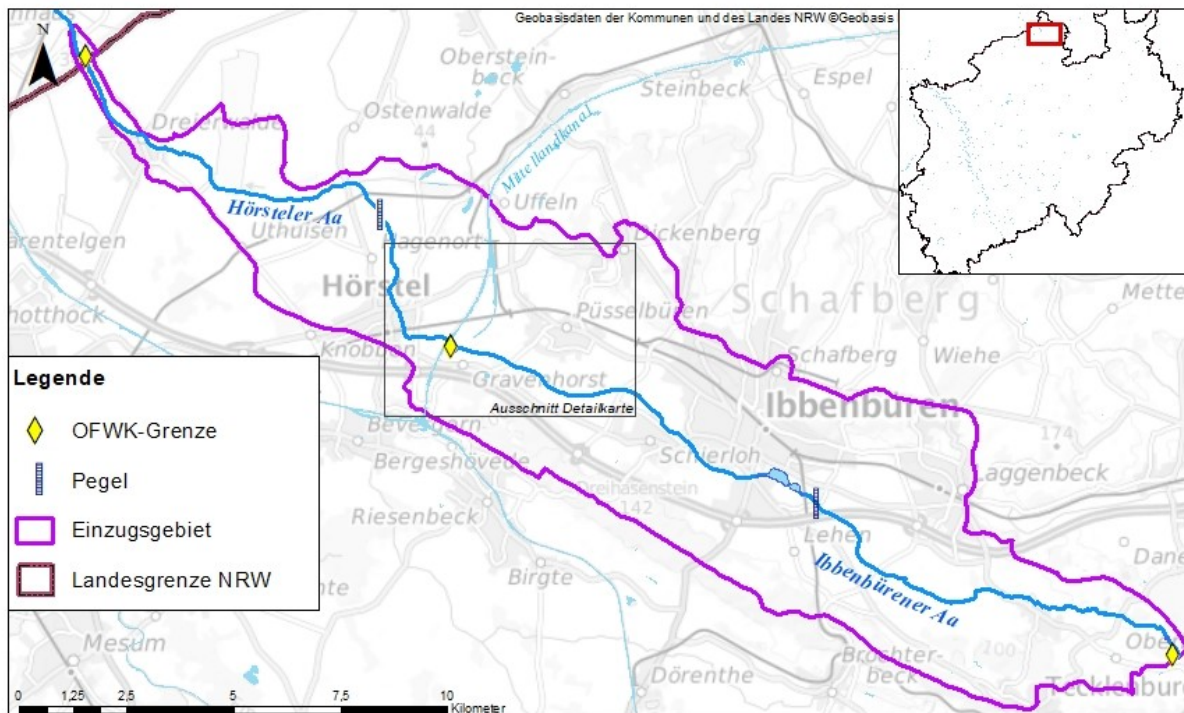


Abbildung 35: Nordrhein-westfälisches Einzugsgebiet der Ibbenbürener/Hörsteler Aa

Das Einzugsgebiet der Ibbenbürener/Hörsteler Aa beträgt auf nordrhein-westfälischem Gebiet ca. 110 km² und ist deutlich landwirtschaftlich geprägt: Ein Anteil von 70 % der Flächen sind landwirtschaftliche Ackerflächen oder Grünland. Siedlungsflächen wie auch Wald-/Forstflächen beanspruchen jeweils 14 %. Die Einwohnerdichte ist entsprechend gering und beträgt 244 Einwohner/km².

Der gesamte Gewässerverlauf ist während der letzten Jahrzehnte reguliert und ausgebaut worden. Im Oberlauf durchfließt der Bach das FFH-Gebiet Habichtswald (Objektkennung DE-3713-302) und ist abschnittsweise als gesetzlich geschütztes Biotop gemäß § 30 BNatschG bzw. § 42 LNatschG ausgewiesen.

Fließgewässerökologisch lässt sich das Fließgewässer in das Rhithral bis zum Aasee und in das Potamal bis zur Einmündung in die Speller Aa gliedern. Das Gewässerbett des rhithralen Abschnitts ist überwiegend mit grobem Steinschotter ausgelegt. Im potamalen Abschnitt überwiegt feinkörniges, teils sandig-kiesiges, teils schlammiges Substrat auf dem Gewässergrund. Die Uferbefestigung besteht auf weiten Strecken aus Steinpackungen, die zum Teil von Sand- und Schlammablagerungen überdeckt sind.

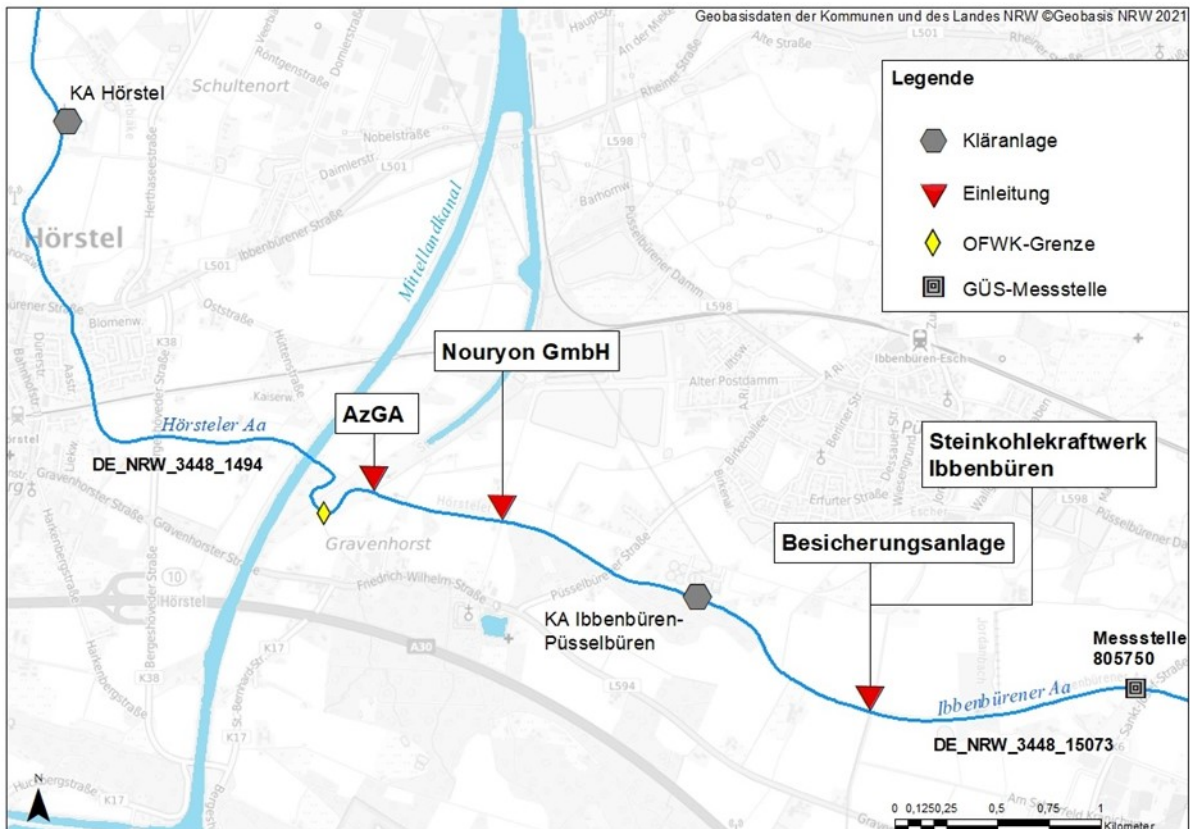


Abbildung 36: Detailkarte mit Einleitungen

Auf nordrhein-westfälischem Gebiet ist die Aa in die beiden Oberflächenwasserkörper „Ibbenbürener Aa von Gravenhorst bis Leeden“ (Oberflächenwasserkörper-ID DE_NRW_3448_15073) und „Hörsteler Aa von Spelle bis Hörstel“ (Oberflächenwasserkörper-ID DE_NRW_3448_1494) unterteilt.

Der obere Oberflächenwasserkörper DE NRW 3448 15073 (Ibbenbürener Aa) ist dem LAWA-Fließgewässertyp 14 – Sandgeprägte Tieflandbäche (Geologie-Typ nach WRRL: karbonatisch oder basenreich) sowie dem Temperaturtyp „Cyprinid-Rhithral“ zugeordnet und als HMWB mit der Fallgruppe Kult = Landentwässerung und –bewässerung (Kulturstaue) ausgewiesen.

Dieser Oberflächenwasserkörper ist morphologisch stark überprägt und wird zu 75 % den Gewässerstrukturklassen 6 (55 %) und 7(16 %) zugeordnet. In diesen OFWK entwässern nachfolgende Einleiter

- a) im oberen Bereich oberhalb des Ibbenbürener Aasees:
 - kommunale Kläranlage Tecklenburg-Ledde
- b) und im unteren Abschnitt:
 - gemeinsame Einleitung von Grubenwasser Ostfeld (bis Mitte 2020) und RWE-Kohlekraftwerk Ibbenbüren
 - kommunale Kläranlage Ibbenbüren-Püsselbüren
 - Nouryon Industrial Chemicals GmbH
 - Einleitung KA Gravenhorst mit Grubenwasser Westfeld über Stollenbach

Der untere Oberflächenwasserkörper DE NRW 3448 1494 (Hörsteler Aa) entspricht dem LAWA-Fließgewässertyp 15 - Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse (Geologie-Typ nach WRRL: karbonatisch oder basenreich) sowie dem Temperaturtyp „Epipotamal“ und ist als HMWB mit der Fallgruppe LuH - Landentwässerung und Hochwasserschutz ausgewiesen.

Der OFWK ist durchweg anthropogen überformt und zu 85 % in die Gewässerstrukturklasse 6 eingestuft; die restlichen 15 % sind jeweils hälftig der Gewässerstrukturklasse 5 bzw. 7 zugeordnet.

In diesen OFWK befindet sich als alleiniger Direkteinleiter die

- kommunale Kläranlage Hörstel.

Für den oberen OFWK DE_NRW_3448_15073 (Ibbenbürener Aa) hat die Besonderheit bestanden, dass sich mit der Einmündung des namenlosen Grabens, d.h. dem Grubenwasser aus dem Ostfeld und dem Abwasser des Kraftwerks Ibbenbüren, die physikalisch-chemischen Randbedingungen der Ibbenbürener Aa sprunghaft und drastisch änderten. Maßgeblich dafür war bis Mitte des Jahres 2020 vor allem die hohe Salzfracht, die mit dem Grubenwasser an dieser Stelle eingeleitet worden ist. Neben weiteren stofflichen Veränderungen, die vor allem auf das Grubenwasser zurückzuführen waren, erhöhte sich auch – ebenfalls aufgrund der Grubenwassermenge - die Abflussmenge relevant. Diese sprunghafte, drastische Veränderung hatte tiefgreifende Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften im Bach zur Folge: Sie können zusammengefasst durch eine nahezu biologische Verödung des Baches zumindest eines Teils der biologischen Qualitätskomponenten beschrieben werden.

Diese tiefgreifenden Veränderungen sind nur auf den unteren Teil und insgesamt zu etwa 1/7 Fließstrecke des gesamten OFWK begrenzt gewesen und damit nicht als repräsentativ für den OFWK anzusehen. Dieser deutlichen und zugleich asymmetrischen Zweiteilung des Oberflächenwasserkörpers wurde auch im Rahmen der Oberflächenwasserkörperbewertung durch Expertenurteile Rechnung getragen. Auch ist die repräsentative Messstelle für die biologischen Qualitätskomponenten oberhalb der Einmündung des namenlosen Grabens mit dem Ostfeld-Grubenwasser verortet worden. Auf diese Weise sind insbesondere die Grubenwasser bedingten Veränderungen bewusst nicht in die Bewertung des oberen OFWK DE_NRW_3448_15073_(Ibbenbürener Aa) eingegangen. Mit Inbetriebnahme der AzGA wird die Einleitung der aufbereiteten Grubenwässer über den Stollenbach ca. 300 m oberhalb der Oberflächenwasserkörpergrenze in die Ibbenbürener/Hörsteler Aa erfolgen.

Somit war und wird der untere OFWK_DE_NRW_3448_1494 (Hörsteler Aa) von der Grubenwasser-Einleitung aus dem Ost- und Westfeld deutlich beeinflusst, was sich auch in dessen Bewertung deutlich widerspiegelt. Allerdings wird sich zukünftig die vom Grubenwasser ausgehende Belastung sowohl quantitativ als auch qualitativ deutlich verringern.

2.7.3.1 Ist-Zustand bis 2021

Chemische Qualitätskomponenten

Seit Abschluss des Grubenwasseranstiegs im Westfeld im Jahr 1982 wird das dort anfallende Grubenwasser über den Stollengraben in die Kläranlage Gravenhorst geleitet und weiter in die Hörsteler Aa entwässert. In der bestehenden Kläranlage erfolgt primär eine Eisenfällung durch Belüftung und Neutralisation mit anschließender Sedimentation.

Bis zum Beginn des Grubenwasseranstiegs im Ostfeld Mitte Juni 2020 wurde das anfallende Ostfeld-Grubenwasser mit dem Wasser anderer Einleiter (u.a. Kraftwerk Ibbenbüren) in die Klärteiche Püsselbüren zur dortigen Sedimentation und weiter in die Ibbenbürener Aa entwässert. Für den Zeitraum des Grubenwasseranstiegs im Ostfeld bis zum Grubenwasserübertritt im Jahr 2023/2024 erfolgt zwischenzeitlich nur die Einleitung des Westfeld-Grubenwassers, da während der Flutungsphase des Ostfeldes aus diesem Bereich kein Grubenwasser anfällt. (UIT GmbH 2019 [4])

Die Konzentrationen in der Vorflut sowie im Ablauf der übrigen Einleiter (ohne Einleitung der Grubenwässer) sind in Tabelle 45 zusammengefasst.

Tabelle 45: Parameterkonzentrationen in der Vorflut und im Ablauf der übrigen Einleiter

Einleiter		Vorflut und nat. Abfluss	Kraftwerk*	Komm. KA Püsselbüren	Nouryon GmbH (früher AkzoNobel)	Komm. KA Hörstel
Parameter	Einheit					
Ammonium-N	mg/l	0,182	0,65	0,84	08,91	0,44
Barium	µg/l	72,46	153,73	6,50		18,00
Blei	µg/l	0,94	2,43	0,16	540,57	0,12
Bor	µg/l	48,46	5172,73	674,17	132525	170,00
Bromid	mg/l	0,25**	20,81	0,25**	684,3	0,25**
Cadmium	µg/l	0,046	0,44	0,025	28,74	0,01
Chlorid	mg/l	40,77	2669,10	192,90	116230	198,00
Chrom	µg/l	0,56	8,47	1,29	34,37	1,02
Eisen	mg/l	1,90	1,21	0,39		0,375
Kupfer	µg/l	5,08	12,32	13,50	093,63	4,32
Mangan	µg/l	368,46	144,64	95,25	0	98,00
Nickel	µg/l	3,32	7,89	5,00	5436,95	8,72
Sulfat	mg/l	100,77	608,18	142,96	45618	106,33
Zink	µg/l	27,82	192,64	32,00	2	25,60
* Ohne März und April 2017 (gemäß Abstimmung mit der Bezirksregierung Münster)						
** Halber Betrag der Bestimmungsgrenze (BG), da Befunde < BG						

Die Einleitungsstelle für die Grubenwässer aus dem Ostfeld befand sich bis Mitte 2020 im Oberflächenwasserkörper DE_NRW_3448_15073. Die Einleitungsstelle für das

Grubenwasser aus dem Westfeld, das in der Kläranlage Gravenhorst behandelt wird, liegt weiter unterhalb in demselben Oberflächenwasserkörper DE_NRW_3448_15073 ca. 300 m vor der Oberflächenwasserkörpergrenze. Tabelle 46 enthält die Zustandsbewertungen der Oberflächenwasserkörper der Ibbenbürener bzw. Hörsteler Aa im 4. Monitoringzyklus (2015-2018), die von der Grubenwassereinleitung beeinflusst sind.

Tabelle 46: Zustandsbewertungen der Oberflächenwasserkörper der Ibbenbürener/Hörsteler Aa im 4. Monitoringzyklus

Oberflächenwasserkörper	Ökologisches Potenzial	Chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe*)
3448_15073	unbefriedigend	nicht gut
3448_1494	schlecht	nicht gut

*) ubiquitäre Stoffe: Bromierte Diphenylether (BDE), Quecksilber und Quecksilberverbindungen, bestimmte Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Tributylzinnverbindungen, Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS), Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen, Hexabromcyclododecane (HBCDD), Heptachlor und Heptachlorepoxyd

Tabelle 47 gibt für die betroffenen Oberflächenwasserkörper und den 4. Monitoringzyklus einen Überblick, welche Stoffe entweder ein Defizit des chemischen Zustands ohne „Ubis“ auslösen (OGewV 2016, Anl. 8) oder einen höchstens mäßigen ökologischen Zustand bewirken (OGewV 2016, Anl. 6) oder ein Risiko für das Erreichen des ökologischen Bewirtschaftungsziels darstellen, weil entweder der ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswert oder der statistisch abgeleitete Orientierungswert der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter (OGewV 2016, Anlage 7) überschritten ist.

Tabelle 47: Stoffe, deren Bewertungen Zielverfehlungen in der Ibbenbürener/Hörsteler Aa verursachen (Anl. 6 und 8 OGewV 2016) oder bei denen ökotoxikologisch abgeleitete Orientierungswerte bzw. Orientierungswerte gem. OGewV 2016, Anlage 7 überschritten sind. (Daten: 4. Monitoringzyklus 2015-2018)

Oberflächenwasserkörper	Stoffe des chem. Zustands ohne „Ubis“ (OGewV 2016 Anl. 8)	Flussgebiets-spezifische Stoffe (OGewV 2016 Anl. 6)	gesetzlich nicht geregelte Stoffe mit OW*)	ACP (OGewV 2016 Anl. 7)
3448_15073	Hg, Ni	Th, Cr, Cu, Zn	Ba, As, Cr, Cu, Zn, Mn, Co, B	Cl ⁻ , SO ₄ , P _{ges} , NH ₄ -N, NH ₃ -N, NO ₂ -N, TOC, Temp..
3448_1494	Hg, Ni	Th, Cr, Cu, Zn	Ba, As, Cr, Cu, Zn, Mn, Co, B	Cl ⁻ , SO ₄ , P _{ges} , NH ₄ -N, NH ₃ -N, NO ₂ -N, TOC, Temp..

*) OW: ökotoxikologisch abgeleiteter Orientierungswert

Biologische Qualitätskomponenten

In der Hörsteler Aa (OFWK DE_NRW_3448_1494) wird gemäß dem 4. Monitoringzyklus das Ziel der WRRL, das gute ökologische Potenzial, nicht erreicht. Sowohl dessen ökologische Potenzialklasse als auch chemischer Zustand sind mit „schlecht“ bewertet. Das Makrozoobenthos war wie in den vergangenen Jahren insbesondere wegen der Salzbelastung aber auch aufgrund von mangelhafter Morphologie und Sandtreiben so artenarm, dass kein Saprobienindex ermittelt werden konnte. Die Einstufung für das PERLODES-Verfahren ist per Expertenbewertung als „schlecht“ vorgenommen worden, da lediglich eine einzelne, sehr salztolerante Art (*Gammarus tigrinus*) vorgefunden wurde. Ähnlich sieht es bei den Makrophyten aus. Auch hier sind nur Störzeiger vertreten (Phylib-Bewertung „schlecht“ – rechnerisch ungesichert, NRW-Verfahren „unbefriedigend“). Aufgrund sehr geringer Deckung wurde das PoD (Phytobenthos ohne Diatomeen) nicht untersucht. Die Diatomeen (Kieselalgen) wurden mit „unbefriedigend“ bewertet. Aufgrund ihrer Salz-Indizierung war aber das Phylib-Gesamt-Ergebnis auch unabhängig vom ungesicherten Makrophytenergebnis (s.o.) auf „schlecht“ abzuwerten.

Für Fische ist – mangels Vorkommen – ebenfalls die Bewertung mit „schlecht“ erfolgt.

Auch oberhalb des Einflusses der Grubenwassereinleitungen hat die Ibbenbürener Aa (OFWK DE_NRW_3448_15073) das gute ökologischen Potenzial / den guten ökologischen Zustand noch nicht erreicht. Das Makrozoobenthos weist eine mäßige Bewertung des ökologischen Potenzials auf, ebenso ist die Phylib-Gesamtbewertung der Flora-Komponenten „mäßig“. Die Bewertung der Makrophyten nach dem NRW-Verfahren, sowie die GÖP-Bewertung der Fische sind „unbefriedigend“ (siehe Tab. 48). Strukturelle und nährstoffliche Einflüsse wirken sich besonders im Bereich Ibbenbüren und darunter aus. Der oberhalb liegende Aa-See und die fehlende Durchwanderbarkeit des unteren Oberflächenwasserkörpers beeinträchtigen in besonderem Maße die Fischbesiedlung, aber auch die (Wieder-) Besiedlung durch Taxa der anderen Qualitätskomponenten. Zwar sind die Messergebnisse der Stickstoffparameter schlechtesten Falls mit „mäßiger“ Bewertung dokumentiert. Es gibt jedoch Hinweise auf Stoßbelastungen aus der Regenwasser-Kanalisation (z.B. aus Spülvorgängen). Für die Zeit nach der Maßnahmenumsetzung ist ein Wiederbesiedlungspotenzial für das MZB aus dem Oberlauf der Ibbenbürener Aa dokumentiert (Mst. 809779, „Aatal“ im oberen Teil des Oberflächenwasserkörpers).

Tabelle 48: Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten

Komponente	DE_NRW_3448_1494	DE_NRW_3448_15073 (o.h. Grubenwassereinleitung)
PERLODES: Saprobie	keine Angabe	mäßig
PERLODES: allgemeine Degradation	schlecht	unbefriedigend
PERLODES: Versauerung	nicht relevant	nicht relevant
PERLODES: ökologische Zustandsklasse	schlecht	unbefriedigend
PERLODES: Ökologische Potenzialklasse	schlecht	mäßig
PERLODES: ÖP allgemeine Degradation	schlecht	mäßig
PHYLIB: Makrophyten	schlecht	mäßig
PHYLIB: Diatomeen	unbefriedigend	gut
PHYLIB: sonstiges Phytobenthos	keine Angabe	gut
PHYLIB: Gesamtbewertung	schlecht	mäßig
Makrophyten (LUA-NRW-Verfahren)	unbefriedigend	unbefriedigend
FIBS: Fischfauna	schlecht	schlecht
FiBS: GÖP-Bewertung	schlecht	unbefriedigend

2.7.3.2 Absehbare Veränderungen 2022 – 2027

Für den zu betrachtenden Zeitraum 2022 – 2027 sind grundsätzlich zwei unterschiedliche Szenarien zu betrachten: Zum einen der Zeitraum des Grubenwasseranstiegs und Wegfalls der Einleitung des Ostfeld-Grubenwassers, zum anderen der Zeitraum ab Wiederannahme des Ostfeld-Grubenwassers und Fertigstellung des Grubenwasserkanals sowie Inbetriebnahme der neuen Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Gravenhorst. Für den Grubenwasseranstieg wird ein Zeitraum bis ins Jahr 2023/25 veranschlagt, während dessen aus dem Ostfeld kein Grubenwasser anfällt.

Chemische Qualitätskomponenten

Hinsichtlich der chemischen Qualitätskomponenten wird insbesondere auf den Zeitraum ab Einleitung des in der AzGA behandelten Grubenwassers und Fertigstellung des Grubenwasserkanals sowie Inbetriebnahme der neuen Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Gravenhorst eingegangen.

Für die grubenwasser-typischen Parameter ist eine prognostische Betrachtung mit Blick auf die Einhaltung der UQN bzw. Orientierungswerte im Gewässer vorgenommen

vorgenommen worden. In der Tabelle 49 wird die frühere Belastung im Gewässer vor der Flutung des Ostfelds (ISTZUSTAND bis Mitte 2020) der rechnerisch ermittelten Gewässerbelastung nach zukünftiger Einleitung des in der AzGA behandelten Grubenwassers (PLANZUSTAND) gegenübergestellt.

Tabelle 49: Stoffparameter des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands in den relevanten OFWK im Ist- und Planzustand (RAG AG 2020[1])

Hinweis: Überschreitung der Vorgaben nach Anlage 6, 7, 8 OGewV lila markiert, Überschreitung der Beurteilungswerte nach Anlage D4 blau markiert

*Grenzwerte nach Anlage 6,7, 8 OGewV sowie Monitoringleitfaden Anlage D4 (LANUV NRW 2019 [7])

Stoffparameter	Einheit	Zielwert*	ISTZUSTAND	PLANZUSTAND	ISTZUSTAND	PLANZUSTAND
			(mit Einleitung Klärteiche Püßelbüren)	(ohne Einleitung Klärteiche Püßelbüren)	(mit Einleitung Klärteiche Püßelbüren)	(ohne Einleitung Klärteiche Püßelbüren)
			vor Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa		nach Einleitung Gravenhorst DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa	
NH4-N	mg/l	0,2	1,97	0,36	1,80	0,45
Barium	µg/l	60	236,16	60,38	210,28	60,85
Bor	µg/l	100	368,02	441,32	339,14	372,49
Bromid	mg/l	0,22	11,83	1,19	10,51	1,21
Chlorid	mg/l	200	6.889,29	202,58	6.106,80	585,35
Chrom	µg/l	3,4	2,33	1,05	2,17	2,18
Eisen	mg/l	1,8	1,32	1,52	1,24	1,31
Kupfer	µg/l	1,1	6,34	7,43	5,66	5,99
Mangan	µg/l	35	687,07	295,63	828,14	235,53
Sulfat	mg/l	200	337,73	137,94	509,27	565,37
Zink	µg/l	10,9	69,91	35,44	62,94	29,57
Blei	µg/l	1,2	2,37	0,87	2,21	0,90
Cadmium	µg/l	0,25	0,21	0,07	0,19	0,08
Nickel	µg/l	4,0	20,60	4,43	18,89	3,99

Anmerkung zur Tabelle: Die Angaben in den Spalten ISTZUSTAND beruhen auf Daten mit der früheren Abwassereinleitung einer Chemiefirma, während beim PLANZUSTAND die aktuell erlaubten Ablaufwerte der jetzigen Nouryon GmbH eingerechnet sind. Dies hat insbesondere Auswirkungen auf den Parameter Bromid. Ergänzend ist derzeit nicht absehbar, inwieweit Einleitungen durch das Kraftwerk zu berücksichtigen sind.

Die Belastungssituation in der Hörsteler Aa kann unterhalb der AzGA in Bezug auf die jeweiligen Parameter in drei Gruppen unterteilt werden:

- dauerhafte Unterschreitung
- zeitlich begrenzte und
- dauerhafte Überschreitung im Gewässer.

Dauerhafte Unterschreitung im Gewässer

Die erwartete Konzentration in der Ibbenbürener Aa nach Einleitung der AzGA liegt unter Berücksichtigung der Prognose 2018 (DMT-Boxmodell [8]) und gemäß den Ergebnissen der darauf basierenden Mischungsrechnung für die Parameter Cadmium, Chrom, Eisen, Blei und Nickel während des gesamten Betrachtungszeitraums unterhalb der jeweiligen UQN bzw. des jeweiligen Orientierungswertes (siehe Tabelle 44). (RAG AG 2020[1]; UIT GmbH 2019 [4])

Für die nachfolgenden Parameter werden bereits im Ablauf der AzGA Konzentrationen unterhalb der UQN bzw. des jeweiligen Orientierungswertes erwartet:

- Für den Parameter **Cadmium** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit gleichbleibend 0,12 µg/l über den Betrachtungszeitraum unterhalb der UQN von 0,25 µg/l. Die Konzentration in der Vorflut wird daher durch die AzGA-Einleitung dauerhaft an der Einleitstelle erhöht. Die Konzentration in der Vorflut bleibt bei den zugrunde gelegten Einleitbedingungen mit 0,08 µg/l jedoch dauerhaft unterhalb der UQN.
- Für den Parameter **Eisen** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit gleichbleibend 0,6 mg/l über den Betrachtungszeitraum dauerhaft unterhalb dem Orientierungswert von 1,8 mg/l.
- Für den Parameter **Blei** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit gleichbleibend 1,0 µg/l über den Betrachtungszeitraum dauerhaft unterhalb der UQN von 1,2 µg/l. Die Konzentration in der Vorflut wird daher durch die AzGA-Einleitung dauerhaft an der Einleitstelle erhöht. Die Konzentration in der Vorflut bleibt bei den zugrunde gelegten Einleitbedingungen mit 0,09 µg/l jedoch dauerhaft unterhalb der UQN.
- Für den Parameter **Nickel** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit 2,5 µg/l über den gesamten Betrachtungszeitraum dauerhaft unterhalb der UQN von 4,0 µg/l. Die Konzentration in der Vorflut nimmt durch die AzGA-Einleitung auf die unkritische Konzentration von 3,99 µg/l ab, und der Zielwert im Gewässer wird so dauerhaft knapp unterschritten.

Für die nachfolgend beschriebenen Parameter werden im Ablauf der AzGA Konzentrationen oberhalb der UQN bzw. des jeweiligen Orientierungswertes erwartet. Durch die Vorbelastungssituation der Vorflut würde sich jedoch eine Verdünnung, die zur Einhaltung der jeweiligen Grenz- bzw. Orientierungswerte im Gewässer führt, ergeben. (UIT GmbH 2019 [4])

- Für den Parameter **Chrom** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit anfänglich 5,94 µg/l und abnehmender Tendenz über den Betrachtungszeitraum dauerhaft oberhalb des Orientierungswertes von 3,4 µg/l. Die Konzentration in der Vorflut wird durch die AzGA Einleitung an der Einleitstelle erhöht. Trotz der Erhöhung gegenüber der Vorbelastung bleibt die Konzentration in der Vorflut jedoch unterhalb des Orientierungswertes.

Zeitlich begrenzte Überschreitung im Gewässer

Die erwartete Konzentration in der Vorflut nach Einleitung der AzGA liegt unter Berücksichtigung der Prognose 2018 (DMT-Boxmodell [8]) und gemäß den Ergebnissen der darauf basierenden Mischungsrechnung für die Parameter Barium und Chlorid während des Betrachtungszeitraums zeitlich begrenzt oberhalb des jeweiligen Orientierungswertes. (UIT GmbH 2019 [4])

- Für den Parameter **Barium** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit anfangs 62,4 µg/l knapp oberhalb des Orientierungswertes von 60 µg/l. Ab 2023/24 wird eine stetig sinkende Konzentration im AzGA-Ablauf unterhalb des Orientierungswertes erwartet. Die Konzentration in der Vorflut wird daher durch die AzGA-Einleitung temporär erhöht auf 60,85 mg/l, sinkt aber infolge des vorstehenden Effekts bereits nach 4 Jahren auf insgesamt 53,0 µg/l und somit unter den Orientierungswert. Danach bleibt die Konzentration in der Vorflut dauerhaft unter dem Orientierungswert.
- Für den Parameter **Chlorid** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit anfangs 1862,43 mg/l weiter oberhalb des Orientierungswertes von 200 mg/l. Im Laufe des Betrachtungszeitraums wird erwartet, dass die Konzentration bis 2027 auf 550,57 mg/l und bis 2045 auf 216,32 mg/l abnimmt. Die Konzentration in der Vorflut würde bei gegebener Einleitsituation nach AzGA-Einleitung dauerhaft erhöht. Anfangs tritt daher eine Überschreitung des Orientierungswertes im gesamten Betrachtungsraum unterhalb der Einleitstelle des Grubenwassers ein. Ab 2045 wird der Orientierungswert ab der Einleitstelle der kommunalen Kläranlage Hörstel eingehalten. Die temporäre Überschreitung des Orientierungswertes an der Einleitstelle wäre somit in erster Linie auf die Einleitung des behandelten Grubenwassers zurückzuführen.

Dauerhafte Überschreitung im Gewässer

Die erwartete Konzentration in der Vorflut nach Einleitung der AzGA liegt unter Berücksichtigung der Prognose 2018 (DMT-Boxmodell [8]) und gemäß den Ergebnissen der darauf basierenden Mischungsrechnung für die Parameter Kupfer, Ammoniumstickstoff, Bor, Bromid, Mangan, Sulfat und Zink während des gesamten Betrachtungszeitraums oberhalb der jeweiligen UQN bzw. des jeweiligen Orientierungswertes. (UIT GmbH 2019 [4])

Für die nachfolgenden Parameter werden im Ablauf der AzGA Konzentrationen unterhalb des jeweiligen Orientierungswertes erwartet:

- Für den Parameter **Kupfer** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit gleichbleibend 1,19 µg/l in der Gesamtwasserprobe über den gesamten Betrachtungszeitraum dauerhaft oberhalb des Orientierungswertes von 1,1 µg/l, welcher sich jedoch auf gelöstes Kupfer bezieht. Aufgrund der Verteilung der Kupferspezies, ist davon auszugehen, dass der Orientierungswert letztendlich für gelöstes Kupfer eingehalten wird. Die permanente Überschreitung des

Orientierungswertes an der Einleitstelle wäre jedoch auf die hohe Vorbelastung (7,43 µg/l) durch die anderen Einleiter zurückzuführen.

- Für den Parameter **Zink** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit 10 µg/l über den gesamten Betrachtungszeitraum dauerhaft unterhalb des Orientierungswertes von 10,9 µg/l. Die permanente Überschreitung des Orientierungswertes an der Einleitstelle wäre auf die relativ hohe Vorbelastung (35,44 µg/l) durch die anderen Einleiter zurückzuführen.

Für die nachfolgend beschriebenen Parameter werden im Ablauf der AzGA Konzentrationen oberhalb der UQN bzw. des jeweiligen Orientierungswertes erwartet (UIT GmbH 2019 [4]):

- Für den Parameter **Ammoniumstickstoff** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit anfangs 0,74 mg/l und abnehmender Tendenz über den gesamten Betrachtungszeitraum dauerhaft oberhalb des Orientierungswertes von 0,2 mg/l. Die Konzentration in der Vorflut würde bei gegebener Einleitsituation nach AzGA-Einleitung dauerhaft erhöht. Die permanente Überschreitung des Orientierungswertes an der Einleitstelle wäre einerseits auf die Vorbelastung durch die anderen Einleiter (0,36 mg/l, insbesondere die kommunale Kläranlage Püsselbüren) und andererseits auf die Einleitung des behandelten Grubenwassers zurückzuführen.
- Für den Parameter **Bor** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit anfangs 142,9 µg/l und abnehmender Tendenz über den gesamten Betrachtungszeitraum dauerhaft oberhalb des Orientierungswertes von 100 µg/l. Die permanent hohe Überschreitung des Orientierungswertes an der Einleitstelle wäre in erster Linie auf die hohe Vorbelastung (441,3 µg/l) durch die anderen Einleiter zurückzuführen. Die Hauptbeiträge zu dieser hohen Vorbelastung entstammen dem Kraftwerk, der kommunalen Kläranlage Püsselbüren und zum Teil von einem industriellen Einleiter.
- Für den Parameter **Bromid** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit anfangs 1,3 mg/l und abnehmender Tendenz über den gesamten Betrachtungszeitraum dauerhaft oberhalb des Orientierungswertes von 0,22 mg/l. Die permanent hohe Überschreitung des Orientierungswertes an der Einleitstelle wäre in erster Linie auf die Vorbelastung (1,19 mg/l) durch die anderen Einleiter, insbesondere durch das Kraftwerk Ibbenbüren, zurückzuführen.
- Für den Parameter **Mangan** liegt die prognostizierte Konzentration im Ablauf der AzGA mit 35,0 µg/l über den gesamten Betrachtungszeitraum dauerhaft auf dem Niveau des Orientierungswertes von 35 µg/l. Die Konzentration in der Vorflut würde bei gegebener Einleitsituation nach AzGA-Einleitung dauerhaft an der Einleitstelle verringert. Die permanent hohe Überschreitung des Orientierungswertes mit der hohen Vorbelastung (295,6 µg/l) oberhalb der AzGA ist insbesondere auf die natürliche Vorbelastung an der Messstelle 805750 zurückzuführen.
- Für den Parameter **Sulfat** wird die Konzentration im Ablauf der AzGA mit anfangs ca. 2.000 mg/l zehnmal höher als der Orientierungswert von 200 mg/l erwartet. Diese Ablaufkonzentration soll laut Prognose über den Betrachtungszeitraum von

2022/2023 bis 2027 unverändert hoch bleiben. Die Konzentration in der Vorflut würde bei gegebener Einleitsituation nach AzGA-Einleitung dauerhaft erhöht. Die permanente Überschreitung des Orientierungswerts an der Einleitstelle wäre somit in erster Linie auf die Einleitung des behandelten Grubenwassers zurückzuführen.

Hinsichtlich der PCB-Gehalte im Grubenwasser, sind in der Prognose der DMT für den Planzustand (nach Anstieg auf +63 m NHN) 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. Die UQN von 0,5 ng/L wird damit eingehalten. Dieser für die Anfangsphase ermittelte Wert wird langfristig gesehen noch abnehmen. Im Ergebnis führt dies zu einer sofortigen Reduktion der PCB-Gehalte im Grubenwasser um 50 %. (RAG AG 2020 [1])

Biologische Qualitätskomponenten

Hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten wird der Zeitraum des Grubenwasseranstiegs von dem Zeitraum ab Einleitung des in der AzGA behandelten Grubenwassers und Fertigstellung des Grubenwasserkanals sowie Inbetriebnahme der neuen Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Gravenhorst unterschieden.

Für die Zeit nach dem Wegfall der Grubenwassereinleitung, also während der Anstiegsphase bzw. nach der Fertigstellung des Grubenwasserkanals / Überleitung des Grubenwassers zum Westfeld ist im unteren Gewässerabschnitt des OFWK DE_NRW_3448_15073 von der (ehemaligen) Einleitung Püselbüren bis zur Einmündung des Stollenbachs (Einleitung Westfeld) / Gravenhorst mit einer sukzessiven Erholung der Biozönosen im Idealfall bis hin zum Niveau der repräsentativen Messstelle zu rechnen. Falls der Grubenwasserkanal nicht rechtzeitig fertiggestellt sein sollte, kann es nach der Wiedereinleitung des (dann behandelten) Grubenwassers am Standort Püselbüren in diesem Gewässerabschnitt vorübergehend zu einer erneuten Beeinträchtigung für die Biozönosen kommen. Folgen für die biologische WRRL-Bewertung des Oberflächenwasserkörpers DE_NRW_3448_15073, Ibbenbürener Aa, sind aufgrund der Lage der repräsentativen Messstelle oberhalb des fraglichen Gewässerabschnitts durch Einleitungssituation jedoch für den 3. Bewirtschaftungszyklus nicht gegeben.

Für den repräsentativen (vom Grubenwasser unabhängigen) Teil des OFWK DE_NRW_3448_15073 sind für die biologischen Qualitätskomponenten wesentliche Verbesserungen über den bisherigen Zustand hinaus bis 2027 nicht zu erwarten, da die im Bewirtschaftungsplan avisierten Maßnahmen bis dahin nicht wirksam werden können.

Die Betrachtung zur Entwicklung der Biozönose für den unterhalb der Einleitung des Westfeldes liegenden Oberflächenwasserkörper DE_NRW_3448_1494 gilt grundsätzlich analog zum unteren nicht repräsentativen Gewässerabschnitt des oberen OFWK. Allerdings liegt hier die repräsentative Messstelle 805701 (I1, oh Spelle) im durch die Grubenwassereinleitungen beeinflussten Abschnitt am Ende des Oberflächenwasserkörpers in der Dreierwalder Aa. Somit gehen hier die Veränderungen grundsätzlich in die WRRL-Bewertung ein.

Auch diesem Oberflächenwasserkörper wird es vorübergehend durch den Wegfall des Ostfeld-Wassers zu einer erheblichen Verbesserung der stofflichen Situation kommen. Ob es während dieser Zeit zu einer so deutlichen Erholung der Biozönose kommt, dass an der repräsentativen Messstelle bei der Neubewertung im 5. Monitoringzyklus Bewertungsklassen der biologischen Qualitätskomponenten überschritten werden, ist nicht sicher voraussagbar. Ebenso wenig lässt sich voraussagen, ob sich die Biozönosen nach der Wiedereinleitung des dann geringer belasteten und behandelten Ostfeldwassers wieder negativ zurückentwickeln werden. Diese sehr kurzzeitigen Entwicklungen lassen sich mit den zu betrachtenden biologischen Qualitätskomponenten vermutlich kaum eindeutig belegen.

Durch die insgesamt deutliche Reduzierung der stofflichen Belastung des Grubenwassers und der deutlich geringeren Grubenwassermenge nach Wiederannahme des Grubenwassers und der Behandlung durch die AzGA ist in diesem OFWK mit einer positiven Entwicklung des Zustands hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten zu rechnen. Verbesserungen der Zustandsklassen einzelner biologischer Qualitätskomponenten sind im Zeitrahmen bis 2027 zu erwarten. Ob sich bis 2027 die Gesamtbewertung des ökologischen Potenzials schon verbessert haben wird, bleibt abzuwarten. Aufgrund des kurzen Entwicklungszeitraums, der verbleibenden stofflichen Belastungen und der großen hydromorphologischen Defizite wird das gute ökologische Potenzial bis zum Ende des Betrachtungszeitraums (2027) keinesfalls erreicht werden.

2.7.3.3 Längerfristige Entwicklungen über 2027 hinaus

Chemische Qualitätskomponenten

Wie sich die chemischen Qualitätskomponenten in der Ibbenbürener und Hörsteler Aa in der Zukunft entwickeln werden, ist auch wesentlich von den weiteren Einleitungen (Kläranlage Ibbenbüren, Kraftwerk) abhängig. Es wird hier auf die im vorherigen Kapitel angeführten Parameter verwiesen, für die eine dauerhafte Überschreitung im Gewässer prognostiziert wird.

Das in der AzGA behandelte Grubenwasser wird in der Hörsteler Aa (OFWK DE_NRW_3448_1494) auf Basis der Prognose 2018 (DMT-Boxmodell [8]) und gemäß den Ergebnissen der darauf basierenden Mischungsrechnung in Zukunft

insbesondere für die Überschreitung der Gewässerzielwerte der Parameter Sulfat und Ammoniumstickstoff verantwortlich sein.

Biologische Qualitätskomponenten

Der OFWK DE_NRW_3448_15073 wird zukünftig nicht mehr mit Einleitungen aus dem Bergbau beaufschlagt werden. Daher sind nach einer Regenerationsphase keine dauerhaften bergbaubedingten Einflüsse mehr zu erwarten. Ob und wann das gute ökologische Potenzial erreicht wird, hängt dann maßgeblich von der Reduzierung der anderweitigen stofflichen Belastung sowie der Umsetzung hydromorphologischer Verbesserungsmaßnahmen ab. Hier sind u.a. Durchgängigkeitsmaßnahmen im Bereich des Aasees in Ibbenbüren von besonderer Bedeutung, damit es zu einer zügigen Wiederbesiedlung der unterhalb liegenden Gewässerabschnitte aus dem Oberlauf kommen kann.

Für den OFWK DE_NRW_3448_1494 sind aufgrund der geringer werdenden Belastung der Grubenwassereinleitung (siehe Tab. 44) und einer sich erst im Laufe der Zeit neu etablierenden biologischen Lebensgemeinschaft Verbesserungen der Oberflächenwasserkörperbewertung auch über 2027 hinaus zu erwarten. Zunehmend werden sich auch weniger salztolerante Taxa etablieren können. Die Qualität der Lebensgemeinschaften wird allerdings auch maßgeblich von den Gewässerbelastungen durch andere Einleiter (z.B. kommunale Kläranlagen Püßelbüren und Hörstel, Fa Nouryon GmbH) sowie die Einflüsse aus der Landwirtschaft und dem oberhalb gelegenen OFWK mit beeinflusst werden. Ob dann trotz der verbleibenden stofflichen Belastungen einzelne, für ein gutes ökologisches Potenzial notwendige typkonforme Taxa wie z.B. die Eintagsfliege *Ephemera danica*, Köcherfliege *Silo nigricornis* etc. (die im Oberlauf der Ibbenbürener Aa vorhanden sind), eine Chance haben, sich in diesem OFWK zu etablieren, hängt darüber hinaus von der Umsetzung der geplanten umfassenden hydromorphologischen Verbesserungsmaßnahmen ab. Ohne diese Maßnahmen bestünde auch langfristig kaum Aussicht auf die Erreichung des guten ökologischen Zustands / Potenzials für die biologischen Qualitätskomponenten.

Quellen Kapitel 2.7:

[1] RAG AG 2020

RAG AG „Erläuterungsbericht zum wasserrechtlichen Antrag für die Wasserhaltung des ehemaligen Steinkohlebergwerks Ibbenbüren“, Ibbenbüren, 2020

[2] Antrag RAG AG

RAG AG „Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis nach §§ 8, 9 WHG für das Zutageleiten, Zutagefördern und Ableiten von Grubenwasser aus dem stillgelegten Westfeld und dem stillgelegten Ostfeld des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren und dessen anschließende Einleitung in die Ibbenbürener / Hörsteler Aa.“, Ibbenbüren, 2020

[3] DMT Gmbh & Co.KG 2019a
DMT GmbH & Co.KG „Prognose zur optimierten Wasserannahme nach Stilllegung des Steinkohlebergwerks Ibbenbüren (Ostfeld)“, Essen, 2019

[4] UIT GmbH 2019
Umwelt- und Ingenieurtechnik (UIT) GmbH Dresden „Parameterbetrachtungen in Verbindung mit einer Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Ibbenbüren“, Dresden, 2019

[5] DMT GmbH & Co.KG 2019b
DMT GmbH & Co.KG „Einfluss eines Wasseranstiegs im Ostfeld des Steinkohlebergwerks Ibbenbüren auf die PCB-Gehalte im Grubenwasser“, Essen, 2019

[6] DMT GmbH & Co.KG 2019c
DMT GmbH & Co.KG „Ergänzungen zu Wasseranstieg und Stoffaustrag auf dem Ostfeld Ibbenbüren bzgl. Anmerkungen MULNV/MWIDE Ref. IV-5, Vietoris, Az. IV-5 715“, Essen, 2019

[7] LANUV NRW 2019
Monitoringleitfaden Oberflächengewässer – Anhang D4

[8] DMT-Boxmodell
Eckart M, Kories H, Rengers R, Unland W (2004) Application of a numerical model to facilitate mine water management in large coal fields in Germany.- In: Jarvis AP, Dudgeon BA, Younger PL: Proc. IMWA symposium “Mine Water 2004 -Process, Policy and Progress”, Newcastle-upon-Tyne, UK, Vol.2, 209–218

2.8 Grundwasserkörper einschließlich tiefer Grundwasserleiter

2.8.1 Allgemeine Beschreibung der Grundwasserkörper

Der Steinkohlenbergbau führt auch zu Beeinflussungen der Grundwasserverhältnisse. Während der (ehemalige) Abbau der Steinkohle aufgrund der notwendigen Grubenwasserhaltungen vor allem in der Vergangenheit bereits erhebliche Auswirkungen auf die stoffliche und hydraulische Belastung einiger Oberflächengewässer zeigte und weiterhin zeigt, war das Grubenwasser bzw. waren die wasserführenden Schichten, aus denen das Grundwasser dem Grubengebäude zufließt und damit zu Grubenwasser wird, bisher nicht Gegenstand der Bewirtschaftungsplanung. Die Abgrenzung der Grundwasserkörper erfolgte in Nordrhein-Westfalen daher bisher in Bezug auf den obersten relevanten Grundwasserleiter. Mit dem kommenden Bewirtschaftungszyklus ändert sich dies nun. Tiefe Grundwasserkörper (tGWK) im Karbon und tGWK der hangenden Schichten, die sich im möglichen Kontaktbereich des Grubenwassereinflusses befinden, werden nun ausgewiesen und beschrieben. Darauf aufbauend werden auch die vom

Steinkohlenbergbau (potenziell) betroffenen tGWK zukünftig Bestandteil der Bewirtschaftungsplanung sein.

Bei der Betrachtung der Grundwasserkörper im Rahmen dieses Hintergrundpapiers wird daher zwischen den oberflächennahen (oGWK), welche bereits im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie eingehend betrachtet wurden, und den tGWK unterschieden. Die oGWK werden u.a. zu Wasserversorgungszwecken (Trinkwasserversorgung, Betriebswasserversorgung) genutzt und sind i.d.R. bergbauunbeeinflusst. Bei den tGWK hingegen liegt durch die Grubenwasserhaltungsmaßnahmen eine potenzielle Betroffenheit durch den Bergbau vor.

Die weiteren Ausführungen erfolgen daher getrennt nach oGWK und tGWK und hinsichtlich der oGWK jeweils für die steinkohlenbergbaugeprägten Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheiten Rhein und Ems. Im Vorfeld sei darauf hingewiesen, dass die Abgrenzung und Ausweisung der tGWK für das Ruhrrevier und das Ibbenbürener Revier noch nicht abgeschlossen ist und Ausführungen zu den tGWK nur auf Grundlage des bisherigen Erkenntnisstandes gemacht werden können. Bislang wurden tGWK im Ruhrrevier (Karbon und Hangend-Leiter) ausgewiesen (siehe Abbildung 37), für den Ibbenbürener Raum wird erst noch ermittelt, welche Kontaktgrundwasserleiter vorhanden sind, die nicht bereits durch die oGWK abgedeckt sind. (Entwurf des BW-Plans [1])

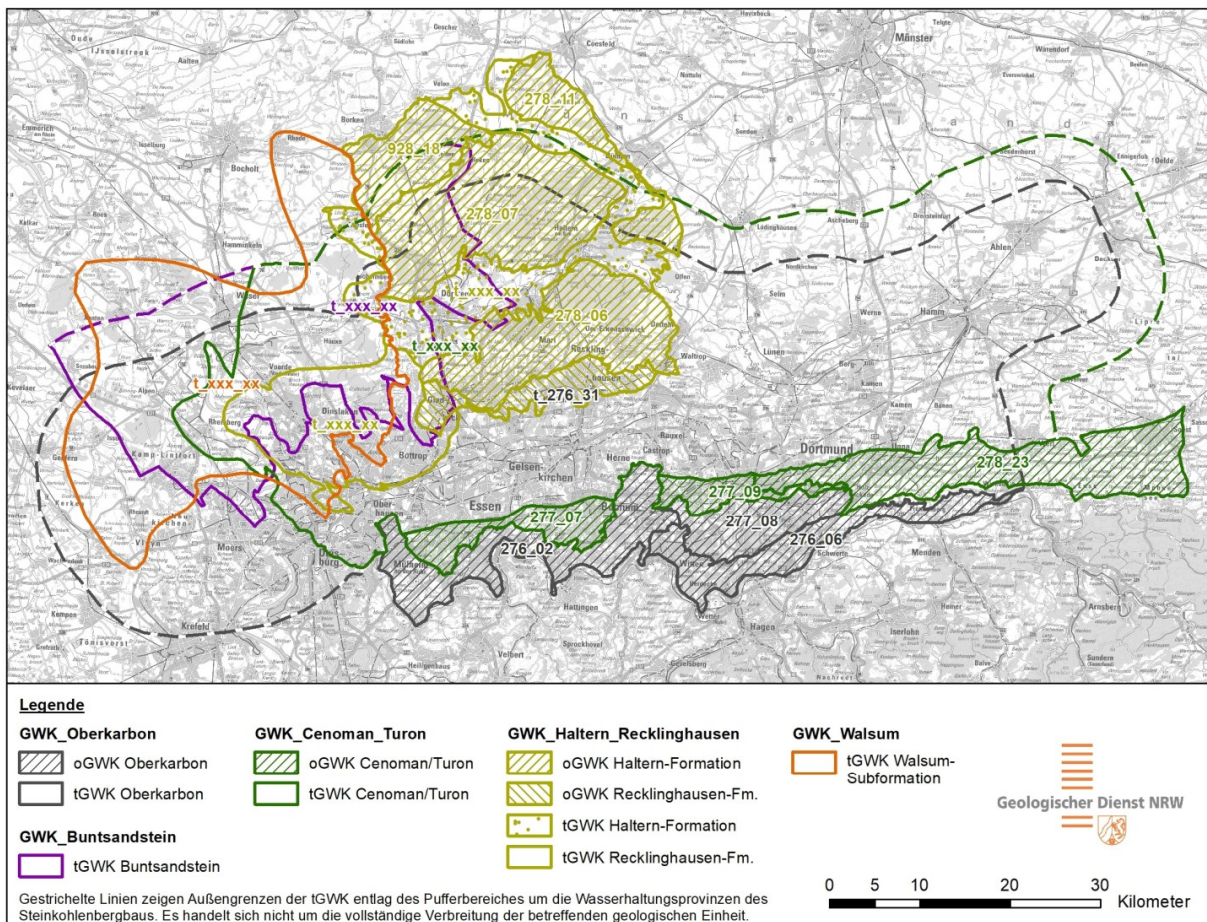


Abbildung 37: Übersicht der tGWK im Ruhrrevier [Geologischer Dienst NRW]

2.8.1.1 oGWK

Die hydrogeologischen Verhältnisse in den vom Steinkohlebergbau betroffenen Teileinzugsgebieten (Emscher, Lippe, Ruhr und Rheingraben Nord) der Flussgebietseinheit Rhein können wie folgt beschrieben werden:

Durch den Steinkohlebergbau sind die hydrologischen Verhältnisse im Teileinzugsgebiet der *Emscher* vielerorts erheblich gestört. In den übrigen Bereichen des Emschergebietes folgt das Grundwasser dem Verlauf der Nebengewässer zur Emscher von Ost nach West. Die zehn Grundwasserkörper im Emschergebiet gehören überwiegend zur Formation des Quartärs (Niederung der Emscher, Westliche Niederung der Emscher) und der Kreide (Münsterländer Oberkreide, Kreide am Südrand des Münsterlandes, Recklinghäuser Schichten). Im Hinblick auf die Grundwasservorkommen und ihre Nutzung kommt diesen Grundwasserkörpern im Einzugsgebiet der Emscher allenfalls eine lokale Bedeutung zu. Eine Nutzung für die öffentliche Trinkwasserversorgung findet nicht statt.

In hydrogeologischer Hinsicht erstreckt sich das Teileinzugsgebiet *Lippe* auf die Senne, die Boker Heide und die Halterner Sande, wobei es sich um Terrassenlandschaften mit quartären Lockergesteinen handelt. Es sind wichtige Gebiete für die Wasserversorgung, die landwirtschaftliche Nutzung und bereichsweise auch für die Sand- und Kiesgewinnung. Für das Lippeeinzugsgebiet wurden 31 Grundwasserkörper abgegrenzt. Die Grundwasserleiter in der Boker Heide und der Senne werden nicht durch eine überlagernde Deckschicht geringer Durchlässigkeit geschützt, ferner ermöglichen die geringen Grundwasserflurabstände ein schnelles Eindringen von Schadstoffen. Die Halterner Sande werden zu einem Teil durch mergelige Schichten bedeckt, auch sind die Flurabstände in der Regel hoch, sodass ein gewisser Schutz des Grundwassers besteht. Mit dem Haarstrang, der Paderborner Hochfläche und dem Briloner Karstplateau werden auch Festgesteinsgebiete beträchtlicher Ausdehnung erfasst.

Im Hinblick auf die ergiebigen Grundwasservorkommen besitzen die Poren- und Karstgrundwasserleiter des Teileinzugsgebietes *Ruhr* trotz ihres relativ geringen Flächenanteils eine hohe wasserwirtschaftliche Bedeutung für die öffentliche Trink- bzw. Brauchwasserversorgung. Die hydrogeologischen Bedingungen im Ruhreinzugsgebiet sind entsprechend der differenzierten geologischen Verhältnisse sehr unterschiedlich. Das Einzugsgebiet der Ruhr liegt fast vollständig innerhalb der devonischen und karbonischen Festgesteine des Rechtsrheinischen Schiefergebirges. Lockergesteine des Quartärs treten im Wesentlichen in den Flusstälern auf. Im Bereich Hellweg/Haarstrang sind Gesteine der Oberkreide vertreten. Im Teileinzugsgebiet Ruhr kommen folglich drei verschiedene Grundwasserleitertypen vor: Poren-, Karst- und Kluftaquifere. Die Grundwasserleiter wurden nach geologischen bzw. hydrogeologischen Kriterien in 30 Grundwasserkörper als kleinste Betrachtungs- und Bewertungseinheit unterteilt. Aufgrund der naturräumlichen Verhältnisse dominieren Kluftgrundwasserleiter mit geringen bis sehr geringen Durchlässigkeiten und (bezogen auf die Ergiebigkeit)

entsprechend geringer grundwasserwirtschaftlicher Bedeutung. Die devonischen Kalksteine sind ergiebige Grundwasserleiter, die folglich eine hohe wasserwirtschaftliche Bedeutung besitzen. Porengrundwasserleiter (Lockergesteine) mit ebenfalls wasserwirtschaftlich bedeutenden Grundwassermengen treten im Ruhrtal auf. Die große wasserwirtschaftliche Bedeutung beruht auf der Wassergewinnung aus natürlichem, angereichertem Grundwasser und Uferfiltrat. Die nördlich der Ruhr im Bereich Hellweg/Haarstrang auftretenden Schichten der Kreide, die nur in einem sehr schmalen Streifen im Teileinzugsgebiet Ruhr liegen, setzen sich aus Kalk-, Mergel- und Kalkmergelsteinen zusammen. Da diese Schichten bereichsweise verkarstet sind, werden sie als mäßig bis hoch durchlässig eingestuft. Eine Nutzung des Grundwasservorkommens für die Wasserversorgung findet nur lokal statt.

Das Einzugsgebiet des *Rheingrabens Nord* ist, abgesehen von wenigen Ausnahmen in Randbereichen, überwiegend Teil des seit dem Alttertiär wirksamen Senkungsraumes der Niederrheinischen Bucht. Die Niederrheinische Bucht lässt sich in mehrere große Schollen gliedern, deren unterschiedliche paläogeografische Entwicklung seit dem Tertiär auch zu unterschiedlichen hydrogeologischen Verhältnissen geführt hat. Als bedeutendes geologisches Strukturelement ist dieser Senkungsraum durch eine sehr mächtige, meist durchgehende Sedimentationsentwicklung von marinen und kontinentalen Ablagerungen bis hin zur Braunkohlebildung gekennzeichnet. Das Niederrheingebiet ist die grundwasserreichste Landschaft Nordrhein-Westfalens. Dementsprechend stellen die umfassende Nutzung des Grundwasserdargebotes für Bevölkerung und Industrie besondere hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Aspekte des Niederrheingebietes dar. Von Bedeutung für das Einzugsgebiet des Rheingrabens Nord sind das oberste Grundwasserstockwerk mit freiem Grundwasserspiegel und die eiszeitlichen Terrassenbildungen des Rheins. Dabei besitzt die Niederterrasse der Weichsel-Kaltzeit bzw. des frühen Postglazials, die sich in 10 km bis 25 km Breite zwischen Bonn und der niederländischen Grenze beiderseits des heutigen Rheinverlaufs erstreckt und aus gut bis sehr gut wasserdurchlässigen Sanden und Kiesen aufgebaut ist, die mit Abstand größte wasserwirtschaftliche Bedeutung. Als Hauptfließrichtung des oberen Grundwasserleiters ist nach den Grundwassergleichenkarten generell eine rheinwärts gerichtete Grundwasserbewegung ausgewiesen. Da der Grundwasserstrom der Niederterrasse in direkter hydraulischer Wechselwirkung mit dem Vorfluter Rhein steht, kann vielerorts ein Teil des Wasserbedarfs durch eine entsprechend intensive Gewinnung von Uferfiltrat ergänzt werden.

Hydrogeologisch ist das *Teileinzugsgebiet Ems in NRW* besonders durch das Münsterländer Kreidebecken mit seiner z. T. ausgeprägten Rinnenstruktur geprägt. Insbesondere die Bereiche der Uremsrinne, der Vorosningrinne und des Münsterländer Kiessandzuges sind aufgrund der günstigen quartärzeitlichen Poren- bzw. Lockergesteinsverhältnisse ergiebige Grundwasserleiter. Aufgrund der intensiven Grundwassernutzung für die öffentliche Wasserversorgung sind sie von

hoher wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Die natürliche Schutzfunktion der Deckschichten der Porengrundwasserleiter ist überwiegend ungünstig zu bewerten. Das Teileinzugsgebiet Ems in NRW wird von 20 unterschiedlich großen Grundwasserkörpern abgedeckt, davon sind zehn Poren- und zehn Kluffgrundwasserleiter. Die Durchlässigkeiten schwanken von sehr gering über mäßig bis hoch. Die Kluffgrundwasserleiter des Osnings (Teutoburger Wald) werden ebenfalls - z. T. intensiv - für die öffentliche Wasserversorgung genutzt.

2.8.1.2 tGWK

Die im mittleren Ruhrrevier (TEG Rheingraben-Nord, Emscher, Lippe, Ruhr) und Ibbenbürener Revier existierenden tiefen Grundwasserstockwerke waren bisher nicht als Grundwasserkörper beschrieben. Der Geologische Dienst NRW (GD NRW) wurde daher beauftragt, zunächst im mittleren Ruhrrevier mögliche tGWK anhand von (hydro)geologischen Grenzen auszuweisen. Die Ausweisung der tGWK im Ibbenbürener Revier steht noch aus und erfolgt im Laufe von 2021. Auf stratigraphischer Grundlage wurden verschiedene Grundwasserleiter identifiziert, die in erster Näherung zu fünf tGWK zusammengefasst werden konnten: Oberkarbon, Buntsandstein (Trias), Cenoman/Turon (Kreide), Haltern- und Recklinghausen-Formation (Kreide) und Walsum-Subformation (Tertiär). Untersuchungen der gegenseitigen möglichen anthropogenen Beeinflussungen der tiefen Grundwasserkörper sowie der Auswirkungen auf diese durch den Steinkohlebergbau und den Grubenwasseranstieg konnten bisher noch nicht durchgeführt werden, da die tGWK noch nicht ausgewiesen waren. Daher werden an dieser Stelle die Ergebnisse der bisher vorgenommenen Ausweisung der tGWK im mittleren Ruhrrevier vorgestellt. Die Ausweisung der tGWK im Ruhr- und Ibbenbürener Revier stellt die Grundlage für weitere Untersuchungen dar.

Der *tGWK Oberkarbon (tief)* (siehe Abbildung 38) umfasst Gesteine von insgesamt elf verschiedenen Formationen des Oberkarbons. Diese sind innerhalb der Hydrogeologischen Räume Rheinisches Schiefergebirge, Niederrheinische Tieflandsbucht sowie Münsterländer Kreide-Becken verbreitet. Petrografisch handelt es sich bei den Gesteinseinheiten um Ton-, Schluff- und Sandsteine mit eingeschalteten Steinkohleflözen. Diese sind tektonisch stark beansprucht und mit von Süden nach Norden abnehmender Intensität gefaltet. Die Karbonoberfläche fällt vom Anstehenden im südlichen Bereich (max. ca. +200 m NHN) nach Norden auf eine Tiefe von bis zu -1200 m NHN ab. Die Grundwasservorkommen beschränkten sich vor Einflussnahme durch die Bergwerkssümpfung im Wesentlichen auf stark geklüftete bankige Sandsteine und auf die Störungssysteme. Bei den Sümpfungswässern handelt es sich in der Regel um Sole. Das in geringen Tiefen, unter den Schichten der Kreide, auftretende Grundwasser speist sich aus Niederschlägen und wird lokal als Trinkwasser genutzt.

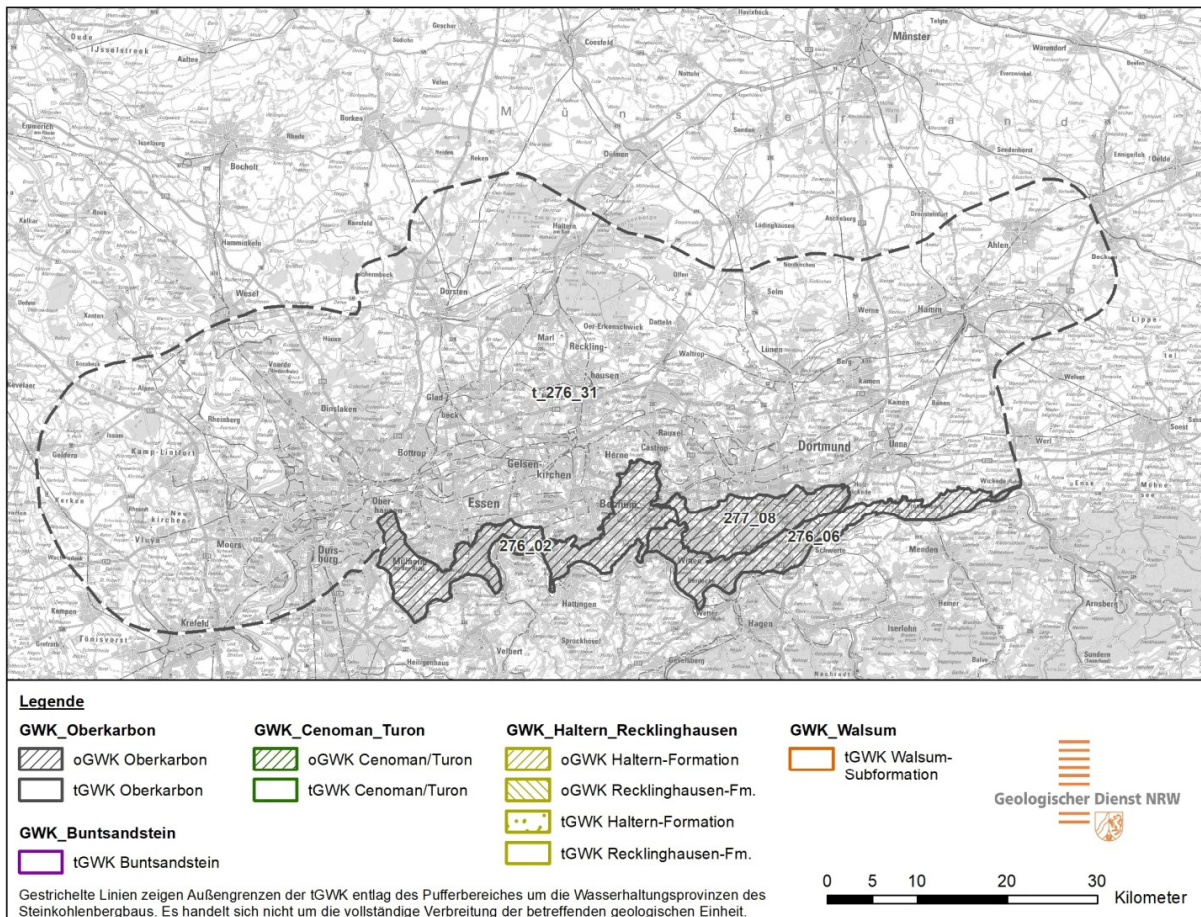


Abbildung 38: Ausdehnung tGWK Oberkarbon [Geologischer Dienst NRW]

Der ausgewiesene *tGWK Buntsandstein (tief)* (siehe Abbildung 39) umfasst im nordwestlichen Anschluss an das Ruhrrevier den gesamten bekannten Verbreitungsbereich des Buntsandsteins innerhalb der Hydrogeologischen Räume Niederrheinische Tieflandsbucht und Münsterländer Kreide-Becken. Dieser tGWK beinhaltet Gesteine der Niederrhein- und der Volpriehausen-Formation sowie der Solling- und Röt-Formation. Es handelt sich im Wesentlichen um Fein- und Mittelsandsteine (untergeordnet Konglomerate), in die je nach Altersstellung und Sedimentationsmilieu Tonsteine, sowie Gips oder Anhydrit eingeschaltet sind; bereichsweise ist auch Steinsalz belegt. Die Gesamtmächtigkeit des tGWK Buntsandstein (tief) nimmt generell von Süd nach Nord zu. In den Grabenstrukturen innerhalb der Niederrheinischen Tieflandsbucht kann sie bis zu 450 m Mächtigkeit erreichen. Die Höhenlage der Buntsandsteinoberfläche bewegt sich in Abhängigkeit von der jeweiligen tektonischen Situation zwischen rd. -150 m NHN und rd. -500 m NHN. In den Sandsteinen liegen Grundwasservorkommen vor. Aufgrund der Tiefenlage des tGWK und des Vorhandenseins von Zechsteinsalzen im Liegenden ist mit hochmineralisiertem Grundwasser bzw. mit Salzwasser zu rechnen. Eine Nutzung dieser Grundwasservorkommen ist nicht bekannt.

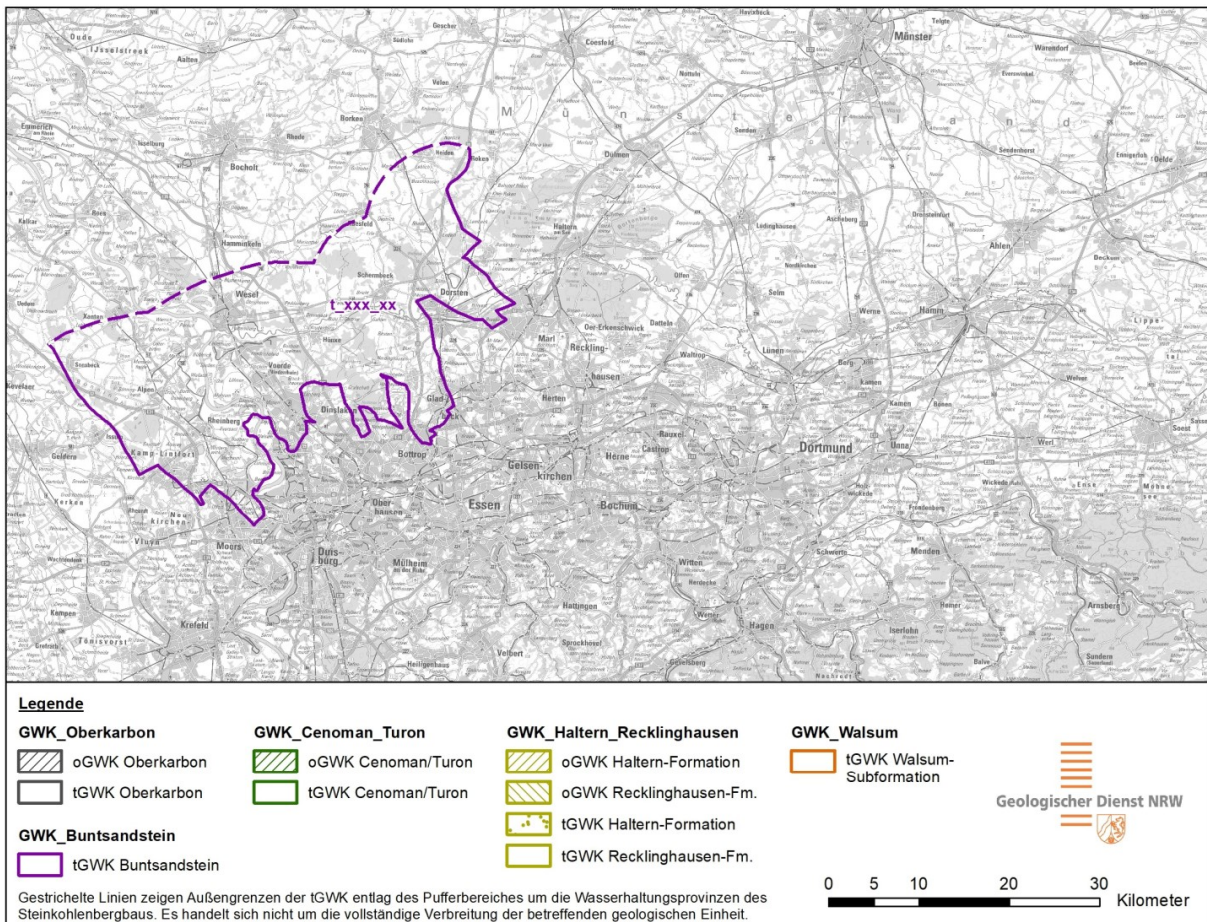


Abbildung 39: Ausdehnung tGWK Buntsandstein [Geologischer Dienst NRW]

Der *tGWK Cenoman-Turon (tief)* (siehe Abbildung 40) umfasst oberkretazische Gesteine der Essen-Grünsand-Formation, Büren-Formation sowie der Duisburg-Formation (einschließlich drei Grünsand-Member). Diese Einheiten sind innerhalb der Hydrogeologischen Räume Niederrheinische Tieflandsbucht und Münsterländer Kreide-Becken verbreitet. Die in dem tGWK Cenoman-Turon (tief) zusammengefassten Gesteinseinheiten bestehen im Wesentlichen aus Kalk-, Kalkmergel- und Tonmergelsteinen sowie aus glaukonitischen, sandigen Mergelsteinen (Grünsand-Member). Fazieswechsel zwischen der mergeligen (mit Tonanteil) und der eher sandigen Ausprägung der Gesteine sind fließend, daher lassen sich die unterschiedlichen Bereiche nicht anhand einer konkreten Grenzziehung trennen. Die Gesamtmächtigkeit des tGWK Cenoman-Turon (tief) beträgt zwischen rd. 100 m und 200 m. Die Oberfläche fällt von Süden nach Norden auf maximal -1400 m NHN ab. Die Tonmergelsteine sind als Grundwassergeringleiter einzustufen; die bekannten Grundwasservorkommen liegen in den restlichen, als Kluftgrundwasserleiter zu beschreibenden Einheiten, vor. Diese werden vor allem im südlichen Teil des tGWK genutzt (z.B. Brauwasser, Mineralwasser). Nach Norden nimmt mit zunehmender Tiefe die Mineralisation bzw. die Aufsatzung des Grundwassers zu.

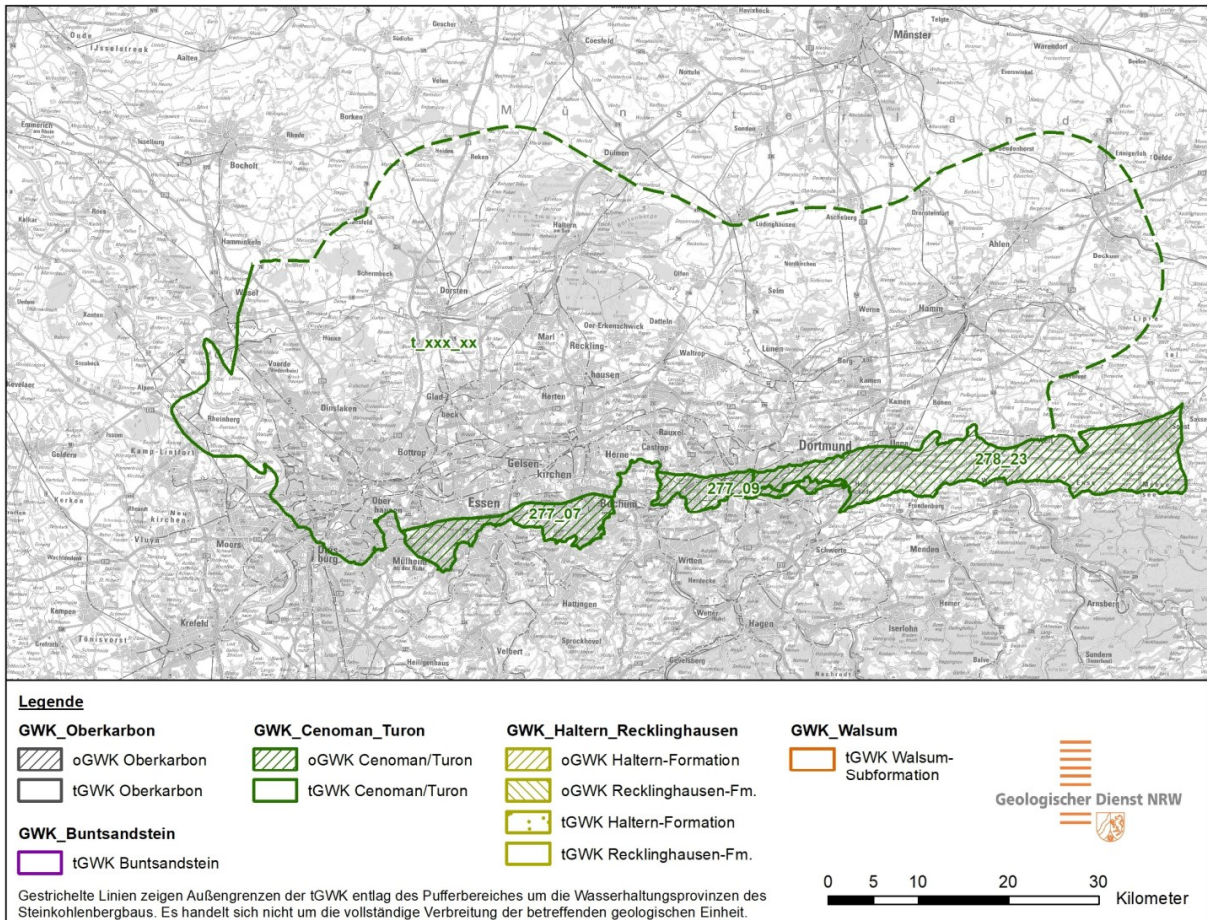


Abbildung 40: Ausdehnung tGWK Cenoman-Turon (tief) [Geologischer Dienst NRW]

In dem *tGWK Haltern- und Recklinghausen-Formation (tief)* (siehe Abbildung 41) sind oberkretazische Gesteine der namensgebenden Formationen einschließlich der Osterfeld-Subformation zusammengefasst. Diese liegen innerhalb der Hydrogeologischen Räume Münsterländer Kreidebecken und Niederrheinische Tieflandsbucht vor. Die Haltern-Formation (einschließlich Osterfeld-Subformation) und Recklinghausen-Formation beinhalten überwiegend Fein- und Mittelsande, untergeordnet liegen auch verfestigte mergelige Einschaltungen und feste Kalksandsteinbänke vor. Die Gesamtmächtigkeit kann bis zu 300 m betragen. Die Sande führen aufgrund der hohen Mächtigkeit ergiebige Grundwasservorkommen, welche in großem Maße zur überregionalen Trinkwasserversorgung und für industrielle Brauchwasserzwecke genutzt werden. Salzwasseraufstiege sind hier nicht bekannt, jedoch ist in diesen marinen Ablagerungen eine Aufsalsung des Grundwassers mit zunehmender Tiefe zu vermuten.

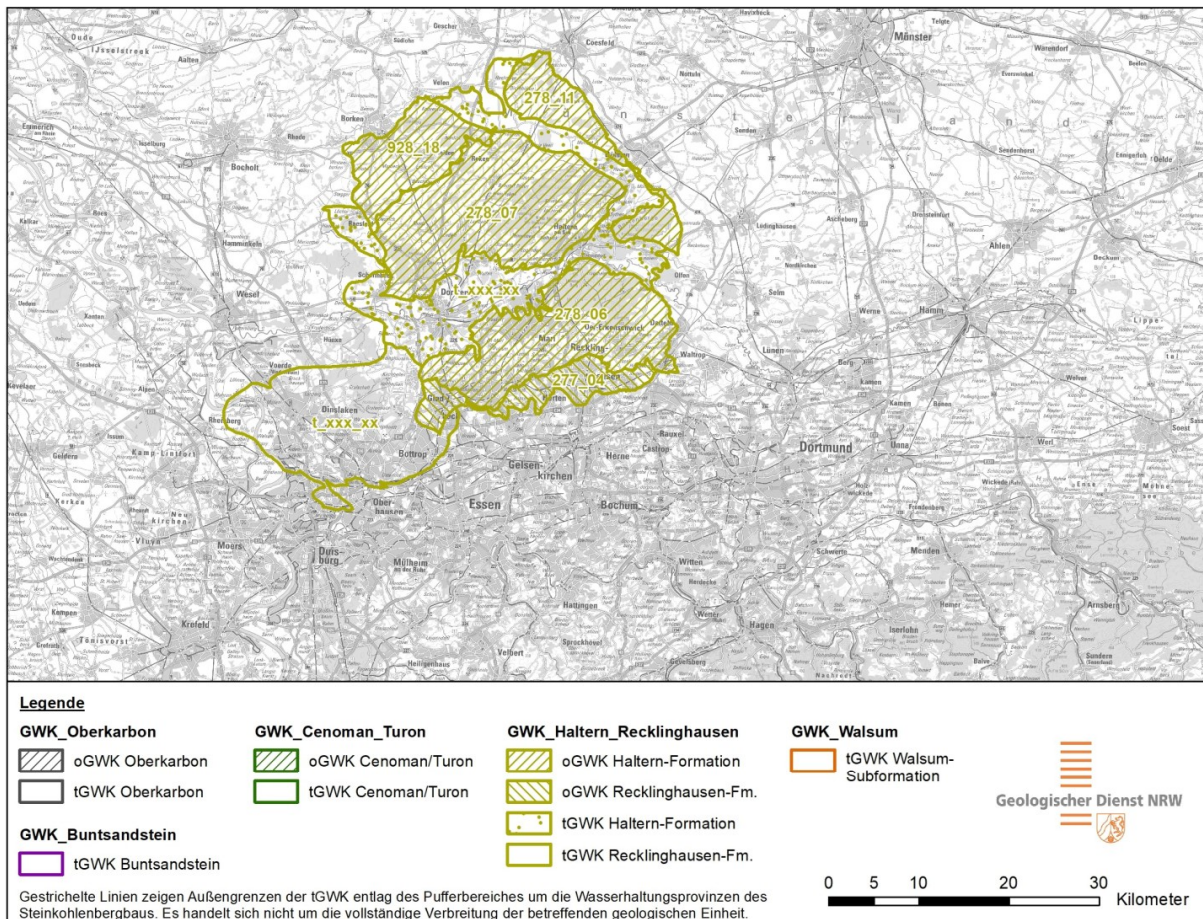


Abbildung 41: Ausdehnung tGWK Haltern- und Recklinghausen-Formation (tief) [Geologischer Dienst NRW]

Der *tGWK Walsum-Subformation (tief)* (siehe Abbildung 42) umfasst die Gesteine der namensgebenden oligozän-zeitlichen Einheit. Die Walsum-Subformation ist im westlichen Ruhrrevier und nach Norden und Westen darüber hinaus bis zur Staatsgrenze verbreitet. Bei den Gesteinen des tGWK Walsum-Subformation (tief) handelt es sich um Feinsande, untergeordnet auch mergelige Sande. Aufgrund der relativ geringen Mächtigkeit (i. M. 10 m bis 20 m) ist die Ergiebigkeit des darin enthaltenen Grundwasservorkommens nur gering. In den Sanden der Walsum-Subformation sind Nutzungen zum Zweck der Mineralwassergewinnung bekannt. Mit zunehmender Tiefe weisen die enthaltenen Grundwasservorkommen erhöhte Salzkonzentrationen auf. [Geologischer Dienst NRW]

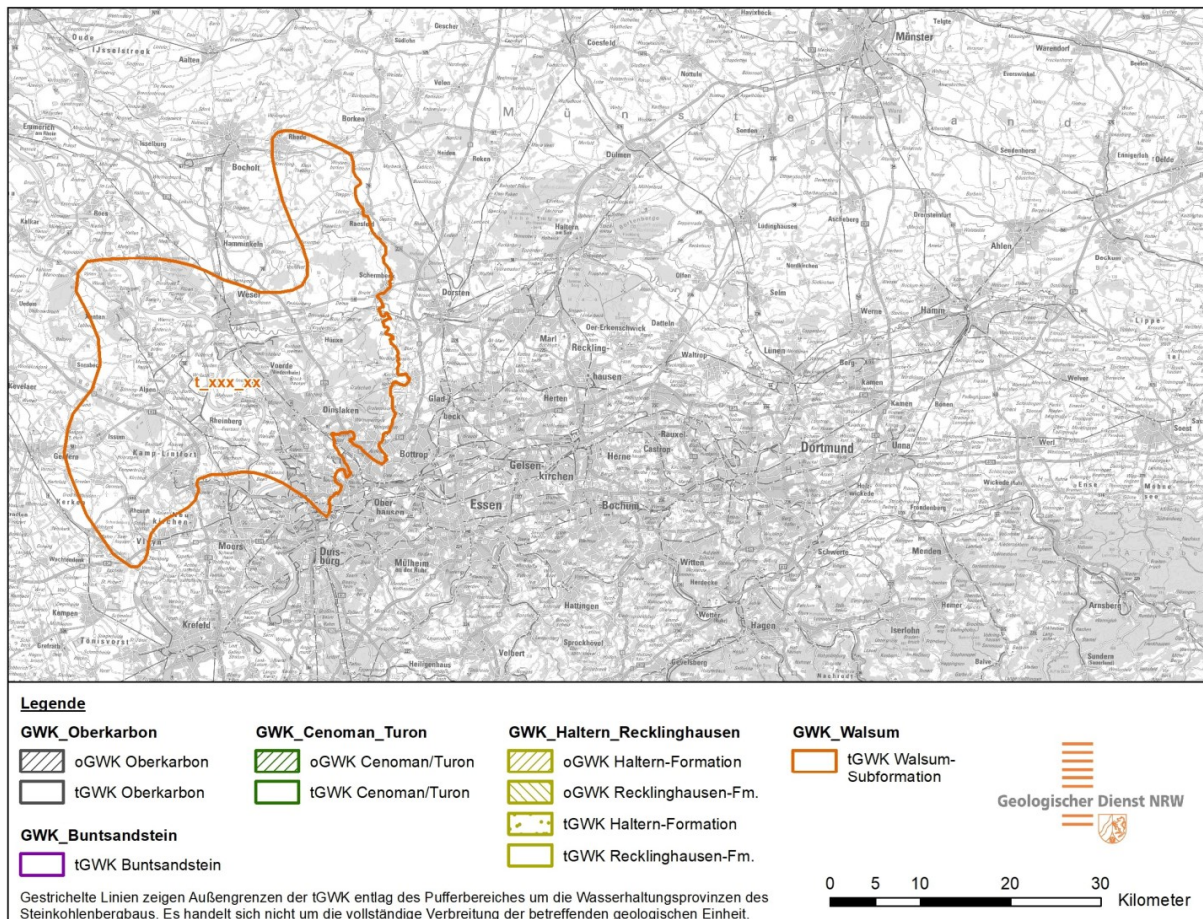


Abbildung 42: Ausdehnung tGWK Walsum-Subformation (tief) [Geologischer Dienst NRW]

2.8.2 Beschreibung des chemischen und mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper

2.8.2.1 oGWK – Mengenmäßiger Zustand

Generell ist für die Flussgebietseinheit Rhein anzumerken, dass die Entnahmen und Sumpfungsmaßnahmen des aktiven obertägigen Bergbaus (Braunkohle und Kalksteingewinnung) die wesentlichen Ursachen für den mengenmäßig schlechten Grundwasserzustand einiger oGWK sind (siehe Tabelle 50).

Der Steinkohlebergbau hat in weiten Bereichen des Ruhrreviers zu Geländeabsenkungen geführt. Durch Poldermaßnahmen wurde die Einhaltung eines für die vorhandenen Nutzungen verträglichen Flurabstandes sichergestellt. Besonders die drei großen Wasserwirtschaftsverbände im Ruhrgebiet, die Emschergenossenschaft, der Lippeverband und die LINEG (Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft) entnehmen Grundwasser zur Regulierung des Flurabstandes oder sorgen für die Sicherstellung der Vorflut bei kleineren Gewässern oder Bächen. Kleinere Pumpenanlagen werden von der RAG AG und den betroffenen Städten selbst betrieben.

Da diese Maßnahmen nur der Regulierung der Flurabstände dienen und nicht mehr Grundwasser als hierfür erforderlich entnommen wird, werden diese Bereiche/Grundwasserkörper bei der Bewertung nach WRRL nicht als im schlechten mengenmäßigen Zustand eingestuft.

Die oGWK im Ruhrrevier (Flussgebietseinheit Rhein) und Ibbenbürener Revier (Flussgebietseinheit Ems) sind hinsichtlich ihres mengenmäßigen Zustands nicht als schlecht oder gefährdet bewertet, was für die oGWK des Karbons jedoch nicht bedeutet, dass Bergbaueinflüsse komplett auszuschließen sind. Näheres soll im Zusammenhang mit der detaillierteren Beschreibung der Bergbaueinflüsse auf die tGWK auch für die oGWK im Steinkohlerevier aufgearbeitet werden. Dazu ist zunächst das Messstellennetz hinsichtlich seiner Eignung für die Erfassung von Bergbaueinflüssen zu prüfen und ggf. anzupassen. Bisher werden mit dem Monitoring nur Beeinflussungen des Grundwassers aus übertägigen Landnutzungseinflüssen gezielt untersucht, die Messstellen sind daher oberflächennah im obersten wasserwirtschaftlich bedeutenden Grundwasserleiter verfiltert.

Die Tabelle 50 veranschaulicht zusammenfassend, dass sich in der Flussgebietseinheit Rhein und hier in den vom Steinkohlenbergbau betroffenen Teileinzugsgebieten Emscher, Ruhr und Lippe nach jetzigem Kenntnisstand kein oGWK steinkohlenbergbaubedingt im schlechten mengenmäßigen Zustand befindet. Nur im Teileinzugsgebiet Rheingraben Nord befinden sich laut Tabelle 50 acht oGWK im schlechten mengenmäßigen Zustand, wovon ein GWK infolge der Belastung „Wasserentnahme, Bergbau“ als mengenmäßig schlecht eingestuft ist. Die Entnahmen und Sumpfungsmaßnahmen des Bergbaus (Braunkohle und Kalksteingewinnung) sind hier die wesentlichen Ursachen für den mengenmäßig schlechten Grundwasserzustand.

Tabelle 50: Anzahl belasteter GWK in mengenmäßig schlechtem Zustand aufgrund signifikanter Belastungsquellen in der Flussgebietseinheit Rhein NRW (Steckbriefe der Planungseinheiten [2])

Teilein-zugsgebiet	Anzahl GWK gesamt	Fläche gesamt in NRW in ha	Anzahl mengenmäßig belastete GWK	Punktuelle Belastung, Sümpfung	Wasser-entnahme, Bergbau	Veränderungen des GW-Spiegels	Unbekannte Belastungen (GW-Menge)
Deltarhein NRW	21	232.032	0	0	0	0	0
Emscher	10	85.710	0	0	0	0	0
Erfte	13	180.225	9	7	2	0	0
Lippe	31	488.479	0	0	0	0	0
Mittelrhein/ Mosel NRW	18	48.838	0	0	0	0	0
Rheingraben Nord	32	319.936	8	5	1	2	0
Ruhr	30	447.731	0	0	0	0	0
Sieg NRW	17	218.473	0	0	0	0	0
Wupper	7	81.047	0	0	0	0	0
Rhein NRW	179	2.102.471	17	12	3	2	0

Eine Übersicht der für den Grundwasserzustand signifikanten Belastungsquellen für den mengenmäßigen Grundwasserzustand in der Flussgebietseinheit Ems NRW erübrigt sich, da hier keine Grundwasserkörper in mengenmäßig schlechtem Zustand sind. Einige Grundwasserkörper im Einzugsgebiet der Ems in NRW werden intensiv durch Entnahmen für die Trinkwasserversorgung, industrielle Entnahmen und für landwirtschaftliche Nutzungen (Bewässerung, Tränkwasser) beansprucht, die ermittelten Wasserbilanzen auf Ebene der Grundwasserkörper waren jedoch ausgeglichen. Weitere Ausführungen zum mengenmäßigen Zustand dieser oGWK erfolgen an dieser Stelle daher nicht. (Entwurf des BW-Plans [1])

2.8.2.2 oGWK – Chemischer Zustand

Aufgrund der bergbaulichen Tätigkeiten in sehr großen Tiefen können die oGWK hinsichtlich ihres chemischen Zustands im Ruhrrevier und Ibbenbürener Revier nur mittelbar durch den untertägigen Bergbau beeinflusst werden:

- über Einleitungen von Bergbauwässern in Oberflächengewässer, die wiederum in Kontakt mit dem Grundwasser stehen,
- über das Eindringen von Grubenwasser aus den Verbindungsstrecken zur zentralen Wasserhaltung - nach jetzigem Kenntnisstand auf das Karbon beschränkt,
- über potentielle punktuelle Auswaschungen aus Abraumhalden und Kippen.

Allgemein ist damit zu rechnen, dass im Grundsatz aufgrund des vorhandenen Druckgefälles ein Aufstieg von Grundwasser aus dem Karbon in hangende Tiefe Grundwasserkörper physikalisch nicht möglich ist. Dies wäre in Kontaktzonen bzw. bei Verbindungen über strömungswirksame Störungen zwischen dem

Grundwasserkörper im Karbon und den darüber liegenden Grundwasserkörpern im Zweifelsfall jedoch gutachterlich zu prüfen.

Generell liegen in NRW signifikante Belastungen des chemischen Zustands der oGWK durch den Bergbau im Allgemeinen nur in einigen Teileinzugsgebieten vor.

Diffuse steinkohlenbergbaubedingte Belastungen, die zu einem schlechten chemischen Zustand der oGWK in den Teileinzugsgebieten Emscher, Lippe, Ruhr und Rheingraben Nord der Flussgebietseinheit Rhein führen, existieren nicht, wie die nachfolgende Tabelle 51 ((Entwurf des BW-Plans [1])) erkennen lässt.

Tabelle 51: Anzahl GWK im chemisch schlechten Zustand nach Belastungsquelle (Mehrfachnennungen enthalten) in der Flussgebietseinheit Rhein NRW (Steckbriefe der Planungseinheiten [2])

Teilein-zugsgebiet	Anzahl GWK gesamt	Fläche gesamt in NRW in ha	Punktquelle Altlasten/ aufgegebene Industrie-standorte	Wohn-, Gewerbe-, Industrie-gebiete	Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft	Diffuse Einträge aus berg-baulicher Tätigkeit	Sonstige Diffuse Einträge
Deltarhein NRW	21	232.032	0	0	8	0	0
Emscher	10	85.710	4	1	1	0	0
Erft	13	180.225	4	0	3	3	0
Lippe	31	488.479	3	4	12	0	0
Mittelrhein/ Mosel NRW	18	48.838	0	0	0	0	0
Rheingraben Nord	32	319.936	5	1	5	0	0
Ruhr	30	447.731	1	3	1	0	0
Sieg NRW	17	218.473	0	0	0	0	0
Wupper	7	81.047	0	0	0	0	0
Rhein NRW	179	2.102.471	17	9	30	3	0

Folgende oGWK in den Teileinzugsgebieten Emscher, Lippe, Ruhr und Rheingraben Nord sind aufgrund der punktuellen Schadstoffbelastungen (hier besonders häufig im Zusammenhang mit Bergbau, Bergehalden, Altbergbau) im schlechten Zustand:

Hauptsächlich resultieren die weit verbreiteten chemischen Grundwasserbelastungen im Teileinzugsgebiet der Emscher aus einer Vielzahl kontaminierter Altablagerungen und Altstandorte der Industrie sowie aus den Folgen des Bergbaus. Neben Abraumhalden und Deponien sind auch Einflüsse aus sonstigen diffusen Quellen (Landwirtschaft, urbane Systeme bzw. Abwasserbeseitigung) vorhanden. Relevante chemische Parameter in den vier oGWK (277_01 Westl. Niederung der Emscher, 277_03 Münsterländer Oberkreide, 277_04 Recklinghausen-Schichten / Emscher-Gebiet, 277_05 Niederung der Emscher), die durch Punktquellen bzw. Schadstofffahnen gemäß Flächenkriterium signifikant belastet sind, sind Ammonium, Chlorid, Sulfat, PAK, PCB, LHKW und BTEX bzw. Benzol und belegen die bergbauliche Prägung.

Aufgrund von Punktquellen oder Schadstofffahnen sind drei oGWK im Teileinzugsgebiet der Lippe (278_02 Niederung der Lippe / Dorsten, 278_06 Halterner Sande / Haard, 278_08 Niederung der Lippe / Datteln Ahsen) in einem schlechten chemischen Zustand. Relevante Schadstoffe im Bereich der Punktquellen sind u. a. BTEX, 1,2-Dichlorethan, Benzol, LHKW und PCB und belegen die bergbauliche Prägung.

Im Teileinzugsgebiet der Ruhr sind derzeit drei oGWK in einem chemisch schlechten Zustand (GWK 276_02 Ruhrkarbon / West, Nordbereich, 276_03 Untere Ruhr-Talau und 276_11 Rechtsrheinisches Schiefergebirge / Baarbach). Die signifikanten Grundwasserbelastungen in den drei chemisch derzeit als schlecht bewerteten oGWK sind durch diffuse Schadstoffeinträge aus Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten, Altlasten, (Alt-)Bergbau und sonstigen anthropogenen Nutzungen begründet. Grundwasserrelevante Punktquellenbelastungen (Altlasten, Altbergbau) sind zwar auch im Teileinzugsgebiet der Ruhr zahlreich vorhanden, erreichen jedoch in keinem oGWK aktuell das für Punktquellen bzw. Schadstofffahnen geltende Flächenkriterium.

Im Teileinzugsgebiet des Rheingrabens Nord sind fünf oGWK aufgrund punktueller Belastungen in einem schlechten chemischen Zustand, einer dieser oGWK (27_10 Niederung des Rheins) befindet sich in den Ausläufern des Ruhrreviers. Die Ursachen für den schlechten chemischen Zustand liegen eher in der Belastung dieses oGWK mit PFC und LHKW.

Eine Übersicht über die signifikanten Belastungsquellen für den chemischen Grundwasserzustand in der Flussgebietseinheit Ems NRW und für die einzelnen Teileinzugsgebiete ist in der nachfolgenden Tabelle 52 zusammengefasst. Daraus ist ersichtlich, dass im Ibbenbürener Revier der Steinkohlenbergbau für den chemisch schlechten Zustand einiger Grundwasserkörper derzeit nicht ursächlich ist. Diffuse Einträge aus bergbaulicher Tätigkeit oder Einträge aus bergbaubürtigen Punktquellen sind nach derzeitiger Datenlage nicht die Ursache für den schlechten chemischen Zustand der oGWK in der Flussgebietseinheit Ems NRW.

Näheres soll im Zusammenhang mit der detaillierteren Beschreibung der Bergbaueinflüsse auf die tGWK auch für die oGWK im Steinkohlerevier aufgearbeitet werden. Dazu ist zunächst das Messstellennetz hinsichtlich seiner Eignung für die Erfassung von Bergbaueinflüssen zu prüfen und ggf. anzupassen. Bisher werden mit dem Monitoring nur Beeinflussungen des Grundwassers aus übertägigen Landnutzungseinflüssen gezielt untersucht, die Messstellen sind daher oberflächennah im obersten wasserwirtschaftlich bedeutenden Grundwasserleiter verfiltert.

Tabelle 52: Anzahl GWK in chemisch schlechtem Zustand nach Belastungsquelle (Mehrfachnennungen enthalten) in der Flussgebietseinheit Ems NRW (Steckbriefe der Planungseinheiten [2])

Anzahl GWK gesamt	Fläche gesamt in NRW in ha	Anzahl belastete GWK				
		Punktquelle Altlasten/ aufgegebene Industriestandorte	Wohn-, Gewerbe-, Industriegebiete	Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft	Diffuse Einträge aus bergbaulicher Tätigkeit	Sonstige Diffuse Einträge
24	413.012	0	0	11	0	4

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die oGWK in den Steinkohlerevieren im Ruhrgebiet (Rhein) und in Ibbenbüren (Ems) hinsichtlich der Menge in einem guten Zustand befinden. Hinsichtlich ihres chemischen Zustandes sind diese oGWK – unter Betrachtung der Angaben zu diffusen Einträgen aus bergbaulicher Tätigkeit – derzeit nicht steinkohlebergbaubedingt in einem schlechten Zustand. Betrachtet man zusätzlich die Belastungen aus punktuellen Belastungsquellen, kann für einige oGWK im Ruhrrevier ein durch den Steinkohlenbergbau verursachter schlechter Zustand nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Es handelt sich dabei aber nicht um Einflüsse durch den Grubenwasseranstieg, sondern um Beeinflussungen durch bergbaubedingte Altlasten. Ein möglicher Einfluss des Grubenwassers in den basalen Schichten kann mit den bisherigen Daten und aufgrund der bisherigen Ausrichtung des oberflächennahen Monitorings nicht festgestellt werden.

2.8.2.3 tGWK – Mengenmäßiger und chemischer Zustand

Das Grubenwasser bzw. die wasserführenden Schichten, aus denen das Grundwasser dem Grubengebäude zufließt und damit zu Grubenwasser wird, sind derzeit nicht Gegenstand der Bewirtschaftungsplanung. Die Abgrenzung der Grundwasserkörper wird derzeit vorgenommen. Der Zustand der tGWK ist bislang nicht beschrieben. Hierzu kann das noch zu etablierende Integrale Monitoring beitragen. (Machbarkeitsstudie Lohberg [3])

2.8.3 Absehbare Veränderungen

Bei der Umsetzung des Grubenwasserkonzeptes der RAG AG entstehen durch die Reduzierung der Grubenwasserhaltungsstandorte und dem dadurch erfolgenden Grubenwasseranstieg sukzessive aus ehemals getrennten Wasserprovinzen gemeinsame größere Wasserprovinzen, aus denen Grubenwasser den jeweils verbleibenden Grubenwasserhaltungen zufließt. Damit vergrößern sich die Wasserprovinzen der noch aktiven Grubenwasserhaltungsstandorte, d.h. es

entstehen neue größere Wasserprovinzen. Dies wurde bei der Ausweisung der tGWK durch den GD berücksichtigt.

Die Verbindung vormals getrennter Wasserprovinzen erfolgt über untertägige Fließwege zwischen den Wasserprovinzen, sog. Übertrittstellen. Übersteigt das Grubenwasser in einer Wasserprovinz durch Aussetzung der Grubenwasserhaltung das Niveau einer bestehenden Übertrittsstelle, tritt das Grubenwasser in die benachbarte Wasserprovinz über. Die Auswirkungen des Anstiegs in den einzelnen Wasserprovinzen sind daher im Zusammenspiel der komplexen untertägigen Verbindungsmöglichkeiten zu beurteilen. Die stoffliche Zusammensetzung des jeweiligen Grubenwassers in den einzelnen Wasserprovinzen unterscheidet sich je nach Geologie und Tiefe der jetzigen Grubenwasserhaltungen zum Teil erheblich. Im Zuge des Grubenwasseranstieges kann es damit bei einer Verbindung von Wasserprovinzen zu qualitativen Veränderungen des zu hebenden Grubenwassers kommen. Auch der Grubenwasseranstieg als solcher löst darüber hinaus Prozesse aus, die die Zusammensetzung des Grubenwassers verändern.

Die tGWK sind von den oberen und nutzbaren GWK bei Einhaltung unkritischer maximaler Wiederanstiegshöhen durch mächtige undurchlässige Gebirgsschichten wie den Emschermergel getrennt. Die oberen und nutzbaren GWK sind daher nach jetzigen Erkenntnissen von den vorbeschriebenen Prozessen in den tGWK nicht betroffen. So verbleibt nach dem geplanten Anstieg des Grubenwassers ein hinreichender Abstand zur Sohle der grundwasserleitenden und wasserwirtschaftlich genutzten grundwasserführenden Schichten der zu betrachtenden oGWK. Ein Austausch zwischen diesen Grundwasserleitern und dem Grubenwasser findet nicht statt. Indirekte Effekte auf den oberflächennahen Grundwasserleiter durch Senkungen bzw. Hebungen können aufgrund der zu erwartenden nur geringfügigen Bodenbewegungen (im Zentimeterbereich) ausgeschlossen werden. Die Überwachung der Bodenbewegungen ist Bestandteil des in den Abschlussbetriebsplänen vorgesehenen Monitorings. Insbesondere auch zur Trinkwassergewinnung genutzte Grundwasservorkommen sind vom geplanten Anstieg des Grubenwassers im Grubengebäude nicht betroffen bzw. werden durch einen ausreichenden Abstand gesichert. Dies zu prüfen und darzulegen, ist ebenfalls Aufgabe des jeweiligen Abschlussbetriebsplans.

Im zu hebenden Grubenwasser wird der Grubenwasseranstieg mit einer deutlichen Reduzierung der Schadstoffkonzentration verbunden sein. Damit wird der Grubenwasseranstieg auch zu einer deutlichen Reduzierung der Mineralisationsfracht im Grubenwasser und damit in den Oberflächengewässern führen. Emscher und Lippe weisen infolge von Grubenwassereinleitungen aus dem Steinkohlebergbau einen erhöhten Salzgehalt auf, wobei die Emscher nach erfolgreicher Umsetzung des Grubenwasserkonzeptes von Grubenwassereinleitungen frei werden wird. Zudem führt die Umsetzung des Grubenwasserhaltungskonzeptes der RAG AG durch Zusammenlegung mehrerer Wasserhaltungsstandorte zu zentralen Wasserhaltungsstandorten zu einer Reduzierung der Einleitstellen an kleineren

Gewässern und somit zu Einleitungen vermehrt an größeren und leistungsstärkeren Gewässern. Beide Effekte entlasten kleinere Gewässer und kommen auch denjenigen oGWK, die mit den Oberflächengewässern in Kontakt stehen, zugute.

Zur Überwachung der oben erwähnten Auswirkungen des Grubenwasserwiederanstiegs im Steinkohlebergbau wird derzeit ein „Integrales Monitoring“ aufgebaut.

Im Rahmen des Grubenwasseranstiegs sind ggf. zeitweilige, negative Veränderungen des chemischen Grundwasserzustandes der tGWK nicht auszuschließen. Dabei ist zu beachten, dass die tGWK in der Regel ohnehin natürlicherweise höher mineralisiert sind als die oGWK. Die Auswirkungen der ehemaligen Steinkohlegewinnung im mittleren Ruhrrevier und im Ibbenbürener Revier auf die tGWK (Grubenwasserhaltung, Grubenwasserwiederanstieg) werden ebenfalls in dem o.g. integralen Monitoring berücksichtigt, welches derzeit in Konzeptgruppensitzungen unter Beteiligung der zuständigen Behörden, der RAG AG sowie der Umweltschutzverbände aufgestellt wird. Die räumliche Abgrenzung für die tGWK ist noch festzulegen und deren erstmalige Beschreibung zu erstellen. Zudem sind geeignete Monitoringstellen zu definieren. Darauf aufbauend erfolgen Ermittlung und Darstellung des Zustandes, die mögliche Ableitung von Bewirtschaftungszielen und ggf. die Berücksichtigung im integralen Monitoringkonzept. (Machbarkeitsstudie Lohberg [3])

Quellen Kapitel 2.8:

[1] Entwurf des BW-Plans

Entwurf des Bewirtschaftungsplans 2022-2027 für Nordrhein-Westfalen, (<https://www.flussgebiete.nrw.de/entwurf-des-bewirtschaftungsplans-2022-2027-fuer-nordrhein-westfalen-8914>; Stand 31.03.2021)

[2] Steckbriefe der Planungseinheiten

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (Hrsg.) (2020): Entwurf zum 3. Bewirtschaftungsplan, Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas – Bewirtschaftungsplan 2022-2027 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rheingraben Nord, Düsseldorf. Vorabversion Stand Februar 2020. Online unter: <https://www.flussgebiete.nrw.de/node/8444>

[3] Machbarkeitsstudie Lohberg

RAG AG „Machbarkeitsstudie Zentrale Wasserhaltung Lohberg“, Essen, 2020

2.9 Radioaktivität

Die Zusammensetzung der gehobenen Grubenwässer ist im Hinblick auf den Parameter Radium je nach Lage und Tiefe der Wasserhaltungen unterschiedlich und hängt offensichtlich mit dem Zufluss von hoch salinaren Tiefenwässern und dem darin enthaltenen radioaktiven Radium in die ehemals offenen Grubengebäude zusammen.

Das den Wasserhaltungen zufließende Tiefenwasser enthält neben Radium auch Chlorid und Sulfat sowie Barium. Barium- und sulfathaltige Grubenwässer bilden untertage das unlösliche Salz Bariumsulfat. Das dem Barium ähnliche Radium wird auch in das Kristallgitter eingebaut und fällt mit dem Salz als Sediment in den ehemals offenen untertägigen Grubenbauen aus.

Sofern Sulfat nicht in ausreichendem Maße im Grubenwasser zur Ausfällung vorhanden ist, können Radiumanteile über die Wasserhaltungen in die Gewässer gelangen und sich erst dort als Bariumsulfat ablagern.

Deshalb wurden in der Vergangenheit bereits diesbezügliche Messungen der Ortsdosisleistungen im Bereich der Grubenwassereinleitstellen der RAG AG durchgeführt, da dort die maximale Belastung erwartet wurde (vgl. Hintergrundpapier Steinkohle zum Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021). Die Messwerte der Ortsdosisleistung in Nanosievert je Stunde (nSv/h) lassen eine Abschätzung der Wirkung von Radium auf den Menschen zu. Hierzu wird eine Formel der Strahlenschutzkommission benutzt, die verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigt.

Wird eine maximale zusätzliche Dosis von 1 Millisievert pro Jahr (Richtwert nach Strahlenschutzverordnung 2001) zugrunde gelegt und nicht überschritten, so sind keine Maßnahmen zu ergreifen. Die natürliche Hintergrundstrahlung (kosmische und terrestrische Strahlung) beträgt in Nordrhein-Westfalen etwa 130 nSv/h (= 1,13 mSv/a). Die an den Grubenwassereinleitungen der RAG AG gemessenen Ortsdosisleistungen lagen überwiegend im Bereich der natürlichen Hintergrundstrahlung.

Die Frage radioaktiver Belastungen im Grubenwasser wurde bereits 1996 untersucht und im Zeitraum 2002 – 2003 nochmals intensiv diskutiert. Wesentlicher Träger der Radioaktivität ist Bariumsulfatschlamm, welcher beim Kontakt bariumhaltiger Tiefenwässer mit sulfathaltigen Wässern entsteht. Von allen damals betriebenen Wasserhaltungen wiesen nur die Standorte Auguste Victoria 1/2 in Marl und Rossenray 1/2 (ehem. Bergwerk West) in Kamp-Lintfort Belastungen auf, die einer vertiefenden Betrachtung bedurften.

Die gemessenen höheren Werte einer Grubenwassereinleitung an der Lippe (BW Auguste Victoria) hängen wahrscheinlich mit dem dort früher von Rechtsvorgängern der RAG AG ausgebeuteten Erzvorkommen zusammen. Das Gutachten der Uniklinik Essen in Zusammenarbeit mit der Uni Hannover „Erfassung und Bewertung der natürlichen Strahlenexposition durch Aktivitäten im Steinkohlebergbau in der Vorflut“ vom 13.11.2003 kam zum Ergebnis, dass die Strahlenexposition deutlich unterhalb

des Richtwerts für die allgemeine Bevölkerung liegt, so dass kein akuter Handlungsbedarf beim Bergwerk Auguste Victoria für Lippe und Sickingmühlenbach abzuleiten war. Um die Belastungen zu verringern, wurde eine Natriumsulfatanlage zur Fällung von Barium aus dem Grubenwasser untertage installiert. Die mit der Anlage bzw. durch geänderte Führung der Grubenwasserteilströme erreichten Restjahresfrachten und –aktivitäten von Ra-226 und Ra-228 lagen unter den wasserrechtlich vorgegebenen 10 % des Vergleichswertes aus dem Jahr 2006, im letzten vollen Betrachtungsjahr 2018 bei 0,2 % des Vergleichswertes.

Im Bereich des ehemaligen Bergwerks West wurde Radioaktivität oberhalb der Erfahrungswerte von natürlichen Hintergrundbelastungen festgestellt. Allerdings wurde auch dabei der Richtwert für die Strahlenexposition der allgemeinen Bevölkerung nicht erreicht. Der Bericht der BR Arnsberg vom 08.12.2003 an das MVEL stützte sich auf eine Recherche des damaligen Dez. 84, welches zum Ergebnis kam, dass auch im Falle des Bergwerks West die Strahlendosis unkritisch ist.

Durch Maßnahmen untertägiger Absetzmöglichkeiten und Rückführung belasteter Schlämme in das Grubengebäude wurde bei beiden Betrieben dem Austrag von Radioaktivität wirksam begegnet. Im Rahmen der Eigenüberwachung wurden die Grubenwässer beider Standorte regelmäßig (i. d. R. vierteljährlich) auf Radioaktivität untersucht.

Die Wasserhaltung Auguste Victoria 1/2 mit Einleitung in den Sickingmühlenbach wurde bereits am 29.12.2006 durch die Wasserhaltung Auguste Victoria 3/7 mit Einleitung in die Lippe abgelöst. Letztere wurde am 05.05.2019 eingestellt. Die Wasserhaltung Rossenray 1/2 wurde am 29.06.2012 eingestellt, die Einstellung der gesamten Wasserhaltung des ehemaligen Bergwerks West folgte am 02.07.2013 am Standort Friedrich Heinrich 1/2 in Kamp-Lintfort. Somit ist auch die Einleitung über die linksrheinischen Nebengewässer beendet worden.

Im Zuge der Abschlussbetriebsplanverfahren wurde bei der Erstellung der Gutachten für die Prognose der zukünftigen Grubenwasserqualität u. a. geprüft, ob nach Einstellung der o. a. Wasserhaltungen bei Erreichen des Übertrittsniveaus von Auguste Victoria /Fürst Leopold zur Nachbargrubenwasserprovinz Zollverein (und weiter Richtung zukünftiger Wasserhaltung Lohberg) bzw. von ehem. Bergwerk West (Friedrich Heinrich / Rossenray) zur Nachbarprovinz Walsum (Wasserhaltung Walsum), eine relevante Verschleppung von Radioaktivität durch nicht ausgefälltes Bariumsulfat zu besorgen ist. Unter Berücksichtigung der im Zuge der Umsetzung der Abschlussbetriebspläne vorgesehenen Maßnahmen (Bergwerk West: Abdämmung des stark bariumhaltigen Teilstroms Baufeld HS) in der Rückzugsphase aus dem untertägigen Grubengebäude konnte dies verneint werden.

Da sich an den übrigen Wasserhaltungsstandorten im Ruhrrevier, die auch zukünftig weiterhin betrieben werden, bislang keine Veränderung des Betriebs ergeben haben, ist dort die Sachlage betreffend Radioaktivität gegenüber 2003 unverändert. Die

Standorte im Einzugsgebiet der Emscher, welche unauffällig waren, sind Teil der Betrachtung der zukünftigen Wasserhaltung Lohberg (siehe oben).

Im Ibbenbürener Revier lagen ebenfalls bislang keine Anhaltspunkte für eine relevante Radioaktivität vor. Durch die geplante Grubenwasserbehandlung (vgl. Kap. 2.7.2.2) wird eine Fällung von Barium und Sulfat ausgelöst, so dass wegen der oben genannten Effekte etwaig vorhandene Anteile von Radium im Kristallgitter des Bariumsulfats ebenfalls abgeschieden werden. Daher ist auch hier zukünftig nicht mit relevanter Radioaktivität im Grubenwasser zu rechnen. Über das hydrochemische Monitoring des gehobenen Grubenwassers besteht die Möglichkeit, dies zu überprüfen. Jedoch wird dies durch die RAG AG in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

3. Abweichende Bewirtschaftungsziele (§ 30 WHG)

Gemäß § 30 WHG „können die zuständigen Behörden 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.

§ 29 Abs. 2 Satz 2 gilt entsprechend.

Das Vorliegen der vorgenannten Voraussetzungen wird in den nachfolgenden Unterkapiteln ziffernweise für die Wasserhaltung Ibbenbüren begründet.

Eine Ableitung weniger strenger Bewirtschaftungsziele für das Gewässer Lippe ist auf der aktuell vorliegenden Datenbasis und vor dem Hintergrund des noch nicht feststehenden Anstiegsniveaus derzeit noch nicht möglich (siehe Kapitel 2.5.2.2). Das Ergebnis der Prüfung des optimierten Grubenwasserniveaus im Rahmen des zugelassenen Abschlussbetriebsplans bleibt abzuwarten. Darauf aufbauend muss die Datenlage im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens und der dafür erforderlichen Erarbeitung von Gutachten erst noch ausgeweitet werden.

3.1 § 30 Satz 1 Nr. 1: Unmöglichkeit der Zielerreichung oder unverhältnismäßiger Aufwand zur Zielerreichung

Unter dem Begriff „Grubenwasserhaltung“ wird das Wassermanagement eines Bergwerks, also die Steuerung des Wasserhaushaltes im Bergwerk, verstanden. Das in die bergbaulichen Hohlräume fließende Wasser macht ohne regulierenden Eingriff eine Arbeit untertage unmöglich. Daher war es im aktiven Bergbau unerlässlich, dieses Wasser zu sammeln, nach über Tage zu fördern und dort schließlich über Flüsse abzuleiten. Der aktive Steinkohlenbergbau in Deutschland betrieb dafür im Tiefbau seit Unterschreitung der Grundwasserhorizonte eine Grubenwasserhaltung.

Nach der Beendigung des Steinkohlenbergbaus ist der Zweck der Wasserhaltung nicht mehr die Gewährleistung der Kohlengewinnung. Vielmehr richtet sich die Wasserhaltung heute nach den ökologischen und wasserwirtschaftlichen Notwendigkeiten. Es ist sicherzustellen, dass von einem Grubenwasseranstieg keine Gefährdung für Mensch und Umwelt ausgeht. Mögliche Risiken eines unkontrollierten Grubenwasseranstiegs sind:

- Verunreinigung von Grundwasservorkommen, die zur Trinkwassergewinnung genutzt werden,
- Methangas, das durch den Wasseranstieg unkontrolliert an die Tagesoberfläche gelangt,
- Hebungen der Tagesoberfläche,
- Gefahr von Tagesbrüchen.

Die RAG AG hat für die zukünftige Grubenwasserhaltung nach Beendigung des Steinkohlenbergbaus ein Grubenwasserhaltungskonzept vorgelegt (zur Formulierung der Schutzziele: siehe Kapitel 1.1). Von besonderer Bedeutung ist dabei aus wasserwirtschaftlicher Sicht der Schutz von Grundwasservorkommen, die zur Trinkwasserversorgung genutzt werden. Neben den überregional bedeutenden Grundwasservorkommen der Halterner Sande im Ruhrrevier gibt es weitere Trinkwasserschutzgebiete, Mineralwasserbrunnen und Brunnenanlagen zur lokalen Wasserversorgung. Weiterhin ist der bestmögliche Schutz der Oberflächengewässer zu verfolgen.

Unter Berücksichtigung der genannten Schutzziele hat die RAG AG in ihrem Grubenwasserkonzept eine Reduzierung der Anzahl der Pumpstandorte und der Pumphöhen sowie eine Entlastung der Vorfluter vorgesehen. Eine vollständige Einstellung der Wasserhaltung im Ruhrrevier und in Ibbenbüren ist wegen nicht auszuschließender Gefährdungen für Mensch und Umwelt nicht möglich.

So wird im Ibbenbürener Revier bei vollständiger Umsetzung des Konzeptes die Ableitung des Grubenwassers zukünftig nur noch über einen zentralen Standort in die Ibbenbürener Aa erfolgen.

Im Ruhrrevier ist es insbesondere Ziel des Grubenwasserkonzeptes, über eine Reduzierung der Pumpstandorte das zu hebende Grubenwasser möglichst direkt in den Rhein einzuleiten und so die Belastung der Vorfluter zu reduzieren bzw. die Wassereinleitungen in kleinere Gewässer ganz zu vermeiden. So soll auch im Hinblick auf die Renaturierung der Emscher eine Einleitung von Grubenwasser in die Emscher vermieden werden. Die Einleitung in die Lippe wird hinsichtlich der Grubenwassermenge deutlich verringert und auf eine einzige, noch erforderliche Einleitstelle reduziert.

Aktuell sieht das Grubenwasserkonzept der RAG AG unter Beachtung der o.g. Schutzziele einen Teilanstieg des Grubenwassers vor.

Die weiterhin erforderliche Einleitung von Grubenwasser in Oberflächengewässer hat

zur Folge, dass die Bewirtschaftungsziele nach § 27 WHG für die betreffenden OFWK nicht überall erreicht werden können bzw. eine Zielerreichung nur mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand denkbar wäre (siehe nachfolgende Kapitel 3.1.1 bis 3.2).

Diese Beeinträchtigungen betreffen die Hebungstandorte Haus Aden und Ibbenbüren (vergleiche Kapitel 2.5 und 2.7). Weshalb dort diese Beeinträchtigungen bestehen und unvermeidbar sind, wird nachfolgend dargelegt.

3.1.1 Erforderlichkeit der langfristigen Grubenwasserhaltung am Standort Haus Aden

Wie in Kapitel 2.5 ausgeführt, wird im Bereich Haus Aden bei vollständiger Umsetzung des Konzeptes die Ableitung des Grubenwassers zukünftig über einen zentralen Standort erfolgen. Das zugehörige wasserrechtliche Erlaubnisverfahren über die Einleitung des Grubenwassers in die Lippe ist noch nicht eingeleitet. Nach dem erfolgten Grubenwasseranstieg wird die Einleitung des Grubenwassers am gleichen Standort der Grubenwasserhaltung Haus Aden voraussichtlich im Jahr 2023 wieder aufgenommen. Die Wasserprovinz Haus Aden wird in der jetzigen Form bestehen bleiben.

Ein vollständiger Verzicht auf die Gewässerbenutzungen „Zutagefördern und Einleiten“ von Grubenwasser am Standort Haus Aden in die Lippe kommt nach jetzigem Kenntnisstand nicht in Betracht, da die Wirksamkeit bzw. die hydraulische Leistungsfähigkeit eines möglichen (Teil)-Übertritts von Grubenwasser in Richtung Carolinenglück auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse (nicht ausreichende Dimensionierung und Unsicherheit über die Qualität der Übertrittsstellen) nicht gegeben ist. Im Ergebnis würde es demnach zu einem unkontrollierten Anstieg im Bereich Haus Aden kommen. Das Ergebnis der Prüfung des optimierten Grubenwasserniveaus im Rahmen des zugelassenen Abschlussbetriebsplans bleibt zunächst abzuwarten (siehe Kapitel 2.5.2.2.).

Ferner besteht keine direkte hydraulisch wirksame untertägige Wegigkeit zwischen der Grubenwasserprovinz Haus Aden und der Grubenwasserprovinz des ehemaligen flussabwärts gelegenen Bergwerks Auguste Victoria, so dass es für das Zutagefördern und Einleiten von Grubenwasser am Standort Haus Aden in die Lippe an einer Alternative in Form einer untertägigen Weiterleitung zu einem anderen Standort an der Lippe fehlt.

3.1.2 Erforderlichkeit der langfristigen Grubenwasserhaltung am Standort Ibbenbüren

Wie in Kapitel 2.7 ausgeführt, kann im Revier Ibbenbüren bei vollständiger Umsetzung des Konzeptes das Grubenwasser zukünftig durch Anheben des Pumpniveaus über einen zentralen Standort abgeleitet werden.

Bei einem Anheben des Pumpniveaus sind eine Verbesserung der Qualität des gepumpten Wassers sowie ein Rückgang der Wassermenge zu erwarten. Bei einem höheren Wasserstand wird ein Gegendruck erzeugt, der insbesondere das in großen Tiefen vorhandene, stark mineralisierte Wasser am Zufließen zum Grubengebäude bzw. dem Pumpstandort hindert. Auch verringert sich die aufzuwendende Energie, die für das Pumpen benötigt wird.

Das Niveau von +63 m NHN wurde mittels intensiver Untersuchungen und Berechnungen als optimales Niveau für einen langfristigen Grubenwasserspiegel ermittelt [1]. Dieses Niveau liegt ca. 6 m tiefer als die am niedrigsten liegende Tagesöffnung, so dass unkontrollierte Wasseraustritte durch Grubenbaue an der Tagesoberfläche verhindert werden.

Ein weiterer Anstieg des Grubenwassers würde dazu führen, dass die vorhandenen Tagesöffnungen des Altbergbaus überstaut würden und es zu Wasseraustritten käme. Würde diese Möglichkeit unterstellt werden, würden sich die Auswirkungen auf die Grundwassersituation deutlich erhöhen. Nicht nur die Auswirkungen auf die Ökologie oder die Nutzung an der Tagesoberfläche wären zu betrachten, sondern auch die hydrologische Situation. Die Problematik von Vernässungen an der Tagesoberfläche und der Aktivierung alter Quellen bei noch höherem Grubenwasserannahmeniveau würde nicht nur in land- oder forstwirtschaftlich genutzten Räumen entstehen, sondern auch vor allem den Südhang des Schafbergs mit seiner gewachsenen Bebauung und Infrastruktur erfassen. Die Bereiche, in denen die Prognoserechnung Änderungen des Grundwasserspiegels ausweist, liegen größtenteils weit oberhalb des zukünftigen Grubenwasserspiegels. Die Niveauänderungen ergeben sich aus den sich ändernden Versickerungsraten sowie hauptsächlich aus der wegfallenden Grundwasserentnahme im Bockradener Schacht [1].

Eine Annahme und Sumpfung des Grubenwassers im Niveau von +63 m NHN ist daher erforderlich, um diese Auswirkungen sicher zu verhindern.

Zum anderen ermöglicht das geplante Grubenwasserniveau von +63 m NHN eine Reduzierung der Grubenwassermenge um rd. 80 % gegenüber der heutigen Grubenwassermenge mit entsprechenden Frachtreduktionen (siehe Kap. 2.7.2).

3.2 § 30 Satz 1 Nr. 2: Erreichbarkeit durch andere Maßnahmen

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs zur Gewinnung von Steinkohle in Nordrhein-Westfalen war es erforderlich, die Kohle fördernden Bergwerke vor dem Zutritt von Grundwasser aus dem umgebenden Gebirge und von Grubenwasser aus Stillstandsbereichen zu schützen und das Grubenwasser aus großen Tiefen zu Tage zu heben. Mit der Stilllegung des Steinkohlenbergbaus zum Ende des Jahres 2018 entfällt dieser Zweck und das Grubenwasserhaltungssystem in der Steinkohle erfährt Veränderungen.

Nachfolgend wird dargelegt, dass die Fortführung und Optimierung der Grubenwasserhaltungen in der Steinkohle ökologisch und sozioökonomisch weiterhin erforderlich sind, um die Sicherheit einzelner Schutzgüter zu gewährleisten. Dazu gehört insbesondere der Schutz der für die Trinkwasserversorgung bedeutsamen Grundwasservorkommen. Dieser Schutz kann im Bereich des stillgelegten Steinkohlenbergbaus derzeit nicht durch andere Maßnahmen erreicht werden, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hätten und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären. Die dauerhafte Fortführung der Grubenwasserhaltung ist daher zum Schutz hochrangiger Rechtsgüter, gleichermaßen wie die heutige tiefe Grubenwasserhaltung, zwingend und unvermeidbar.

3.2.1 Erblastenvertrag/Grubenwasserkonzept

Der Bund, die Länder Nordrhein-Westfalen und das Saarland, die Ruhrkohle AG (RAG AG) und die Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IGBCE) haben sich am 7. Februar 2007 darauf verständigt, die subventionierte Förderung der Steinkohle in Deutschland zum Ende des Jahres 2018 sozialverträglich zu beenden. Im Gesetz zur Finanzierung der Beendigung des subventionierten Steinkohlenbergbaus zum Jahr 2018 (Steinkohlefinanzierungsgesetz) vom 20. Dezember 2007 (BGBl. I Nr. 68) wurde die Beendigung der subventionierten Förderung der Steinkohle in Deutschland zum Ende des Jahres 2018 gesetzlich festgelegt.

In den Vereinbarungen zur sozialverträglichen Beendigung des subventionierten Steinkohlenbergbaus in Deutschland wurden Regelungen getroffen zur Bewältigung der sogenannten Ewigkeitslasten des Steinkohlenbergbaus. Dabei stellt die Ewigkeitsaufgabe der Grubenwasserhaltung technisch und wirtschaftlich die größte Herausforderung dar. Auf Grund § 4 Abs. 1 und 2 des Erblastenvertrages vom 14. August 2007 haben die Vertragsparteien (Land Nordrhein-Westfalen, Saarland und RAG-Stiftung) die Grundsätze der gesetzlichen Erforderlichkeit, der Wirtschaftlichkeit, der Sparsamkeit und der Effizienz bei der Durchführung der Ewigkeitslasten (hier: Wasserhaltung) zu beachten.

Diesen Grundsätzen folgend ist auf Veranlassung der RAG-Stiftung die RAG AG gemäß § 4 Abs. 2 Satz 2 des Erblastenvertrags verpflichtet, im Hinblick auf die Wasserhaltung ein Konzept mit dem Ziel der langfristigen Optimierung der Grubenwasserhaltung zu entwickeln, dieses fortlaufend zu aktualisieren und den Ländern (Nordrhein-Westfalen und Saarland) zur Kenntnisnahme zuzuleiten.

3.2.2 Absehbare zukünftige Auswirkungen auf die Zielerreichung in den Oberflächenwasserkörpern bis 2027

3.2.2.1 Lippe

Derzeit findet keine Grubenwassereinleitung statt. Der Wasserrechtsantrag befindet sich aktuell in Vorbereitung. Es ist vorgesehen, den Antrag in der zweiten Jahreshälfte 2021 einzureichen. Der vorzulegende Antrag wird Stoff- und Mengenprognosen und damit auch Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Grubenwasserqualitäten beinhalten. Aussagen zu zukünftigen Auswirkungen auf die Zielerreichung in der Lippe können dann auf Grundlage durchzuführender Mischungsberechnungen gemacht werden. Entsprechend der Ausführungen in Kap. 2.5.3.3 ist damit zu rechnen dass bei Einleitung unbehandelten Grubenwassers aus dem Annahmehöhe von - 600 m NHN Überschreitungen der Orientierungswerte bzw. Umweltqualitätsnormen bei folgenden Parametern auftreten: Ammonium-Stickstoff, Barium, Bor, Chlorid und Kupfer. In Anlehnung an die Erkenntnisse der Grubenwasserbehandlung zum Standort Ibbenbüren (siehe Kap. 2.7 und 3.2.2.2) wird daher geprüft werden, ob geeignete Verfahren zur Verfügung stehen, die Belastung durch die vorgenannten Stoffe zu reduzieren.

3.2.2.2 Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa

Infolge der vorgesehenen Maßnahmen zur Optimierung der Grubenwasserhaltung des Bergwerks Ibbenbüren und dem damit verbundenen Grubenwasseranstieg im Ostfeld sowie der anschließenden Zusammenfassung der Grubenwasserteilströme des West- und des Ostfeldes und deren Einleitung über die neu zu errichtende Anlage zur Grubenwasseraufbereitung (AzGA) Gravenhorst in die Hörsteler Aa wird nach Inbetriebnahme des geplanten Grubenwasserkanals die Einleitung von Grubenwasser am Standort Püßelbüren entbehrlich, sodass ein ca. 2,7 km langer Gewässerabschnitt der Ibbenbürener Aa komplett von Belastungen durch Grubenwasser befreit wird.

Das gute ökologische Potenzial ist in den relevanten Oberflächenwasserkörpern (Ibbenbürener Aa, Hörsteler Aa) durch den Parameter Sulfat im Rahmen der Umsetzung des Grubenwasserkonzeptes bis zum Jahr 2027 nicht erreichbar. Laut Prognose wird die Sulfatkonzentration im Grubenwasserablauf nach der AzGA Gravenhorst im Betrachtungszeitraum 2022/2023 bis 2027 gleichbleibend bei ca. 2000 mg/l liegen. Die Ursache für die gleichbleibend hohe Konzentration an Sulfat im Grubenwasser wird hauptsächlich in der Auswaschung der im Gestein bzw. Porenwasser gespeicherten Pyritoxidationsprodukte gesehen. Angesichts des fortlaufenden Grubenwasseranstiegs und damit verbundenem sukzessiven Einstau weiterer Bereiche des Grubengebäudes wird davon ausgegangen, dass die Sulfatkonzentration bis zum Erreichen des geplanten Zielniveaus von +63 m NHN ansteigen wird. Nach dem Erreichen des geplanten Zielniveaus ist zu erwarten, dass die Sulfatkonzentration durch die Abnahme der Auswaschung der Pyritoxidationsprodukte langfristig abnehmen wird.

Neben dem Parameter Sulfat ist gleichfalls hinsichtlich des Parameters Chlorid das gute ökologische Potenzial in der Hörsteler Aa bis zum Jahr 2027 nicht erreichbar. Für eine relevante Mobilisation von Chlorid infolge des geplanten Grubenwasseranstiegs gibt es keine Anhaltspunkte. Es wird vielmehr davon ausgegangen, dass infolge des wasserhaltungsbedingten Absenkungstrichters um das Bergwerk, das gesamte ausgetragene Chlorid aus den verschiedenen Zuflüssen aus dem Umland in das Grubengebäude stammt. Im Laufe des Betrachtungszeitraums wird erwartet, dass sich die Zuflussraten dieser chloridhaltigen Wässer in Folge des Grubenwasseranstiegs reduzieren, weil sich der Absenkungstrichter durch die Anhebung des Annahmehöhepunktes verkleinert und der Anteil stark mineralisierten tiefen Grubenwassers abnimmt. Daher wird die Chloridkonzentration nach dem Wasseranstieg gegenüber den heutigen Verhältnissen deutlich verringert sein [2]. Zu Beginn der Wasserannahme ist bereits von einer Reduktion auf ein Viertel der Ausgangskonzentrationen (ca. 5.000 mg/l) auszugehen, bis ca. 2027 wird eine weitere Reduktion infolge abklingender Ausspüleffekte auf ca. 1.000 mg/l prognostiziert. Eine Betrachtung der kumulierten Frachten für den Zeitraum 2020 bis 2050 belegt eine Reduzierung der in das Gewässer eingeleiteten Chlorid-Fracht um über 95 % bei einem Anstieg des Grubenwassers auf ein Niveau von +63 m NHN gegenüber der aktuellen Einleitsituation.

Für den Parameter Ammoniumstickstoff ist eine Zielerreichung des guten chemischen Zustands aufgrund der prognostizierten Konzentrationen im Ablauf der AzGA für den Betrachtungszeitraum auszuschließen. Die Hauptursache für die permanente Überschreitung der UQN im Gewässer für den Parameter Ammoniumstickstoff wird zum einen in der Einleitung von Wässern der Kläranlage Püsselbüren und zum anderen in der Einleitung der Grubenwässer gesehen. Die Ablaufwerte der AzGA werden sich von 0,74 mg/l bei Annahmebeginn bis 2027 um ca. 42 % auf 0,43 mg/l reduzieren. Eine Betrachtung der Prognose der kumulierten Frachten für den Zeitraum 2020 bis 2050 für den Parameter Ammoniumstickstoff belegt eine Reduzierung der in das Gewässer eingetragenen Frachten um über 90 % bei einem Anstieg des Grubenwassers auf das geplante Niveau von +63 m NHN gegenüber dem jetzigen Ist-Zustand.

3.2.3 Zu prüfende alternative Optionen zur Zielerreichung in den Oberflächenwasserkörpern

3.2.3.1 Lippe

3.2.3.1.1 Optimierung des Grubenwasserannahmeniveaus

Der genehmigte Abschlussbetriebsplan untertage sieht momentan ein Annahmehöhepunkt von – 600 m NHN vor. Derzeit wird das optimierte Anstiegsniveau im Rahmen des zugelassenen Abschlussbetriebsplans geprüft vor dem Hintergrund, dass bei vielen Stoffen das höhere Niveau mit niedrigeren Stofffrachten verbunden wäre

(vgl. Kapitel 2.5.2.2.). Ein Anstieg des Annahmenniveaus ist jedoch ggf. einerseits begrenzt durch den erforderlichen Schutz des Übertrittsniveaus zur Grubenwasserprovinz Carolinenglück bei – 369 m NHN (vgl. Kap. 3.1.1). Andererseits müssen die Erfordernisse des Schutzes der Tagesoberfläche vor Schäden durch Bodenhebungen, Tagesbrüchen und durch Ausgasungen beachtet werden. Das Ergebnis der Prüfung des optimierten Grubenwasserniveaus bleibt abzuwarten.

3.2.3.1.2 Aufbereitung der Grubenwässer

Der vorzulegende wasserrechtliche Antrag wird Stoff- und Mengenprognosen sowie Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Grubenwasserqualitäten beinhalten. Aussagen zu zukünftigen Auswirkungen auf die Zielerreichung in der Lippe können dann auf Grundlage durchzuführender Mischungsberechnungen gemacht werden. Hieraus werden sich dann ggf. erforderliche Maßnahmen bezüglich einer evtl. Aufbereitung ergeben. Die RAG AG hält hierfür geeignete Flächen am Standort Haus Aden vor.

3.2.3.1.3 Einleitung der Grubenwässer an einer anderen Einleitstelle

Die Einleitung der gehobenen Grubenwässer an einer anderen Einleitstelle und ggfls. in ein anderes Oberflächengewässer könnte im Fall einer Zielwertüberschreitung eine zu prüfende alternative Option zur Zielerreichung des guten chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper der Lippe darstellen. Ein in Frage kommendes Gewässer, welches aufgrund der höheren Wasserführung die Frachten des Grubenwassers ohne Überschreitung von Zielwerten evtl. aufnehmen könnte, wäre der Rhein. Für eine Ableitung des Grubenwassers in den Rhein wäre eine Rohrleitung von ca. 60 km Länge zu errichten. Auf dieser Strecke wären gemäß Überlegungen aus 2008 (Hintergrundpapier Steinkohle 2008, Kapitel 2.4.3 [3]) mehrere Druckerhöhungspumpwerke sowie Revisionsschächte im Abstand von 500m erforderlich. In 2008 wurden Kosten von rd. 7 – 8 Mio. €/km ermittelt, die eine Gesamtinvestition im hohen dreistelligen Millionenbereich erfordern würden [3]. Die Überlegungen zur Einleitungsstelle und die Kostenschätzungen sind im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens auf Basis aktueller Informationen und Randbedingungen zu überprüfen.

Für eine untertägige Überleitung in Richtung der Wasserprovinz Carolinenglück wäre eine dauerhafte, qualitativ hochwertige Übertrittsstelle nötig. Die vorhandenen Abbauannäherungen im Niveau -369 m NHN lassen vor dem Hintergrund der prognostizierten Wassermengen und der dann besonderen Bedeutung dieser Übertrittsstelle eine langfristige Überleitung, aufgrund der nicht ausreichend gesicherten Qualität der Übertrittsstelle, wenig sinnvoll erscheinen. Die Überleitung zur Wasserprovinz Carolinenglück stellt daher nach jetzigem Kenntnisstand aus

bergtechnischer Sicht keine geeignete Lösung dar. Selbst bei einem tatsächlich vollständigen Übertritt wäre darüber hinaus die hydraulische Leistungsfähigkeit der Wegsamkeiten in Richtung der langfristigen Wasserhaltung Lohberg voraussichtlich nicht gegeben.

Eine Annahme unterhalb des Übertrittsniveaus nach Carolinenglück im Niveau von - 369 m NHN und eine letztendlich daraus resultierende Einleitung über Haus Aden in die Lippe ist daher wahrscheinlich erforderlich, um diesen unkontrollierten Anstieg im Bereich Haus Aden zu verhindern. Das Ergebnis der Prüfung des optimierten Grubenwasserniveaus bleibt abzuwarten (siehe Kapitel 2.5.2.2 und 3.1.1).

3.2.3.1.4 Weitere alternative Optionen

Theoretisch bestünde die Option, das gehobene Grubenwasser mittels Tankwagen oder über ein Schienennetz an eine Einleitstelle in den Rhein zu transportieren. Bei einer geplanten, maximalen jährlichen Grubenwassermenge von 14,9 Mio. m³/a erscheint der Abtransport des Grubenwassers aus logistischen Gründen unter Beachtung der zusätzlichen Immissionsbelastung durch das erhöhte Verkehrsaufkommen sowie den Transportkosten unverhältnismäßig und stellt keine alternative Option zur Einleitung und evtl. Aufbereitung des Grubenwassers am Standort Haus Aden dar.

3.2.3.2 Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa

3.2.3.2.1 Optimierung des Grubenwasserannahmeniveaus

Zur Reduzierung der Sulfatkonzentration im Grubenwasser war zu prüfen, ob ein Grubenwasserannahmeniveau, welches einen weiteren Einstau des Grubengebäudes und die damit verbundene Auswaschung der Pyritoxidationsprodukte - insbesondere Sulfat - vermeidet, eine alternative Option zum Anstieg auf das geplante Niveau von +63 m NHN darstellt.

Ziel der gutachterlichen Ermittlung des optimalen Grubenwasserniveaus war die weitestgehende Reduzierung der Zuläufe von hochsalinaren Tiefenwässern und den grundwasserbürtigen Zuflüssen aus dem umgebenden Gebirge in das Grubengebäude, um über die Abflussmengen und Konzentrationen die dauerhaften Auswirkungen der Grubenwassereinleitung auf die Vorflut zu minimieren. Dieses Ziel soll durch ein Gleichgewicht zwischen dem Wasserspiegel der Speisungsgebiete der Zuflüsse und dem Wasserspiegel im Bergwerk erreicht werden. Dabei war zu berücksichtigen, dass vorhandene Stollen aus dem damaligen Erzbergbau im Randbereich des Ostfeldes nicht überstaut werden sollen [2].

Zur Ermittlung des Optimums des Grubenwasserspiegels wurden Modellrechnungen durchgeführt mit dem Ergebnis, dass bei einem Annahmeniveau von +63 m NHN

bekannte bergbauliche Verbindungen (z. B. Wasserlösungsstollen aus dem Erzbergbau) nicht überstaut werden und der Wasserzufluss im Ostfeld auf 4,5 m³/min reduziert werden kann. Die gutachterlichen Prognosen belegen, dass sich für alle Wasserinhaltsstoffe ein höherer Wasserstand gegenüber dem Wasserstand während dem aktiven Bergwerksbetrieb als langfristig günstiger darstellt. Weitergehende Betrachtungen eines alternativen Annahmehöhe von 0 m NHN führten gegenüber einem Annahmehöhe von +63 m NHN zu der Erkenntnis erhöhter lateraler Zuflüsse, welche wiederum Inhaltsstoffe mit sich bringen und zusätzlich Stoffe aus dem eingestauten bergbaulich überprägten Gebirge mobilisieren (DMT GmbH & Co.KG 2019 [4]).

Ein Annahmehöhe, welches einen weiteren Einstau des Grubengebäudes und der damit verbundenen Auswaschung der Pyritoxidationsprodukte gegenüber dem geplanten Grubenwasserniveau von +63 m NHN vermeidet, stellt unter Beachtung der hydrogeologischen Randbedingungen, der Abflussmenge und der prognostizierten Frachten der Wasserinhaltsstoffe keine geeignete Maßnahme zur Zielerreichung bis zum Jahr 2027 dar.

Ergänzend dazu ist durch den Anstieg des Grubenwassers im Ostfeld des Bergwerks Ibbenbüren auf ein Niveau von +63 m NHN damit zu rechnen, dass im Vergleich zur Grubenwasserhaltung während des aktiven Betriebs des Bergwerke die negativen Auswirkungen auf das Gewässer verringert werden. Das Gewässer wird deutlich entlastet und die Gewässerqualität wird sich gegenüber dem derzeitigen Zustand verbessern.

3.2.3.2.2 Aufbereitung der Grubenwässer

Die aktuell bestehende Aufbereitungsanlage Gravenhorst dient ausschließlich der Behandlung der Grubenwässer des Westfeldes. Für eine zukünftige, gemeinsame Behandlung der West- und der Ostwässer ist der Neubau der AzGA in unmittelbarer Nähe zur jetzigen Aufbereitungsanlage erforderlich. Nach erfolgtem Grubenwasseranstieg im Ostfeld auf das vorgesehene Niveau +63 m NHN soll das Grubenwasser des Ostfeldes über einen Grubenwasserkanal im freien Gefälle zu der AzGA abgeleitet werden. Die zu errichtende AzGA soll die Parameter Eisen, Mangan, Sulfat sowie die weiteren Schwermetalle Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel und Zink reduzieren, damit für diese Parameter mit Ausnahme von Sulfat die immissionsseitig geforderten Einleitwerte eingehalten werden. Das Behandlungskonzept der AzGA ist im Kapitel 2.7 dargestellt.

Die Behandlungsoptionen des Grubenwassers auf dem Bergwerk Ibbenbüren wurden im Jahr 2019 auf Grundlage der Studie „Parameterbetrachtungen in Verbindung mit einer Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Ibbenbüren“ der Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden (UIT 2019 [[5] Anlage 4a) und der „Studie zur Bewertung von Verfahren zur Sulfatabtrennung (UIT 2019 Anlage 4b [6])“ sowie den

Ergebnissen der diesbezüglichen Besprechungen durch die Fachbehörden geprüft und bewertet.

Es ist davon auszugehen, dass die Einhaltung des Orientierungswerts für Sulfat von 200 mg/l erforderlich ist, um das gute ökologische Potenzial zu erreichen. Zur Einhaltung dieses Orientierungswertes müsste die Ablaufkonzentration im Grubenwasser weniger als ca. 400 mg/l Sulfat betragen. In der Studie zur Bewertung von Verfahren zur Sulfatabtrennung (kurz Sulfatstudie) hat die UIT die nachstehenden theoretisch verfügbaren Behandlungsverfahren zur Reduzierung der Sulfatkonzentration im Grubenwasser für das Bergwerk Ibbenbüren bewertet:

- Gipsfällung
- Ettringitfällung
- Bariumsulfatfällung
- Ionenaustausch
- Membranverfahren
- HeSR-Verfahren (Kombination aus Membrantechnologie und Fällung)
- Thermische Verfahren
- Biologische Verfahren
- Eutektische Gefrierkristallisation (Verfahren zum Herausfiltrieren von Salzen)

Zur Bewertung der zuvor aufgeführten Behandlungsverfahren wurden in der Sulfatstudie die Parameter erreichbare Konzentration, Prozessgrenzen, erforderliche Hauptkomponenten, Einsatz- und Reststoffe sowie Mengen und die sich daraus ergebenden Investitions-/Betriebskosten, Wartungs- und Instandhaltungsaufwand sowie der aktuelle Einsatz der Technologie herangezogen. Im Hinblick auf die Anwendbarkeit der Verfahren für das Grubenwasser Ibbenbüren unter Beachtung der Bewertungsparameter mussten in einer ersten Betrachtung die in der Tabelle 53 aufgeführten Behandlungsverfahren ausgeschlossen werden. Ausschlaggebend für den Ausschluss dieser Behandlungsverfahren waren beispielsweise deren stark erhöhter Energieeinsatz oder Wartungsaufwand. Eine Zusammenfassung der wesentlichen Parameter, welche zum Ausschluss des jeweiligen Behandlungsverfahrens führten, kann der Tabelle 53 entnommen werden.

Tabelle 53: Behandlungsverfahren und Begründung der Nicht-Berücksichtigung [2]

Ionenaustauscher	<ul style="list-style-type: none"> • Verblockungsgefahr durch Eisenablagerungen • Hohe Reststoffmenge Eluat und Waschwasser • Bei Einsatz von GYP-CIX Bildung von Gipsschlamm, zusätzlich Sulfat aus Regenerationschemikalie H_2SO_4
Bariumsulfatfällung	<ul style="list-style-type: none"> • Bariumverbindungen sind toxisch (und teuer) • Erhöhte Reststoffmengen bei einstufigem Verfahren mit Bariumcarbonat • Komplexer mehrstufiger Prozess bei Fällung als Bariumsulfid und Rückgewinnung • Produzierter elementarer Schwefel stellt hohe Brandlast dar • Bariumrückgewinnung als BaS: Verfahren sehr energieintensiv (therm. Behandlung im Drehrohrofen $1.000^\circ C$); Kohleeinsatz, CO_2-Emission
Membranverfahren	<ul style="list-style-type: none"> • Verblockungsgefahr (selbst bei Einsatz von Antiskalant, gilt bei gleichzeitiger Anwesenheit von Mangan) • Im Grubenwasser sind bereits hohe Konzentrationen von Calcium enthalten, damit ergeben sich Einschränkungen hinsichtlich anwendbarer Ausbeuten • Hohe Drücke und Energiebedarf erforderlich • Konzentratstrom muss weiter behandelt werden • Für das Grubenwasser der RAG Ibbenbüren ist dieses Verfahren als alleinstehende Behandlungsmethode nicht möglich; Ausnahme hierzu siehe HeSR
Thermische Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> • zu hoher Energieeinsatz
Gefrierkristallisation	<ul style="list-style-type: none"> • kein eigenständiges Verfahren zur Grubenwasserbehandlung, nur in Kombination mit Filtration oder anderen Methoden • derzeitig kein großtechnischer Einsatz für die Behandlung von Grubenwasser bekannt
Biologische Verfahren	<p>Passive Behandlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geringe Abbauraten und damit lange Aufenthaltszeiten und hoher Flächenbedarf • Abhängig von äußeren Bedingungen; Beachtung von pH-Fenster und optimalen Temperaturen <p>Aktive Behandlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zu wenig Erfahrung und Generierung von elementarem Schwefel, zudem aufwendige Voruntersuchungen erforderlich • langer Einfahrbetrieb, auch nach Störfällen

In einem weiteren Bewertungsschritt wurden die Gipsfällung sowie das Ettringitverfahren und das HeSR-Verfahren hinsichtlich der Kriterien Eliminationsleistung bzw. Sulfatkonzentration nach Behandlung, anfallende Abfallmenge, Einsatz Primärenergie, Transportaufwand (Anzahl LKW-Fahrten), Status des Verfahrens (Erfahrung, Behandlung großer Volumenströme), Robustheit des Verfahrens verglichen. Die Sulfatstudie gelangt zu dem Ergebnis, dass zur Behandlung der Grubenwässer am Standort Ibbenbüren zur Reduzierung der Sulfatkonzentration lediglich die Gipsfällung empfohlen werden kann, da diese nach Auffassung der UIT den Stand der Technik und den besten Kompromiss zwischen der eingesetzten Behandlungstechnologie, moderaten Reststoffmengen, Anzahl und Menge der Einsatzstoffe und des sich daraus ergebenden Verkehrsaufkommens am Anlagenstandort darstellt. Bei der Gipsfällung handelt es sich um ein erprobtes Verfahren mit einer robusten und übersichtlichen Anlagentechnik.

Das von der RAG AG vorgeschlagene Konzept zur AzGA sieht eine Behandlung des Grubenwassers mittels Gipsfällung vor. Unter Beachtung der Ergebnisse der Sulfatstudie sowie des bereits im großtechnischen Maßstab erfolgten Einsatzes der Gipsfällung zur Wasseraufbereitung als BVT (beste verfügbare Technik) erscheint das vorgesehene Verfahren derzeit die qualifizierteste Lösung zur Reduzierung der Sulfatkonzentration darzustellen [2].

Zur Reduzierung von Ammoniumstickstoff auf einen Wert von < 5 mg/l sind grundsätzlich die folgenden Behandlungsverfahren möglich:

- Strippung
- Membranverfahren
- Oxidation
- Biologie

Eine weitere effektive Reduzierung von Ammoniumstickstoff kann durch die zuvor genannte Behandlungsverfahren nicht garantiert werden, da die Konzentration von Ammoniumstickstoff im Zulauf zur AzGA bereits deutlich unterhalb von < 5 mg/l liegt. Darüber hinaus erscheint eine, über die bereits geplante Behandlung des Grubenwassers hinausgehende Aufbereitung des Parameters Ammoniumstickstoff nicht zielführend, da eine Rücksäuerung zur Elimination von Ammoniumstickstoff unter Beachtung des pH-Wertes des Grubenwassers zu einer weiteren Aufsalzung der Grubenwässer führen würde.

Zur Reduzierung des Chloridgehalts im Grubenwasser können prinzipiell Membran- oder thermische Verfahren eingesetzt werden. Membranverfahren erscheinen aufgrund der Inhaltsstoffe des Grubenwassers, welche zu irreversiblen Belägen und somit zur Membranschädigung führen können für eine möglichst kontinuierliche Aufbereitung des Grubenwassers ungeeignet. Wie bei den Membranverfahren stellen entstehende Beläge in den Anlagen (z.B. Gipsbeläge in den Verdampferanlagen) der thermischen Verfahren ein Problem zur Gewährleistung eines kontinuierlichen Aufbereitungsprozesses dar. Darüber hinaus ist eine Entsorgung im Zuge der

thermischen Verfahren anfallenden Menge an Reststoffen logistisch schwer umsetzbar [2].

Auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse erscheinen weitere Maßnahmen zur Aufbereitung des Grubenwassers ergänzend zur geplanten AzGA nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zielführend. Es ist jedoch vorgesehen, durch eine konzeptionelle Maßnahme im nächsten Maßnahmenprogramm überprüfen zu lassen, ob sich ein neuer Kenntnisstand über die Weiterentwicklung der Behandlungsmöglichkeiten ergibt.

3.2.3.2.3 Einleitung der Grubenwässer an einer anderen Einleitstelle (Rohrleitung)

Die Einleitung der gehobenen Grubenwässer an einer anderen Einleitstelle und ggfls. in ein anderes Oberflächengewässer könnte eine zu prüfende alternative Option zur Erreichung des guten chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper der Hörsteler Aa und Ibbenbürener Aa darstellen. Einleitungen in die Ibbenbürener Aa an anderer Stelle oder in unterhalb der Ibbenbürener Aa gelegene Zuflüsse zur Ems dürften ausscheiden, weil es hier wegen geringer Abflüsse ebenfalls zu Zielwertüberschreitungen kommen dürfte. Das am nächsten liegende Gewässer, welches aufgrund der höheren Wasserführung die Frachten des Grubenwassers ohne Überschreitung von Zielwerten aufnehmen könnte, ist die Ems. Für eine Ableitung des Grubenwassers aus dem Steinkohlenbergwerk Ibbenbüren in die Ems wäre eine Rohrleitung von mindestens 12 km Länge zu errichten, die das Natura 2000-Gebiet Ems Aue berühren würde.

Eine Realisierung unter Berücksichtigung von Dauer für die Planung, Genehmigung und den Bau einer solchen Leitung mit der dafür erforderlichen Inanspruchnahme von Natur- und Landschaft ist vor Wiederaufnahme der Grubenwassereinleitung (voraussichtlich 2023) nicht leistbar und würde daher bis zur Fertigstellung ohnehin den Weiterbetrieb der bisherigen Einleitstellen erfordern. Es soll jedoch im nächsten Bewirtschaftungszyklus überprüft werden, ob eine Rohrleitung Richtung Ems mit einer neuen Einleitstelle technisch machbar und verhältnismäßig wäre. Eine entsprechende konzeptionelle Maßnahme ist im Bewirtschaftungsplan vorgesehen.

Unter Beachtung des derzeitigen Erkenntnisstandes ist jetzt keine andere Einleitvariante bekannt, welche gegenüber den vorgesehenen Planungen und Maßnahmen zur Optimierung der Grubenwasserhaltung auf dem Bergwerk Ibbenbüren, geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hätte und die nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wäre.

3.2.3.2.4 Weitere alternative Optionen

Theoretisch besteht die Option, das gehobene Grubenwasser mittels Tankwagen entweder an eine andere Einleitstelle z. B. die Ems zu transportieren oder in eine weitere Behandlungsanlage. Bei einer beantragten jährlichen Grubenwassermenge von 8,4 Mio. m³/a und einem Transportvolumen der Tankwagen von ca. 25 m³ würden bei einer Worst-Case-Betrachtung rund 336.000 LKW und somit Fahrten pro Jahr bzw. 920 LKW-Fahrten pro Tag erforderlich. Der Abtransport des Grubenwassers mittels LKW erscheint aus logistischen Gründen unter Beachtung der zusätzlichen Immissionsbelastung durch das erhöhte Verkehrsaufkommen sowie den Transportkosten unverhältnismäßig und stellt keine alternative Option zur Aufbereitung und Einleitung des Grubenwassers am Standort des Bergwerks Ibbenbüren dar. Ein Transport des Grubenwassers ausschließlich über das Schienennetz scheidet als alternative Option zudem aufgrund des eingeschränkten Ausbaus des Schienennetzes vor Ort aus.

3.3§ 30 Satz 1 Nr. 3: Vermeidung einer weiteren Verschlechterung

3.3.1 Lippe

Durch die absehbaren Veränderungen (vgl. Kap. 2.5.2.2) ist zu erwarten, dass sich die einzuleitende Grubenwassermenge beim derzeit genehmigten Annahmenniveau bei -600 m NHN geringfügig vermindert und die Mineralisation annähernd gleich bleibt. Infolge des Einstaus der mit PCB belasteten Grubenbaue wird sich der Austrag von PCB vermindern. Daher ist insgesamt damit zu rechnen, dass eine Verschlechterung gegenüber dem derzeitigen Zustand der Lippe nicht eintreten wird.

Vor dem Hintergrund, dass ein optimiertes (höheres) Annahmenniveau angestrebt wird, sind weitere stoffliche Reduzierungen zu erwarten.

Ob sich nach und während der Anstiegsphase, d.h. der Zeit der ausbleibenden Einleitung von Grubenwasser, der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial in den betroffenen Lippe-Oberflächenwasserkörpern verbessert und ggf. durch die Wiederannahme erneut verschlechtert, ist aufgrund der anderen vielfältigen Einflüsse auf die Biozönose der Lippe und des noch nicht bekannten realisierbaren Anstiegsniveaus nicht prognostizierbar. Diese Fragestellung wird durch ein begleitendes Monitoring untersucht.

Insbesondere hat das realisierbare Anstiegsniveau des Grubenwassers, ab dem eine Einleitung wiederaufgenommen wird, einen erheblichen Einfluss auf die Wasserqualität und damit auf die Erreichbarkeit des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials.

3.3.2 Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa

Durch den Vergleich der Ergebnisse in Kap. 2.7.2.1 und 2.7.2.2 in Verbindung mit den längerfristigen Perspektiven nach Kap. 2.7.2.3, insbesondere dort Tabelle 43 Kumulierte Frachten 2020 bis 2050, wird deutlich, dass insgesamt eine Verbesserung, und somit keine Verschlechterung gegenüber dem Ausgangszustand (tiefe Wasserhaltung im Ostfeld) zu erwarten ist.

Überwiegend verbessern sich durch die veränderte Grubenwassermenge und -konzentration sowie die Aufbereitung und Einleitung am Standort Gravenhorst die Stoffkonzentrationen (siehe Kapitel 2.7.3.2) in beiden relevanten OFWK. Im Planzustand (Betriebszustand, bei dem sämtliches Grubenwasser über den Grubenwasserkanal und die AzGA Gravenhorst eingeleitet wird) ist bei zahlreichen untersuchten Stoffparametern der Anlage 6 und 7 OGewV 2016, v.a. aber bei Chlorid, eine Reduzierung der Stoffkonzentrationen im Gewässer im Vergleich zum Istzustand zu erwarten. Eine Verschlechterung ist bei den entsprechenden Stoffparametern durch das Vorhaben somit nicht zu erwarten.

Für alle betrachteten Substanzen sinken die Konzentrationen in den betroffenen Wasserkörpern zukünftig - mit der Ausnahme von Sulfat. Die Sulfatkonzentrationen erhöhen sich auf Basis der Mischungsberechnungen, 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.

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.

Vor dem Hintergrund der Konzentrationserhöhung für Sulfat ist zu prüfen, ob sich negative Wirkungen auf die hierdurch beeinflussten biologischen Qualitätskomponenten ergeben können und dies zu einer Verschlechterung des ökologischen Potenzials 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 Qualitätskomponente Makrozoobenthos in den beiden Oberflächenwasserkörpern DE_NRW_3448_15073 Ibbenbürener Aa und DE_NRW_3448_1494 Hörsteler Aa führen wird (siehe auch Kapitel 2.7.2.3). 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 Oberflächenwasserkörpers 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.

Bei allen relevanten Stoffen des chemischen Zustands sind in beiden OFWK Verringerungen der Stoffkonzentrationen im Planzustand auf Basis der Mischungsberechnungen prognostiziert. 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 der hier relevanten Parameter des chemischen Zustands auszugehen.

Ferner wurde gutachterlich geprüft, ob die temporäre Reaktivierung der Wasserhaltung am Standort Oeynhausens-Schächte/ Püßelbüren nachteilige Auswirkungen haben könne. Das LANUV NRW kam in seiner Stellungnahme vom 05.06.2019 zum Wiederbesiedelungspotenzial der Gewässerbiozönose in der Ibbenbürener Aa während des Grubenwasseranstieges zu folgendem Ergebnis:

„Eine befristete Wiedereinleitung des Grubenwassers aus dem Ostfeld würde sich auf die WRRL-relevante Oberflächenwasserkörperbewertung 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 auszuschließen, jedoch als eher unwahrscheinlich anzunehmen.“

Das ökologische Potenzial wird sich daher in dieser Zeit der Unterbrechung des Betriebs der Wasserhaltung nicht in einer Weise verbessern, dass bei Wiederaufnahme des Betriebs eine Verschlechterung i. S. d. §§ 12 Abs.1 Nr.1, 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG zu konstatieren wäre. Eine weitere Verschlechterung gegenüber dem Ausgangszustand ist deshalb zu verneinen.

3.4§ 30 Satz 1 Nr. 4: Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands

3.4.1 Lippe

Die Prüfung des optimierten Grubenwasserniveaus im Rahmen des zugelassenen Abschlussbetriebsplans wird ergeben, ob eine Annäherung des Annahmenniveaus an das Übertrittsniveau der Grubenwasserprovinz Carolinenglück möglich ist (vgl. Kap. 3.2.3.1.1).

Ebenso ist hierbei zu prüfen, ob eine untertägige Durchleitung zwischen der Grubenwasserprovinz Haus Aden und der Grubenwasserprovinz des ehemaligen flussabwärts gelegenen Bergwerks Auguste Victoria möglich ist.

Weiterhin ist die Verlegung der Einleitstelle im laufenden Wasserrechtsverfahren zu prüfen.

Bezüglich einer möglichen Behandlung des anfallenden Grubenwassers wird auf das laufende Wasserrechtsverfahren verwiesen.

3.4.2 Ibbenbürener Aa und Hörsteler Aa

Durch die geplante Einstellung der Wasserhaltung am Standort Oeynhausenschächte und damit auch der Einleitung von Grubenwasser in Püsselbüren wird ein Abschnitt von 2,7 km der Ibbenbürener Aa von Grubenwassereinleitungen komplett entlastet.

Für den Abschnitt ab der Einleitstelle Gravenhorst sind damit für bergbauliche Einleitungen alle derzeit verfügbaren Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen Zustands ausgeschöpft:

Das Grubenwasser aus dem länger stillgelegten Westfeld tritt auf dem Niveau von +63 m NHN frei zu Tage und muss angenommen werden. Eine Reduzierung des anfallenden Grubenwassers ist hier nicht möglich. Mit der Anhebung des Grubenwasserpegels im aktuell still gelegten Ostfeld auf dasselbe Annahmehöhe ist auch dort die Möglichkeit einer weiteren Reduzierung der anfallenden Grubenwassermenge ausgeschöpft: Ein weiteres Ansteigenlassen des Grubenwasserpegels hätte zur Folge, dass oberhalb dieses Niveaus vorhandene alte, derzeit trockene Wasserlösungsstollen wieder aktiv würden und damit nicht beherrschbare unkontrollierte Austritte von Grubenwasser aus Tagesöffnungen des Altbergbaus in Richtung auf andere, weit weniger leistungsfähige Oberflächengewässer zu besorgen wären.

Eine Verlegung der Einleitstelle wird im kommenden Bewirtschaftungszyklus geprüft (vgl. Kap. 3.2.3.2.3). Das am nächsten liegende Gewässer, welches aufgrund der höheren Wasserführung die Frachten des Grubenwassers ohne Überschreitung von Zielwerten aufnehmen könnte, wäre die Ems. Dies würde die Errichtung einer Grubenwasserleitung über eine Länge von mindestens 12 km erfordern, die jedoch das Natura-2000-Gebiet „Ems-Aue“ berühren würde. Die Dauer für die Planung, Genehmigung und den Bau einer solchen Leitung, welche bis zur Fertigstellung den Weiterbetrieb der bisherigen Einleitstellen erfordern würde, war in der Kürze der Zeit vor Wiederannahme des Grubenwassers (voraussichtlich 2023) nicht leistbar. Es soll jedoch im kommenden Bewirtschaftungszyklus geprüft werden, ob eine Rohrleitung

Richtung Ems technisch machbar und verhältnismäßig wäre. Eine entsprechende konzeptionelle Maßnahme ist im Bewirtschaftungsplan vorgesehen.

Bezüglich der Behandlung des anfallenden Grubenwassers wurden die verfahrenstechnischen Möglichkeiten zur Behandlung des Grubenwassers unter Berücksichtigung der Komplexität der Zusammensetzung des Grubenwassers eingehend geprüft. Hierbei ist betreffend der Parameter, zu denen Überschreitungen prognostiziert wurden, zu differenzieren.

Bei den Parametern Blei, Cadmium, Chrom, Eisen und Nickel werden mit der Einleitung des Grubenwassers die Umweltqualitätsnormen bzw. Orientierungswerte und somit die Bewirtschaftungsziele diesbezüglich eingehalten. Daher bedarf es zu diesen Parametern hier keiner weiteren Betrachtung.

Desweiteren sind in diesen Oberflächenwasserkörpern weitere Programmmaßnahmen zur Verbesserung der Strukturgüte, zur Klärleistung der kommunalen Kläranlage, Optimierung der Betriebsweise bei industriellen Kläranlagen sowie bei Niederschlagswassereinleitungen im Maßnahmenprogramm geplant. Wenn diese umgesetzt sind, ist der bestmögliche ökologische Zustand erreichbar.

Barium

Für den Parameter Barium wurde nachgewiesen, dass der Orientierungswert für die Ibbenbürener Aa in der Vorbelastung bzw. durch andere Einleitungen bereits geringfügig überschritten wird. Bei der Einleitung des Grubenwassers ergibt sich in der Anfangsphase 2023/2024 zwar noch eine geringfügige Überschreitung, ab 2027 ist aber infolge des Rückgangs der Konzentration im Grubenwasser damit zu rechnen, dass der Orientierungswert dauerhaft unterschritten wird (s. Tabelle 44, Kap. 2.7.2.3). Da die Ablaufkonzentration nach kurzer Zeit bereits zu einer wirksamen Verminderung der Belastung im Gewässer führt, sind weitere Bewirtschaftungsmaßnahmen nicht verhältnismäßig.

Bromid

Für den Parameter Bromid wurde nachgewiesen, dass der Orientierungswert für die Ibbenbürener Aa in der Vorbelastung durch andere Einleitungen bereits um mehr als das Doppelte überschritten wird. In 2027 liegt die prognostizierte Ablaufkonzentration der geplanten Behandlungsanlage bei 0,65 mg/l (s. Tabelle 44, Kap. 2.7.2.3). Bei der Einleitung des Grubenwassers ergeben sich bereits in der Anfangsphase 2023/2024 für Bromid Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten von > 90 % gegenüber der bisherigen Situation (Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren, Anlage 5 [7]). Die geplante Behandlungsanlage enthält keine spezifische Behandlung für diesen Parameter, jedoch trägt die Ablaufkonzentration mit ca. 2 % nur geringfügig zur Gesamtbelastung bei. Eine wirksame Verminderung der Belastung lässt sich daher

nur durch Bewirtschaftungsmaßnahmen erreichen, welche die identifizierten anderen Hauptemittenten betreffen.

Bor, Kupfer, Mangan und Zink

Für folgende Parameter wurde nachgewiesen, dass die Orientierungswerte für die Ibbenbürener Aa in der Vorbelastung bereits überschritten werden (siehe Kap. 2.7.3.2). Nach vorgesehener Behandlung in der AzGA werden sich die Ablaufwerte für Bor, Kupfer, Mangan und Zink jedoch verringern. Entsprechende Maßnahmen bei den anderen Emittenten sind im Maßnahmenprogramm vorgesehen.

Bor

Bei Bor liegt die prognostizierte Ablaufkonzentration der geplanten Behandlungsanlage in der Anfangsphase 2023/2024 bei ca. 143 µg/l und geht über 2027 mit ca. 118 µg/l bis 2045 auf ca. 114 µg/l zurück (s. Tabelle 44 Kap. 2.7.2.3). Danach ergeben sich bereits in der Anfangsphase 2023/2024 für Bor Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten von > 88 %. Auch im geplanten Endzustand werden die eingetragenen Frachten um > 90 % gegenüber der Ausgangssituation reduziert (Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren, Anlage 5 [7]). Die Belastung der Ibbenbürener Aa wird jedoch maßgeblich von der Vorbelastung sowie den Einleitungen eines Chemiewerks und einer kommunalen Kläranlage dominiert. Eine wirksame Verminderung der Belastung lässt sich daher nur durch Bewirtschaftungsmaßnahmen erreichen, welche die identifizierten anderen Hauptemittenten betreffen.

Kupfer

Bei Kupfer liegt die prognostizierte Ablaufkonzentration der geplanten Behandlungsanlage in der Gesamtwasserprobe, auch 2027, leicht oberhalb des Orientierungswertes (s. Tabelle 44, Kap. 2.7.2.3). Bei Berücksichtigung der gelösten Konzentration wird der Orientierungswert aber wahrscheinlich unterschritten werden. In der Anfangsphase 2023/2024 werden für Kupfer Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten von > 88 % erreicht. Im geplanten Endzustand werden die eingetragenen Frachten um > 88 % gegenüber der Ausgangssituation reduziert (Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren, Anlage 5 [7]). Die Belastung der Ibbenbürener Aa wird jedoch maßgeblich von der Vorbelastung sowie den Einleitungen des Kraftwerks, eines Chemiewerks und einer kommunalen Kläranlage dominiert. Eine wirksame Verminderung der Belastung lässt sich daher nur durch Bewirtschaftungsmaßnahmen erreichen, welche die identifizierten anderen Hauptemittenten betrifft.

Mangan

Bei Mangan liegt die prognostizierte Ablaufkonzentration der geplanten Behandlungsanlage, auch in 2027, auf dem Niveau des Orientierungswertes (s. Tabelle 44, Kap. 2.7.2.3). In der Anfangsphase 2023/2024 ergeben sich für Mangan Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten um > 60 % gegenüber der Ausgangssituation. Im geplanten Endzustand werden die eingetragenen Frachten um ca. 99 % reduziert (Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren, Anlage 5 [7]). Die Belastung der Ibbenbürener Aa wird jedoch maßgeblich von der Vorbelastung oberhalb der bisherigen Einleitstelle Püßelbüren dominiert. Eine wirksame Verminderung der Belastung lässt sich daher nur durch Bewirtschaftungsmaßnahmen erreichen, welche die Emittenten oberhalb dieser Einleitstelle betrifft.

Zink

Bei Zink liegt die prognostizierte Ablaufkonzentration der geplanten Behandlungsanlage, auch in 2027, leicht unterhalb des Orientierungswertes (s. Tabelle 44, Kap. 2.7.2.3). In der Anfangsphase 2023/2024 werden für Zink Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten von > 95 % gegenüber der Ausgangssituation erreicht. Auch im geplanten Endzustand werden die eingetragenen Frachten um > 95 % reduziert (Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren, Anlage 5 [7]). Die Belastung der Ibbenbürener Aa wird jedoch maßgeblich von der Vorbelastung oberhalb der bisherigen Einleitstelle Püßelbüren sowie den Einleitungen des Kraftwerks und einer kommunalen Kläranlage dominiert. Eine wirksame Verminderung der Belastung lässt sich daher nur durch Bewirtschaftungsmaßnahmen erreichen, welche die Vorbelastung bzw. identifizierten anderen Hauptemittenten betrifft.

Ammonium-Stickstoff, Chlorid, und Sulfat

Für folgende Parameter wurde nachgewiesen, dass die Umweltqualitätsnormen bzw. Orientierungswerte für die Ibbenbürener Aa in der Vorbelastung unterschritten und durch die Einleitung maßgeblich überschritten werden: Ammonium-Stickstoff, Chlorid, und Sulfat.

Ammonium-Stickstoff

Bei Ammonium-Stickstoff liegt die Vorbelastung ohne relevante industrielle und kommunale Einleiter knapp unterhalb des Orientierungswertes. In der Anfangsphase 2023/2024 tragen die Einleitung des Grubenwassers nach Behandlung sowie die

Einleitung einer kommunalen Kläranlage etwa je zu 1/3, die Vorbelastung zu ca. 16 % zur Gesamtbelastung bezogen auf den Pegel Hörstel bei. In 2027 liegt die prognostizierte Ablaufkonzentration der geplanten Behandlungsanlage bei 0,65 mg/l (s. Tabelle 44, Kap. 2.7.2.3). Der Anteil der Grubenwassereinleitung sinkt bis 2045 auf ca. 1/4. In der Anfangsphase 2023/2024 werden für Ammonium-Stickstoff Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten von > 80 % gegenüber der Ausgangssituation erreicht. Im geplanten Endzustand werden die eingetragenen Frachten um > 90 % reduziert (Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren, Anlage 5 [7]).

Die Recherche zu möglichen Behandlungsverfahren hat ergeben, dass bei der prognostizierten Zulaufkonzentration von deutlich < 5 mg/l keine weitere effektive Reduzierung durch die untersuchten Behandlungsverfahren garantiert werden kann. Aufgrund des hohen pH-Werts des Grubenwassers würde die erforderliche Rücksäuerung zur Elimination von Ammonium-Stickstoff zu einer weiteren Aufsalzung führen (insbesondere Chlorid und Sulfat).

Eine wirksame Verminderung der Belastung im Gewässer lässt sich derzeit daher nur durch Maßnahmen bei den Hauptemittenten erreichen.

Chlorid

Die Chlorid-Belastung der Ibbenbürener und Hörsteler Aa wird auch nach Grubenwasseranstieg dominant durch die Grubenwassereinleitung geprägt sein, auch wenn sich gegenüber der Ausgangssituation in der Anfangsphase für Chlorid Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten von ca. 95 % ergeben. Im geplanten Endzustand werden die eingetragenen Frachten gegenüber heute um ca. 99 % reduziert sein (Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren, Anlage 5 [7]).

Bei Chlorid liegt die Vorbelastung in der Ibbenbürener Aa ohne die zusätzlich zu betrachteten relevanten industriellen Einleitungen (Kraftwerk und Nouryon) bei ca. 1/5 des Orientierungswertes. Unter Berücksichtigung der oberhalb liegenden Einleiter ist unmittelbar vor der Grubenwassereinleitung der Orientierungswert (OW) von 200 mg/l noch eingehalten. In der Anfangsphase 2023/2024 trägt die Einleitung des Grubenwassers dominant zur Überschreitung des OW bei; in 2027 liegt die prognostizierte Ablaufkonzentration der geplanten Behandlungsanlage bei 550,57 mg/l (s. Tabelle 44, Kap. 2.7.2.3). Der Anteil geht bis 2045 deutlich zurück. Zu Betriebsbeginn der Behandlungsanlage wird eine Konzentration im Gewässer Ibbenbürener Aa hinter der Grubenwassereinleitung von ca. 585,35 mg/l prognostiziert. Die Konzentration geht in vier Folgejahren im Gewässer auf ca. 283 mg/l zurück. Im Endzustand (2045) liegt die Ablaufkonzentration des Grubenwassers bei ca. 216 mg/l, so dass unterhalb der Grubenwassereinleitstelle der OW mit ca. 206 mg/l im Gewässer nahezu eingehalten wird.

Die Recherche zu möglichen Behandlungsverfahren hat ergeben, dass zwar Membran- oder thermische Verfahren zur Elimination von Chlorid verfügbar sind, allerdings die zahlreichen Nebenbestandteile des Grubenwassers dazu führen, dass bei beiden Verfahren gravierende Schädigungen durch Bildung irreversibler oder nur schwer zu beseitigender Beläge zu erwarten sind, so dass ein stabiler Betrieb nicht darstellbar ist. Eine weitere effektive Reduzierung durch die untersuchten Behandlungsverfahren ist derzeit daher nicht darstellbar. Eine Überprüfung des Stands der Technik und damit ggf. weitere Anforderungen an die Grubenwasserbehandlung sind regelmäßig zu prüfen. Eine entsprechende konzeptionelle Maßnahme ist im Maßnahmenprogramm enthalten.

Sulfat

Bei Sulfat liegt die Vorbelastung bei ca. 65 % des Orientierungswertes (OW). Die Überschreitung des OW ist unter Zugrundelegung des präferierten Behandlungsverfahrens mit einem Ablaufwert aus der AzGA von 1991,47 mg/l in 2023/2024 sowie in 2027 von ebenso 1991,47 mg/l maßgeblich durch die Grubenwassereinleitung verursacht (s. Tabelle 44, Kap. 2.7.2.3). Der Ablauf der Behandlungsanlage wird 2023/2024 eine Konzentration im Gewässer hinter der Grubenwassereinleitung von ca. 565,37 mg/l erwarten lassen. Die Konzentration bleibt bis 2027 bei 565,37 mg/l und geht bis 2045 auf 462,52 mg/l zurück, so dass auch unterhalb der kommunalen Kläranlage Hörstel der OW nicht eingehalten werden kann.

In der Anfangsphase 2023/2024 ergeben sich für Sulfat für die Einleitstelle Püßelbüren (bei Betrieb der temporären Behandlungsanlage) Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten um > 30 % gegenüber der Ausgangssituation und unterhalb der Einleitstelle Gravenhorst Reduzierungen der in das Gewässer eingetragenen Frachten von ca. 17 % gegenüber der Ausgangssituation. Im geplanten Endzustand werden die eingetragenen Frachten um ca. 38 % reduziert (Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren, Anlage 5 [7]).

Die Recherche zu möglichen Behandlungsverfahren hat ergeben, dass bei dem präferierten Behandlungsverfahren die Möglichkeit der Elimination von Sulfat verfahrensbedingt ausgeschöpft ist. Der Vergleich mit Alternativverfahren wurde vertiefend durch die „Studie zur Bewertung von Verfahren zur Sulfatabtrennung“ Stand Okt./Nov. 2019 der UIT Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH, Dresden [6], betrachtet. Darin wurden die Verfahren Gipsfällung (HDS-Verfahren), Ettringitfällung, Bariumsulfatfällung, Ionenaustausch, Membranverfahren, HeSR-Verfahren (Kombination aus Gipsfällung und Nanofiltration), thermische sowie biologische Verfahren und eutektische Gefrierkristallisation untersucht. Lediglich die Gipsfällung ist als bestes verfügbares Verfahren bislang im großtechnischen Einsatz.

Ganzheitliche Überprüfung des Behandlungskonzepts

Das LANUV NRW hat das Anlagenkonzept der Antragstellerin, welches die Behandlung der Parameter Eisen, Mangan, Sulfat, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel und Zink vorsieht, überprüft und in seiner Stellungnahme vom 14.01.2020 – 57.02.1bb-SO4-Wo – bewertet. Insbesondere Sulfat wurde hierbei eingehend betrachtet. Hierdurch wurden die o. a. Einschätzungen zu den vorgenannten Parametern bestätigt, dass derzeit keine besseren Alternativen zur Verfügung stehen.

Die Möglichkeit der zukünftigen Einsetzbarkeit anderer Verfahren zur Sulfatelimination wird im Rahmen einer konzeptionellen Maßnahme untersucht werden.

3.5 Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele

Gemäß den Ausführungen unter Kapitel 3.1 bis 3.4 liegen die Voraussetzungen für eine Festlegung abweichender, weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG für den folgenden Oberflächenwasserkörper vor:

- „Hörsteler Aa von Spelle bis Hörstel“ (Oberflächenwasserkörper-ID DE_NRW_3448_1494)

Dieser Oberflächenwasserkörper erreicht u. a. durch die Grubenwassereinleitungen am Ende des darüberliegenden Oberflächenwasserkörpers (Ibbenbürener Aa) nur ein schlechtes/ unbefriedigendes ökologisches Potenzial.

Die Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele für den chemischen Zustand von Oberflächengewässern wegen Einträgen aus dem Steinkohlenbergbau ist entbehrlich, da nach bisherigem Kenntnisstand keine Gewässer steinkohlenbergbaubedingt den guten chemischen Zustand verfehlen.

3.5.1 Weniger strenge Ziele für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Oberflächengewässer

Ein „weniger strenges Bewirtschaftungsziel“ ist für das ökologische Potenzial des Oberflächenwasserkörper „Hörsteler Aa von Spelle bis Hörstel“ (Oberflächenwasserkörper-ID DE_NRW_3448_1494) gemäß Kapitel 3.1.2 aufgrund der Grubenwassereinleitung in as Oberflächengewässer unvermeidbar.

Das weniger strenge Bewirtschaftungsziel für das ökologische Potenzial für diesen Oberflächenwasserkörper wird festgesetzt, in dem alle möglichen und verhältnismäßigen Maßnahmen, die die Auswirkungen der Einleitung des Grubenwassers auf die Ibbenbürener/ Hörsteler Aa vermindern, umgesetzt werden. Diese Maßnahmen sind in der wasserrechtlichen Erlaubnis 2021 implementiert.

Wie in Kapitel 2.7.3 dargestellt, führt die Grubenwassereinleitung in die Ibbenbürener Aa neben anderen Wirkfaktoren (insbesondere morphologischer Art sowie die Einleitung der kommunalen Kläranlagen sowie industrielle Einleitungen und

Niederschlagswassereinleitungen) zu einer Verfehlung des guten ökologischen Potenzials in der Hörsteler Aa aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte für die unterstützenden allgemein physikalisch chemischen Parameter Chlorid, Sulfat und Ammonium. In den Kapitel 3.1 bis 3.4 wird dargelegt, dass hinsichtlich aller zu betrachtenden Parameter alle geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um eine nachteilige Veränderung der Ibbenbürener und Hörsteler Aa zu vermeiden.

Hinsichtlich der bergbaulichen Einleitung werden Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge (PGMN 16) ergriffen, neben dem Grubenwasseranstieg vor allem die Optimierung der Behandlung zur Reduktion u.a. der Sulfat-Belastung aus dem Grubenwasser. Desweiteren wird als konzeptionelle Maßnahme (PGMN 501) die Erstellung einer Studie zur „Prüfung des Erfordernisses einer Rohrleitungsvariante“ gemäß § 30 WHG, Nr. 2 zur Ableitung des u.a. Sulfatbelasteten Sumpfungswässers bis zur Ems durchgeführt sowie im Rahmen einer konzeptionellen Maßnahme die Überprüfung des Standes der Technik bzgl. der Aufbereitung der Grubenwassers hinsichtlich Sulfat und PCB.

Neben der Reduzierung der Einflüsse aus dem Steinkohlebergbau sind zur Erreichung des bestmöglichen ökologischen Potenzials auch die weiteren Einleitungen aus weiteren punktuellen und diffusen Quellen in die Ibbenbürener Aa und die Hörsteler Aa zu begrenzen bzw. die Qualität der Einleitungen zu verbessern. Daher gilt zudem, dass das weniger strenge Bewirtschaftungsziel für das ökologische Potenzial für diesen Oberflächenwasserkörper festgesetzt wird, in dem alle möglichen und verhältnismäßigen Maßnahmen, die die Auswirkungen der Einleitungen von punktuellen und diffusen Quellen auf die Ibbenbürener/ Hörsteler Aa vermindern, umgesetzt werden. Weiterhin sind strukturverbessernde Maßnahmen durchzuführen.

Hierfür sind im Maßnahmenprogramm entsprechend folgende Programm-Maßnahmen in den beiden betroffenen Oberflächenwasserkörpern geplant (siehe Entwurf der Steckbriefe der Planungseinheiten im Teileinzugsgebiet Ems/Ems NRW, S. 364/ 365; DE_NRW_3448_1494 - Hörsteler Aa - Spelle bis Hörstel HMWB sowie DE_NRW_3448_15073 - Ibbenbürener Aa - Gravenhorst bis Leeden HMWB):

- 10 (Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, Trennsystem),
- 14 (Optimierung der Betriebsweise industrieller/ gewerblicher Kläranlagen),
- 29 (Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft),
- 30 (Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft),
- 69 (Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen),
- 71 (Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils),

- 73 (Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)),
- 504 (Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft).

Die Überwachung der Einhaltung des weniger strengen Bewirtschaftungszieles erfolgt zum einen im Rahmen des WRRL-Monitorings sowie durch zusätzliche Vorgaben in der wasserrechtlichen Erlaubnis, unterstützt durch das in Entwicklung befindliche integrale Monitoring (siehe Kapitel 2.1).

Quellen Kapitel 3:

[1]

Bergwerk Anthrazit Ibbenbüren GmbH, Zulassung des Abschlussbetriebsplan des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren (untertage), Stand 03/2020; Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung für Bergbau und Energie in NRW

[2]

Konsolidierte Stellungnahme zu Grubenwasserbehandlungsoptionen am Standort Bergwerk Ibbenbüren, Stand 10/2019; LANUV

[3] Hintergrundpapier Steinkohle 2008

MULNV (2008): Bewirtschaftungsziele bei durch Grubenwassereinleitungen beeinflussten Oberflächenwasserkörpern In Nordrhein-Westfalen. Hintergrunddokument zum Bewirtschaftungsplan nach Wasserrahmenrichtlinie 2009 - 2015

[4] DMT GmbH & Co.KG 2019

DMT GmbH & Co.KG „Prognose zur optimierten Wasserannahme nach Stilllegung des Steinkohlebergwerks Ibbenbüren (Ostfeld)“, Essen, 2019

[5] UIT 2019 Anlage 4a

Umwelt- und Ingenieurtechnik (UIT) GmbH Dresden „Parameterbetrachtungen in Verbindung mit einer Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Ibbenbüren“, Dresden, 2019

[6] UIT 2019 Anlage 4b

Umwelt- und Ingenieurtechnik (UIT) GmbH Dresden „Parameterbetrachtungen in Verbindung mit einer Anlage zur Grubenwasseraufbereitung am Standort Ibbenbüren“, Dresden, 2019

[7] Aktueller Wasserrechtsantrag Ibbenbüren

RAG AG „Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis nach §§ 8, 9 WHG für das Zutageleiten, Zutagefördern und Ableiten von Grubenwasser aus dem stillgelegten Westfeld und dem stillgelegten Ostfeld des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren und dessen anschließende Einleitung in die Ibbenbürener / Hörsteler Aa.“, Ibbenbüren, 2020

Abkürzungsverzeichnis

ABP	Abschlussbetriebsplan
ACP	Allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter
AzGA	Anlage zur Aufbereitung des Grubenwassers
BG	Bestimmungsgrenze
BHV	Bruch-Hohlraumverfüllung
BNatschG	Bundesnaturschutzgesetz
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
BW	Bergwerk
BWP	Bewirtschaftungsplan
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FN	Friedlicher Nachbar
GWK	Grundwasserkörper
HE	Heinrich
HMWB	heavily modified water body (erheblich veränderte Wasserkörper)
KA	Kläranlage
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
LINEG	Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft
LNatschG	Landesnaturschutzgesetz
Mio.	Millionen
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittlerer Abfluss
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
MWEIMH	Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk
MWIDE	Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie
MVEL	Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung
NHN	Normalhöhennull
NWB	natural water body (natürlicher Wasserkörper)
NRW	Nordrhein-Westfalen

OFWK	Oberflächenwasserkörper
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
oGWK	Oberflächennahen Grundwasserkörper
OW	Orientierungswert
PBDE	Polybromierte Diphenylether
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PFC	Perfluorcarbone
PGMN	Programmmaßnahmen
RM	Robert Müser
tGWK	Tiefe Grundwasserkörper
TS	Trockensubstanz
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung