

Fachgutachten

Fachbeitrag gemäß EU- Wasser- rahmenrichtlinie

Kalksteintagebau Förderstedt

Projektnummer: 12220037

Auftraggeber: CIECH Soda Deutschland GmbH & Co. KG
An der Löderburger Bahn 4a
39418 Staßfurt

Halsbrücke, 15.02.2024

G.E.O.S.
Ingenieurgesellschaft mbH

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon: +49(0)3731 369-0
Telefax: +49(0)3731 369-200

E-Mail: info@geosfreiberg.de
www.geosfreiberg.de

Geschäftsführer:
Jan Richter

HRB 1035 Amtsgericht
Registergericht Chemnitz

Sparkasse Mittelsachsen
IBAN: DE30 8705 2000 3115 0191 48
SWIFT (BIC): WELADED1FGX

Deutsche Bank AG
IBAN: DE59 8707 0000 0220 1069 00
SWIFT (BIC): DEUTDE8CXXX

USt.-IdNr.: DE811132746



Bearbeitungsnachweis

Titel:	Fachbeitrag gemäß EU- Wasserrahmenrichtlinie Kalksteintagebau Förderstedt
Auftraggeber:	CIECH Soda Deutschland GmbH & Co. KG An der Löderburger Bahn 4a 39418 Staßfurt
Projektnummer:	12220037
Bearbeitungszeitraum:	10/2022 – 11/2023
Bearbeiter:	M.Sc. Martin Pohl M.Sc. Melanie Vierling
Land/Landkreis/Kommune:	Staßfurt
Messtischblatt:	4035 - Atzendorf 4036 – Calbe (Saale) 4135 - Staßfurt 4136 – Nienburg (Saale)
Seitenanzahl Text:	58
Anzahl der Anlagen:	6

Halsbrücke, 15.02.2024



i. V. Dietmar Nehring
Projektleiter
NLL Standort Halle



i. A. Martin Pohl
Projektbearbeiter
FB Hydrogeologie

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	6
Anlagenverzeichnis.....	7
1 Anlass und Aufgabenstellung	8
2 Rechtsgrundlagen	8
3 Vorgehensweise	10
4 Vorhabenbeschreibung.....	10
5 Beschreibung vom Vorhaben betroffener Wasserkörper	14
5.1 Betroffenheit Oberflächenwasserkörper	14
5.1.1 Fließgewässer	14
5.1.2 Stehende Gewässer.....	14
5.1.3 Schutzgebiete	14
5.2 Ist-Zustand der betroffenen Oberflächenwasserkörper	15
5.2.1 Biologische Qualitätskomponenten.....	16
5.2.1.1 Bewertungsrelevante Biologische Qualitätskomponenten.....	16
5.2.2 Belastungen im Oberflächenwasserkörper	17
5.2.3 Unterstützend: Hydromorphologische Qualitätskomponenten	18
5.2.4 Unterstützend: Allgemeine physikalische-chemische Komponenten	19
5.2.4.1 Vor-Ort-Messwerte von ACP im Zuge der Eigenüberwachung im Pumpensumpf	21
5.2.4.2 Temperaturverhältnisse	21
5.2.4.3 Sauerstoffhaushalt	22
5.2.4.4 Salzgehalt	23
5.2.4.5 Versauerungszustand	26
5.2.4.6 Nährstoffverhältnisse	26
5.2.5 Chemische Qualitätskomponenten der ökologischen Bewertung	26
5.2.5.1 Flussgebietsspezifische Schadstoffe	26
5.2.6 Bewertungsrelevante Komponenten des chemischen Zustandes.....	27

5.2.6.1	Prioritäre Schadstoffe.....	27
5.2.6.2	Oberflächenwasserbeschaffenheit.....	27
5.3	Betroffenheit Grundwasserkörper	30
5.3.1	Wasserhaltung des KT Förderstedt	30
5.3.2	Mengenmäßiger Zustand des betroffenen Grundwasserkörpers	35
5.3.3	Chemischer Zustand der Grundwasserkörpers	35
5.3.4	Messstellen des Landesmessnetzes	35
5.4	Zusammenfassung Ist-Zustand.....	37
5.4.1	Oberflächenwasserkörper	37
5.4.2	Grundwasserkörper.....	37
6	Merkmale und Auswirkungen des Vorhabens.....	38
6.1	Abbauvorbereitung - Wirkfaktoren	38
6.2	Betriebsbedingte Wirkfaktoren.....	38
7	Auswirkungsprognose	40
7.1	Methodisches Vorgehen	40
7.2	Bewertung der Auswirkungen auf die OWK	40
7.2.1	Auswirkungen auf das ökologische Potenzial.....	40
7.2.1.1	Auswirkung auf die bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten	40
7.2.1.2	Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten	41
7.2.1.3	Auswirkung auf chemisch-physikalische Qualitätskomponenten	43
7.2.1.4	Auswirkungen bezüglich flussspezifischer Schadstoffe.....	44
7.2.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	44
7.2.3	Zusammenfassende Prüfung des Verschlechterungsverbotes hinsichtlich des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper	44
7.2.4	Prüfung des Zielerreichungsgebotes hinsichtlich des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper	45
7.3	Bewertung der Auswirkungen auf die GWK	47
7.3.1	Allgemeines.....	47
7.3.2	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	47

7.3.2.1	Auswirkungen aus der Absenkung	47
7.3.3	Auswirkungen auf den chemischen Zustand des GWK.....	49
7.3.4	Verbesserungsgebot	49
8	Maßnahmen zur Zielerreichung	49
9	Verbesserungsgebot	50
10	Trendumkehrgebot	51
11	Zusammenfassung und Gesamteinschätzung	52
12	Ausblick auf die Herstellung eines Bergbaufolgesees	53
12.1	Auswirkungen auf den chemischen Zustand des GWK.....	55
12.2	Verbesserungsgebot.....	55
12.3	Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des Bergbaufolgesees ...	55
	Literaturverzeichnis	56
	Abkürzungsverzeichnis	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Übersicht des Bergwerkseigentums mit den Bewilligungsfeldern	11
Abbildung 2	Abbauplan mit Endkontur des Abbaus vor der Stilllegung [9]	12
Abbildung 3	SW-NE-Schnitt durch den Tagebau im geplanten Zustand mit Zuordnung der Materialparameter [9]	13
Abbildung 4	Temperaturentwicklung der Messstellen 410191 und 410193 von 2007 bis 2022	22
Abbildung 5	Entwicklung der Sauerstoffgehalte 2018 bis 2022	23
Abbildung 6	Entwicklung der Konzentrationen an Sulfat 2018 bis 2022	24
Abbildung 7	Entwicklung der Konzentrationen an Chlorid 2018 bis 2022	24
Abbildung 8	Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit 2018 bis 2022	25
Abbildung 9	Im Rahmen der Wasserhaltung des Kalksteintagebaus Förderstedt geförderte Wassermengen Zeitraum 2008-2022	31
Abbildung 10	Geschätzte Bilanz der Wasserhaltung KT Förderstedt im Zeitraum 2008-2022..	32
Abbildung 11	Modellierte Hydroisohypsen in der Modellschicht 6 (Muschelkalk) im Istzustand zum Ende des Berechnungszeitraums 2008 bis 2022 und Bewegungsrichtung an den Modellknoten, mit Grundkarte TK 25 (ktf040_ist_01.fem)	33
Abbildung 12	NW-SE-Schnitt mit Darstellung der Grundwasseroberfläche im Istzustand (Druckpotenzial = 0, cyane Linie) [9]	34
Abbildung 13	Messstellen des Landesmessnetzes innerhalb des Modellgebietes [9]	36
Abbildung 14	Differenzen zwischen dem modellierten Grundwasserstand im Grundwasserleiter Muschelkalk im Istzustand und dem hypothetischen Zustand ohne Wasserhaltung	47
Abbildung 15	Bilanzgebiet im Zustand maximaler Grundwasserbeeinflussung	48
Abbildung 16	Entwicklung des berechneten Freiwasserstandes nach Einstellen der Wasserhaltung [9]	53
Abbildung 17	Entwicklung des berechneten Freiwasserstandes nach Einstellen der Wasserhaltung (logarithmische Darstellung) [9]	54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Qualitätskomponenten nach [3]	15
Tabelle 2	Zusammenfassung der physikalisch-chemischen Bewertungen	20
Tabelle 3	Vor-Ort-Messwerte im zentralen Pumpensumpf	21
Tabelle 4	Mittelwerte relevanter Oberflächenwasserbeschaffenheitsmessstellen	28
Tabelle 5	Messstellen des Landesmessnetzes	35
Tabelle 6:	Mögliche Wirkfaktoren und Bewertung dieser auf die Wasserkörper	39

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtskarte der OWK mit Messstellen, M 1 : 100.000
Anlage 2	Übersichtskarte der GWK mit Messstellen, M 1 : 250.000
Anlage 3	Übersichtskarte der Schutzgebiete, M. 1 : 100.000
Anlage 4	Analysentabelle der Wasserchemie
Anlage 5	Steckbriefe der Oberflächenwasserkörper
Anlage 5.1	SAL19OW01_00
Anlage 5.2	SAL19OW02_00
Anlage 5.3	SAL19OW11_00
Anlage 5.4	SAL19OW12_00
Anlage 6	Steckbriefe der Grundwasserkörper
Anlage 6.1	SAL-GW-066
Anlage 6.2	SAL-GW-067
Anlage 7	Vergleich der Wasserchemie 2019 – 2023 (Eigenüberwachung)

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Kalksteintagebau Förderstedt wird seit den 1950er Jahren Kalkstein gewonnen, der überwiegend als Rohstoff für die Sodaherstellung im wenige Kilometer entfernten Sodawerk Staßfurt der CIECH Soda Deutschland GmbH & Co. KG Verwendung findet.

Für die zukünftige Förderung von Kalkstein ist eine Erweiterung des Tagebaus „Förderstedt“ auf die angrenzenden Bewilligungsfelder geplant. Hierzu soll ein aktualisierter Rahmenbetriebsplan erstellt und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt werden.

Die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH wurde durch die Ciech Soda Deutschland GmbH & Co. KG mit der Erarbeitung eines Fachbeitrages beauftragt, welcher neben den Belangen der EU-Wasserrahmenrichtlinie auch die Verpflichtungen aus dem Wasserhaushaltsgesetz berücksichtigt.

2 Rechtsgrundlagen

In der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000 [1] (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) sind Umweltziele für die Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer enthalten.

Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, die notwendigen Maßnahmen durchzuführen, um eine Verschlechterung des bestehenden Zustands aller Oberflächenwasserkörper zu verhindern und sie zu schützen, zu verbessern und zu sanieren. Für alle natürlichen Oberflächenwasserkörper besteht das Ziel darin, einen guten ökologischen und chemischen Zustand zu erreichen. Der Zustand eines Oberflächenwasserkörpers wird auf der Grundlage des jeweils schlechteren Werts für den ökologischen bzw. den chemischen Zustand ermittelt. Ein Oberflächenwasserkörper befindet sich demnach in einem gesamtheitlich guten Zustand, wenn er sich zugleich in einem mindestens guten ökologischen wie auch chemischen Zustand befindet.

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

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

Eine Verschlechterung des Zustands eines Gewässerkörpers liegt dann vor, wenn sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente durch das Vorhaben um eine Klasse verschlechtert. Ist die

betreffende Qualitätskomponente schon in der schlechtesten Klasse eingeordnet, stellt jede weitere Beeinträchtigung dieser Komponente eine Verschlechterung des Zustands dar. Der Anlass zur Prüfung ergibt sich aus dem Grundsatzurteil des EuGH zur Weservertiefung vom 01.07.2015 (Az. C-461.13).

Gemäß § 29 Abs. 1 WHG war das Ziel eines guten Zustandes bis zum 22.12.2015 zu erreichen. Die zuständige Behörde kann diese Frist jedoch verlängern, sofern eine weitere Verschlechterung des Oberflächenwasserkörpers nicht zu befürchten ist (§ 29 Abs. 2 WHG). Gleichsam können im Zuge der Bewirtschaftungsplanung aus den in § 30 WHG bezeichneten Gründen abweichende, weniger strenge, Bewirtschaftungsziele festgelegt werden. Sind negative Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper nicht von der Hand zu weisen, besteht behördlicherseits weiterhin die Möglichkeit nach § 31 WHG Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen zuzulassen.

Das Grundwasser ist nach § 47 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz [4] so zu bewirtschaften, dass

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

Die Bewertungsgrundlagen zur Beurteilung des Verschlechterungsverbotes sind in der OGewV [3] sowie der GrwV [3] in der jeweils geltenden Fassung enthalten.

Prüfgegenstand ist demnach neben der möglichen Auslösung des Verschlechterungsverbots (Erhaltungsgrundsatz) auch eine Behinderung der Zielerreichung (Verbesserungsgebot). Das Verbesserungsgebot fordert von einem Vorhaben, dass es - vorbehaltlich der Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung - die Möglichkeit des Erreichens des guten Zustands/Potenzials innerhalb eines Bewirtschaftungsplanzeitraums nicht ausschließen darf. Der Zustand, der erreicht werden soll, wird in inhaltlicher und zeitlicher Hinsicht maßgeblich durch die Bewirtschaftungspläne nach § 83 WHG (BWP Elbe 2022-2027) und vor allem im Maßnahmenprogramm nach § 82 WHG (MNP Elbe 2022 bis 2027) konkretisiert. Das Verbesserungsgebot wird jedenfalls eingehalten, wenn das Vorhaben die im MNP genannten Maßnahmen nicht dauerhaft be- oder verhindert. Läuft ein Vorhaben den vorgesehenen Maßnahmen zuwider, ist weiter zu prüfen, ob das Bewirtschaftungsziel innerhalb des Bewirtschaftungszyklus trotzdem erreicht werden kann. Solange dies der Fall ist, ist das Verbesserungsgebot eingehalten.

3 Vorgehensweise

Die Prüfung des Verschlechterungsverbotes erfolgt in erster Linie in Anlehnung an die Handlungsempfehlung „Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots“ [6] und vertiefend durch die weiterführenden methodischen Empfehlungen der fachtechnischen Arbeitshilfe [7] und den Vollzugshinweisen des SMUL zum Verschlechterungsverbot [8] in drei Schritten:

1. Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes der betroffenen OWK/GWK,
2. Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die einstufigsrelevanten QK.
3. Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die einstufigsrelevanten QK.

Die Prognose der Auswirkungen erfolgt bezogen auf die einzelnen betroffenen Qualitätskomponenten und Wirkräume. Bezüglich der Beschreibung von Art, Umfang und Intensität der Auswirkungen dient die in Kapitel 4 aufgezeigte Vorhabenbeschreibung als Grundlage.

Sofern aus der Prognose keine Verschlechterung ableitbar ist, erfolgt eine Prüfung im Hinblick auf das Verbesserungsgebot.

Das Trendumkehrgebot bezieht sich auf den chemischen Zustand von GWK und kommt gemäß § 10 GrwV nur bei *gefährdeten* GWK zum Tragen. Das sind GWK, die sich noch im guten Zustand befinden, allerdings Gefahr laufen, in den schlechten Zustand überzugehen. Das Trendumkehrgebot findet keine Anwendung auf GWK, die sich bereits im schlechten Zustand befinden. Im vorliegenden Fachbeitrag liegt keine Gefährdung der betroffenen GWK vor.

4 Vorhabenbeschreibung

Die Rohstoffgewinnung und die Verkipfung nicht verwertbaren Materials erfolgt derzeit innerhalb des bestandsgeschützten Bergwerkseigentums (BWE) III-A-g-284/90/182. An das Bergwerkseigentum grenzen die Bewilligungsfelder Förderstedt II-B-g-235/92 und Förderstedt-Marbe II-B-g-318/95 an, die zur Erweiterung der Rohstoffgewinnung ausgewiesen wurden (vgl. Abbildung 1).

Als Istzustand wird im Folgenden der Betriebszustand zu Beginn der Betriebsplanperiode 2021-25 betrachtet [21]. Dieser Zustand ist durch eine aktuelle vollständige Vermessung der Tagebaukontur im Jahr 2022 dokumentiert und im hydrogeologischen Gutachten anhand der mittleren Grundwasserstände der hydrologischen Jahre 2019 bis 2022 mit Hydroisohypsen hinterlegt, die den Istzustand beschreiben.

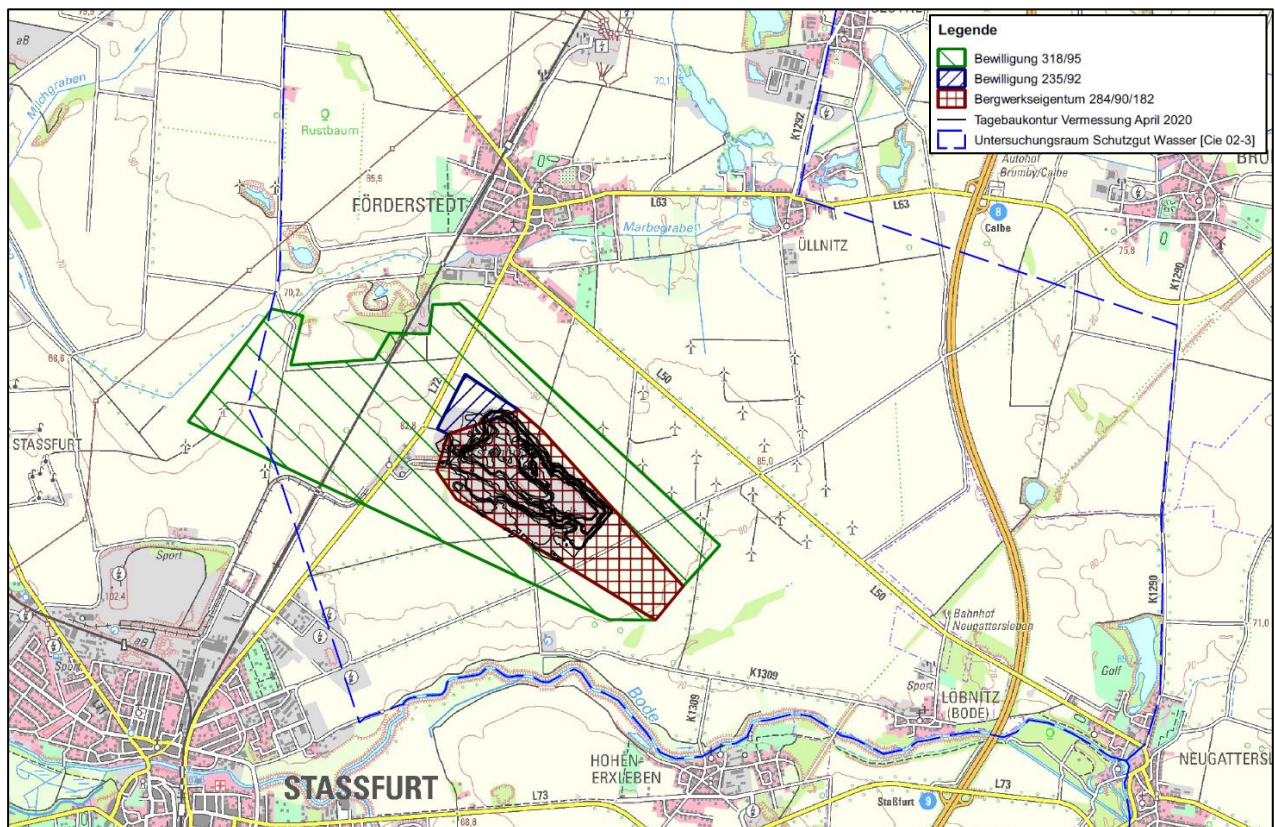


Abbildung 1 Übersicht des Bergwerkseigentums mit den Bewilligungsfeldern

Geplant ist eine laterale Erweiterung und Vertiefung des Tagebaus und eine Verlängerung der Gesamtlaufzeit für weitere 44 Jahre. Dies macht eine Ausweitung der Wasserhaltung und eine weitere Absenkung des Grundwasserstandes erforderlich. Die damit verbundenen Eingriffe in das Grundwasser im Umfeld des Tagebaues wurden in einem parallel erarbeiteten hydrogeologischen Gutachten in ihren Auswirkungen modelliert [9].

Zum Rahmenbetriebsplan für die Erweiterung des Tagebaus wurde eine Abbau- und Kippenplanung erarbeitet [15]. Diese beschreibt die Teufen und Lage der Abbausohlen und die Lage und Oberflächenform der Kippen für nicht verwertbares Material. Für die Ermittlung der Auswirkung des Betriebes auf das Grund- und Oberflächenwasser ist die maximale Ausdehnung von Abbau und Kippen relevant.

Die Abbauplanung sieht vor, den Kalksteinabbau bis zu dessen Einstellung in ca. 40 Jahren bis auf vier Abbausohlen fortzuführen. Die Sohlen liegen auf einer Höhe von 56 m HN (1. Abbausohle), 35 m HN (2. Abbausohle), 15 m HN (3. Abbausohle) und 0 m HN (4. Abbausohle). Der im derzeitigen Zustand bereits mit Innenkippen überdeckte Abbau bleibt unverändert.

Die Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über die geplante Abbaukontur im Endzustand vor der Stilllegung. Die Fortführung des Abbaus ist mit einer Vertiefung des Tagebaus und mit einer räumlichen Ausdehnung nach Südosten verbunden.

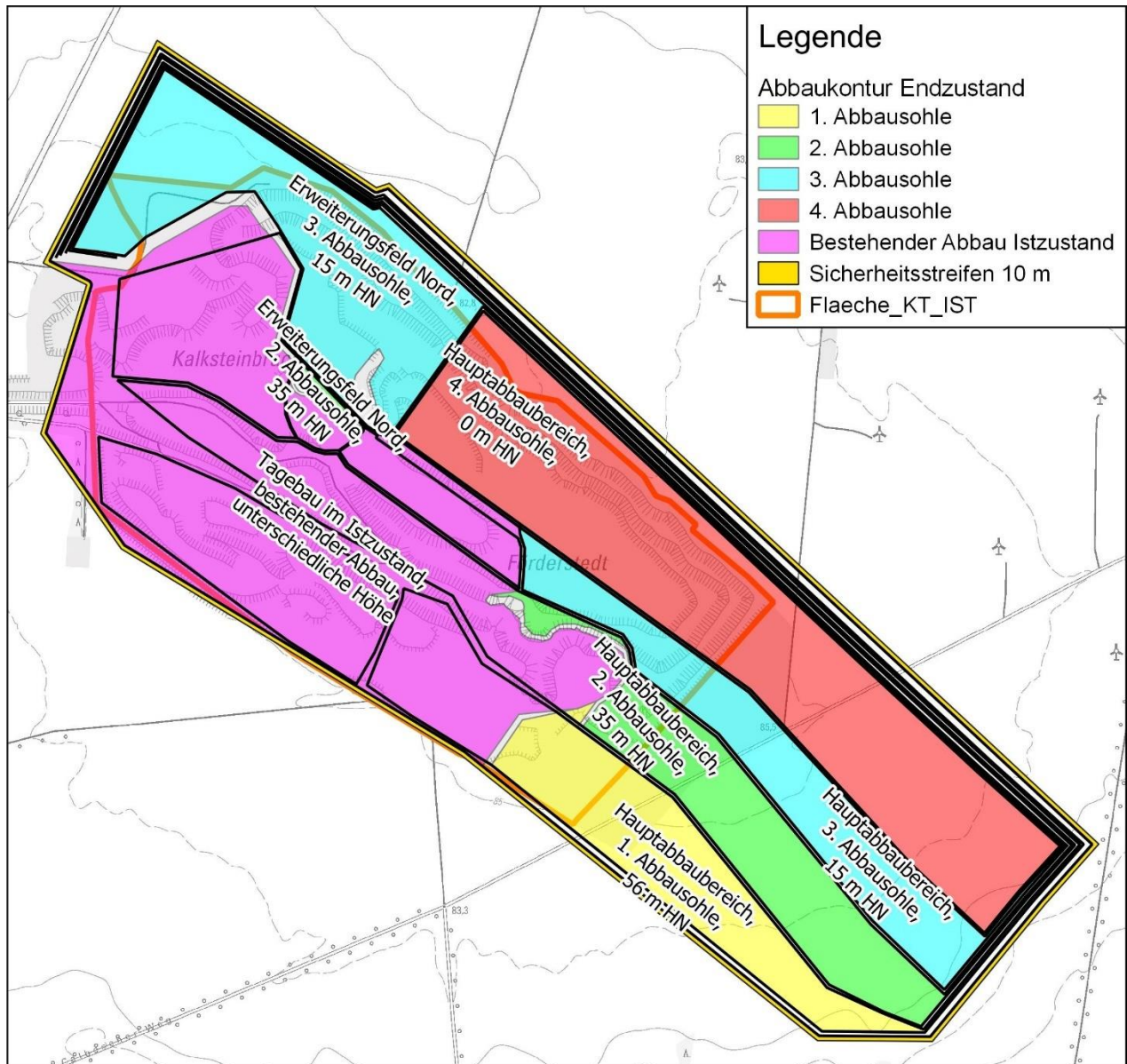


Abbildung 2 Abbauplan mit Endkontur des Abbaus vor der Stilllegung [9]

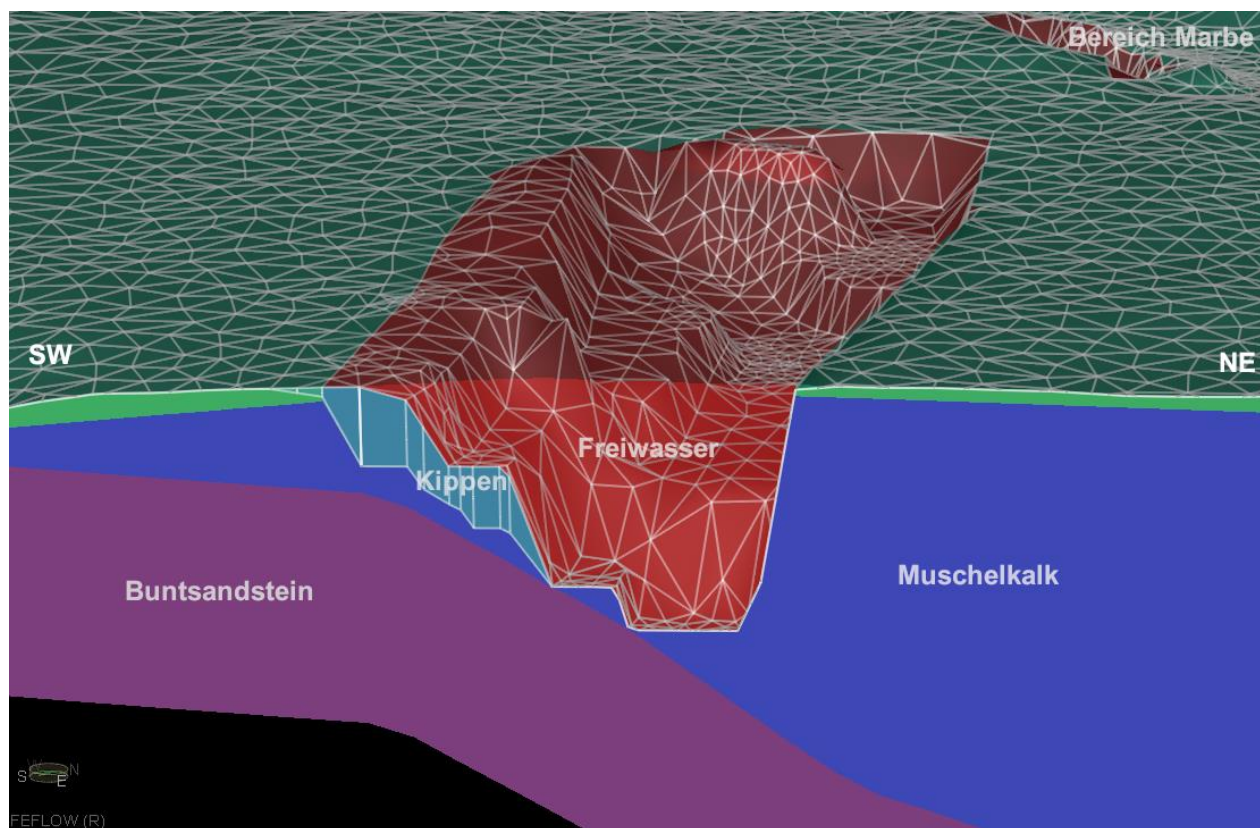


Abbildung 3 SW-NE-Schnitt durch den Tagebau im geplanten Zustand mit Zuordnung der Materialparameter [9]

Es wurde im Rahmen der Modellierung [9] darauf hingewiesen, dass die spätere Grundwasserförderung am NE-Rand der 4. Abbausohle erfolgen sollte, da der mengenmäßig größte Teil des Anstroms aus NE erfolgt. Dies ist auch deshalb geboten, um eine Entwässerung des hoch mineralisierten Bereiches des Buntsandsteins südwestlich des Tagebaus auf ein notwendiges Minimum zu beschränken und somit die stoffliche Belastung an der Einleitstelle möglichst gering zu halten.

Nach Einstellung der Rohstoffförderung wird der Tagebau geschlossen und geflutet.

Antrags- und Beurteilungsgegenstand des vorliegenden Fachbeitrages ist die Ausbeutung der Lagerstätte innerhalb der beantragten Erweiterungsgrenzen, also die Herstellung einer Hohlform (mit Verkippen). Die anschließende Füllung des Tagebaurestloches durch den natürlichen Grundwasserwiederanstieg nach Beendigung der Sumpfung ist Gegenstand eines nachfolgenden wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens.

Der vorliegende Fachbeitrag wirft am Ende jedoch einen ersten groben Blick auf den zukünftigen Endzustand mit dem zu erwartenden Restsee. Das Ergebnis fließt ein in die sogenannte „gesamplanerische Beurteilung“ im Rahmenbetriebsplan, wonach schon im antragsgegenständlichen Vorhaben erkennbar sein muss, dass dem angestrebten Endzustand (Herstellung eines Sees) keine

von vorneherein unüberwindlichen materiell-rechtlichen Belange entgegenstehen dürfen. Dies betrifft explizit auch das Wasserrecht.

5 Beschreibung vom Vorhaben betroffener Wasserkörper

5.1 Betroffenheit Oberflächenwasserkörper

5.1.1 Fließgewässer

Wie in Anlage 1 ersichtlich befindet sich der Kalksteintagebau Förderstedt im Dreieck der Einzugsgebiete der Oberflächenwasserkörper

- *Marbe – von Quelle bis Förderstedt Bahnlinie* im zentralen Bereich,
- *Marbe – von Förderstedt Bahnlinie bis Mündung in die Bode* im Nordwesten,
- *Bode – von Wehr Staßfurt bis Mündung an die Saale* im Süden. In diesem Gewässerabschnitt befinden sich die Einleitpunkte der CSD, darunter auch derjenige des Kalksteintagebaus, wodurch in diesem OWK auch die signifikantesten Auswirkungen zu erwarten sind.

Dem westlich gerichteten Fließweg des Marbegrabens folgend durchquert dieser zudem Teile des nordwestlich vom Vorhaben gelegenen OWK

- *Bode – von uh. Mdg. Lehnertsgraben bis Wehr Staßfurt.*

5.1.2 Stehende Gewässer

Die nächstgelegenen WRRL-pflichtigen Standgewässer befinden sich in südwestlicher Richtung etwa 16 km entfernt bei Seeland (Königsauer See, SAL20OW08-00) bzw. mit dem Kiessee Barby (MEL07OW15-00) ca. 19 km nach Nordosten [13].

Somit existieren im Umkreis des Vorhabens keine nach WRRL berichtspflichtigen Standgewässer.

5.1.3 Schutzgebiete

Die nächstgelegenen Schutzgebiete sind in Anlage 3 dargestellt.

Mögliche Auswirkungen des Vorhabens können sich in räumlicher Hinsicht nur auf das LSG Bode-niederung ergeben.

5.2 Ist-Zustand der betroffenen Oberflächenwasserkörper

Die Lage des Oberflächenwasserkörpers in Bezug auf das Vorhaben wird aus Anlage 1 ersichtlich. Die Einschätzung der für Fließgewässer relevanten Qualitätskomponenten erfolgt wie in Tabelle 1 dargestellt in Anlehnung an Anlage 3 der OGewV [3].

Tabelle 1 Qualitätskomponenten nach [3]

Qualitätskomponente	Parameter	Kapitel
Makrophyten/Phytobenthos	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit	5.2.1
Benthische wirbellose Fauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit	
Fischfauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit, Altersstruktur	
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	5.2.3
	Verbindung zu Grundwasserkörper	
Durchgängigkeit		
Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation	
	Struktur und Substrat des Bodens	
	Struktur der Uferzone	
synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten und Schwebstoffen	Schadstoffe nach Anl. 6 OGewV	5.2.5.1
Sonstige Schadstoffe	Stoffe, welche nicht in Anl. 6 OGewV benannt sind	5.2.6.1
Grundwasserbeschaffenheit		5.2.6.2
Temperaturverhältnisse	Wassertemperatur	5.2.4.1
Sauerstoffgehalt	Sauerstoffgehalt	5.2.4.3
	Sauerstoffsättigung	
	TOC	
	BSB	
	Eisen	
Salzgehalt	Chlorid	5.2.4.4
	Leitfähigkeit bei 25°C	
	Sulfat	
Versauerung	pH-Wert	5.2.4.5
	Säurekapazität Ks	
Nährstoffverhältnisse	Gesamtphosphor	5.2.4.6
	ortho-Phosphat-Phosphor	

	Gesamtstickstoff	
	Nitrat-Stickstoff	
	Ammonium-Stickstoff	
	Ammoniak-Stickstoff	
	Nitrit-Stickstoff	

5.2.1 Biologische Qualitätskomponenten

5.2.1.1 Bewertungsrelevante Biologische Qualitätskomponenten

SAL19OW01-00: Bode - von Wehr Staßfurt bis Mündung

- Phytoplankton: mäßig
- Makrophyten-Phytobenthos: schlecht
- Makrozoobenthos: unbefriedigend
- Fische: schlecht

daraus ergibt sich als Gesamtbewertung

Biologische Qualitätskomponenten: schlecht

SAL19OW02-00: Bode - von uh. Mündung Lehnertsgraben bis Wehr Staßfurt

- Phytoplankton: gut
- Makrophyten-Phytobenthos: mäßig
- Makrozoobenthos: mäßig
- Fische: gut

daraus ergibt sich als Gesamtbewertung

Biologische Qualitätskomponenten: mäßig

SAL19OW11-00: Marbe – von Quelle bis Förderstedt Bahnlinie

- Phytoplankton: nicht anwendbar
- Makrophyten-Phytobenthos: mäßig
- Makrozoobenthos: schlecht
- Fische: unbekannt

daraus ergibt sich als Gesamtbewertung

Biologische Qualitätskomponenten: schlecht

SAL19OW12-00: Marbe - von Förderstedt Bahnlinie bis Mündung in die Bode

- Phytoplankton: nicht anwendbar

- Makrophyten-Phytobenthos: schlecht
- Makrozoobenthos: schlecht
- Fische: unbekannt

daraus ergibt sich als Gesamtbewertung

Biologische Qualitätskomponenten: schlecht

5.2.2 Belastungen im Oberflächenwasserkörper

SAL19OW01-00: Bode - von Wehr Staßfurt bis Mündung

Der Oberflächenwasserkörper unterliegt signifikanten Belastungen durch:

- Punktquellen - IED-Anlagen
- Diffuse Quellen - Landwirtschaft
- Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition
- Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste
- Dämme, Querbauwerke und Schleusen
- Anthropogene Belastungen – Historische Belastungen

Die Auswirkungen sind:

- Verschmutzung mit Schadstoffen
- Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)
- Verschmutzung mit Nährstoffen
- Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen
- Salzverschmutzung/-intrusion

SAL19OW02-00: Bode - von uh. Mündung Lehnertsgraben bis Wehr Staßfurt

Der Oberflächenwasserkörper unterliegt signifikanten Belastungen durch

- Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition
- Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste
- Dämme, Querbauwerke und Schleusen
- Anthropogene Belastungen – Historische Belastungen

Die Auswirkungen sind:

- Verschmutzung mit Schadstoffen
- Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)
- Verschmutzung mit Nährstoffen
- Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen

SAL19OW11-00: Marbe - von Quelle bis Förderstedt Bahnlinie

Der Oberflächenwasserkörper unterliegt signifikanten Belastungen durch

- Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition
- Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste
- Dämme, Querbauwerke und Schleusen

Die Auswirkungen sind:

- Verschmutzung mit Schadstoffen
- Veränderte Habitate auf Grund hydrologischer Änderungen
- Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)
- Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen

SAL19OW12-00: Marbe - von Förderstedt Bahnlinie bis Mündung in die Bode

Der Oberflächenwasserkörper unterliegt signifikanten Belastungen durch

- Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition
- Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste
- Anthropogene Belastungen - Historische Belastungen

Die Auswirkungen sind:

- Verschmutzung mit Schadstoffen
- Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)
- Verschmutzung mit Nährstoffen
- Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen
- Salzverschmutzung/-intrusion

5.2.3 Unterstützend: Hydromorphologische Qualitätskomponenten

SAL19OW01-00: Bode - von Wehr Staßfurt bis Mündung

- | | |
|-------------------|-------------------|
| • Wasserhaushalt: | weniger als gut |
| • Durchgängigkeit | nicht durchgängig |
| • Morphologie | weniger als gut |

SAL19OW02-00: Bode - von Großer Graben bis Wehr Staßfurt

- | | |
|-------------------|-------------------|
| • Wasserhaushalt: | weniger als gut |
| • Durchgängigkeit | nicht durchgängig |

- Morphologie weniger als gut

SAL19OW11-00: Marbe - von Quelle bis Förderstedt Bahnlinie

- Wasserhaushalt: gut
- Durchgängigkeit nicht durchgängig
- Morphologie weniger als gut

SAL19OW12-00: Marbe - von Förderstedt Bahnlinie bis Mündung in die Bode

- Wasserhaushalt: gut
- Durchgängigkeit durchgängig
- Morphologie weniger als gut

Der **Wasserhaushalt** gilt im Fall der Marbe als „gut“. Die Bode wird mit „weniger als gut“ eingestuft.

Die Bewertung der **Durchgängigkeit** der Fließgewässer bezieht sich gemäß Anhang 5 der WRRL [1] auf die ungestörte Migration aquatischer Organismen und den Transport von Sedimenten. Für das Überleben biotischer Strukturen im Gewässer ist der sogenannte ökologische Mindestabfluss erforderlich. Dieser hat besonders für die Fischfauna Bedeutung, da Fische von einer Reduzierung des Wasserstandes unmittelbar betroffen sind. Im aktuellen Bewertungszeitraum liegt für die beiden OWK der Bode sowie SAL19OW11-00 keine Durchgängigkeit vor. Lediglich SAL19OW12-00 wird als durchgängig beschrieben.

Für Fließgewässer wurden die folgenden **morphologischen** Qualitätskomponenten auf der Basis der Ergebnisse der Strukturkartierung nach dem LAWA Vor-Ort-Verfahren erhoben und bewertet:

- Tiefen- und Breitenvariation
- Struktur und Substrat des Bodens (Bachbett)
- Struktur der Uferzone

Im Ergebnis sind die vorstehend genannten OWK allesamt mit „weniger als gut“ einzuschätzen.

5.2.4 Unterstützend: Allgemeine physikalische-chemische Komponenten

Aus den Informationen der in Anlage 5 enthaltenen Steckbriefen lässt sich folgende allgemeine Übersicht herausarbeiten:

Tabelle 2 Zusammenfassung der physikalisch-chemischen Bewertungen

	SAL19OW01-00	SAL19OW02-00	SAL19OW11-00	SAL19OW12-00
Temperaturverhältnisse	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant			
Sauerstoffgehalt	Wert nicht eingehalten	Wert eingehalten		
Salzgehalt				
Versauerungszustand				
Stickstoffverbindungen				
Phosphorverbindungen				

Wie aus den OWK-Steckbriefen der Anlage 5 zu entnehmen ist, weisen die repräsentativen Messstellen im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum nachstehende Überschreitungen der Orientierungswerte nach Anlage 7 OGewV [3] auf:

SAL19OW01-00: Bode - von Wehr Staßfurt bis Mündung

- Einhaltung der Orientierungswerte: nein
 - Überschreitung der O-Werte: O₂, TOC, ZS7, Cl, SO₄, NO₂-N, NH₄-N, P_{ges}

SAL19OW02-00: Bode - von uh. Mdg. Lehnertsgraben bis Wehr Staßfurt

- Einhaltung der Orientierungswerte: nein
 - Überschreitung der O-Werte: SO₄, pH, P_{ges}

SAL19OW11-00: Marbe - von Quelle bis Förderstedt Bahnlinie

- Einhaltung der Orientierungswerte: nein
 - Überschreitung der O-Werte: SO₄, O-PO₄-P, P_{ges}

SAL19OW12-00: Marbe - von Förderstedt Bahnlinie bis Mündung in die Bode

- Einhaltung der Orientierungswerte: nein
 - Überschreitung der O-Werte: O₂, TOC, Cl, NO₂-N, NH₄-N, P_{ges}

5.2.4.1 Vor-Ort-Messwerte von ACP im Zuge der Eigenüberwachung im Pumpensumpf

Im Zeitraum Herbst 2019 bis Herbst 2023 wurden im Rahmen der halbjährlichen Probenahme nachstehende Vor-Ort-Messwerte im zentralen Pumpensumpf protokolliert:

Tabelle 3 Vor-Ort-Messwerte im zentralen Pumpensumpf

Parameter	Einheit	23.04. 2020	13.10. 2020	11.10. 2021	02.11. 2022	13.03. 2023
in-situ-Parameter						
el. Leitfähigkeit	µS/cm	6070	6750	6940	9100	6340
pH-Wert	-	7,66	7,75	8,75	7,92	7,58
Wassertemperatur	°C	19,8	10,9	11,8	11,7	10,0
Sauerstoffgehalt	mg/l	8,38	7,24	7,34	1,97	6,28

5.2.4.2 Temperaturverhältnisse

Die Wassertemperatur der Bode unterliegt an der Messstelle Hohenerxleben 410193 jahreszeitlichen Schwankungen [13]. Im Untersuchungszeitraum 2018 bis 2022 reichen sie von 1,5°C im Winter bis 23,7°C im Sommer (2018). Durch die offene Struktur erwärmt sich der Fluss infolge der Sonneneinstrahlung über das Jahr hin. Langanhaltende Trockenheit fördert die Erwärmung.

Tabelle 2.1.1 in Anlage 7 der OGewV [3] legt maximal zulässige Temperaturen hinsichtlich des guten ökologischen Zustandes fest.

- T_{max} Sommer [°C] April bis November ≤ 20
- T_{max} Winter [°C] Dezember bis März ≤ 8

Anhand der Daten der repräsentativen Messstelle 410193 sowie der Temperaturdaten der erfolgten Probenahmen des Pumpensumpfes zeigt sich, dass die genannten Werte im Winter eingehalten werden. Die Sommermonate stellten sich in den vergangenen Jahren vereinzelt als zu warm heraus.

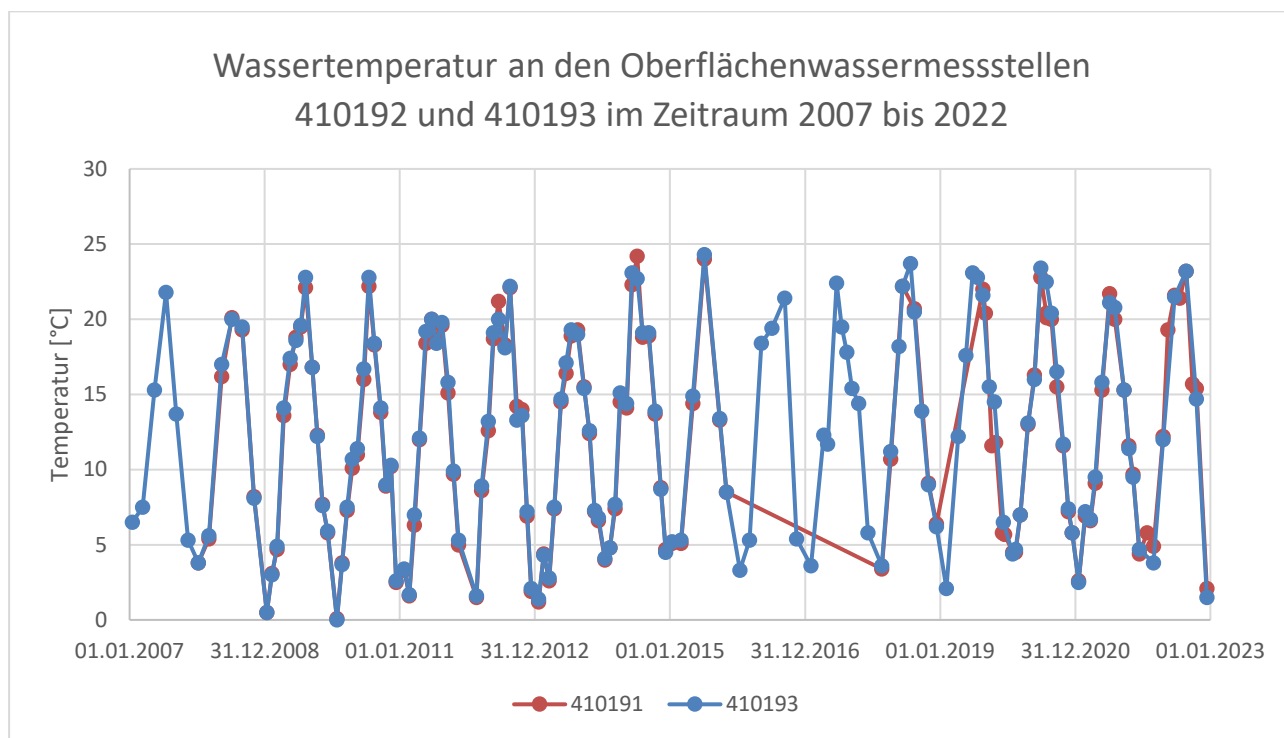


Abbildung 4 Temperaturentwicklung der Messstellen 410191 und 410193 von 2007 bis 2022

Der Einleitung von Wässern durch den Kalksteintagebau hat keinen nachweislichen Einfluss auf die Temperaturentwicklung der Bode. Die Wassertemperaturen zwischen der Messstelle 410191 im Anstrom und der abstromig gelegenen 410193 zeigen sehr ähnliche Verläufe, wobei sich ein unregelmäßiger Wechsel in der Zuordnung des jeweils wärmeren Wertes zeigt (Abbildung 4).

5.2.4.3 Sauerstoffhaushalt

Für die Einstufung eines guten ökologischen Zustandes sollte ein kiesgeprägter Tieflandfluss (Typ: 17) wie die Bode eine Konzentration an Sauerstoff über 7 mg/l aufweisen [3].

Generell zeigt sich in Abbildung 5, dass der Sauerstoffgehalt über die Sommermonate abnimmt. Dies hat zum einen klimatische Gründe, zum anderen wird in dieser Zeit aber auch mehr Sauerstoff zum Abbau organischen Materials benötigt.

Der zentrale Pumpensumpf weist durchgehend niedrigere Sauerstoffgehalte auf, als dies in den an- und abstromseitig gelegenen Messstellen [13] der Fall ist. Aus den Daten lässt sich jedoch weder ein Trend ableiten, noch ist ein erkennbarer Einfluss der bestehenden Einleitung durch den Tagebau gegeben. Vielmehr bewegen sich Anstrom (410191) und Abstrom (410193) über weite Strecken in ähnlichen Wertebereichen.

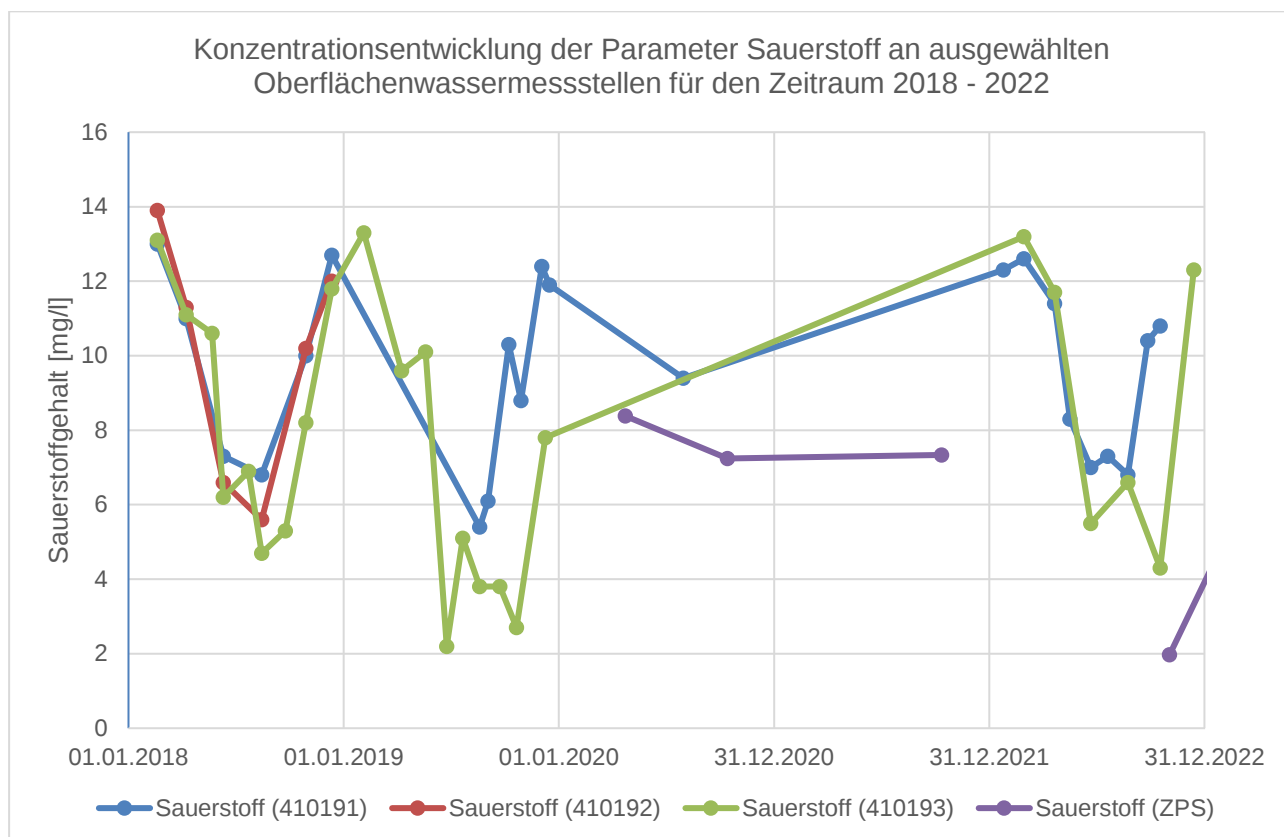


Abbildung 5 Entwicklung der Sauerstoffgehalte 2018 bis 2022

5.2.4.4 Salzgehalt

Die Einschätzung zur Veränderung des Salzgehaltes erfolgt über die Parameter Chlorid, Sulfat sowie die elektrische Leitfähigkeit.

Als maßgebend für den ökologisch guten Zustand der die Marbe repräsentierenden OWKs, welche nach LAWA einen Gewässertyp der Klasse 16 (Kiesgeprägte Tieflandbäche, karbonatisch) darstellt, gilt es nach [3] zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials einzuhalten: Chlorid ≤ 200 mg/l und Sulfat ≤ 200 mg/l.

Die OWK der Bode gehören dem LAWA-Gewässertyp 17, kiesgeprägte Tieflandflüsse, an. Nach [3] sind demnach zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials einzuhalten: Chlorid ≤ 200 mg/l und Sulfat ≤ 200 mg/l.

Die Bode weist nahezu durchgehend Sulfatgehalte > 200 mg/l auf [13], sodass ein gutes ökologisches Potenzial zwar nicht gegeben ist (Ausnahme: 98 mg/l am 28.02.2022). Sie bewegt sich mit 200 – 350 mg/l jedoch signifikant unterhalb der Werte des Pumpensumpfes (Abbildung 6).

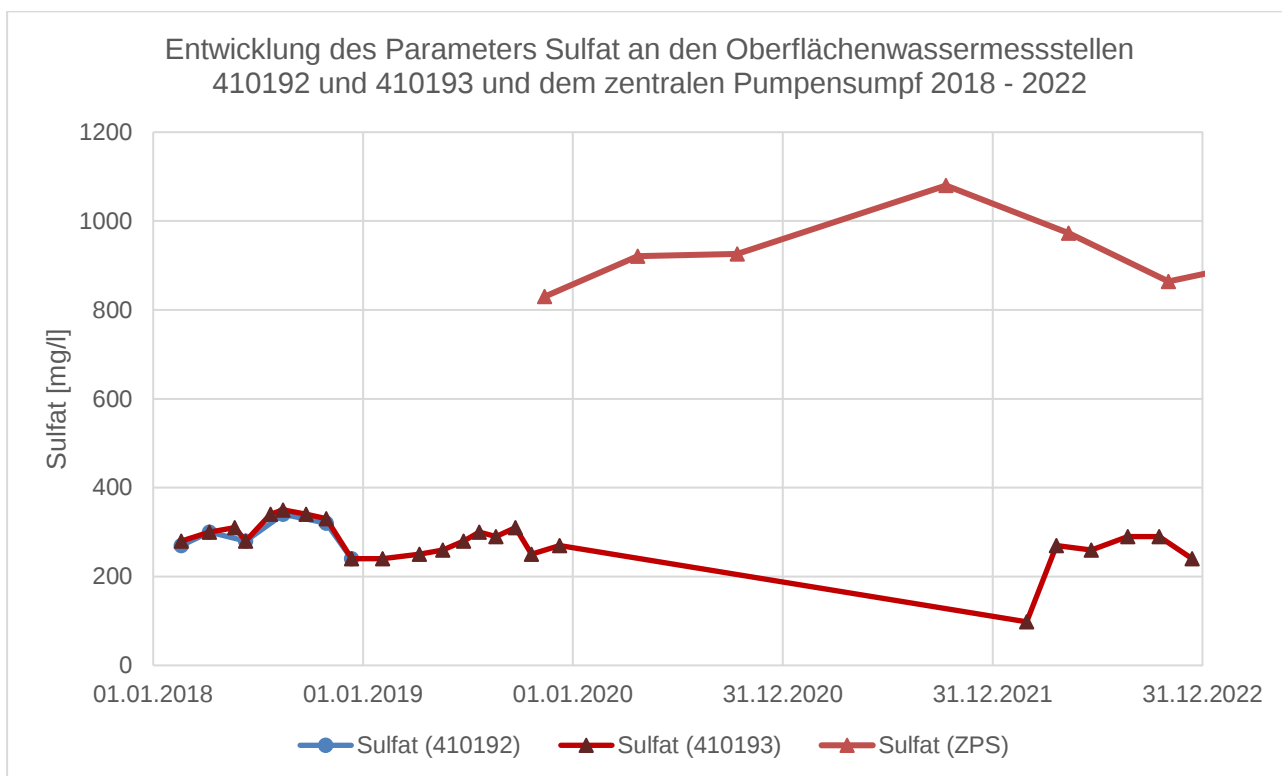


Abbildung 6 Entwicklung der Konzentrationen an Sulfat 2018 bis 2022

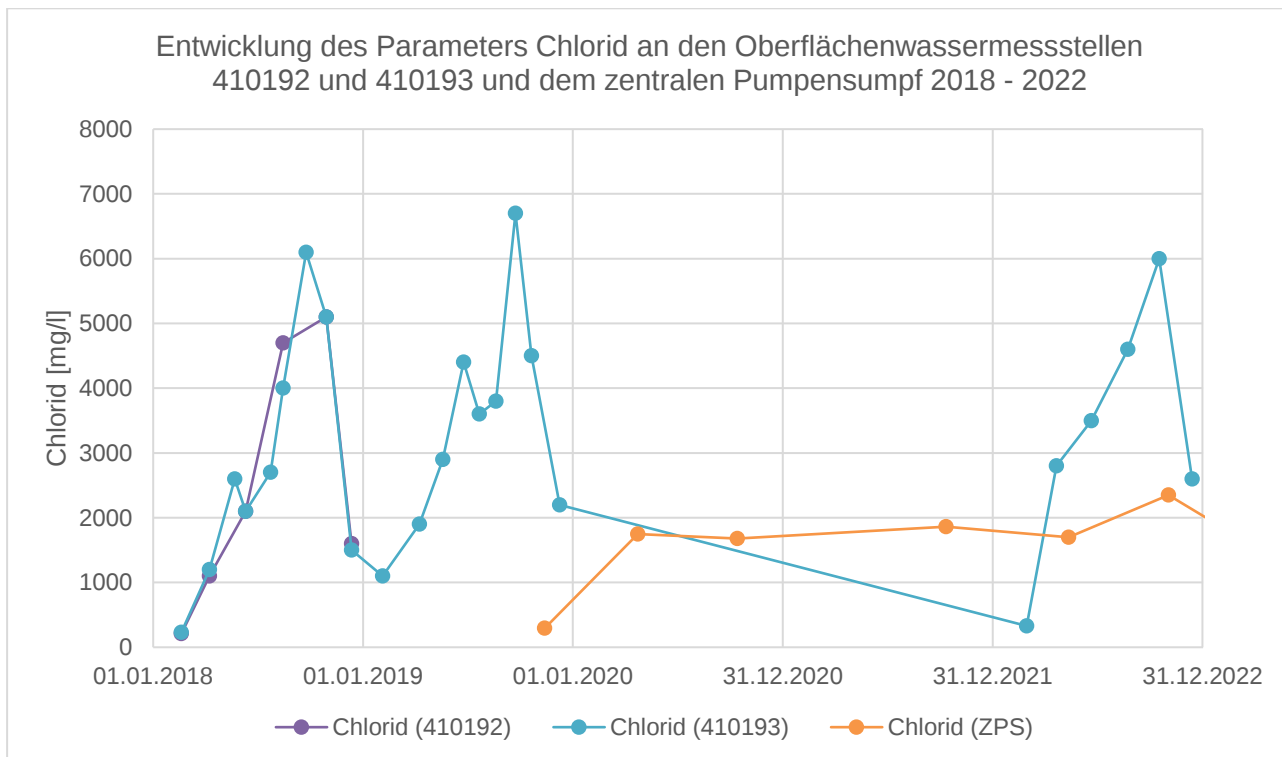


Abbildung 7 Entwicklung der Konzentrationen an Chlorid 2018 bis 2022

Die Chloridkonzentration ist im Pumpensumpf mit zumeist etwa 1.700 mg/l ungleich höher als die Sulfatgehalte. Nur zu Beginn des Jahres 2022 wurde gegenüber dem Pumpensumpf einmalig eine geringere Chloridkonzentration in der Bode festgestellt. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass nicht der Kalksteintagebau ursächlich für die hohen Chloridgehalte bis 6,7 g/l in der Vorflut sein kann.

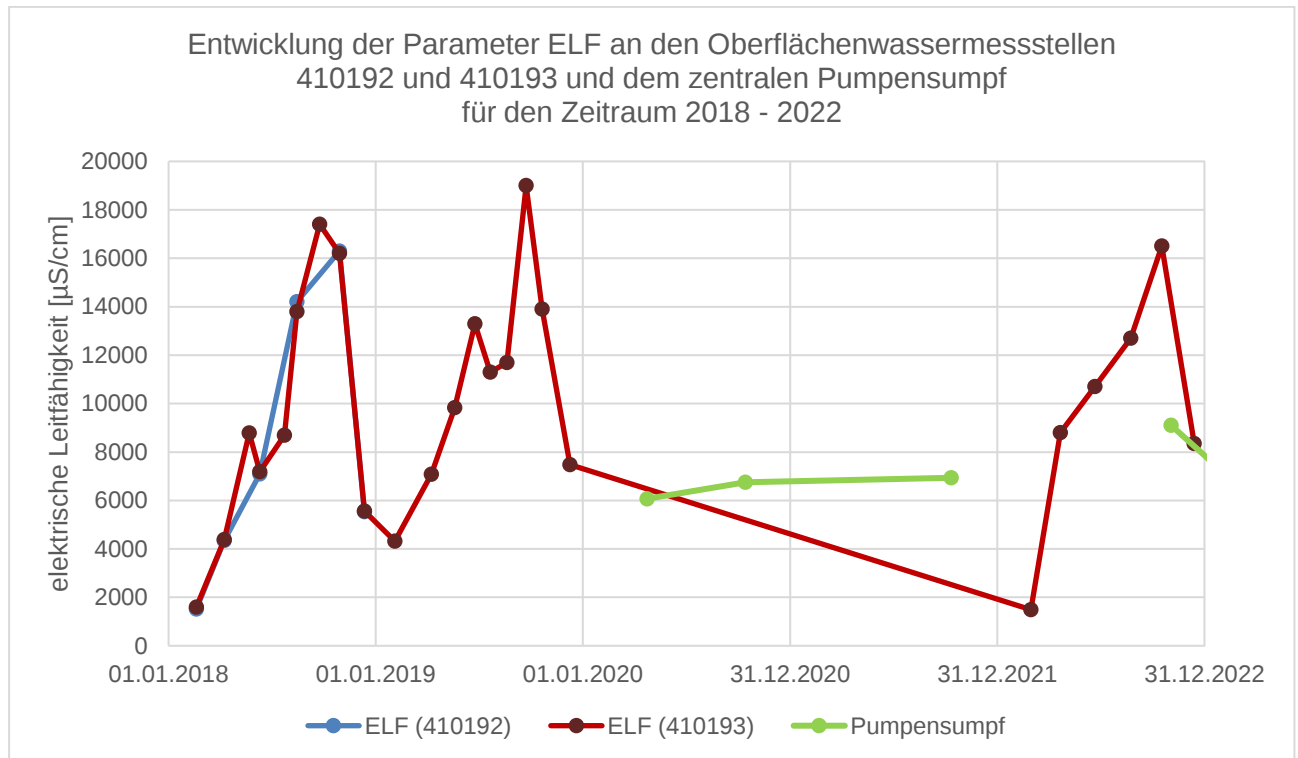


Abbildung 8 Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit 2018 bis 2022

Anhand der elektrischen Leitfähigkeit zeigt sich, wie stark das Oberflächenwasser mineralisiert ist. Ein Vergleich für das Jahr 2018 verdeutlicht, dass die Messstelle 410192 unmittelbar vor Einleitung der Wässer aus dem Tagebau sowie 410193 (repräsentative Messstelle Hohenerxleben, [13]) praktisch dieselben Werte liefern – dies gilt auch für Sulfat und Chlorid. Die Einleitung übt demnach keinen signifikanten Einfluss auf das Gewässer aus. Weiterhin festzustellen ist, dass in den Wintermonaten eine Reduzierung der elektrischen Leitfähigkeiten, mutmaßlich der Verdünnung durch Niederschläge geschuldet, stattfindet. So erreichen die Maximalwerte im Sommer bis zu 19.000 µS/cm, während sie im Winter auf < 2.000 µS/cm absinken. Es zeigt sich im Vergleich mit Abbildung 7, dass die elektrische Leitfähigkeit praktisch den Gang der Chloridkonzentration nachbildet.

Aus den vorangegangenen Abbildungen lässt sich neben dem saisonalen kein weiterer klimatisch bedingter Trend feststellen. Eine Unterscheidung in Trocken- und Nassjahre entfällt.

5.2.4.5 Versauerungszustand

Für einen ökologisch guten Zustand gilt der Wertebereich zwischen 7,0 bis 8,5 als maßgebend (vgl. [3]). Der zentrale Pumpensumpf weist pH-Werte im Bereich 7,5 bis 8,75 (einmalige Überschreitung vom 11.10.2021).

5.2.4.6 Nährstoffverhältnisse

Die Flächen, welche die oberirdischen Einzugsgebiete der genannten OWK der Bode und Marbe charakterisieren, werden zu 67 – 87 % landwirtschaftlich genutzt (Anlage 5). Es ist zu vermuten, dass die in Abschnitt 5.2.4 aufgeführten erhöhten Konzentrationen der Orientierungswerte in Bezug auf die Stickstoffspezies (Ammonium-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff, Sulfat anteilig) sowie ortho- und Gesamt-Phosphat hierauf zurückzuführen sind.

Es ist denkbar, dass durch die Beseitigung des Oberbodens und das Freilegen bislang geschützter Bodenhorizonte temporär eine Mobilisierung von Stoffen hervorgerufen wird, wie es im Vorfeld des bisherigen Abbaus ebenfalls gewesen sein muss. Darüberhinausgehende Einträge durch das Vorhaben sind nicht zu erwarten.

5.2.5 Chemische Qualitätskomponenten der ökologischen Bewertung

5.2.5.1 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen handelt es sich um spezifische und nichtsynthetische Schadstoffe, die in Anlage 6 der OGewV [3] aufgeführt sind.

SAL19OW01-00: Bode - von Wehr Staßfurt bis Mündung

- Überschreitungen der UQN: Imidacloprid

SAL19OW02-00: Bode - von uh. Mdq. Lehnertsgraben bis Wehr Staßfurt

- Überschreitungen der UQN: nein

SAL19OW11-00: Marbe - von Quelle bis Förderstedt Bahnlinie

- Überschreitungen der UQN: nein

SAL19OW12-00: Marbe - von Förderstedt Bahnlinie bis Mündung in die Bode

- Überschreitungen der UQN: nein

5.2.6 Bewertungsrelevante Komponenten des chemischen Zustandes

5.2.6.1 Prioritäre Schadstoffe

SAL19OW01-00: Bode - von Wehr Staßfurt bis Mündung

- Überschreitungen der UQN: Fluoranthen, Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS) *

SAL19OW02-00: Bode - von uh. Mdg. Lehnertsgraben bis Wehr Staßfurt

- Überschreitungen der UQN: PFOS *

SAL19OW11-00: Marbe - von Quelle bis Förderstedt Bahnlinie

- Überschreitungen der UQN: nein *

SAL19OW12-00: Marbe - von Förderstedt Bahnlinie bis Mündung in die Bode

- Überschreitungen der UQN: nein *

* Aufgrund der ubiquitären Belastung der Biota in sämtlichen Oberflächenwasserkörpern durch Quecksilber und Bromierte Diphenylether (BDE) ist hinsichtlich des chemischen Zustands eine Zielerreichung erst nach 2027 zu erwarten. Der chemische Zustand gilt entsprechend in allen Fällen als „nicht gut“.

5.2.6.2 Oberflächenwasserbeschaffenheit

Für die Betrachtung der Hydrochemie des Oberflächenwassers im Umfeld des Vorhabens wurden die verfügbaren Daten ausgewählter, in Anlage 1 dargestellter, Messstellen im Zeitraum 2018 bis 2022 einbezogen [3]. Tabelle 4 gibt die resultierenden Mittelwerte der Konzentrationen an. Eine umfassendere Zusammenstellung der Analysendaten bildet Anlage 4.

Anhand Anlage 4 ist, wie bereits im Abschnitt 5.2.4 aufgeführt, zu erkennen, dass sämtliche Messstellen zu hohe Gehalte an Sulfat aufweisen. Die Bode zeigt zudem durchgehend Überschreitungen der Parameter Chlorid, Ammonium- und Nitritstickstoff. Ebenfalls auffällig sind vielmals ortho- und Gesamtposphat.

Tabelle 4 Mittelwerte relevanter Oberflächenwasserbeschaffenheitsmessstellen

		410192	ZPS	410193
c(Mittel)	Zeit	2018	11/2019 – 11/2023	2018 - 2022
in-situ-Parameter				
el. Leitfähigkeit	µS/cm	8.165,00	7.040,00	10.002,08
pH-Wert	-	7,90	7,93	7,65
Wassertemperatur	°C	12,20	12,84	14,21
Sauerstoffgehalt	mg/l	9,93	6,24	7,91
Sauerstoffsättigung	%	88,83		73,67
Leitparameter				
Säurekapazität kS4,3	mmol/l	3,38	4,65	2,97
Gesamthärte	mmol/l	139,70	127,78	169,46
Kationen (gesamt)				
Natrium	mg/l	668,33	440,13	853,83
Kalium	mg/l	21,93	15,78	27,47
Calcium	mg/l	951,67	681,38	1.167,50
Magnesium	mg/l	29,17	140,60	28,71
Anionen				
Sulfat	mg/l	291,67	960,50	277,83
Chlorid	mg/l	2.468,33	1.505,38	3.185,83
Hydrogenkarbonat gel.	mg/l		283,75	181,06
Stickstoffspezies				
Nitrat	mg/l	10,77	1,17	9,95
Nitrat-N	mg/l	2,47		2,25
Ammonium	mg/l	1,62		2,02
Nitrit-N, gel.	mg/l	0,19		0,41
Elemente				
ortho-Phosphat	mg/l	0,10		0,07
Phosphor, gesamt	mg/l	0,10		0,08

Ein Vergleich der Analysen aus der Eigenüberwachung mit denen der anstromseitigen Messstelle 410192 (Daten nur für das Jahr 2018 verfügbar) unmittelbar vor Einmündung des Kanals 4 (vgl. Anlage 1) sowie der nachfolgenden repräsentativen WRRL-Messstelle 410193 [13] zeigt, dass eine Erhöhung der Stoffgehalte infolge einer Einleitung von Wasser aus dem zentralen Pumpensumpf des Kalksteintagebaus Förderstedt nur für die Parameter Magnesium und Sulfat ersichtlich wird. Alle weiteren Stoffe sind im OWK SAL19OW01-00 bereits mit höheren Gehalten versehen, sodass durch die Einleitung eher eine Verdünnung herbeigeführt wird.

Der Sauerstoffgehalt wiederum ist verhältnismäßig niedrig. Da es sich aber bei einem Pumpensumpf um ein geringflächiges, nahezu unbewegtes Wasservolumen handelt, ist dies jedoch plausibel.

Die Analytik der Eigenüberwachung wird in Anlage 7 ausgeführt. Sie enthält keine flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 der OGewV. Im Hinblick auf die in Anlage 8 der OGewV aufgeführten Umweltqualitätsnormen wird durch das betriebseigene Monitoring Nitrat erfasst.

In den Anstrommessstellen 410191 und 410192 im OWK SAL19OW01-00 zeigten sich in der Vergangenheit erhöhte Bleigehalte. Nachdem diese im weiteren Fließverlauf nicht weiterverfolgt wurden, soll eine Prüfung

Hierzu wird auf die Messwerte der nächstgelegenen Überblicksmessstelle 445173, Förderstedt UP (2010) abgestellt, die den Unteren Muschelkalk chemisch abbildet:

In dieser liegen in [13] im Zeitraum 2018 bis 2021 für Blei (gelöst) insgesamt 4 Messungen im jährlichen Intervall vor, welche 0,53 µg/l nicht überschreiten. Zwei dieser Messwerte, jeweils im Dezember 2018 und 2021, blieben unterhalb der Bestimmungsgrenze. Nachdem im Oberflächengewässer eine bioverfügbare JD-UQN von 1,2 µg/l zulässig ist (Anlage 4), kann begründet davon ausgegangen werden, dass eine nachteilige Beeinflussung der Bleigehalte der Bode, d. h. im OWK SAL19OW01-00, durch die Einleitung zu keiner Zeit stattfindet.

Im Falle gelösten Cadmiums liegen in [13] gleichermaßen 4 Wertepaare vor, wobei wiederum die beiden vorgenannten Messzeiträume 2018 und 2021 keinen Nachweis erbrachten. Im Maximum wurden 2019 Konzentrationen von 0,029 µg/l dokumentiert. Diese bewegen sich zum einen unterhalb der JD-UQN von 0,08 µg/l und darüber hinaus auch unterhalb der unmittelbar vor der Einleitung des Kanal 4 gelegenen Messstelle 410192, sodass ebenfalls keine Erhöhung durch die Wasserhaltung zu besorgen ist.

Anders verhält es sich bei den gelösten Nickelkonzentrationen. Hier gibt [13] insgesamt 3 Werte (2018 ohne Messung) aus, wobei der Wertebereich zwischen 5,9 und 7,2 µg/l variiert und sich somit oberhalb der JD-UQN von 4 µg/l (bioverfügbar) ansiedelt. Die Messstelle 410192 in Anlage verweist 2018 auf einen Mittelwert von 2 µg/l.

In Bezug auf Anlage 6 der OGewV sind die Metalle Arsen, Chrom, Kupfer und Zink im Sediment zu bestimmen. Eine Prognose aus den gelösten Konzentrationen der GWM 445173, Förderstedt UP (2010) heraus ist an dieser Stelle nicht möglich. Nachdem diesbezüglich keine Auffälligkeiten aus den Erfassungen des Bewirtschaftungsplanes hervorgehen, sich die abfiltrierbaren Stoffgehalte des ZPS nach Anlage 7 weit unter 100 mg/l und meist gar unterhalb der Nachweisgrenze bewegen, und die Einleitmenge gegenüber dem IST-Zustand rückläufig ist, ergeben sich keine Hinweise auf nachteilige Auswirkungen im Bezug auf die genannten Sedimentgehalte.

5.3 Betroffenheit Grundwasserkörper

Im Untersuchungsgebiet [9] befinden sich Grundwasserförderungen zur Wasserhaltung des KT Förderstedt und zur Wasserversorgung des Sodawerkes Staßfurt an den Marbebrunnen und Salzbrunnen. Darüber hinaus wird der Grundwasserhaushalt an der IAA Unseburg beeinflusst durch die Verspülung von Sole in den Absetzbecken bei gleichzeitiger Förderung von Oberflächenwasser am Sammelbecken am Fuß der IAA [10].

Durch die Gewässerbenutzung der CSD ist der Grundwasserkörper SAL GW 066 „Triaslandschaft Börde“ unmittelbar betroffen, welcher das Vorhaben in seiner Ausdehnung umgibt. Der Grundwasserkörper SAL GW 066 erstreckt sich von Helmstedt und Sölingen im Westen bis zur Mündung der Bode in die Saale sowie über den Saaleabschnitt nördlich von Bernburg im Osten und beinhaltet den Bereich des Kalksteintagebaus Förderstedt.

Südlich schließt sich der GWK SAL GW 067 an, der den Grundwasserkörper beidseitig der Bode und das Stadtgebiet Staßfurt umfasst. Im Westen grenzt er an die Ortslagen Groß Börnecke und Hecklingen, im Osten an den östlichen Uferbereich der Liethe.

5.3.1 Wasserhaltung des KT Förderstedt

Zur Wasserhaltung des KT Förderstedt wird der Grundwasserstand abgesenkt, indem mittels Brunnen im Abbaubereich des Tagebaus Grundwasser aus dem Grundwasserleiter Muschelkalk gefördert wird. Ein Teil des geförderten Grundwassers wird einer weiteren Nutzung zugeführt, eine weitere Wassermenge wird im zentralen Pumpensumpf des Tagebaus zwischengespeichert. In diesen zentralen Pumpensumpf gelangt auch Grundwasser, welches an Abbausohlen und -stößen zu Tage tritt, und Oberflächenwasser aus Niederschlägen. Das sich im zentralen Pumpensumpf sammelnde Wasser wird abgepumpt und über einen Kanal in die Bode geführt.

Die Brunnen im KT Förderstedt Bereich des Abbaus werden nur so lange betrieben, wie die Absenkung des Grundwasserstandes es erfordert. Im Zeitraum 2008 bis 2022 wurden folgende Brunnen betrieben:

Grundwasserförderung zur Brauchwassergewinnung

Brunnen 3 (im März 2009 ersetzt durch Brunnen 14)

Brunnen 14 (ab März 2009 bis September 2016, danach noch zeitweise in Betrieb)

Brunnen 15 (ab Oktober 2016)

Grundwasserförderung ausschließlich zur Wasserhaltung (Zwischenspeicherung im Pumpensumpf)

Brunnen 11 (derzeit in Betrieb)

Brunnen 13 (ab März 2009 bis heute)

Brunnen 10 (kurzzeitig)

Die folgende Abbildung 9 zeigt die Gesamtfördermenge und den vom Betrieb dokumentierten Anteil der Grundwasserförderung mittels Brunnen an dieser Gesamtmenge.

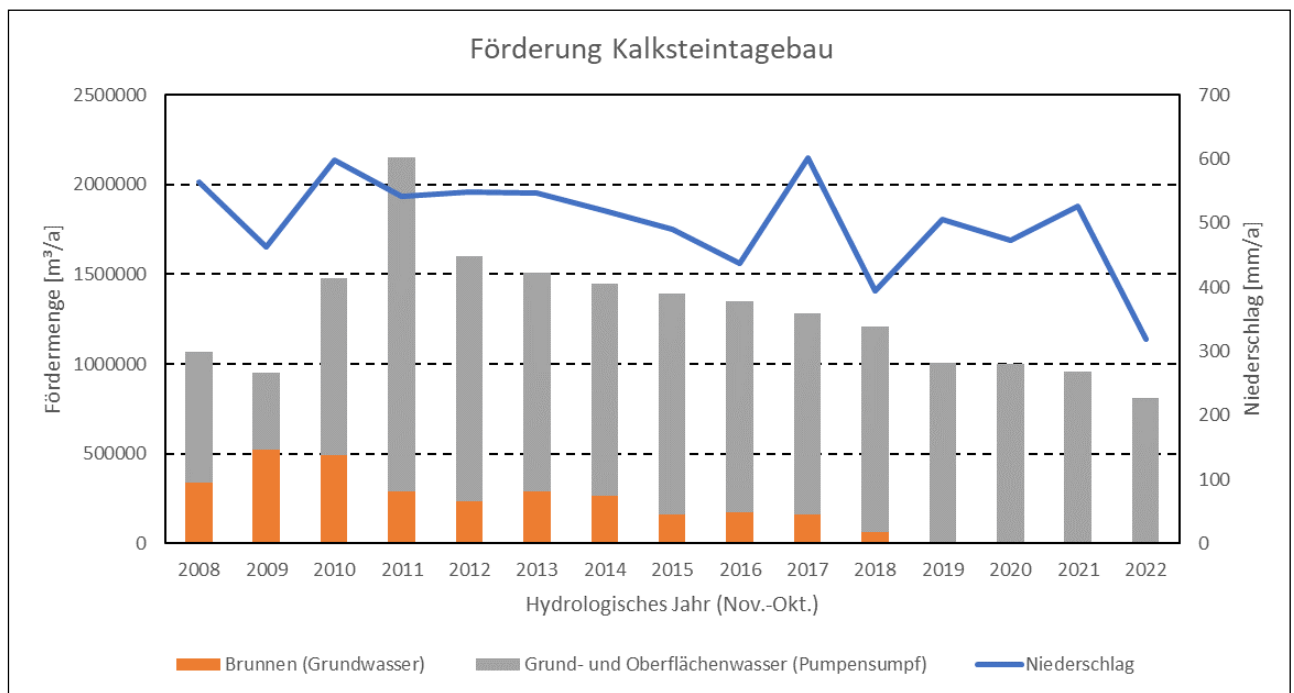


Abbildung 9 Im Rahmen der Wasserhaltung des Kalksteintagebaus Förderstedt geförderte Wassermengen Zeitraum 2008-2022

Eine Trennung von Grund- und Oberflächenwasser anhand von Messdaten ist nicht möglich, da das im Abbau zu Tage tretende Grundwasser nicht vom Oberflächenwasser separiert werden kann. Die geförderte Grundwassermenge kann deshalb lediglich überschlägig mittels einer Bilanzierung geschätzt und im Rahmen der Strömungsmodellierung verifiziert werden. Hierzu wurde zunächst ein mittlerer Verdunstungsverlust für den vorwiegend unbewachsenen und aus unbedecktem oder mit Lockergestein bedeckten Kalkstein bestehenden Tagebau von 40 % des Niederschlags abgeschätzt.

Niederschlag im Zeitraum 2008-2022 (Messungen KT)	502 mm/a
Niederschlag korrigiert (Faktor 1,09 für Wind- und Verdunstungsfehler)	547 mm/a
Abfluss aus Niederschlag (60 % des korrigierten Niederschlages)	328 mm/a
Entwässernde Fläche	1,08 km²
Abflussmenge Oberflächenwasser	970 m³/d

Aus der Gesamtfördermenge (Grundwasserförderung der Wasserhaltungsbrunnen und Förderung aus dem zentralen Pumpensumpf), vermindert um die Oberflächenabflussmenge, resultiert ein Schätzwert für die Grundwasserförderung, die im Rahmen der Grundwassermodellierung verifiziert wird. Die geschätzte Grundwasserfördermenge beträgt im Zeitraum 2008-2022 insgesamt 2.538 m³/d.

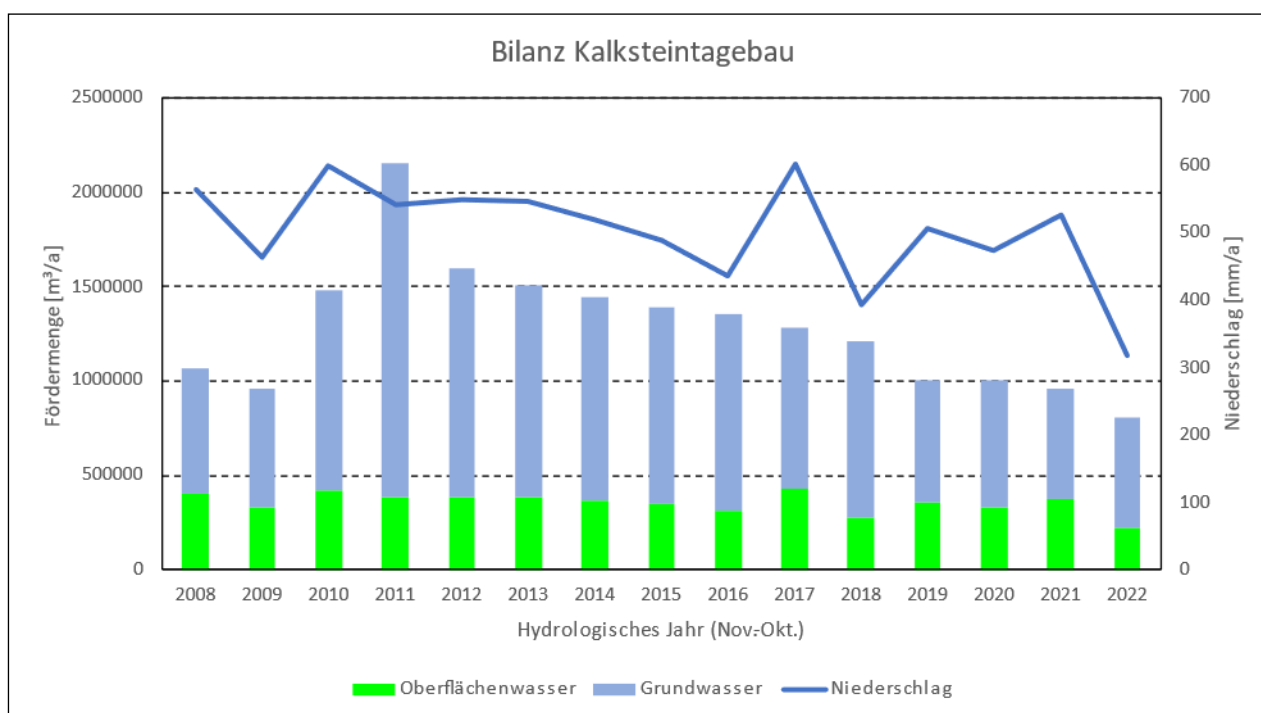


Abbildung 10 Geschätzte Bilanz der Wasserhaltung KT Förderstedt im Zeitraum 2008-2022

Die zeitliche Entwicklung der Fördermengen ist in Abbildung 10 grafisch dargestellt. Nachdem im Jahr 2011 ein Maximalwert erreicht wurde, nimmt die Fördermenge kontinuierlich ab. Dies korreliert zumindest teilweise mit dem Niederschlag, der in der 2. Hälfte des betrachteten Zeitraumes kleiner ist als vor 2015 und besonders in den Jahren 2018 und 2022 extrem niedrige Jahressummen erreichte.

Die Absenkung durch die Wasserhaltung zeigt eine starke Richtungsabhängigkeit. Sie erfolgt mit deutlich größerer Reichweite nach Nordwest bzw. Südost (Azimut 120° bzw. 300°). Die Absenkung nach Nordwest bzw. Südost reicht etwa um den Faktor 3 weiter als in südwestliche und nordöstliche Richtung.

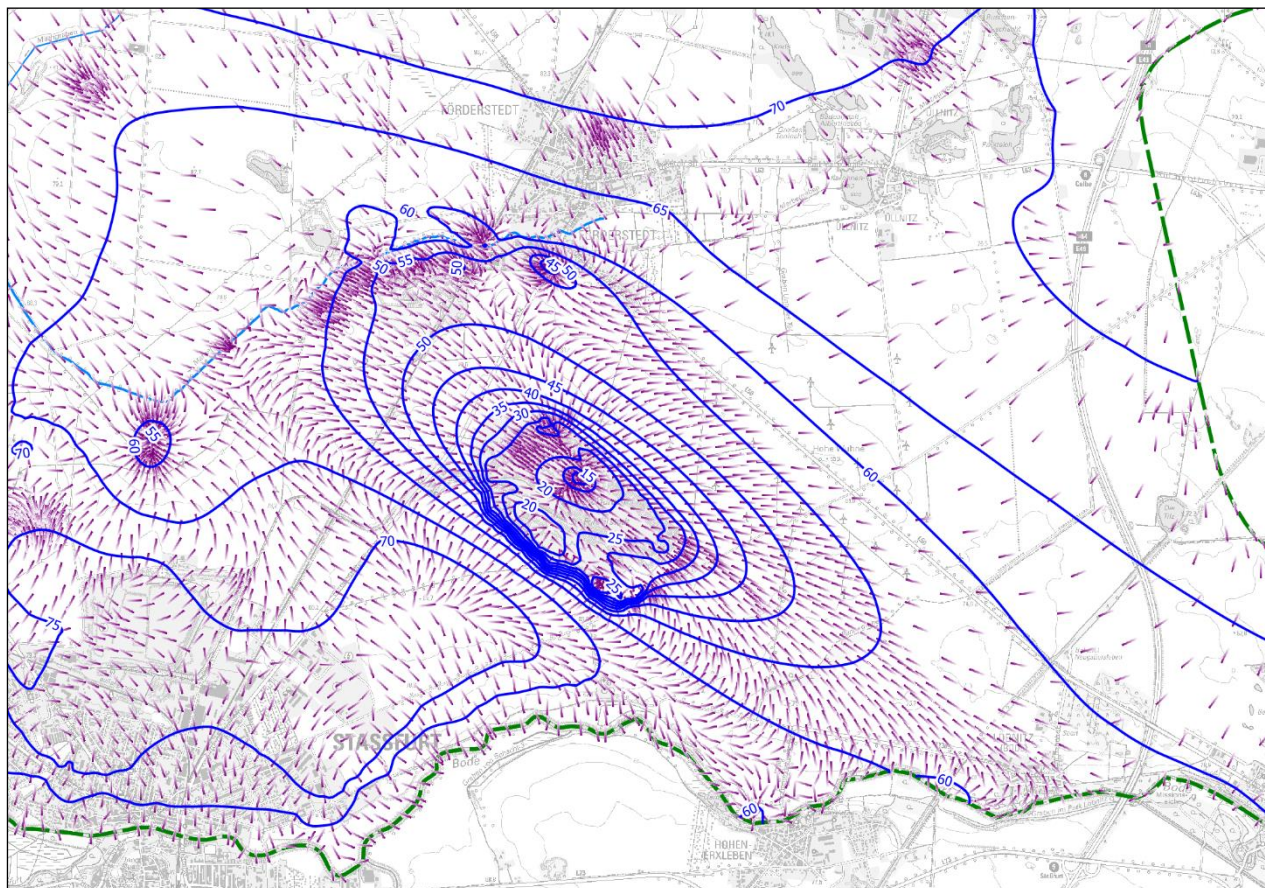


Abbildung 11 Modellierte Hydroisohypsen in der Modellschicht 6 (Muschelkalk) im Istzustand zum Ende des Berechnungszeitraums 2008 bis 2022 und Bewegungsrichtung an den Modellknoten, mit Grundkarte TK 25 (ktf040_ist_01.fem)

Zu der starken Richtungsabhängigkeit tragen mehrere Ursachen bei. Zunächst befindet sich nordwestlich des Tagebaus die Marbebrunnen, die eine zusätzliche Absenkung in diesem Bereich bewirken. Auch die längliche Form des Abbaus ist in die genannten Richtung orientiert. Die Hauptursache für die Richtungsabhängigkeit der Absenkung ist jedoch die Klüftung des Muschelkalkes. Die Klüfte verlaufen bedingt durch die Hebung des Salzsattels bevorzugt parallel zu diesem, während sich senkrecht dazu weniger wasserleitende Klüfte gebildet haben [IHU 08-1]. In der Folge verhält sich auch die hydraulische Leitfähigkeit des Muschelkalkes anisotrop.

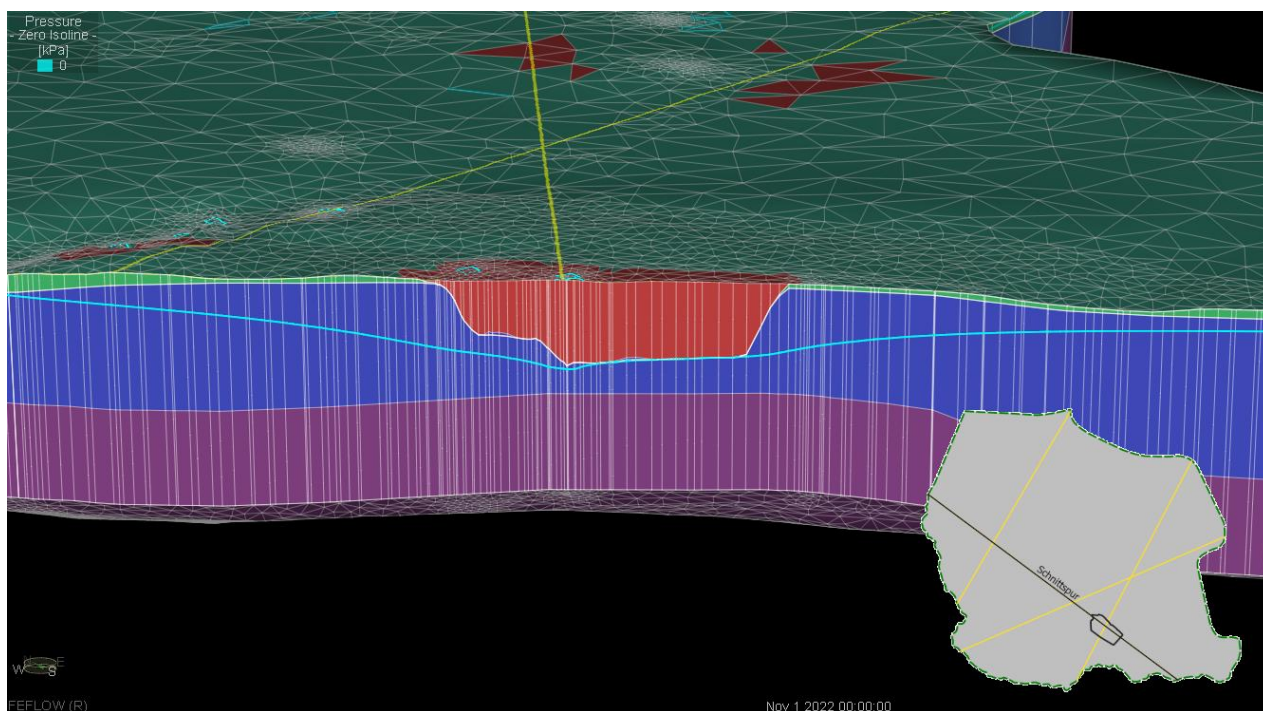


Abbildung 12 NW-SE-Schnitt mit Darstellung der Grundwasseroberfläche im Istzustand (Druckpotenzial = 0, cyane Linie) [9]

Das hydrogeologische Gutachten weist für den Tagebau ein Bilanzgebiet aus, dessen Grundwasserneubildung im Modell 37,1 mm/a beträgt. Die zur Absenkung erforderliche Fördermenge im zentralen Pumpensumpf (ZPS) wird mit etwa 2.500 m³/d abgeschätzt. Damit wird geringfügig mehr Wasser gefördert als neugebildet. Die fehlende Wassermenge kann als Summe aus einer Infiltration aus den Fließgewässern Marbe und Bode und weiteren seitlichen Zuflüssen insbesondere aus dem Tertiär im Norden interpretiert werden. Aus der folgenden Bilanzierung beträgt diese Wassermenge im Mittel 108 m³/d:

GWN BG Tgb (1,07 km ²)	109 m ³ /d
GWN BG EZG (22,45 km ²)	2283 m ³ /d
Fördermenge ZPS	-2500 m ³ /d
Debilanz	-108 m ³ /d

Auch wenn die Debilanz vollständig als Infiltration aus den Fließgewässern interpretiert wird, ist diese Wassermenge vernachlässigbar klein im Vergleich zu den natürlichen Durchflussraten der Fließgewässer. In der Bode fließen im Mittel 12,2 m³/s ab, dem entsprechen ca. 1 Mio. m³/d (langjähriger MQ Bode am Pegel Staßfurt [LHW 22-4]). Der Niedrigwasserdurchfluss am Pegel Staßfurt beträgt noch 1,39 m³/s bzw. 120.000 m³/d. Auch demgegenüber ist der mögliche Einfluss der Wasserhaltung des KT Förderstedt vernachlässigbar gering.

5.3.2 Mengenmäßiger Zustand des betroffenen Grundwasserkörpers

Sämtliche Angaben zum Zustand der Grundwasserkörper wurden aus Anlage 6 entnommen.

SAL GW 067 Bodeaue

- Mengenmäßiger Zustand gut

SAL GW 066 Triaslandschaft Börde

- Mengenmäßiger Zustand gut

5.3.3 Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

SAL GW 067 Bodeaue

- Chemischer Zustand gut

SAL GW 066 Triaslandschaft Börde

- Chemischer Zustand gut

5.3.4 Messstellen des Landesmessnetzes

Im Untersuchungsgebiet befinden sich 6 Messstellen des Landesmessnetzes Sachsen-Anhalt, an denen regelmäßige Wasserstandsmessungen durchgeführt werden [10]. Davon sind 4 Messstellen im Muschelkalk verfiltert und jeweils eine Messstelle im quartären und tertiären Grundwasserleiter.

Tabelle 5 Messstellen des Landesmessnetzes

Mst.-name	GWL	Mst.-name	GWL
40350003	Muschelkalk	40360013	Muschelkalk
40350072	Muschelkalk	41350067	Muschelkalk
40350079	Quartär	41350068	Tertiär

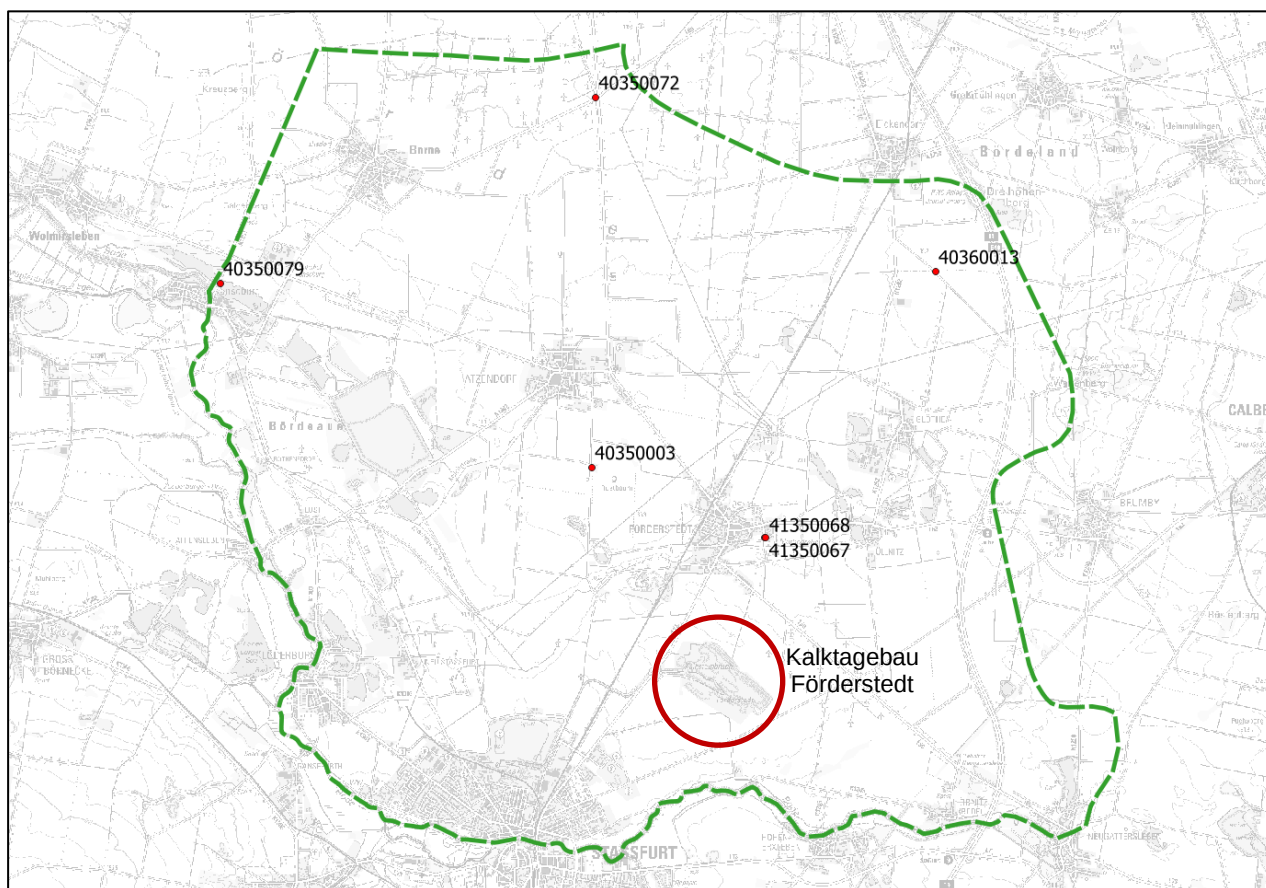


Abbildung 13 Messstellen des Landesmessnetzes innerhalb des Modellgebietes [9]

5.4 Zusammenfassung Ist-Zustand

5.4.1 Oberflächenwasserkörper

Name	Bode von Wehr Staßfurt bis Mündung
Kennung	DE_RW_DEST_SAL19OW01-00
Kategorie	erheblich verändert
Gesamtbewertung ökologisches Potenzial	schlecht
Gesamtbewertung chemischer Zustand	nicht gut

Name	Bode uh. Mdg. Lehnertsgraben bis Wehr Staßfurt
Kennung	DE_RW_DEST_SAL19OW02-00
Kategorie	erheblich verändert
Gesamtbewertung ökologisches Potenzial	mäßig
Gesamtbewertung chemischer Zustand	nicht gut

Name	Marbe - von Quelle bis Förderstedt Bahnlinie
Kennung	DE_RW_DEST_SAL19OW11-00
Kategorie	erheblich verändert
Gesamtbewertung ökologisches Potenzial	schlecht
Gesamtbewertung chemischer Zustand	nicht gut

Name	Marbe - von Förderstedt Bahnlinie bis Mündung in die Bode
Kennung	DE_RW_DEST_SAL19OW12-00
Kategorie	erheblich verändert
Gesamtbewertung ökologisches Potenzial	schlecht
Gesamtbewertung chemischer Zustand	nicht gut

5.4.2 Grundwasserkörper

Name	Bodeaue
Kennung	DE_GBW_DEST_SAL GW 066
mengenmäßiger Zustand	gut
chemischer Zustand	gut

Name	Triaslandschaft Börde
Kennung	DE_GBW_DEST_SAL GW 067
mengenmäßiger Zustand	gut
chemischer Zustand	gut

6 Merkmale und Auswirkungen des Vorhabens

Das geplante Vorhaben hat, wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erwähnt, Auswirkungen auf die umgebenden Wasserkörper.

6.1 Abbauvorbereitung - Wirkfaktoren

Flächeninanspruchnahme

Durch die Anlage temporärer Zuwegungen im Zuge der Tagebauerweiterung kommt es zu einer Flächeninanspruchnahme. Dies kann zum Verlust der Vegetationsdecke und einer Verdichtung von Böden führen, wodurch der Oberflächenabfluss auf geringer Fläche gesteigert wird. Es werden hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen umgewandelt.

Stoffliche Immissionen

Durch den Einsatz von Maschinen, Fahrzeugen oder im Zuge technischer Arbeiten (z. B. Reparaturen) können Schadstoffe, wie Motoröl oder Kraftstoffe, über den Boden in die umgebenen Wasserkörper gelangen. Hieraus ergeben sich potenziell Beeinträchtigungen der Gewässerflora und -fauna.

Es wird seitens des Betreibers halbjährlich ein abbaubegleitendes Grund- und Oberflächenwassermonitoring (Eigenüberwachung) durchgeführt.

6.2 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Einleitung des gehobenen Wassers in den OWK SAL19OW01-00

Die Einleitung des gehobenen Wassers aus dem zentralen Pumpensumpf über den Kanal 4 (vgl. Anlage 1) bewirkt eine Veränderung der Chemie in der Bode. Diese ist abhängig von den Einzelkonzentrationen der Parameter sowie den jeweils vorhandenen Durchflüssen bzw. Einleitmengen. Die Vermischung führt kann dabei in einigen Fällen zur Erhöhung, in anderen zu einer Abminderung bestehender Stoffkonzentrationen führen. Die Stofffrachten steigen durch die Einleitung immer an.

Entnahme von Grundwasser

Die Wasserhaltung des Tagebaus führt zu einer weiträumigen Absenkung des Grundwasserspiegels im Muschelkalk. Eventuelle Defizite müssen durch eine temporäre Verschiebung von Grundwasserscheiden bzw. durch Uferfiltration aus Oberflächengewässern ausgeglichen werden.

Tabelle 6: Mögliche Wirkfaktoren und Bewertung dieser auf die Wasserkörper

Einzelmaßnahmen (Wirkfaktoren)	OWK								GWK	
	Ökologischer Zustand						Chemischer Zustand	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand	
	Gewässerflora (Makrophyten / Phytobenthos)	Gewässerfauna (Makrozoobenthos, Fische)	Unterstützende QK							
			Wasserhaushalt	Durchgängigkeit	Hydromorphologie	Flussgebietsspez. Schadstoffe				Allg. Phys.-chem. QK
baubedingt										
Flächeninanspruchnahme			0						0	
anlagenbedingt										
Flächeninanspruchnahme			0						-	
Stoffliche Immissionen								-		-
betriebsbedingt										
Einleitung des gehobenen Wassers in den OWK SAL19OW01-00			+				- / +	-		
Entnahme von Grundwasser			0						-	

Legende: - geringe (negative) Auswirkungen, 0 ... nicht signifikante Auswirkungen möglich, + geringe (positive) Auswirkungen

Wiedernutzbarmachung

Im Zuge der Wiedernutzbarmachung werden sämtliche betriebliche Elemente rückgebaut und bislang genutzte Flächen dauerhaft (im Sinne des Naturschutzes) umgewandelt.

7 Auswirkungsprognose

7.1 Methodisches Vorgehen

Die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens erfolgt auf Grundlage des parallel zu diesem Fachbeitrag erarbeiteten hydrogeologischen Gutachtens mit Grundwassermodellierung. Darin enthalten sind detaillierte Berechnungen zur Grundwasserdynamik.

Als Ort der Bewertung gelten die jeweils (nächstgelegenen) repräsentativen WRRL-Messstellen im Abstrom [13]. Es handelt sich hierbei

- für den OWK SAL19OW01-00 um die Messstelle 410193,
- für den OWK SAL19OW02-00 um die Messstelle 410185,
- für den OWK SAL19OW11-00 um die Messstelle 414650,
- für den OWK SAL19OW12-00 um die Messstelle 414660,
- für den GWK SAL GW 066 um die Messstelle 40350068 (Menge),
- für den GWK SAL GW 066 um die Messstelle 445173 (Beschaffenheit),
- für den GWK SAL GW 067 um die Messstelle 41340024 (Menge),
- für den GWK SAL GW 066 um die Messstelle 342325 (Beschaffenheit).

Ergänzend wird eine Bewertung für den Ort des Eingriffes selbst, d. h. im Vorfeld der repräsentativen Messstelle(n) vorgenommen, welche eher orientierenden Charakter hat.

Prognoseunsicherheiten ergeben sich im Hinblick auf die genaue Beschaffenheit des im Pumpensumpf anfallenden Wassers. Diese variiert infolge der Mischungsverhältnisse von Grundwässern verschiedener Horizonte sowie dem Aufkommen von Niederschlägen.

7.2 Bewertung der Auswirkungen auf die OWK

7.2.1 Auswirkungen auf das ökologische Potenzial

7.2.1.1 Auswirkung auf die bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten

Die biologischen Qualitätskomponenten bilden das Hauptkriterium für die Beurteilung des ökologischen Potenzials eines OWK. Bewirkt ein Einfluss eine Verschlechterung der so genannten unterstützenden Kriterien (Hydromorphologie, Chemisch-Physikalische Parameter, Spezifische Schadstoffe, siehe folgende Kapitel), entsteht dadurch keine Zielverfehlung, solange alle biologischen Qualitätskomponenten in ihrer Bewertungsklasse unverändert bleiben [3].

Die aktuelle Einstufung des **OWK SAL19OW01-00** gemäß den biologischen Qualitätskomponenten lautet „schlecht“, siehe Anlage 5. Der oberstromig im Bodeverlauf gelegene **OWK SAL19OW02-00**

wurde diesbezüglich „mäßig“ bewertet, so dass ab dem Wehr Staßfurt eine Verschlechterung um eine Stufe zu verzeichnen ist. Die **OWK SAL19OW11-00** und **SAL19OW12-00** wurden hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten ebenfalls als „schlecht“ eingestuft.

Mit der Erweiterung des Tagebaus gehen quantitative Änderungen der abzuleitenden Wassermengen einher, wobei die zuströmenden Wassermengen nach [9] absinken, wodurch die Zuflüsse im bereits beschiedenen Bereich von bis zu 6.000 m³/d bleiben. Hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit sind keine signifikanten Änderungen zu erwarten, da der Abbau unverändert nur im Muschelkalk-Horizont stattfindet und eine Sicherheitsschicht zum unterlagernden Buntsandstein beibehalten wird.

Da der Marbegraben durch Entnahmen und Einleitungen der CSD nur einer indirekten Betroffenheit unterliegt, kann für die OWK SAL19OW11-00 und SAL19OW12-00 eine signifikante Beeinflussung durch das Vorhaben ausgeschlossen werden.

Wie aus den Ausführungen in Kap. 2.2 – 2.3 und [11] hervorgeht, sind im Betrachtungsgebiet neben der Gewässerbenutzung von CSD eine große Anzahl von weiteren geogenen bzw. anthropogenen Einflussfaktoren vorhanden, die auf die biologischen Qualitätskomponenten der Bode und des Marbegrabens einwirken.

Infolge des in [9] prognostizierten Rückgangs der Einleitmengen ist von einer geringfügigen Verbesserung der hydrochemischen Bedingungen für den OWK SAL19OW11-00 auszugehen, wodurch auch die biologischen Qualitätskomponenten günstigeren Bedingungen unterliegen werden.

7.2.1.2 Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten

Wasserhaushalt

Die Qualitätskomponente Wasserhaushalt ist durch den Kalksteintagebau Förderstedt insofern betroffen, dass der zentrale Pumpensumpf bis zum Abschluss der bergbaulichen Tätigkeiten den Tiefpunkt der regionalen Grundwasserdynamik darstellt, sodass insbesondere das Grundwasser flächenhaft in Richtung des Tagebaus strömt. Es ist anzunehmen, dass die Verluste des Grundwassers durch eine Abgabe aus den **OWK SAL19OW01-00** und **OWK SAL19OW11-00** anteilig ausgeglichen werden. In den **OWK SAL19OW02-00**, **SAL19OW11-00** und **SAL19OW12-00** werden keine Entnahmen bzw. Einleitungen durch CSD durchgeführt.

Die mittleren Durchflüsse beim am nächstgelegenen Bodepegel oberhalb der Einleitstelle (Pegel Staßfurt am Bodekilometer 16,8) lauten (1988-2018) [18]:

MNQ: 3,09 m³/s	11.124 m³/h	667.440 m³/d
MQ: 12,2 m³/s	43.920 m³/h	2.635.200 m³/d
MHQ: 48,7 m³/s	175.320 m³/h	10.519.200 m³/d

Es ist zu beachten, dass z. B. die Liethe zwischen dem Pegel und der Einleitstelle für einen weiteren Zufluss in den OWK sorgt.

Gemäß der zugrundeliegenden wasserrechtlicher Erlaubnis gilt eine maximale Entnahme- und Einleitmenge von 6.000 m³/d für den Kalksteintagebau Förderstedt. Gegenüber den zuvor genannten Durchflüssen des OWK SAL19OW01-00 handelt es sich um weniger als 1 % (MNQ) bzw. etwa 0,2 % (MQ), welches im Bereich zwischen Hohenerxleben und Löbnitz (Bode) in das Grundwasser migriert, sodass eine signifikante Beeinflussung des OWK nicht stattfindet. Die tatsächliche durchschnittliche Einleitmenge aus der Wasserhaltung wird im hydrogeologischen Gutachten für den IST-Zustand mit 2.538 m³/d angegeben.

Der durch den tagebauseitig erzeugten Absenktrichter hervorgerufene Verlust zwischen Einleitstelle und Mündung der Bode in die Saale kann diesen Betrag keinesfalls übersteigen, sodass auch Einzugsgebietsänderungen nur vernachlässigbare Auswirkungen haben können.

Nachdem die Einleitung der Sumpfungswässer östlich Staßfurt und somit oberhalb des prognostisch defizitären Fließweges stattfindet, wird der Wasserverlust praktisch ausgeglichen, noch bevor er entsteht. Da es sich zudem nicht nur um Wasser aus dem Umfeld der Bode handelt, welches über den Pumpensumpf zur Einleitung gelangt, überwiegt die Mehrmenge die späteren Verluste des OWK deutlich.

Durchgängigkeit

Im Auftrag der Stadt Staßfurt wurden bereits bis Ende 2020 Planungen für umfangreiche Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit des Marbegrabens durchgeführt [19], die auch den hier betrachteten Abschnitt im OWK SAL19OW12-00 betreffen.

Eine Beeinflussung im Hinblick auf die Durchführung dieser Maßnahmen ist durch die Erweiterung des Tagebaus ebenso wenig gegeben wie Auswirkungen auf andere OWK.

Morphologie

Die Abbautätigkeit sowie die Flächennutzung durch den Kalksteintagebau Förderstedt wirken sich nicht auf die Gewässermorphologie aus.

Ein Eintrag von Sedimenten, Feinmaterial und Schwebstoffen in den OWK **SAL19OW01-00** wird durch technische Maßnahmen weitestgehend unterbunden. Es ergeben sich im Rahmen des Vorhabens keine dahingehenden Änderungen.

7.2.1.3 Auswirkung auf chemisch-physikalische Qualitätskomponenten

Die **Oberflächenwasserkörper SAL19OW02-00, SAL19OW11-00 und SAL19OW12-00** sind nicht von einer Einleitung durch den Tagebau Förderstedt betroffen. Die Einleitung der gehobenen Wasser erfolgt über den sog. Kanal 4 östlich des Stadtgebietes von Staßfurt (vgl. Anlage 1), ausschließlich in den **OWK SAL19OW01-00**.

Hierdurch tritt eine Beeinflussung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten der Bode unterstromig des Einleitpunktes bis zur Mündung in die Saale auf. Zum Anteil dieser Beeinflussung können Mischungsberechnungen nach folgendem Schema mit den jeweiligen Stoffkonzentrationen c und Durchflüssen Q durchgeführt werden:

$$c_1 * Q_1 + c_2 * Q_2 = c_3 * Q_3$$

Dabei gilt $Q_1 + Q_2 = Q_3$

Für Sulfat ergibt sich somit folgendes Gleichungssystem gemäß Tabelle 4:

$$c_{410192} * Q_{\text{Pegel Staßfurt}} + c_{\text{ZPS}} * Q_{\text{WH ZPS}} = c_{\text{stromab (410193)}} * Q_{\text{stromab}}$$
$$\frac{291,67 * 667.440 + 960,50 * 6.000}{667.440 + 6.000} = c_{\text{stromab}} = \mathbf{297,63 \text{ mg/l}}$$

Es zeigt sich, dass eine Einleitung der im IST-Zustand maximal erlaubten 6.000 m³/d während einer Niedrigwassersituation den Sulfatgehalt der Bode um 6 mg/l anhebt. Dies entspricht einer relativen Veränderung von 2 %. Unter Berücksichtigung der aktuellen Einleitmengen von 2.538 m³/d beträgt der Einfluss 0,8 % am Gesamtsulfat des Abstromes im OWK SAL19OW01-00. Für Mittelwasserverhältnisse nimmt der Prozentsatz weiter ab.

Differenzen zum realen Mittelwert der Messstelle 410193 von 277,83 mg/l nach Tabelle 4 sind zum einen in den unterschiedlichen Betrachtungszeiträumen begründet, vor allem aber weiteren, geringer mineralisierten Zuflüssen, z. B. durch die Liethe, geschuldet.

Im Hinblick auf die gelösten Nickelgehalte kann, unter Annahme eines Stoffgehaltes von max. 7,8 µg/l gemäß Abschnitt 5.2.6.2 im Muschelkalk ohne Vermischung mit Niederschlagswässern ein Anstieg um bis zu 0,05 µg/l gegenüber Messstelle 410192 prognostiziert werden. Der daraus resultierende Summenwert von 2,05 µg/l bleibt unterhalb der zulässigen JD-UQN von 4 µg/l, sodass sich hieraus keine nachteilige Beeinflussung des OWK SAL19OW01-00 ergibt.

Eine signifikante Beeinflussung der chemisch-physikalischen Parameter durch das geplante Vorhaben ist nicht gegeben. Aufgrund des in [9] prognostizierten Rückganges der Wasserhebungs- und somit der Einleitmengen wird der Anteil an der Gesamtmineralisation der Bode um bis zu ca. 20 % gegenüber dem IST-Zustand sinken.

Die weiteren Oberflächenwasserkörper kommen ohne Einleitung aus, sodass stoffliche Veränderungen in jedem Fall ausgeschlossen werden können.

7.2.1.4 Auswirkungen bezüglich flussspezifischer Schadstoffe

Bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen handelt es sich um spezifische, synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe, die in Anlage 6 der OGewV [3] aufgeführt sind. In den repräsentativen Messstellen des Landesmessnetzes Sachsen-Anhalt wurden nur im betrachteten OWK **SAL19OW01-00 eine Überschreitung** des Stoffgehaltes an Imidacloprid festgestellt.

Beim genannten Stoff Imidacloprid handelt es sich um ein Insektizid, welches im Tagebaubetrieb keine Anwendung findet. Entsprechend ist nicht mit Emissionen desselben zu rechnen.

7.2.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Auswirkungen auf die Umweltqualitätsnormen

Wie aus den OWK-Steckbriefen in Anlage 5 zu entnehmen ist, wurde der chemische Zustand der OWK SAL19OW01-00, OWK SAL19OW02-00, OWK SAL19OW11-00 und OWK SAL19OW12-00 als „nicht gut“ bewertet.

Relevant für die Einstufung ist eine ubiquitäre Überschreitung der Umweltqualitätsnorm der OGewV [3] bei Quecksilber und dessen Verbindungen sowie Bromierten Diphenylethern (BDE).

Im OWK SAL19OW02-00 finden sich zudem erhöhte Gehalte an PFOS, welche im weiteren Fließverlauf in OWK SAL19OW01-00 durch Fluoranthen ergänzt werden.

Keiner dieser Stoffe wird durch den Tagebau emittiert, so dass hier keine Auswirkung die Gewässerbenutzung durch CSD festzustellen ist und auch zukünftig ausbleibt.

7.2.3 Zusammenfassende Prüfung des Verschlechterungsverbotes hinsichtlich des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper

Im Bereich der Einleitungen der CSD in die Bode im Stadtgebiet von Staßfurt und dessen Umfeld, kommt es nach den vorliegenden Erkenntnissen zu einer Beeinflussung des ökologischen

Potenzials des OWK SAL19OW01-00 (Bode von Wehr Staßfurt bis zur Mündung). Die Gesamtbewertung gemäß [2] lautet „schlecht“. Neben den Einleitungen der CSD wird die Bode in der Ortslage Staßfurt und unterstromig durch verschiedene andere Zuflüsse gespeist. Diese wiederum bestehen aus einem teils komplexen System von Gräben und Zuflüssen, die schlussendlich in der Bode münden. Genau wie die Einleitungen der CSD haben auch diese sonstigen Zuflüsse maßgeblichen Einfluss auf die Gewässergüte der Bode in diesem OWK.

Die Prüfung des Verschlechterungsverbotes in Bezug auf das Vorhaben „ist auf den ökologischen und chemischen Ist-Zustand“ unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung (inkl. des bestehenden KTB Förderstedt) abzustellen.

Die Grundwasser- und Niederschlagsentnahme und -einleitung über den Kanal 4 in die Bode wird unverändert fortgeführt. Anhand der Modellierung wird trotz des geplanten Auffahrens einer 4. Sohle in die Tiefe eine rückläufige Wassermenge prognostiziert. Das Verschlechterungsverbot wird damit eingehalten.

7.2.4 Prüfung des Zielerreichungsgebotes hinsichtlich des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper

Die WRRL erschöpft sich nicht nur in dem Verlangen, Gewässer so zu bewirtschaften, dass keine weitere Verschlechterung eintritt (so zuvor zum Verschlechterungsverbot), sondern will auch die Bewirtschaftung an der Erreichung eines guten Zustandes bzw. Potentials ausrichten (sog. Verbesserungs- bzw. Zielerreichungsgebot).

Dem Bewirtschaftungsziel des WHG für das Erreichen des guten ökologischen Potenzials stehen derzeit die Einleitungen durch die CSD in ihrer Gesamtheit **nur für einen der betroffenen OWK (SAL19OW01-00)** neben einer Reihe weiterer geogener und anthropogener Einflüsse sowohl innerhalb als auch oberstromig und unterstromig des Stadtgebietes von Staßfurt entgegen.

Zur Zielerreichung erforderliche ergänzende Maßnahmen ergeben sich aus dem LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog. Eine Zusammenfassung enthalten die in Anlage 5 anhängenden Steckbriefe. Folgende Maßnahmen werden für den OWK SAL19OW01-00 aufgeführt (mit LAWA-Code):

- 15 Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung des Stoffeinträge durch Abwassereinleitungen
- 36 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen
- 69 Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen
- 73 Verbesserung von Habitaten im Uferbereich
- 79 Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung

501 Konzeptionelle Maßnahme: Konzeptionen / Studien / Gutachten

508 Konzeptionelle Maßnahme: Vertiefende Untersuchungen

Es ist festzustellen, dass das geplante Vorhaben sich zu einem Großteil der Maßnahmen neutral-verhält. Aufgrund der Ausführungen in [9] kann jedoch von einer zukünftigen Reduzierung von Stoffeinträgen infolge verringerter Einleitmengen ausgegangen werden. Zudem kann die Eigenüberwachung des Standortes mitsamt dem darin enthaltenen und regelmäßig ausgewerteten Messnetz als konzeptionelle Maßnahme angesehen werden.

Beim chemischen Zustand werden keine signifikanten Auswirkungen des Vorhabens auf die OWK festgestellt. Der durch die Einleitung betroffene OWK **SAL19OW01-00** wird im IST-Zustand zu weniger als 1 % hinsichtlich des Sulfatgehaltes beeinflusst. Mit zukünftig abnehmender Einleitmenge wird eine geringfügige Verbesserung der Gewässersituation erzielt.

Bis auf Magnesium befinden sich die weiteren Stoffgehalte bereits vor der Einleitstelle auf einem höheren Niveau als dies im zentralen Pumpensumpf der Fall ist. Durch die Einleitung erfolgt demnach eher eine Senkung der Stoffgehalte (bei gleichzeitiger Erhöhung der Frachten) im Sinne einer Verdünnung. Für Magnesium wiederum liegt kein Schwellenwert vor, sodass sich keine Einschränkungen bzgl. der Einleitung ergeben.

Hinsichtlich der prioritären Stoffe mit Überschreitungen der UQN, d. h.

- Bromierte Diphenylether (BDE)
- Fluoranthren
- Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)
- Quecksilber und Quecksilberverbindungen

ergeben sich aus dem Tagebaubetrieb heraus keine Emissionen, welche mit nachteiligen Auswirkungen verbunden sind.

Das Verschlechterungsverbot wird demnach eingehalten. Auch wenn die Einflussnahme auf die Gewässerchemie der Bode gering ausfällt, so gefährden die hohen Sulfat- und Chloridgehalte im Pumpensumpf die Zielerreichung.

7.3 Bewertung der Auswirkungen auf die GWK

7.3.1 Allgemeines

Die im Wirkungsbereich der CSD befindlichen Grundwasserkörper sind SAL GW 066 (Triaslandschaft Börde) und SAL GW 067 (Bodeaue). Die Grundwasserkörpersteckbriefe finden sich in der Anlage 6.

7.3.2 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

7.3.2.1 Auswirkungen aus der Absenkung

Der mengenmäßige Zustand beider Grundwasserkörper wird mit **gut** angegeben, siehe Anlage 6. Gebiete zur Brauch- und Trinkwassergewinnung (Trinkwasserschutzzonen) für öffentliche Belange werden durch den Tagebau nicht berührt.

Die aktuelle Grundwasserentnahme aus dem zentralen Pumpensumpf beträgt 2.538 m³/d [9]. Die wasserrechtliche Erlaubnis genehmigt 6.000 m³/d [17]. Die tatsächliche Entnahme führte seither zu einer Absenkung von bis zu 48 m gegenüber einem hypothetischen Zustand ohne Tagebau.

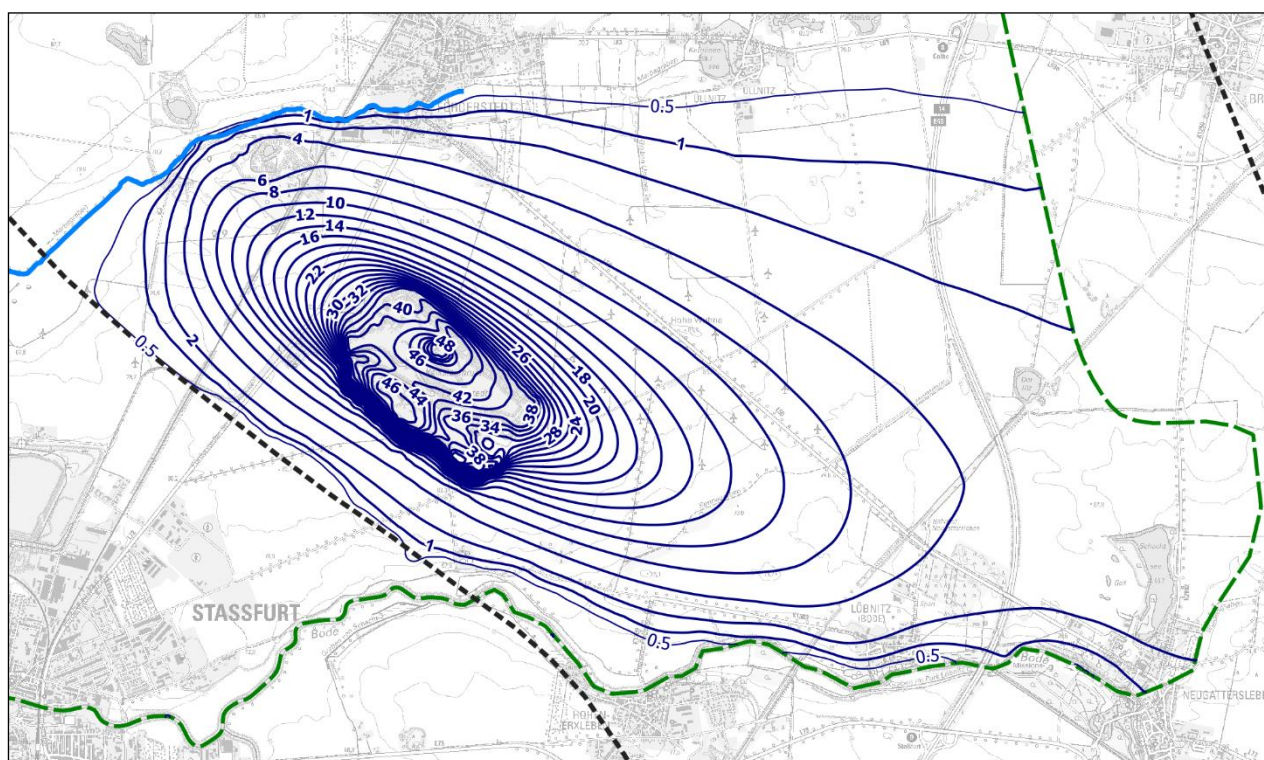


Abbildung 14 Differenzen zwischen dem modellierten Grundwasserstand im Grundwasserleiter Muschelkalk im Istzustand und dem hypothetischen Zustand ohne Wasserhaltung

Durch die geplante Aufweitung und Vertiefung sind weitere 15 m Absenkung im Tagebauzentrum zu erwarten. Abbildung 15 zeigt das resultierende Bilanz- bzw. Einzugsgebiet. Es ist zu erkennen, dass sich die Auswirkungen der Wasserhebung kaum nach Norden erstrecken, sodass in den im Kapitel 5.3.4 aufgeführten repräsentativen Landesmessstellen keine nachteiligen Veränderungen herbeigeführt werden. Der gute Zustand des Grundwasserkörpers wird nicht gefährdet.

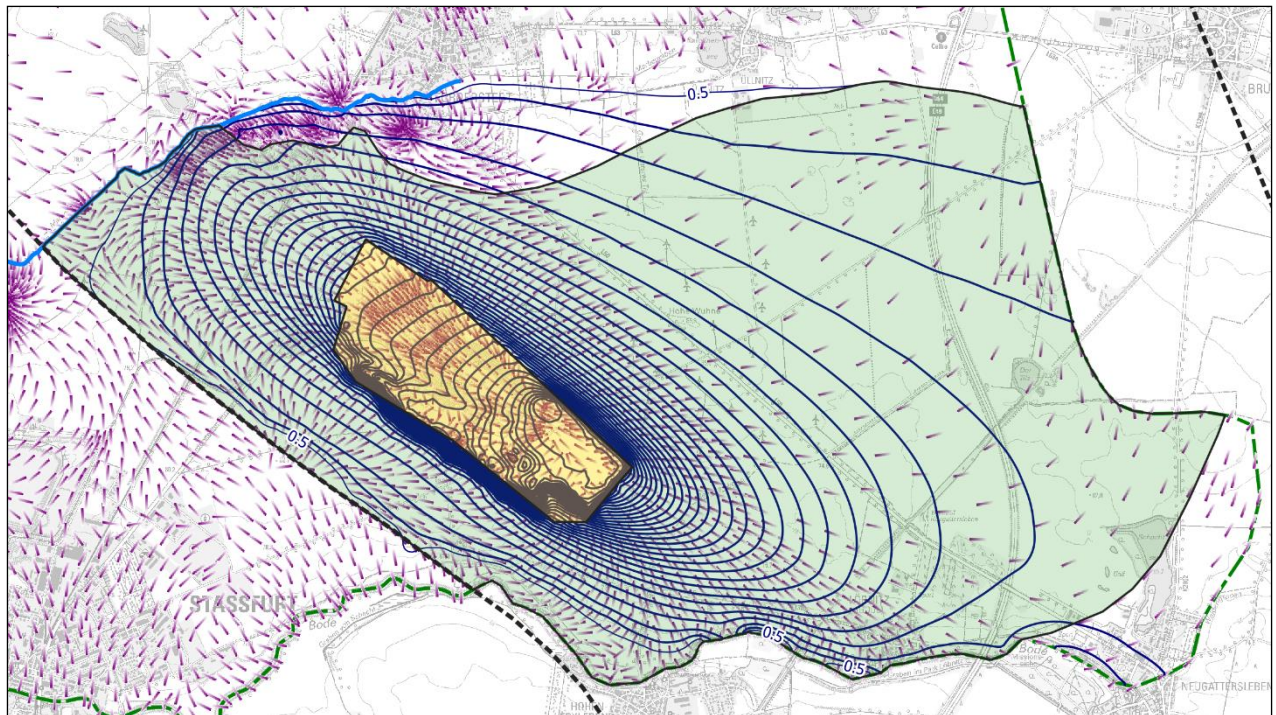


Abbildung 15 Bilanzgebiet im Zustand maximaler Grundwasserbeeinflussung

Aus der Vorgabe des Festpotenzials im Bereich der 4. Abbausohle zur Wasserhaltung resultiert im Modell eine Fördermenge von 2.000 m³/d. Diese Förderrate ist geringer als im Istzustand mit 2.500 m³/d. Das Bilanzgebiet ist im Planzustand mit maximaler Grundwasserbeeinflussung dagegen etwas größer als im Istzustand, da sich der Absenkungsbereich geringfügig nach Osten ausbreitet:

GWN BG Tgb (1,92 km²)	194 m³/d
GWN BG EZG (22,53 km²)	2290 m³/d
Fördermenge ZPS	-2000 m³/d
Debilanz	+484 m³/d

Demnach wird weniger Grundwasser im Tagebau gefördert als im Bilanzgebiet neu gebildet wird. Die Debilanz entspricht damit im Wesentlichen dem natürlichen Abfluss des im Bilanzgebiet neugebildeten Grundwassers. Da die geförderte Wassermenge im Unterschied zum Istzustand kleiner ist als die Grundwasserneubildung, kann aus der Gebietsbilanz geschlossen werden, dass der Anteil des aus den Oberflächengewässern infiltrierenden Abflusses im Zustand maximaler Grundwasserbeeinflussung nicht größer sein kann als im Istzustand. Es ergibt sich keine Verschlechterung.

7.3.3 Auswirkungen auf den chemischen Zustand des GWK

Der chemische Zustand des GWK wird durch den Tagebau nicht verändert. Die Ableitung des zu strömenden Grund- und Oberflächenwassers über den zentralen Pumpensumpf bedingt einen Absenktrichter (vgl. z. B. Abbildung 14), der auf den Tagebau gerichtet ist. Dem hydraulischen Gradienten folgend können somit keine Stoffe in das Grundwasser gelangen.

Ein Abströmen von Oberflächenwasser aus der Bode in den GWK hat untergeordneten Einfluss. Eventuell übertretende Stoffe werden wiederum zum Tagebau transportiert und von der Wasserhaltung erfasst.

7.3.4 Verbesserungsgebot

Zukünftig reduzieren sich die zu entnehmenden Wassermengen gemäß [9] um ca. 500 m³/d bzw. 20 % gegenüber dem IST-Zustand, wodurch der ohnehin als mengenmäßig „gut“ eingestufte GWK eine Verbesserung seines verfügbaren Wasserdangebotes erfährt.

8 Maßnahmen zur Zielerreichung

Es sind, vereinfacht nach Anlage 5, nachstehende Maßnahmen geplant, um die Zielerreichung für die OWK in ihrer Gesamtheit zu begünstigen:

- Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch Abwassereinleitungen,
- Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen,
- Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen,
- Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung),
- Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung,
- Konzeptionelle Maßnahme; Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten,
- Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen.

Das Vorhaben nimmt weder Einfluss auf Maßnahmen im Gewässer bzw. entlang der Uferrandstreifen noch behindert es deren Umsetzung.

Die Stoffeinträge werden durch die Tagebauwasserhaltung auf einem nahezu konstanten Niveau gehalten. Jedoch wird der Zeitraum der Einleitung durch das Vorhaben um 44 Jahre verlängert. Auch wenn es sich somit nicht um eine Verschlechterung handelt, so trägt dieser Umstand mittelfristig nicht zu einer Verbesserung der Oberflächenwasserchemie bei.

Im Hinblick auf die konzeptionellen Maßnahmen kann insbesondere das aktualisierte hydrogeologische Gutachten mit der darin enthaltenen Modellierung als Baustein angesehen werden, welcher einen fundamentalen Einblick in die bestehende und zukünftige Grundwasserdynamik sowie die Wasserhaushaltsbilanzierung des Untersuchungsgebietes liefert. Die fortgesetzte Eigenüberwachung durch den Tagebaubetreiber stellt weitere Daten bereit.

9 Verbesserungsgebot

Der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper unterliegt gleichermaßen der Bewertung „nicht gut“. Zurückzuführen ist dies auf erhöhte Gehalte Bromierter Diphenylether, Quecksilber und Quecksilberverbindungen wie auch eine Überschreitung der UQN in Bezug auf Imidacloprid im OWK SAL19OW01-00: Bode - von Wehr Staßfurt bis Mündung.

Die UQN (JD) für Blei wurde 2018 an der Messstelle 410192 (einmalige Messung) überschritten. Da die Eigenüberwachung des ZPS keine Analytik für die Schwermetalle und Halbmetalle beinhaltet, ist eine diesbezügliche Überprüfung nicht möglich.

Da es sich bei dem Stoff Imidacloprid um ein Insektizid handelt, kann eine landwirtschaftliche Nutzung als ausschlaggebend für einen Eintrag angenommen werden. Durch die Tagebauerweiterung werden agrarisch genutzte Flächen in Anspruch genommen, sodass eine geringfügige Verbesserung möglich ist. Es ist nicht bekannt, inwieweit dieses Insektizid tatsächlich im Umfeld des Tagebaus eingesetzt wurde. Sofern dies zuvor nicht der Fall war, verhält sich der Aufschluss in jedem Fall neutral.

Der chemische Zustand der Grundwasserkörper wurde als gut bewertet, ohne dass eine Gefährdungsrisiko vorliegt. Eine zukünftige Vertiefung wird daran nichts ändern, da die betroffenen Flächenanteile sich ebenfalls kaum verändern. Für die beiden genannten GWK liegt kein Risiko im Hinblick auf die Verfehlung des mengenmäßigen oder chemischen Zustandes vor.

Das geplante Vorhaben wird keinen Einfluss auf die Chemie des Grundwasserkörpers haben.

10 Trendumkehrgebot

Die zu berücksichtigenden Grundwasserkörper SAL GW 066 und 067 (Anlage 2) weisen keinen signifikant zunehmenden Schadstofftrend auf (Risikoeinschätzung der Grundwasserkörper Karte 3.1 in [2]) auf. Maßnahmen zur Trendumkehr sind gemäß § 10 Abs. 2 GrwV nicht erforderlich.

Durch die Maßnahme selbst erfolgt eine Entnahme von Stoffen über die Wasserhaltung, jedoch kein Eintrag derselben.

Das Vorhaben verstößt nicht gegen das Trendumkehrgebot.

-
- [13] Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt: Geoportal Gewässerkundlicher Landesdienst. <https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/>
- [14] Ciech Soda Deutschland: Hauptbetriebsplan ab 2021 für den Kalksteintagebau "Förderstedt". Zulassung: 18.03.2021, Az.: 13.11-34214-5292-6556/2021
- [15] Büro für Verfahrensmanagement und Umweltgutachten Dipl.-Ing. Ronald Meinecke im Auftrag der Ciech Soda Deutschland. Rahmenbetriebsplan nach §§ 52 Abs. 2a BBergG, Arbeitsmaterial zur Erstellung des Rahmenbetriebsplans: Planzustand des Tagebaus ohne Verfüllung M 1:2500 (Abbauplan), 07.06.2023
Planzustand des Tagebaus mit Verfüllung M 1:2500 (Kippenplan), 27.06.2023
- [16] IHU Gesellschaft für Ingenieur-, Hydro- und Umweltgeologie mbH und WT-Geoingenieure: Hydrogeologisches Gutachten als Ergänzung zum Rahmenbetriebsplan für den Kalksteintagebau Förderstedt. Stendal, 20. Oktober 2018
- [17] Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB): Wasserrechtliche Erlaubnis für den Kalksteintagebau Förderstedt, AZ: 41-34214-5292-18893/2006. Halle/Saale, 17.09.2007
- [18] Landesportal Sachsen-Anhalt, Hochwasservorhersagezentrale Sachsen-Anhalt: Stammdaten Pegel Staßfurt, Pegelbuch Wasserstände und Durchfluss. <https://hochwasservorhersage.sachsen-anhalt.de/>, aufgerufen am 15. Dezember 2022
- [19] Plejades GmbH: Begründung der Maßnahmeziele für die Fortschreibung der wasserrechtlichen Erlaubnis im Hinblick auf die Erreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele in der Bode im Zeitraum ab 2022, Grießheim, 31.08.2020
- [20] Steinbacher-Consult GmbH: Verbesserung der Abflusssituation des Marbegrabens; nachrichtliche Übersendung von Auszügen aus der Planungsunterlage: Übersichtslage- und Bauwerkspläne, Lützen, 14.12.2020
- [21] Ciech Soda Deutschland: Hauptbetriebsplan ab 2021 für den Kalksteintagebau "Förderstedt". Zulassung: 18.03.2021, Az.: 13.11-34214-5292-6556/2021

11 Zusammenfassung und Gesamteinschätzung

Geplant ist eine laterale Erweiterung und Vertiefung des Kalksteintagebaus Förderstedt, wodurch dessen Gesamtlaufzeit auf weitere 44 Jahre verlängert wird. Dies macht eine Ausweitung der Wasserhaltung und eine weitere Absenkung des Grundwasserstandes erforderlich.

Die Abbauplanung sieht vor, den Kalksteinabbau bis zu dessen Einstellung bis auf vier Abbausohlen fortzuführen. Die Sohlen liegen auf einer Höhe von 56 m HN (1. Abbausohle), 35 m HN (2. Abbausohle), 15 m HN (3. Abbausohle) und 0 m HN (4. Abbausohle). Der im derzeitigen Zustand bereits mit Innenkippen überdeckte Abbau bleibt unverändert. Die Fortführung des Abbaus ist mit einer Vertiefung des Tagebaus und mit einer räumlichen Ausdehnung nach Südosten verbunden.

Im Rahmen des hiermit vorliegenden Fachbeitrages nach EU-Wasserrahmenrichtlinie lässt sich feststellen, dass:

- eine stoffliche Beeinträchtigung nur für den OWK SAL19OW01-00 vorliegt, in welchem sich auch die Einleitstelle befindet. Der Anteil der Einleitung an der Gesamtchemie bewegt sich unter ungünstigen Randbedingungen (Ausschöpfung der genehmigten Einleitmenge, Niedrigwasser der Bode) bei Erhöhungen von max. 2 % betreffend Sulfat. Die weiteren Parameter, mit Ausnahme von Magnesium, sind gegenüber dem ZPS bereits im Anstrom erhöht, sodass die Einleitung einen eher positiven Effekt (Verdünnung) mit sich bringt.
- die Bode etwa im Bereich zwischen Hohenerxleben und A14 Wasser an den GWK abgibt, welches dem Tagebau zuströmt. Es handelt sich um vergleichsweise geringe Mengen. Da die Einleitstelle oberhalb Hohenerxleben zu finden ist, geschieht ein Mengenausgleich bereits im Vorfeld, wodurch real kein Verlust entsteht. Auch die Marbe gibt Wasser an den GWK ab, wobei dies aufgrund des Betriebs der Marbebrunnen ohnehin der Fall ist.
- durch die Erweiterung des Tagebaus keine signifikanten Änderungen der Grundwasserhydraulik hervorgerufen werden. Jedoch verlängert sich der Zeitraum der Grundwasserbewirtschaftung um 44 Jahre.
- mengenmäßige Änderungen der GWK nicht zu erwarten sind. Die zukünftigen Beeinflussungen unterscheiden sich in ihrer Ausdehnung kaum von den bisherigen. Änderungen innerhalb der Absenkungsbeträge wirken sich hauptsächlich innerhalb des Tagebaus selbst aus.
- trotz der Vertiefung und Erweiterung keine Steigerung der Zufluss- und Hebungsraten prognostiziert wird, sodass der IST-Zustand praktisch aufrechterhalten wird.

Aus dem Vorhaben ergeben sich gegenüber dem Ausgangszustand keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gewässerkörper. Es steht den Bewirtschaftungszielen der EU-WRRL bzw. des WHG nicht entgegen und behindert die bereits geplanten Maßnahmen nicht in ihrer Umsetzung.

12 Ausblick auf die Herstellung eines Bergbaufolgesees

Durch das Freilegen des Grundwasserkörpers entsteht nach Abschluss der Bergbautätigkeit eine dauerhafte Seefläche, über welcher mit einer - gegenüber dem Ausgangszustand - erhöhten Verdunstung zu rechnen ist.

Für den Zeitraum des prognostischen Seespiegelanstieges strömt Wasser aus der Umgebung in das Tagebaurestloch.

Mit Schließung des Tagebaus kommt es zu einem Anstieg des Wasserspiegels. Der zeitliche Verlauf des berechneten Wasserstandes nach Einstellen der Wasserhaltung [9] ist in der Abbildung 16 grafisch dargestellt.

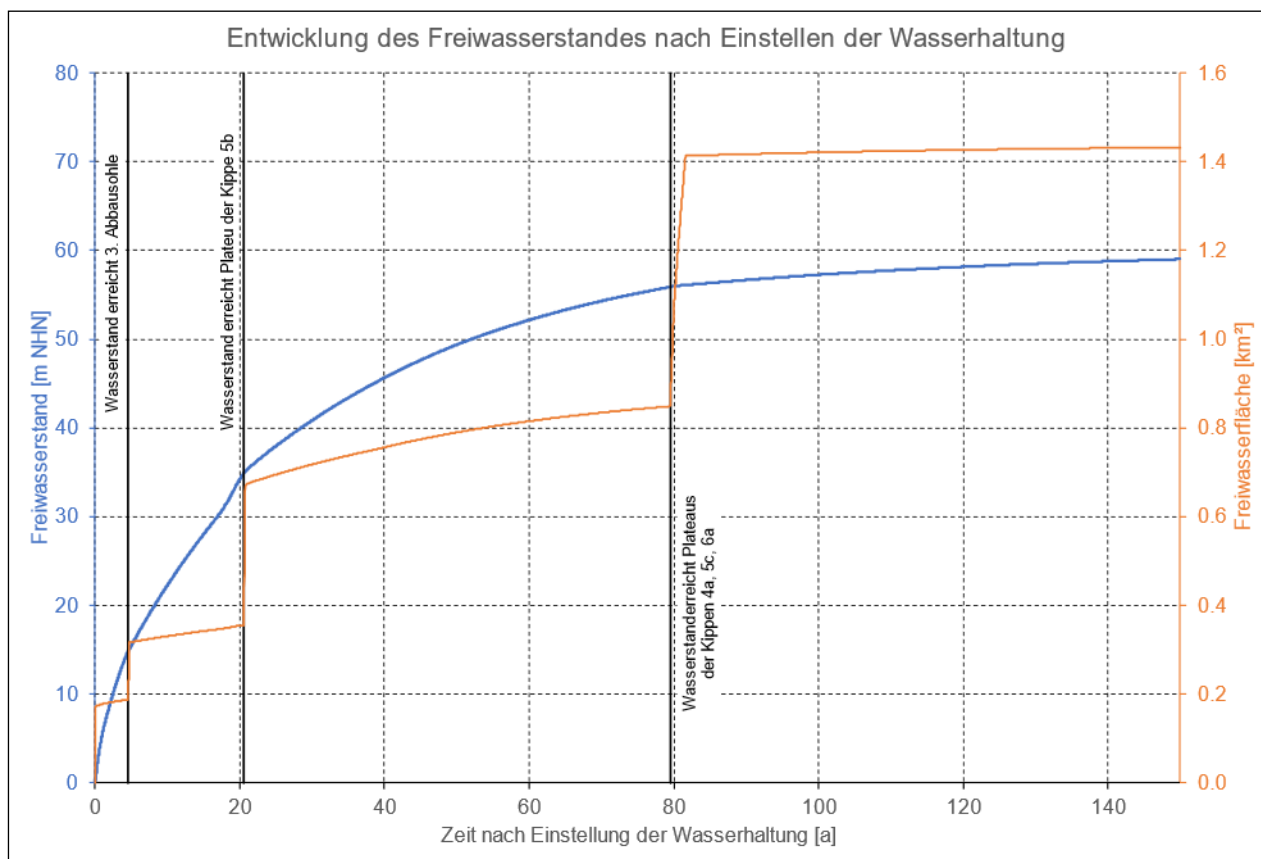


Abbildung 16 Entwicklung des berechneten Freiwasserstandes nach Einstellen der Wasserhaltung [9]

Der Wiederanstieg erfolgt in den ersten Jahren zügig, wobei hauptsächlich ein Potenzialausgleich aus dem umliegenden Gestein stattfindet. Bereits im 5. Jahr nach Einstellen der Wasserhaltung erreicht der berechnete Wasserstand die 3. Abbausohle bei 15 m NHN. Nach etwa 20 Jahren wird

die Oberkante der geplanten Kippe 5b bei 35 m NHN erreicht und geflutet. Nachdem der berechnete Wasserstand nach ca. 80 Jahren auch die Plateaus der Kippen 4a, 5c und 6a bei 56 m NHN erreicht hat, steigt er nur noch langsam an. Nach 100 a beträgt der berechnete Freiwasserstand 57,3 m NHN, nach 150 Jahren 59,0 m NHN [9].

Die Berechnung wurde für einen 150jährigen Simulationszeitraum durchgeführt. Am Ende dieses Zeitraums steigt der berechnete Freiwasserstand noch leicht an. Anhand der logarithmischen Darstellung in Abbildung 17 kann abgeschätzt werden, dass im Langzeit-Gleichgewichtszustand ein Endwasserstand von ca. 60 m NHN erreicht wird [9].

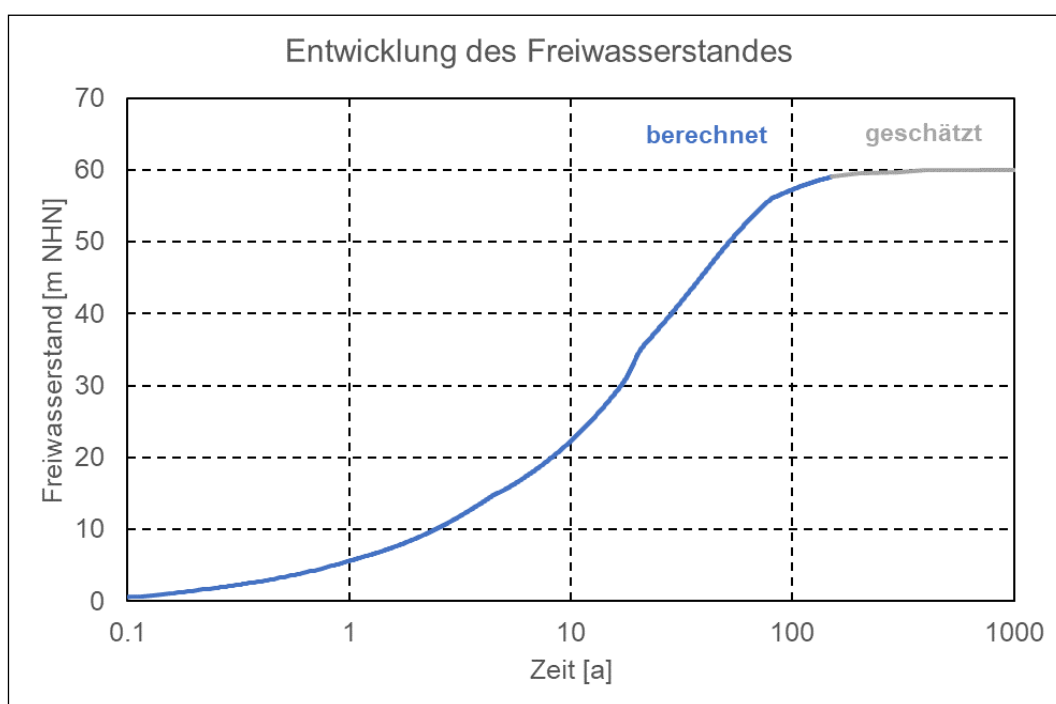


Abbildung 17 Entwicklung des berechneten Freiwasserstandes nach Einstellen der Wasserhaltung (logarithmische Darstellung) [9]

Der Endzustand unterscheidet sich vom historischen Zustand vor Beginn des Kalksteinabbaus, auch wenn das hydrologische Gleichgewicht nach einer langen Zeit wieder erreicht ist und keine aktiven Beeinflussungen durch Wasserförderungen mehr stattfinden. Eine Ursache ist die Geometrie der entstandenen wassergefüllten Hohlform. Darüber hinaus stellt die Freiwasserverdunstung eine zusätzliche Grundwassersenke dar.

Der Wiederanstieg führt langfristig zu einer Verbesserung der verfügbaren GWK-Menge. Der „gute mengenmäßige Zustand“, der für beide betroffene GWK - trotz defizitärer GWN des Untersuchungsgebietes im IST-Zustand - bereits erreicht ist, wird durch das Vorhaben nicht gefährdet.

12.1 Auswirkungen auf den chemischen Zustand des GWK

Die Geschütztheit des GWK wird auf den Flächen der zukünftigen Tagebauseen dauerhaft reduziert. Dies birgt die Gefahr eines vermehrten Eintrages von Schadstoffen in den Wasserkörper, wobei die Grundwasserfließrichtung aufgrund der Verdunstung zum Pumpensumpf hin gerichtet ist. Eine Infiltration in den GWK ist somit nicht zu erwarten.

12.2 Verbesserungsgebot

Mit fortschreitendem Wiederanstieg stellt sich langfristig (wieder) eine Wasserscheide zwischen Restgewässer und Bode ein, sodass ein aktuell stattfindender Abstrom aus dem OWK unterbunden werden kann.

12.3 Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des Bergbaufolgesees

Der Bergbaufolgesee wird durch Grundwasser aus dem Muschelkalk gespeist und wird, in Anlehnung an die in Anlage 7 aufgeführten Messstellen der Eigenüberwachung sowie die Bewertung des GWK selbst, eine „gute“ Chemie aufweisen. Eine Vermischung mit gering mineralisierten Niederschlagswässern führt zu einer zusätzlichen Verdünnung gegenüber den Werten der Grundwassermessstellen. Dieses Mischungsverhältnis wird sich gegenüber dem IST-Zustand mit abnehmendem hydraulischem Gradienten infolge des Wiederanstiegs in Richtung einer stärkeren Niederschlagsabhängigkeit verschieben.

Entsprechend finden auch die ökologischen Qualitätskomponenten günstige Standortbedingungen zur Ansiedlung und Entwicklung vor.

Literaturverzeichnis

- [1] 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 (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL)
- [2] Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027
- [3] Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- [4] Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [5] Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [6] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): „Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots“, beschlossen auf der 160. LAWA-Vollversammlung, 17./18.09.2020 in Würzburg
- [7] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: Fachtechnische Arbeitshilfe zur Prognoseentscheidung hinsichtlich des ökologischen Zustands im Rahmen der Prüfung des Verschlechterungsverbots, Sächsische Arbeitshilfe Version 1.1 vom 11.03.2021
- [8] Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft: Verschlechterungsverbot nach § 27 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 2 Nr. 1 und § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG – hier: Vorläufige Vollzugshinweise des SMUL vom 03.März 2017. Az. 41-8600/6/20. Dresden, 11.03.2021
- [9] G.E.O.S.: Ergebnisbericht – Hydrogeologisches Gutachten als Ergänzung zum Rahmenbetriebsplan für die Erweiterung des Kalksteintagebaus Förderstedt. Halsbrücke, 15.11.2023
- [10] G.E.O.S.: Wasserrechtlicher Fachbeitrag - Errichtung und Betrieb einer Industriellen Absetzanlage (IAA 2) der CIECH Soda Deutschland GmbH & Co. KG in Staßfurt
- [11] G.E.O.S.: Wasserrechtlicher Fachbeitrag Gesamtstandort der CIECH Soda Deutschland GmbH & Co.KG in Staßfurt, Halle, 13.01.2021
- [12] Bundesanstalt für Gewässerkunde: Wasserkörpersteckbrief Grundwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan – Elbe (DESN_EL1-1-2)

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
AG	Auftraggeber
AZ	Aktenzeichen
BDE	Bromierte Diphenylether
BWE	Bergwerkseigentum
CSD	CIECH Soda Deutschland GmbH & Co. KG
EG	Europäische Gemeinschaft
ELF	Elektrische Leitfähigkeit
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EZG	Einzugsgebiet
GW(K)	Grundwasser(körper)
IAA	Industrielle Absetzanlage
IED	Industrieemissions-Richtlinie 2010/75/EU
KT	Kalksteintagebau
LAGB	Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MHQ	Mittlerer Hochwasserdurchfluss
MNQ	Mittlerer Niederwasserdurchfluss
MQ	Mittelwasserdurchfluss
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OW(K)	Oberflächenwasser(körper)
PFOS	Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate
Q	Durchfluss
QK	Qualitätskomponenten
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (seit 2019: SMEKUL - Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	(EU-)Wasserrahmenrichtlinie