

Umweltfachliche Stellungnahme zur wasserrechtlichen Erlaubnisfähigkeit der Wiederaufnahme der Grubenwasserhaltung am Standort Haus Aden nach Grubenwasseranstieg im Rahmen der ABP-Ergänzung

Auftraggeber

Bearbeitung Juli 2024



RAG Aktiengesellschaft

Im Welterbe 10

45141 Essen

Telefon: 0201 / 378-4122



Ing.- und Planungsbüro Lange GmbH & Co.KG

Carl-Peschken-Straße 12

47441 Moers

Telefon: 02841 / 7905-0

E-Mail: rosemarie.kerstan@lange-planung.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	3
2	Ergebnisse der Stoffprognose als Grundlage der Mischungsrechnung	4
3	Ergebnisse der Mischungsrechnung	8
4	Abschließende Bewertung	15
5	Quellen	19
6	Anhang.....	21

1 EINLEITUNG

Die Erlaubnis zum Grubenwasseranstieg auf das Niveau -600 m NHN wurde der RAG in 2017 erteilt und über eine Nebenbestimmung die Prüfung eines höheren Annahmestadiums formuliert, um die Auswirkungen des Hebens und Einleitens des Grubenwassers am Standort Haus Aden auf den Wasserhaushalt zu minimieren. Dieser Forderung ist die RAG nachgekommen.

Die vorliegende Ausarbeitung ist Bestandteil der Unterlagen zur Abschlussbetriebsplanergänzung zum Grubenwasseranstieg auf das geprüfte Zielniveau von -380 m NHN und beschreibt mittels erster Mischungsrechnungen die aus dem Anstieg in Verbindung mit dem Heben und Einleiten resultierenden Wirkungen auf das Gewässer. Durch den in der ABP-Ergänzung beantragten, erweiterten Grubenwasseranstieg ist sowohl die Optimierung der Grubenwasserhaltung als auch der Zusammensetzung des Grubenwassers, d.h. die Reduzierung der Stoffkonzentrationen im Grubenwasser (v.a. der Chloridfracht) möglich. Durch den Anstieg reduziert sich, trotz der Zuflüsse aus den benachbarten Teilprovinzen, auch die zufließende und zu hebende Grubenwassermenge am Standort Haus Aden. Somit ist zu erwarten, dass das veränderte Anstiegsniveau zu günstigeren Wirkungen bei Einleitung des Grubenwassers in die Lippe führen wird.

Diese möglichen Wirkungen nach Anstieg auf das höhere Annahmestadium sollen anhand erster Mischungsrechnungen für das Gewässer dargestellt werden. Die Prognosen zur Grubenwasserentwicklung in der Wasserprovinz Haus Aden im Gutachten der DMT (Anlage 10 zur APB-Ergänzung, 2024) sowie die weiterentwickelten Modellrechnungen zur vorgezogenen Annahme einer Teilwassermenge in Phase 1 und zur stationären Phase 2 ab Erreichen des Zielniveaus dienen dabei als Grundlage dieser Einschätzung der Wirkungen auf das Einleitgewässer.

Eine abschließende Quantifizierung und detaillierte Bewertung der sich durch die optimierte Annahme des Grubenwassers ergebenden, zukünftigen stofflichen Bedingungen in der Lippe und die Wirkungen auf die Schutzgüter bzw. die Bewirtschaftungsplanung erfolgt in den derzeit in Bearbeitung befindlichen Gutachten zur Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis des Hebens und Einleitens von Grubenwasser am Standort Haus Aden in die Lippe.

2 ERGEBNISSE DER STOFFPROGNOSE ALS GRUNDLAGE DER MISCHUNGSRECHNUNG

Die Stoffprognosen und die zu erwartenden, einzuleitenden Grubenwassermengen stellen neben den übrigen Eingangsparametern wie Abflusswerten und Vorbelastungswerten im Vorfluter, die maßgeblichen Grundlagen der für die Lippe zu erstellenden Mischungsrechnungen dar (s. Kap. 3).

Ergebnis der Prüfung des höheren Annahmeniveaus von -380 m NHN

Im begleitenden Gutachten der DMT zum Grubenwasseranstieg auf -380 m NHN (s. Anlage 10 der ABP-Ergänzung) werden die Ergebnisse der Prognosen der Stoffkonzentrationen im Grubenwasser bei Annahme -600 m NHN und einem höheren Annahmeniveau dargestellt und verglichen. Für dieses im Gutachten der DMT geprüfte Zielniveau von -380 m NHN ergeben sich für die meisten Parameter günstigere Bedingungen durch den um 220 m höheren Anstieg. Der Stoffaustrag insgesamt würde sich zum Endzustand um ca. 30% verringern (DMT 2023). Die verminderten Wassermengen (s.u.) verstärken den Effekt der verminderten Konzentrationen. Erhöht sind lediglich die Anionen Sulfat und Hydrogenkarbonat die überwiegend aus dem Deckgebirge stammen.

Für das zukünftig, nur noch am Standort Haus Aden zu hebende Grubenwasser der Teilprovinzen an der Lippe würde sich, entsprechend der Prognose der DMT bei einem Annahmeniveau von -600 m NHN eine zufließende Grubenwassermenge von im Mittel 23,25 m³/min ergeben. Für das Zielniveau -380 m NHN würde sich die Grubenwassermenge noch einmal um 2,0 m³/min auf 21,25 m³/min verringern. Die Einleitung von Grubenwasser in die Lippe insgesamt lag vor dem Grubenwasseranstieg in den einzelnen Teilprovinzen bei etwa 29 m³/min (DMT 2023).

Als Sondereffekt erwartet das Prognosemodell der DMT bei durchgängigem Anstieg bis zur Wasserannahme bei -380 m NHN einen Konzentrationspeak, v.a. bei Chlorid. Die höheren salinaren Zuflüsse entstammen dem Wasserreservoir im Baufeld Victoria 1/2, welches jedoch mengenmäßig begrenzt ist. Durch eine vorgezogene Annahme einer Teilmenge ab -600 m NHN, d.h. vor Erreichen des Zielniveaus von -380 m NHN, können die im tiefen Victoria-Baufeld angesammelten salinaren Grubenwässer kontrolliert angenommen und die initialen Maxima gedämpft bzw. die Salzfracht vergleichmäßig werden. Dies gilt auch für die beim Wasseranstieg mobilisierten Oxidationsprodukte (DMT 2023). Durch die reduzierte Wasserentnahme und die Ableitung von Teilmengen werden die in die Vorflut eingeleiteten Frachten vermindert und der Wasseranstieg verlangsamt sich.

Optimierung von Stoffprognose und Grubenwasserniveau

Parallel zur Bearbeitung der Unterlagen zum Wasserrechtsantrag hat die DMT zur Optimierung des Anstiegs und der Annahme weitere Modellrechnungen durchgeführt, um v.a. die vorgezogene Annahmephase (Phase 1) so weit zu optimieren, dass die initialen Konzentrationspeaks für Chlorid bzw. Eisen möglichst gering ausfallen. Die Ergebnisse der

weitergehenden Modellrechnungen der DMT, die nachfolgend erläutert werden, sind Grundlage der Mischungsrechnungen im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie und werden Bestandteil der Antragsunterlagen zum wasserrechtlichen Verfahren sein.

Zur Vermeidung ausgeprägter Konzentrationspeaks erfolgt neben der Berücksichtigung von Abflussphasen in der Lippe bei den zu Grunde zu legenden Pumpzyklen und -mengen auch die Prüfung des konkreten Niveaus der Beendigung des Teilanstiegs, die Berücksichtigung der jahreszeitliche Abflusssituation der Lippe bei Erreichen des Annahmehöhe sowie weitere Modellanpassungen. Die aktuelle DMT-Prognose (s. Tab. 1) empfiehlt für die Phase 1 die Annahme einer Teilmenge des Grubenwassers ab einem Niveau von -600 m NHN, verbunden mit einem verzögerten Anstieg. Ab 2032 erreicht das Grubenwasser entsprechend der Prognose erstmalig den zukünftigen Annahmehöhebereich und es erfolgt der Wechsel in den „stationären“ Pumpbetrieb (Phase 2). Hierzu wurde als sog. optimiertes Annahmehöhe, für den Wechsel in Phase 2, die Annahme der anfallenden Grubenwassermengen bei -425 m NHN im November 2032 ermittelt (s.u. Phase 1). Der dauerhafte Pumpbetrieb in der Phase 2 erfolgt dann in einem Annahmehöhebereich zwischen -400 m NHN und -450 m NHN.

Die Modellrechnungen haben zudem gezeigt, dass sich aufgrund der unterschiedlichen Stoffzusammensetzung der Grubenwasserzuflüsse aus den verschiedenen Provinzen in Abhängigkeit von der Entnahmemenge auch unterschiedliche Stoffkonzentrationen im anzunehmenden Grubenwasser ergeben. Besonders deutlich wird dies beim Parameter Chlorid, da das der Wasserhaltung aus den Ostprovinzen zufließende Wasser deutlich höhere Chloridkonzentrationen aufweist als das aus den Westprovinzen zufließende Grubenwasser. Bei Absenkung des Grubenwasserspiegels mit Entnahme größerer Grubenwassermengen wird ein hoher Anteil des „Ostwassers“ gehoben, während bei geringen Entnahmemengen ohne Absenkung des Grubenwasserspiegels nahezu ausschließlich „Westwasser“ zufließt und der Grubenwasserspiegel ansteigt. Die entnahmeabhängigen Stoffkonzentrationen im Grubenwasser korrelieren in Folge dessen mit den Einleitmengen, die abflussabhängig gesteuert werden sollen. So befinden sich im Grubenwasser während der Phasen mit niedrigem Lippeabfluss und reduzierten Entnahme- und Einleitmengen (s.u.) geringere Chloridkonzentrationen im Grubenwasser als in Phasen hoher Lippeabflüsse mit höheren Entnahme- und Einleitmengen. Die sich bei den jeweiligen Entnahmemengen ergebenden Stoffkonzentrationen im Grubenwasser sind in den nachfolgenden Tabellen differenziert dargestellt und sind bei den Mischungsrechnungen zu berücksichtigen.

Phase 1

Der Beginn des vorgezogenen Pumpens einer Teilmenge ist ab Erreichen des Niveaus von -600 m NHN voraussichtlich im Mai 2026 erforderlich. Die während des Wasseranstiegs ab -600 m NHN geförderte Grubenwassermenge beträgt im Mittel ca. 14 m³/min. Das Erreichen des optimierten Annahmehöhe wird für November 2032 erwartet, so dass die Annahme der höheren Wassermengen der Phase 2 mit im Mittel etwa 21,5 m³/min zum Winter hin erfolgt. Die nachfolgende Tabelle stellt die für die Phase 1 zu erwartenden mittleren Stoffkonzentrationen im Grubenwasser bei Annahme der mittleren Teilmenge von 14 m³/min ab -600 m NHN dar.

Als Quantil 90 sind die Grubenwasserkonzentrationen dargestellt die sich ergeben, wenn in Phasen hoher Lippeabflüsse (MHQ) größere Mengen Grubenwasser gehoben werden und dadurch verstärkt saline Wässer zufließen. Bei den im Sommer vorherrschenden MNQ-Phasen ist die Einleitung geringerer Grubenwassermengen vorgesehen. Die geringere Entnahme aus dem Grubengebäude führt einerseits zu einem Grubenwasseranstieg und andererseits dazu, dass hauptsächlich das weniger saline Westwasser gehoben wird (MNQ-Filter).

Phase 2

Die Stoffprognose für Phase 2 (s. Tab. 1) stellt die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser ab Erreichen des optimierten Annahmenniveaus von -425 m NHN dar. Das Erreichen dieses Niveaus wird für November 2032 erwartet, so dass die Annahme der höheren Wassermengen der Phase 2 mit im Mittel etwa 21,5 m³/min zum Winter hin erfolgt. Das Pumpspiel in Phase 2 findet zwischen dem Niveau -450 m NHN und -400 m NHN statt. Auch in dieser Phase erfolgt eine abflussabhängige Steuerung der Entnahme- und Einleitmenge und eine dadurch beeinflusste Stoffkonzentration im Grubenwasser, die über die Mittelwerte, das 90-Quantil und den MNQ-Filter dargestellt werden können (s. Tab. 1).

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

Die dargestellten Stoffkonzentrationen im Grubenwasser dienen als Grundlage für die Mischungsrechnungen und die Beschreibung der Wirkungen der Einleitung auf die Lippe. Die Berechnungen der DMT haben zudem gezeigt, dass durch die vorgesehene abflussabhängige Steuerung mit Einleitung einer geringeren Grubenwassermenge bei MNQ-Bedingungen in der Lippe im Sommerhalbjahr bis zum Erreichen des Niveaus von -400 m NHN ein Zeitraum von voraussichtlich fünf bis sechs Monaten überbrückt werden kann. Die konkrete Ermittlung des Retentionszeitraums erfolgt im Rahmen der Beschreibung und Konkretisierung des Pumpmanagements im wasserrechtlichen Antrag.

Tabelle 1: Prognose der Stoffkonzentrationen im Grubenwasser der Wasserhebung Haus Aden für Phase 1 und Phase 2. Neben den Mittelwerten sind die bei geringen Entnahmemengen (MNQ-Filter) bzw. den hohen Entnahmemengen (Quantil 90) auftretenden Stoffkonzentrationen im Grubenwasser dargestellt.

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

3 ERGEBNISSE DER MISCHUNGSRECHNUNG

Die einleitungsbedingt zu erwartenden Veränderungen von Stoffkonzentrationen in der Lippe unterhalb der Einleitungsstelle am Standort Haus Aden werden durch die nachfolgenden Mischungsberechnungen ermittelt. Die darin verwendeten Stoffkonzentrationen im Grubenwasser basieren auf der aktuellen Prognose der DMT (Tab. 1). Die diesen Berechnungen zugrundeliegenden Rahmenbedingungen werden nachfolgend erläutert.

Es werden bei den Mischungsberechnungen für die Lippe die Mittelwasserverhältnisse bei MQ (18 m³/s) sowie die Niedrigwasserphasen bei MNQ (10,6 m³/s) berücksichtigt. Da bereits vorhabenbedingt eine abflussabhängige Steuerung der Einleitmengen von Grubenwasser in die Lippe vorgesehen ist und ein Großteil des Grubenwassers bei höheren Abflussbedingungen eingeleitet werden soll, wird ergänzend zu den Fällen MQ und MNQ auch der mittlere Hochwasserabfluss (MHQ, 106 m³/s) in der Mischungsberechnung betrachtet (s.a. Tab. 2 und 3).

Zur Durchführung der Mischungsberechnung werden die Angaben zu den Abflussmengen der Lippe aus den Pegeldaten verwendet (2012-2022, EGLV 2023). Der Pegel Rünthe liegt räumlich am nächsten zum Einleitungsstandort und wird daher für die Mischungsberechnung im Einleitwasserkörper verwendet. Die Abflusswerte wurden in Abstimmung mit dem Lippeverband für die Sommermonate, aufgrund der dann den Pegelstand beeinflussenden Wasservegetation in diesem Abschnitt, angepasst.

Zur Prüfung möglicher Wirkungen der Einleitung von Grubenwasser auf die Gewässerträglichkeit werden anhand der Mischungsberechnung die stofflichen Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit der Lippe untersucht. Maßstab sind dabei die Zielwerte der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) und die Orientierungswerte der D4-Liste (MUNV 2023). Durch diese Zuordnung der berechneten Stoffkonzentrationen können Hinweise auf mögliche Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten abgeleitet werden.

Zur Bewertung der Grubenwassereinleitung in die Lippe wird davon ausgegangen, dass bei einer Überschreitung von Zielwerten der Oberflächengewässerverordnung und eine ggf. dadurch bedingte Veränderung der Wasserbeschaffenheit, eine Beeinträchtigung der aquatischen Lebewelt nicht ausgeschlossen werden kann. Die Überschreitung der Orientierungswerte der D4-Liste kann ebenfalls einen Hinweis darauf geben.

Die vorliegende Bewertung erfolgt vorab im Rahmen einer ersten Prüfung für die hier erfolgenden Ausführungen auf ABP-Ebene und wird derzeit in detaillierter und abschließender Form, entsprechend der Vorgaben der Arbeitshilfe (LAWA 2020) u.a. Handlungsempfehlungen, im Fachbeitrag WRRL als Bestandteil der Antragsunterlagen zum wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren bearbeitet.

Phase 1

Für die Phase 1 des vorgezogenen Pumpens ist eine gesteuerte Einleitung von 10 m³/min bei MNQ, 15 m³/min bei MQ und 34 m³/min bei MHQ vorgesehen. Die für die Mischungsrechnung anzusetzende Vorbelastung in der Lippe wurde auf Grundlage der Messwerte am Pegel Rünthe (EGLV 2023, MUNV 2024) für die Abflüsse MNQ, MQ und MHQ ermittelt, so dass die Berechnungen nicht nur mittlere Bedingungen, sondern auch die im Vorfluter bei niedrigen bzw. höheren Abflüssen herrschenden Konzentrationsverhältnisse in der Lippe abbilden.

Die Mischungsrechnung für Phase 1 (s. Tabelle unten) zeigt für folgende Parameter eine betrachtungsrelevante Veränderung der Vorbelastungskonzentrationen in der Lippe:

-Kupfer	-Mangan	-Eisen	-Phosphor _{gesamt}
-Barium	-Bromid	-Chlorid	

Die rechnerisch ermittelten Konzentrationen für die Parameter Kupfer und Mangan liegen bereits in der Vorbelastung oberhalb der Einleitstelle über den Orientierungswerten. Für Kupfer sind laut BWP die deutlich erhöhten Werte des Parameters geogen bedingt (MULNV 2021). Für Mangan steht die Ausweisung eines geogenen Hintergrundwerts noch aus, weshalb der Parameter im aktuellen Bewirtschaftungsplan als nicht maßnahmenrelevant eingestuft wird (MULNV 2021a). Durch Einleitung des Grubenwassers ergeben sich für diese Parameter Konzentrationserhöhungen, die weder bei MQ- noch bei MNQ-Abflussbedingungen geeignet sind zu einer relevanten Veränderung der Bedingungen im Gewässer zu führen, da sie in der natürlichen Schwankungsbreite der Parameterkonzentrationen im Gewässer liegen.

Die Eisenkonzentrationen sind unterhalb der Einleitung im Vergleich zur Vorbelastungskonzentration erhöht, die Konzentrationen liegen jedoch unter der Zielvorgabe für das Gewässer.

Auch wenn die Konzentrationen von Eisen im Gewässer deutlich unter dem Zielwert liegen, können aufgrund der im Vergleich zu natürlichen Eiseneinträgen (z.B. über Grundwassereintritt in den Vorfluter mit Größenordnungen von bis zu 10 mg/l) erhöhten Eisenkonzentrationen im Grubenwasser (26,5 mg/l – 48 mg/l) unterhalb der Einleitungsstelle Eisenablagerungen in den Uferbereichen auftreten. Diese entstehen durch Kontakt von Fe²⁺ aus dem Grubenwasser mit dem, vergleichsweise sauerstoffreichen Flusswasser (Eisenoxidbildung). Um daraus resultierende Auswirkungen auf die Besiedlung dieser Bereiche über größere Strecken zu vermeiden bzw. auf lokale Effekte an der Einleitstelle zu beschränken, ist für den betrachteten Zeitraum, in dem diese erhöhten Eisenwerte auftreten, eine Eisenaufbereitung zur Reduzierung der Eisenkonzentrationen im Grubenwasser vorgesehen. Diese Maßnahme wird aus gutachterlicher Sicht auch im Hinblick auf das an der Lippe gelegene FFH-Gebiet (DE-4311-301) empfohlen. Langfristig gesehen ist davon auszugehen, dass die Eisenkonzentrationen im Grubenwasser abnehmen.

Tabelle 2: Ergebnis der Mischungsrechnungen für die Einleitung von Grubenwasser am Standort Haus Aden in der Phase 1 unter Berücksichtigung der ermittelten Vorbelastungen (UIT 2024) für verschiedene Abflüsse der Lippe.

Mischungsrechnung Haus Aden für den Abschnitt ab Einleitung an Lippe-km 101,4		Grenzwert / Orientierungswert	Lippe Vorbelastung Mst. 515000 + 515061			Phase 1 vorgezogenes Pumpen 05/2026 - 10/2032		
						Einleitmenge-Menge Grubenwasser in m ³ /min		
						10,0	15,0	34,0
						Einleitmenge-Menge Grubenwasser in m ³ /s		
Parameter	Einheit		MNQ	MQ	MHQ	MNQ in m ³ /s	MQ in m ³ /s	MHQ in m ³ /s
						0,167	0,250	0,567
						10,6	18,0	106,0
Blei	mg/L	0,0012	0,0003	0,0003	0,0006	0,0005	0,0005	0,0007
Nickel	mg/L	0,004	0,0014	0,0015	0,0017	0,0016	0,0016	0,0018
Cadmium	mg/L	0,00009	0,000012	0,000012	0,000015	0,000031	0,000029	0,000023
Nitrat	mg/L	50	14,83	16,06	17,72	14,61	15,86	17,63
Zink	mg/L	0,0109	0,0060	0,0070	0,0084	0,0069	0,0078	0,0089
Chrom	mg/L	0,0034	0,0006	0,0006	0,0009	0,0007	0,0007	0,0009
Kupfer	mg/L	0,0011	0,0017	0,0017	0,0020	0,0020	0,0020	0,0021
PCB-28	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2754	0,2707	0,2627
PCB-52	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2625	0,2600	0,2565
PCB-101	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2514	0,2509	0,2512
PCB-118	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2526	0,2519	0,2518
PCB-138	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2477	0,2479	0,2494
PCB-153	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2475	0,2477	0,2493
PCB-180	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2469	0,2472	0,2490
Chlorid	mg/L	200	99,40	94,26	89,20	195,75	181,31	130,94
Sulfat	mg/L	200	61,28	63,66	65,60	74,58	75,36	71,77
Eisen	mg/L	1,8	0,19	0,22	0,3263	0,6007	0,5816	0,5799
Eisen nach FeS	mg/L	1,8	0,19	0,22	0,3263	0,5996	0,5785	0,5788
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,2	0,084	0,097	0,1515	0,1071	0,1176	0,1612
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,05	0,038	0,039	0,0515	0,0374	0,0382	0,0513
Gesamtphosphat-Phosphor	mg/L	0,1	0,126	0,105	0,0999	0,1241	0,1041	0,0995
pH*	-	7,0 - 8,5	8,07	8,08	8,05	7,97	7,98	8,02
Wassertemperatur	°C	23	17,70	13,15	-	-	13,45	-
Wassertemperatur Sommer	°C	25	17,70	15,47	-	17,97	-	-
Wassertemperatur Winter	°C	10	-	6,57	6,59	-	-	6,74
Temp.erhöhung ΔT Sommer	K	3	-	-	-	0,26	-	-
Temp.erhöhung ΔT Winter	K	3	-	-	-	-	-	0,15
Temperaturerhöhung ΔT	K	3	-	-	-	-	0,30	-
Sauerstoff	mg/L	7	9,93	10,86	12,25	x	x	x
TOC	mg/L	7	4,92	4,55	4,49	x	x	x
Natrium	mg/L	200	65,43	62,13	58,82	125,20	115,92	84,40
Mangan	mg/L	0,035	0,0410	0,0431	0,0453	0,0511	0,0522	0,0502
Kalium	mg/L	20	6,68	6,40	6,24	6,99	6,70	6,39
Magnesium	mg/L	30	7,11	7,23	7,36	9,12	9,05	8,23
Hydrogenkarbonat	mg/L	390	246,50	284,13	322,00	253,99	290,19	324,34
Strontium	mg/L	2,1	0,7158	0,7279	0,7460	1,0074	0,9963	0,8719
Barium	mg/L	0,06	0,0608	0,0626	0,0629	0,0647	0,0660	0,0646
Abfilt. Stoffe	mg/L	25	10,00	6,15	6,15	9,91	6,12	6,14
Bor	mg/L	0,1	0,0669	0,0706	0,0843	0,0803	0,0824	0,0890
Calcium	mg/L	x	106,35	114,84	120,53	111,96	119,81	123,02
Bromid	mg/L	0,22	0,1429	0,1388	0,1000	0,2527	0,2391	0,1494
Arsen	mg/L	0,0013	0,0010	0,0008	0,0006	x	x	x

Der Parameter Phosphor_{gesamt} liegt in der Vorbelastung über dem Zielwert. Durch die Einleitung des Grubenwassers verringert sich jedoch die Konzentration im Gewässer bei allen betrachteten Abflussbedingungen.

Der Parameter Barium liegt in der Vorbelastung im Bereich des Orientierungswertes bzw. etwas darüber. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Orientierungswert von 0,06 mg/l im Bereich der für die westliche Lippe ermittelten geogenen Hintergrundwertes (HGW) liegt. Der HGW im Gewässer für den hier betrachteten Abschnitt liegt zwischen 0,03 mg/l und 0,06 mg/l (GD 2019). Die prognostizierten Werte liegen im bisherigen Schwankungsbereich des Gewässers, so dass sich einleitungsbedingt nur geringe, nicht auswirkungsrelevante Erhöhungen ergeben. Zudem bewegt sich das im Grubenwasser enthaltene Barium in einem Reaktionssystem zusammen mit Sulfat. Die Wasserhaltung Haus Aden ist sulfatdominiert, so dass der Bariumeintrag der geringen bariumhaltigen Zuflüsse im Grubengebäude weitgehend ausgefällt wird (DMT 2023). Die vom Modell ermittelten Restkonzentrationen im Grubenwasser können theoretisch auftreten. Die tatsächlichen Werte können erst im Rahmen des Grubenwassermonitorings ermittelt werden.

Der Parameter Bromid wird erst seit kurzem im Gewässer erfasst, dementsprechend ist die Datengrundlage zu diesem Parameter noch sehr lückig. Die mittels weniger konkreter Messwerte abgeleitete Vorbelastung in der Lippe kann daher nur als Orientierung für die tatsächlich im Gewässer vorkommenden Konzentrationen herangezogen werden. Diese schwanken an den Messstellen zwischen 0,1 mg/l und 0,33 mg/l. Für Bromid würde sich eine einleitungsbedingte Konzentrationserhöhung ergeben, die den bisherigen Orientierungswert von 0,2 mg/l geringfügig überschreitet. Nach Aussagen des LANUV (2024) erfolgt derzeit die Prüfung und ggf. Anpassung des Beurteilungswertes noch einmal hinsichtlich aktuellerer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Grundsätzlich ist Bromid eine unbedenkliche Substanz, dauerhafte Wirkungen im Rahmen einer ökotoxikologischen Bewertung ergeben sich nach den vorliegenden fachwissenschaftlichen Untersuchungen für die empfindliche Gruppe des Makrozoobenthos erst bei Konzentrationen zwischen 2,8 mg/l und 30 mg/l Bromid (LANUV 2024, BWWU 2019).

Chlorid ist ein im Hinblick auf die Veränderung der Bedingungen im Gewässer maßgeblicher Parameter bzw. Leitparameter der Grubenwassereinleitung. Einleitungsbedingt ergibt sich eine deutliche Konzentrationserhöhung dieses Parameters im Vergleich zur Vorbelastung im Gewässer oberhalb der Einleitung. Die Konzentration unterhalb der Einleitungsstelle liegt in allen betrachteten Fällen unter dem Zielwert von 200 mg/l Chlorid im Gewässer.

Hinsichtlich der Temperatur ergeben sich nach Einleitung des Grubenwassers keine Veränderungen, die sich nachteilig auf das Gewässer auswirken können. Die geringfügigen Erhöhungen von 0,2°C bzw. 0,3°C sind auch im Sommer für das Gewässer unproblematisch, die Vorgaben der OGewV werden eingehalten.

Fazit Phase 1

Die bisherigen Stoffprognosen für das Grubenwasser und die darauf aufbauenden Mischungsrechnungen für das Gewässer zeigen die Ergebnisse für die vorgezogene Annahme des Grubenwassers mit der bisher vorgesehenen, abflussabhängig gesteuerten Einleitung von Grubenwasser in die Lippe.

Für den, hinsichtlich seiner Wirkung auf die aquatische Fauna, vorrangig zu betrachtenden Parameter Chlorid kommt es einleitungsbedingt in keinem der betrachteten Fälle (MNQ, MQ, MHQ) zu einer Zielwertüberschreitung im Gewässer.

Für die Parameter Kupfer, Mangan, Barium und Bromid lassen sich aus den oben genannten Gründen und für die im Vergleich zur geogenen Vorbelastung bzw. zu den natürlichen Schwankungsbreiten im Gewässer prognostizierten geringen Konzentrationsveränderungen keine Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten ableiten.

Für die übrigen Parameter liegen die Konzentrationen nach Einleitung des Grubenwassers unter den Zielvorgaben. Hierzu gehören auch die grubenwasserrelevanten Parameter Cadmium, Blei, Nickel und Nitrat-Stickstoff, die zur Beurteilung des chemischen Zustands des Gewässers herangezogen werden.

Auf Grundlage der dargestellten Prognosen für das Gewässer kann nach derzeitigem Stand für die Phase der vorgezogenen Annahme und Einleitung einer Teilwassermenge bestätigt werden, dass es nicht zu relevanten Auswirkungen der Einleitung auf die Wasserbeschaffenheit der Lippe und auf ihre Gewässerfauna kommen wird.

Phase 2

Nach Erreichen des optimierten Annahmenniveaus voraussichtlich im November 2032, schließt sich die sogenannte stationäre Phase (Phase 2) an, bei der die volle zufließende Grubenwassermenge im Jahresverlauf (im Mittel ca. 21 m³/min) angenommen und eingeleitet wird. Bedingt durch die vorgezogene Pumpphase und die entnommenen Teilmengen ist der Beginn dieser Phase bei einem Niveau von -425 m NHN zum Winterhalbjahr prognostiziert. Für die Annahme des Grubenwassers ist derzeit der Annahmehbereich zwischen -450 m NHN und -400 m NHN vorgesehen. Durch dieses Pumpspiel mit einem möglichen Absenkbetrag von 50 m soll die Überbrückung von Trockenwetterphasen in der Lippe ermöglicht werden.

Die weiteren, konkreten Randbedingungen für ein Pumpmanagement und der Ermittlung des sich ergebenden Retentionsvolumens werden nach Vorliegen der umweltfachlichen Gutachten im Rahmen des Wasserrechtsverfahrens zu erarbeiten sein.

Für die stationäre Phase wird ebenfalls eine gesteuerte Einleitung angenommen. Diese beträgt 10 m³/min bei MNQ, 21 m³/min bei MQ und 45 m³/min bei MHQ. Wie bei den Rechnungen zur Phase 1 werden auch hier die abflussabhängigen Vorbelastungen angesetzt.

Die Mischungsrechnung für Phase 2 (s. nachfolgende Tabelle) zeigt für folgende Parameter eine betrachtungsrelevante, einleitungsbedingte Veränderung der Vorbelastungskonzentrationen in der Lippe:

-Kupfer	-Mangan	-Eisen	-Phosphor _{gesamt}
-Barium	-Bromid	-Chlorid	

Die für die Phase 2 rechnerisch ermittelten Konzentrationen der Parameter Kupfer und Mangan liegen auf dem gleichen Niveau wie in der Phase 1. Durch Einleitung des Grubenwassers ergeben sich keine auswirkungsrelevanten Konzentrationserhöhungen im Gewässer (s.o.). Für diese Parameter gelten die zu Phase 1 gemachten Aussagen.

Für die Parameter Barium und Bromid ergeben sich für Phase 2 im Gewässer geringfügig höhere Werte als in Phase 1. Auch hier sind die zu Phase 1 gemachten Aussagen heranzuziehen. Unter Berücksichtigung der im Gewässer vorhandenen geogenen Hintergrundwerte und der Schwankungsbreite der Bariumkonzentrationen im Gewässer ist auch für Phase 2 nicht von relevanten Wirkungen auszugehen. Die modelltechnisch ermittelten Restwerte im Grubenwasser liegen jedenfalls niedriger als die im Grubenwasser gemessenen Werte in der zuletzt aktiven Wasserhaltung vor dem Anstieg (DMT 2023, s. Anlage 6.1).

Für den Parameter Phosphor_{gesamt.}, verringern sich unterhalb der Grubenwassereinleitung die Stoffkonzentrationen im Gewässer geringfügig.

Die sich einleitungsbedingt ergebenden Konzentrationen von Eisen im Gewässer liegen, wie in Phase 1, deutlich unter dem Zielwert.

Die Eisengehalte im Grubenwasser selbst sind in der Phase 2 bereits deutlich niedriger als in Phase 1 und liegen im Mittel und im Falle geringer Entnahmemengen (MNQ-Filter, s.a. Tabelle 1) im Sommerhalbjahr unter 10 mg/l und somit in einer Größenordnung, die nicht zu relevanten Eisenausfällungen in den Uferbereichen des Gewässers führen wird. Nur bei der Annahme größerer Grubenwassermengen, wie sie im Falle höherer Abflussbedingungen in der Lippe stattfinden würde, sind deutlich höhere Konzentrationen im Grubenwasser zu erwarten, die ggf. eine Aufbereitung erfordern.

Für Chlorid ergeben sich in der stationären Phase Erhöhungen der Stoffkonzentrationen im Gewässer unterhalb der Einleitungsstelle, die bei Einleitung von 21 m³/min bei MQ den Zielwert knapp überschreiten würden (ca. 209 mg/l). Für die bei Niedrigwasserabflüssen vorgesehene Einleitungsmenge von 10 m³/min Grubenwasser würde die errechnete Konzentration im Gewässer bei 225 mg/l Chlorid liegen.

Bei Einleitung der maximal möglichen Grubenwassermenge von 51 m³/min bei mittlerem Hochwasser in der Lippe und einer Konzentration von ca. 154 mg/l Chlorid wird der Zielwert deutlich unterschritten. Somit liegen die Chloridwerte in der Lippe, wie erwartet, deutlich niedriger als vor dem Grubenwasseranstieg, in denen Werte zwischen 300 mg/l und 500 mg/l Chlorid in der Lippe gemessen wurden (MUNV 2024, Messwerte im Zeitraum 2010-2015).

Tabelle 3: Ergebnis der Mischungsrechnungen für die Einleitung von Grubenwasser am Standort Haus Aden in der Phase 2 mit den ermittelten Vorbelastungen für verschiedene Abflüsse der Lippe (UIT 2024).

Mischungsrechnung Haus Aden für den Abschnitt ab Einleitung an Lippe-km 101,4		Grenzwert / Orientierungswert	Lippe Vorbelastung Mst. 515000 + 515061			stationäres Pumpen 11/2032 - 11/2043		
						Einleitmenge-Menge Grubenwasser in m ³ /min		
						15,0	21,0	51,0
						Einleitmenge-Menge Grubenwasser in m ³ /s		
			0,250	0,350	0,850			
			MNQ in m ³ /s	MQ in m ³ /s	MHQ in m ³ /s			
			10,6	18,0	106,0			
Parameter	Einheit		MNQ	MQ	MHQ			
Blei	mg/L	0,0012	0,0003	0,0003	0,0006	0,0005	0,0005	0,0007
Nickel	mg/L	0,004	0,0014	0,0015	0,0017	0,0016	0,0016	0,0018
Cadmium	mg/L	0,00009	0,000012	0,000012	0,000015	0,000032	0,000031	0,000026
Nitrat	mg/L	50	14,83	16,06	17,72	14,51	15,77	17,59
Zink	mg/L	0,0109	0,0060	0,0070	0,0084	0,0085	0,0093	0,0098
Chrom	mg/L	0,0034	0,0006	0,0006	0,0009	0,0007	0,0007	0,0009
Kupfer	mg/L	0,0011	0,0017	0,0017	0,0020	0,0019	0,0019	0,0021
PCB-28	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2716	0,2666	0,2613
PCB-52	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2595	0,2572	0,2555
PCB-101	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2492	0,2491	0,2504
PCB-118	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2503	0,2499	0,2509
PCB-138	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2458	0,2464	0,2487
PCB-153	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2455	0,2462	0,2486
PCB-180	ng/L	0,5	0,25	0,25	0,2500	0,2450	0,2458	0,2484
Chlorid	mg/L	200	99,40	94,26	89,20	225,06	208,91	154,36
Sulfat	mg/L	200	61,28	63,66	65,60	70,08	71,50	71,28
Eisen	mg/L	1,8	0,19	0,22	0,3263	0,2576	0,3882	0,5716
Eisen nach FeS	mg/L	1,8	0,19	0,22	0,3263	0,2345	0,3241	0,5088
Ammonium-Stickstoff	mg/L	0,2	0,084	0,097	0,1515	0,1200	0,1294	0,1704
Nitrit-Stickstoff	mg/L	0,05	0,038	0,039	0,0515	0,0372	0,0380	0,0512
Gesamtphosphat-Phosphor	mg/L	0,1	0,126	0,105	0,0999	0,1233	0,1036	0,0993
pH*	-	7,0 - 8,5	8,07	8,08	8,05	7,95	7,97	8,01
Wassertemperatur	°C	23	17,70	13,15	-	-	13,50	-
Wassertemperatur Sommer	°C	25	17,70	15,47	-	18,02	-	-
Wassertemperatur Winter	°C	10	-	6,57	6,59	-	-	6,80
Temp.erhöhung ΔT Sommer	K	3	-	-	-	0,32	-	-
Temp.erhöhung ΔT Winter	K	3	-	-	-	-	-	0,21
Temperaturerhöhung ΔT	K	3	-	-	-	-	0,35	-
Sauerstoff	mg/L	7	9,93	10,86	12,25	x	x	x
TOC	mg/L	7	4,92	4,55	4,49	x	x	x
Natrium	mg/L	200	65,43	62,13	58,82	139,78	129,97	96,87
Mangan	mg/L	0,035	0,0410	0,0431	0,0453	0,0508	0,0528	0,0520
Kalium	mg/L	20	6,68	6,40	6,24	7,21	6,89	6,53
Magnesium	mg/L	30	7,11	7,23	7,36	10,15	9,92	8,90
Hydrogenkarbonat	mg/L	390	246,50	284,13	322,00	257,28	292,30	325,59
Strontium	mg/L	2,1	0,7158	0,7279	0,7460	1,2700	1,2253	1,0199
Barium	mg/L	0,06	0,0608	0,0626	0,0629	0,0710	0,0709	0,0682
Abfilt. Stoffe	mg/L	25	10,00	6,15	6,15	9,84	6,09	6,13
Bor	mg/L	0,1	0,0669	0,0706	0,0843	0,0873	0,0876	0,0919
Calcium	mg/L	x	106,35	114,84	120,53	112,87	120,43	123,58
Bromid	mg/L	0,22	0,1429	0,1388	0,1000	0,3232	0,2958	0,1897
Arsen	mg/L	0,0013	0,0010	0,0008	0,0006	x	x	x

4 ABSCHLIEßENDE BEWERTUNG

Begleitend zur Bearbeitung der Unterlagen zum Wasserrechtsverfahren für den Standort Haus Aden erfolgt in der vorliegenden Unterlage eine Darstellung erster Ergebnisse der Mischungsrechnungen auf Grundlage der bisherigen Grubenwasserprognosen der DMT.

Für die **Phase 1** des vorgezogenen Pumpens einer Teilmenge ab -600 m NHN zeigen die dargestellten Ergebnisse mit den in der Mischungsrechnung angenommenen, abflussabhängigen Einleitmengen, dass nach vorläufiger Einschätzung weder eine Zustandsverschlechterung noch eine Behinderung der künftigen Zielerreichung zu postulieren ist.

Entsprechend der bisherigen Prognose für die stationäre Phase (**Phase 2**) nach Erreichen des optimierten Annahmenniveaus mit Annahme der vollen Grubenwassermenge, liegen die Stoffkonzentrationen im Grubenwasser für die meisten hier betrachtungsrelevanten Parameter auf dem gleichen Niveau. Nach derzeitigem Kenntnisstand und unter Berücksichtigung der in Kapitel 3 erfolgten Bewertungen sind die Parameter Eisen und Chlorid nachfolgend näher zu betrachten.

Im Hinblick auf die gelösten Anteile von Eisen im Gewässer ist die ermittelte Konzentration unkritisch und liegt deutlich unter dem Zielwert. Sehr wohl kann es aber, bei Kontakt des Grubenwassers mit dem sauerstoffreichen Vorfluter, unterhalb der Einleitung zu Ausfällungsprozessen kommen. Maßgeblich handelt es sich dabei um einen optischen Effekt, der nur dann für das Gewässer bzw. die Gewässerfauna kritisch wird, wenn größere Strecken des Gewässers davon betroffen sind. Um diesen Effekt weitestmöglich auf die Einleitungsstelle zu beschränken ist für Phase 1 eine Aufbereitung von Eisen vorgesehen. Hierzu ist zu empfehlen, dass bei MNQ-Bedingungen in der Lippe die im Grubenwasser verbleibenden Eisenkonzentrationen nicht deutlich über 10 mg/l liegen sollten. Für die Phase 2 sind bereits sinkende Eisenkonzentrationen im Grubenwasser prognostiziert (s. Tabelle 1), was sich v.a. in den Sommermonaten mit geringer Grubenwasserentnahme bemerkbar macht, so dass die Aufbereitung ggf. phasenweise reduziert werden kann.

Die bisherige Mischungsrechnung für Phase 2 zeigt, dass die Konzentrationen von Chlorid im Gewässer voraussichtlich höher sein werden als in Phase 1 und dass mit der bisher vorgesehenen Einleitmenge von 21 m³/min bei MQ-Bedingungen die ermittelte Konzentration von 209 mg/l den Zielwert rechnerisch gerade überschreiten würde. Während für den betrachteten MHQ-Fall mit der höchst möglichen Einleitmenge die Konzentrationen deutlich unter dem Zielwert bleibt, ist für den Niedrigwasserfall eine Konzentration von 225 mg/l Chlorid ermittelt worden, die über dem Zielwert liegt.

Bei der **abschließenden Bewertung der Ergebnisse für die Phase 2** v.a. hinsichtlich des Parameters Chlorid sind die nachfolgend aufgeführten Aspekte zu berücksichtigen, die derzeit im Rahmen des Fachbeitrages zur WRRL detailliert geprüft werden:

-Durch die anstiegsbedingte Reduzierung der Chloridgehalte im Grubenwasser ergibt sich zukünftig im Vergleich zum Ausgangszustand eine deutlich günstigere stoffliche Situation im Gewässer, in der die Artenvielfalt in ihrer Zusammensetzung weniger eingeschränkt sein dürfte.

Die durch die Einleitsteuerung mögliche Vergleichmäßigung der Chloridkonzentration im Jahresverlauf und v.a. die Vermeidung von sehr hohen Konzentrationsspitzen im Gewässer mit Werten von ehemals bis zu 500 mg/l, wird sich im Planzustand deutlich günstiger auf die aquatische Fauna der Lippe auswirken als dies im Ausgangszustand der Fall war. Auf Grundlage der bisherigen Prognosen kann eine Verschlechterung des ökologischen Zustands der Lippe im Planzustand ausgeschlossen werden.

-Bei der derzeit im Fachbeitrag WRRL erfolgenden Bewertung der Wirkungen der prognostizierten Chloridgehalte im Hinblick auf die Zielerreichung, sind neben der reinen Zielwertbetrachtung auch die in der Lippe vorkommenden Makrozoobenthosarten und ihre Chloridpräferenz sowie die konkreten Bedingungen im Gewässer und die daraus abzuleitende Empfindlichkeit der Arten zu betrachten. Diese sind maßgeblich für die Bewertung des ökologischen Zustandes im Gewässer, während die allgemeinen physikalischen Parameter für die Bewertung unterstützend heranzuziehen sind. So werden beispielsweise die derzeit vorkommenden Makrozoobenthosarten hinsichtlich ihrer Chloridpräferenz zum Großteil in die Haloklassen 6 und 5 eingestuft, damit ist das vorliegende Artenspektrum (MUNV 2024) gegenüber höheren Salzgehalten, die nicht über 400 mg/l hinausgehen, relativ tolerant.

-Ein Pumpmanagement zur Optimierung der Einleitmengen unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Retentionsraums wird derzeit im Rahmen der Maßnahmenprüfung im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie erarbeitet. Dabei wird die Überbrückung der Niedrigwasserphasen mit einer reduzierten, gleichmäßigen Einleitmenge über die Sommermonate an erster Stelle stehen, auch wenn dies bedeutet, dass sich zeitweise eine etwas über dem Zielwert liegende, aber aus gutachterlicher Sicht noch tolerierbare Chloridkonzentration, ergibt. Eine allein am Zielwert orientierte Reduzierung der Einleitmengen, die dazu führt, dass der Retentionsraum nicht ausreicht und noch bei Niedrigwasserhältnissen Grubenwassermengen von über 21 m³/min zur Absenkung des Grubenwasserspiegels eingeleitet werden müssen, ist aus gewässerökologischer Sicht in jedem Fall zu vermeiden.

-In der Phase 1 kann die Wirksamkeit des Pumpmanagements überprüft und optimiert werden. Gleichzeitig ist geplant, in dieser Phase bereits ein Grubenwassermonitoring durchzuführen, um die Prognose-Werte zu den Stoffkonzentrationen im Grubenwasser v.a. für die anschließende Phase 2 zu überprüfen und das Modell mit den jeweils aktuellen Messwerten zu kalibrieren. Hierzu steht bis zum Erreichen des Zielniveaus ein Zeitraum von etwa 6 Jahren zur Verfügung.

-Neben den zuvor beschriebenen Maßnahmen wird derzeit ein Strömungsmodell erstellt, um Empfehlungen für die konkrete Lage der neu zu errichtenden Einleitungsstelle im Gewässerprofil geben zu können. Bisher geplant ist, bei Verlegung der neuen Grubenwasserleitung im Rahmen des zweiten Bauabschnitts (RAG 2024), den Auslauf in die Gewässermitte der Lippesohle zu legen, um im Vergleich zur Einleitung im Uferrandbereich eine schnellere Durchmischung zu erzielen.

Zusätzlich zu dieser Option wird auch die Lage des Auslaufs am Sohlrand der Lippe geprüft. Ziel ist es, die für das Gewässer und seine Besiedlung günstigste Einleit- und Durchmischungssituation v.a. im Hinblick auf den Parameter Chlorid zu ermitteln.

Eine umfassende Bewertung der abschließenden Ergebnisse der Prognosen und Mischungsrechnungen erfolgt in den Gutachten zum Wasserrechtsantrag Haus Aden.

FAZIT

Unter Berücksichtigung der bereits geplanten Maßnahmen zur Eisenaufbereitung und zur Optimierung der Einleitungssituation und -menge in Form eines Pumpmanagements ist nach derzeitigem Kenntnisstand davon auszugehen, dass zukünftig eine gewässer-verträgliche Einleitung von Grubenwasser bei verschiedenen Abflussbedingungen in der Lippe möglich sein wird, ohne dass erhebliche Auswirkungen auf die Gewässerökologie oder die Gewässernutzung zu erwarten sind.

Vor allem für Phase 1, als vorgezogene Phase mit geringeren Einleitmengen, können Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand der Lippe ausgeschlossen werden. Weder ist eine Zustandsverschlechterung noch eine Behinderung der künftigen Zielerreichung zu erwarten.

Für die ab Ende 2032 eintretende Phase 2, als stationäre Phase mit höheren anfallenden Grubenwassermengen ist nach derzeitiger Einschätzung, auch unter Berücksichtigung des aktuellen Gewässerzustandes und der zuvor dargestellten Aspekte, keine Verschlechterung im Vergleich zum Ausgangszustand abzuleiten. Im Hinblick auf die Zielerreichung ist ein Pumpmanagement erforderlich und aufgrund der zur Verfügung stehenden Pumpentechnik möglich. Die Wasserhaltung wird mit drei frequenzgesteuerten Pumpen mit einem Gesamtfördervolumenstrom zwischen 10 und 51 m³/min ausgerüstet, so dass darüber die Pump- und Einleitmengen gesteuert werden können.

Eine Konkretisierung der hier dargestellten abflussbezogenen Einleitungsmengen und die Ermittlung des sich ergebenden Retentionszeitraums in Niedrigwasserphasen sind Bestandteil dieses Pumpmanagements und werden in den Gutachten zum Wasserrechtlichen Verfahren beschrieben. Als weitere Maßnahme ist ein begleitendes Gewässermonitoring in Phase 1 zu empfehlen.

Das gleichzeitig erfolgende Grubenwassermonitoring dient der Ermittlung der tatsächlichen Stoffgehalte im Grubenwasser und der Kalibrierung und Fortschreibung des Modells der DMT für die Aussagen zu Phase 2. Hierzu steht in Phase 1 ein Zeitraum von etwa sechs Jahren zur Verfügung in dem, falls erforderlich, weitere Maßnahmen geprüft bzw. umgesetzt werden können.

Insgesamt gesehen zeigen die Prognosen, dass -wie erwartet- nach erfolgtem Grubenwasseranstieg die Wiederaufnahme der Grubenwassereinleitung mit deutlich geringeren stofflichen Wirkungen auf das Gewässer und die aquatische Fauna verbunden sein wird, als dies bis zur temporären Einstellung der Grubenwasserhebung und -einleitung im September 2019, bei Annahme des Grubenwassers bei -940 m NHN, der Fall war. Dies wird v.a. anhand des Parameters Chlorid deutlich, der zukünftig im Gewässer um 100 mg/l – 300 mg/l niedriger liegen wird als im Ausgangszustand.

Während für Phase 1 auf Grundlage der Prognosen davon auszugehen ist, dass eine Zielerreichung gegeben ist, ist nach derzeitigem Erkenntnisstand für Phase 2 die Zielerreichung noch nicht sicher prognostizierbar und ein optimiertes Pumpmanagement sowie ein die Phase 1 begleitendes Monitoring erforderlich.

Sollte wider Erwarten, trotz der formulierten Maßnahmen, die im Monitoringprozess in Phase 1 erhaltenen Messwerte und die zukünftigen Berechnungen mit dem kalibrierten Modell darauf hinweisen, dass die Zielerreichung für Phase 2 (d.h. ab 2032) in Frage steht, liegen aufgrund der erfolgten Optimierungsschritte (u.a. best mögliches Annahmenniveau, optimiertes Pumpmanagement) und der sich durch den Grubenwasseranstieg ergebende deutliche Reduktion der Stoffeinträge in das Gewässer, ausreichende Argumente für eine Abweichungsentscheidung vor.



Moers im Juli 2024

5 QUELLEN

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

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

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

GD 2019: Natürliche Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern NRW Abschlussbericht – September 2019, https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/abschlussbericht_higro.pdf.

GEOS 2017: Überprüfung der Aussagen zur Entwicklung der Mineralisation der Grubenwässer im Zuge des Grubenwasseranstieges im nordrhein-westfälischen Steinkohlerevier im Bereich des ehemaligen Bergwerks Ost, G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke 28.04.2017

LANUV 2024: Angaben zu den Parametern der D4-Liste und der Ableitung der UQN von Bromid in einer Email vom 23.01.2024, Dr. Rosenbaum-Mertens, LANUV

LAWA 2020: Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots. Version 1.0. Erstellt im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ LAWA 91 S.

MULNV 2020 - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2020): Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer - Integriertes Monitoring ab dem 4. Monitoringzyklus für den dritten Bewirtschaftungsplan, einschließlich landesspezifischer, nationaler und internationaler Messprogramme, Anhang 4: D4-Liste.

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

MUNV 2023: Anhang D4 zum 4. Monitoringszyklus, Monitoringleitfaden Oberflächengewässer – Anhang D4, <https://www.flussgebiete.nrw.de/monitoringleitfaden-oberflaechengewaesser-anhang-d4-7724>, MUNV NRW 2023

MUNV 2024: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2024): ELWAS-WEB – Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW. URL: <https://www.elwasweb.nrw.de>; zuletzt aufgerufen am 05.04.2024.

UIT 2024: Erläuterungsbericht Mischungsrechnung Lippe nach der Einleitung von Grubenwasser am Standort Haus Aden, in Bearbeitung, Stand: Mai 2024

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

DMT 2023: Grubenwasserentwicklung in der Wasserprovinz Haus Aden beim Wasseranstieg auf -380 m NHN, DMT GmbH & Co. KG, Essen 2024

DMT 2024: Ergänzende Modellrechnungen zum Wasseranstieg in Phase 1 und 2 in der Wasserprovinz Haus Aden, DMT GmbH & Co. KG, in Bearbeitung.

RAG 2024: Neuordnung der Grubenwasserleitung Haus Aden, 2. Bauabschnitt. Planungen zum Bau der Grubenwasserleitung zur Lippe, in Bearbeitung.

6 ANHANG

6.1: Prognose der Bariumgehalte für die Wasserhaltung Haus Aden (DMT 2024).

