Neubau der Bundesautobahn A 20

Von Bau-km 7+415,000 bis Bau-km 22+650,000

von NK 2222 112-0,563 km nach NK 2123 027+0,926 km

Nächster Ort: **Glückstadt**Baulänge: **15,235 km** 

## **Planfeststellung**

A 20 - Nord-West-Umfahrung Hamburg

Abschnift B 431 bis A 23

# Konzeption des Wasserstands-Monitoring für den Sandspülbetrieb

Das vorliegende Deckblatt stellt eine neue Unterlage dar, die für die 3. Planänderung ausgearbeitet wurde.

## **Deckblatt**

## A 20, Abschnitt 7 - 3. Planänderung **Band 7, T4**

Konzeption des Wasserstands-Monitorings für den Sandspülbetrieb 26.03.2020

## **DEGES**

Deutsche Einheit Fernstraßenplanungsund -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin

Sweco GmbH

Harburger Straße 25 21680 Stade

T +49 4141 5200-0

F +49 4141 64081

E stade@sweco-gmbh.de  ${\pmb W} \ \ {\text{www.sweco-gmbh.de}}$ 





#### **Impressum**

Auftraggeber: **DEGES** 

Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und –bau GmbH Herr Dipl.-Ing. Pripnow Zimmerstraße 54

10117 Berlin

Auftragnehmer: Sweco GmbH

Niederlassung Stade Harburger Straße 25

21680 Stade

Bearbeitung: Herr Dipl.-Ing. Majehrke

Bearbeitungszeitraum: Oktober 2019 – März 2020



### Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2	Anforderungen an das Wasserstandsregime	3
2.1	Sandabbaubereich	3
2.2	Entnahmegewässer	5
3	Konzept für das Wasserstandsmonitoring	6
3.1	Vorgehensweise und Methodik	6
3.2	Allgemeine Rahmenbedingungen	6
3.2.1	Vorhandene Messstellen	6
3.2.2	Geplante Messstellen	7
3.2.3	Zeitlicher Umfang	7
3.2.4	Dokumentation	7
3.2.5	Zuständigkeiten und Beteiligte	8
3.3	Überwachung der Grundwasserstände	Ş
3.4	Überwachung der Oberflächengewässer	10
3.4.1	Sandabbaubereich	10
3.4.2	Entnahmegewässer	12
3.5	Zusammenfassung des Monitorings	13
4	Handlungsanweisungen	15
4.1	Absinken des Wasserstands im Sandabbaubereich	15
4.2	Absinken der Wasserstände in den Entnahmegewässern	17
4.3	Dokumentation der Handlungsabfolge	19

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Zusammenfassung der Dokumentation	8
Tabelle 2: Zusammenfassung des Monitorings	14

#### Abbildungsverzeichnis

(BWS GmbH, 05/2019)	1
Abbildung 2: Lage des NSG Baggersee Hohenfelde und der gepl. Sandabbaufelder	3
Abbildung 3: Wasserstandshöhen in den Entnahmegewässern (schematisch)	5
Abbildung 4: Beispiel für einen Messpegel in Oberflächengewässern (Foto: Sweco GmbH)	10
Abbildung 5: Alarmstufen der OWM im Sandabbaubereich (Höhen in mNHN)	11
Abbildung 6: Wasserstandsganglinien im SV Kollmar, aus [3]	12
Abbildung 7: Lage der Messstellen (Auszug aus Anlage 3)	13
Abbildung 8: Handlungsanweisung bei Erreichen der Puffer-/Grenzwasserstände	16
Abbildung 9: Handlungsanweisung bei Erreichen der Grenz-Wasserstände in den Entnahmegewässern	18

#### **Planverzeichnis**

Anlage 1.1	Lageplanauszug mit eingetragenen OWM (Langenhalsener Wettern)	M. 1: 5.000
Anlage 1.2	Lageplanauszug mit eingetragenen OWM (Lesigfelder Wettern)	M. 1: 5.000
Anlage 1.3	Lageplanauszug mit eingetragenen GWM/ OWM (Sandentnahmebereich)	M. 1: 5.000

#### Literaturverzeichnis

- [1] BWS GmbH / CDM Smith Consult GmbH. Bericht zum Sandspülverfahren. Hamburg, 24.05.2019 (Materialband 7, T1).
- [2] BWS GmbH. NSG Baggersee Hohenfelde Ermittlung und Bewertung möglicher hydrologischer Auswirkungen einer Sandentnahme für die geplante A20 und Erweiterung um hydrochemische und hydraulische Untersuchungen in 2017. Hamburg, 15.11.2019 (Materialband 7, T2).
- [3] Sweco GmbH. Sandentnahme und quantitative Auswirkungen der Wasserentnahme für den Sandspülbetrieb auf das betroffene Oberflächenwassersystem. Im Auftrag der DEGES, Berlin. Stade, 10.10.2019 (Materialband 7, T3).
- [4] LAWA Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Leitfaden zur Hydrometrie des Bundes und der Länder Pegelhandbuch. 5. Auflage, Stuttgart, 01/2018.

#### 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Für den Bau des rd. 15,2 km langen Abschnitts 7 der A 20 werden rd. 4,9 Mio. Kubikmeter Sand benötigt. Dieser Sand soll in der Nähe der A 23 bei Hohenfelde per Nassbaggerung gewonnen und im Spülverfahren auf Spüldepots in die Trasse gefördert werden. Als Ersatz für den entnommenen Sand sowie auch für den Sandspülbetrieb wird (Ersatz-)Wasser benötigt, welches aus vorhandenen Oberflächengewässern im Trassenverlauf entnommen werden soll.

Durch den geplanten Sandabbau in den dafür vorgesehenen Sandabbaufeldern A und B/C (vgl. Abbildung 2) kommt es im Umfeld des Sandabbaus zu Veränderungen der natürlichen Grundwasserverhältnisse. Infolge des Eingriffs in den oberflächennahen Grundwasserleiter bildet sich im Zustrom ein leichter Absenktrichter in Richtung der jeweiligen Sandabbaustelle aus. Während der Wasserstand im See ausnivelliert ist, stellt sich im Abstrombereich eine geringe Anhebung des unbeeinflussten Grundwasserspiegels ein.

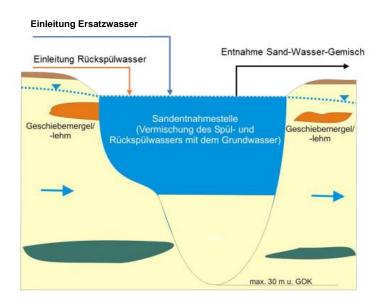


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Wasserkreislaufs in den Sandentnahmestellen (BWS GmbH, 05/2019)

Durch die Effekte werden zwangsläufig auch die Wasserstandsverhältnisse im benachbarten Naturschutzgebiet *Baggersee Hohenfelde* beeinflusst, weil dieser Baggersee ebenfalls in den oberflächennahen Grundwasserleiter einbindet. Ebenso kann es möglicherweise zu Auswirkungen auf das benachbarte Oberflächengewässer *Horstgraben* kommen.

Während der Baggerarbeiten müssen die Auswirkungen der Sandentnahme auf das Grundwasser sowie auf die umliegenden Oberflächenwasserkörper kontinuierlich überwacht werden, um bei negativen Entwicklungen rechtzeitig reagieren zu können. Hierzu wurden von der BWS GmbH erste Vorschläge für ein Wasserstandsmonitoring erarbeitet [2]. Ebenso ist eine Überwachung der Wasserstände in den beiden Entnahmegewässern erforderlich, um ein zu starkes Absinken der dortigen Wasserstände zu vermeiden.

Die DEGES hat die Sweco GmbH mit der Konkretisierung des Wasserstands-Monitorings beauftragt.



#### 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

In der vorliegenden Unterlage wird das erforderliche Monitoring einschließlich des Prozesses konzeptionell weiterentwickelt und beschrieben. Enthalten sind auch Handlungsanweisungen für den Fall des Eintretens besonderer Ereignisse, die sich unmittelbar auf den Sandspülbetrieb auswirken.

Auf der Basis des vorliegenden Wasserstand-Monitorings sollen für die spätere Auftragsvergabe und Baudurchführung verfahrenstechnische Vorgaben formuliert werden, um die beschriebenen Auswirkungen auf das Wasserregime zu minimieren.

Aussagen zur qualitativen / chemischen Überwachung des verwendeten (Rück-)Spülwassers oder des Oberflächenwassers aus den Entnahmegewässern sind nicht Gegenstand des vorliegenden Monitorings. Hierzu werden gesonderte Konzepte vorgelegt.



#### 2 Anforderungen an das Wasserstandsregime

#### 2.1 Sandabbaubereich

Ziel der Planungsleistungen ist die Ausarbeitung eines konkreten Wasserstands-Monitoringkonzeptes im Zusammenhang mit der Sandentnahme Hohenfelde und dem geplanten Sandspülbetrieb. Im Fokus stehen dabei die baubedingten Auswirkungen auf das vorhandene Naturschutzgebiet "Baggersee Hohenfelde".

Die hydrogeologische Situation im Umfeld des geplanten Sandabbaubereiches wurde in einem gesonderten Fachgutachten unter Berücksichtigung von örtlichen Pegelauswertungen ermittelt und dokumentiert (BWS 11/2019, [2]). Auf diesem Fachgutachten basieren alle nachfolgenden Darstellungen und Anforderungen in Hinblick auf das Wasserregime. Aktuelle technische Entwicklungen in Bezug auf die Realisierbarkeit der Sandentnahme wurden aus [1] übernommen.

Beim *Baggersee Hohenfelde* handelt es sich um eine renaturierte Kiesgrube, genauer um eine ehemalige Sandentnahme für den Bau der Autobahn A 23. Mittlerweile ist der Baggersee als gesetzlich geschütztes Naturschutzgebiet (NSG) ausgewiesen<sup>1</sup>. Ökologisch sensibel ist hier in erster Linie die Uferzone, die vielen gesetzlich geschützten Vögeln und Amphibien als Lebensraum dient.

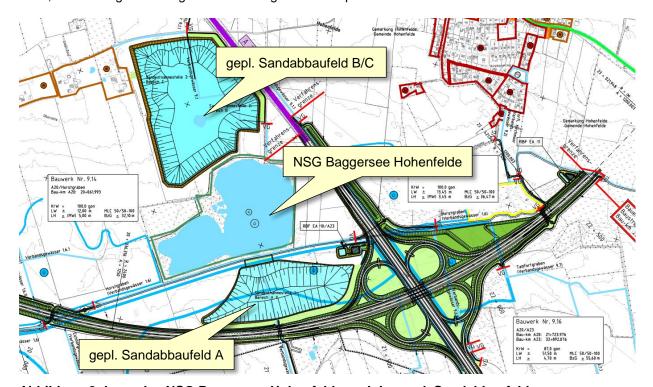


Abbildung 2: Lage des NSG Baggersee Hohenfelde und der gepl. Sandabbaufelder

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Landesverordnung über das Naturschutzgebiet "Baggersee Hohenfelde" vom 23.12.1985. §3: "In dem Naturschutzgebiet soll ein Lebensraum bewahrt werden, der sich aus einer ehemaligen, im Naßbaggerverfahren genutzten Kiesgrube entwickelt hat. Die hervorragende naturkundliche Bedeutung wird durch eine hohe Vielfalt verschiedener, im Rahmen einer modellhaft durchgeführten Renaturierung entstandener Lebensräume begründet. Die Natur ist hier in ihrer Ganzheit zu erhalten und, soweit es zur Erhaltung bestimmter bedrohter Pflanzen- und Tierarten erforderlich ist, durch planvolle Maßnahmen zu entwickeln und wiederherzustellen."



#### 2 Anforderungen an das Wasserstandsregime

Im NSG Baggersee Hohenfelde hat sich in den vergangenen Jahrzehnten ein mittlerer Wasserstand von MW = +0,20 mNHN etabliert. Jahreszeitliche Schwankungen um etwa +/- 0,25 m kommen natürlicherweise, in Abhängigkeit von den Niederschlagsmengen und den Grundwasserverhältnissen, vor.

Als mittlerer Tiefststand wurde in 2006 ein Wasserstand von MNW = -0,05 mNHN ermittelt; Messungen im Jahr 2017 ergaben jedoch durchgängig noch etwa 15 cm niedrigere (Grund-)Wasserstände, also MNW = -0,20 mNHN [2].

Aufgrund des Schutzstatus des NSG dürfen die abbaubedingten Wasserstandsschwankungen nicht so groß werden, dass es zu nachteiligen Auswirkungen auf die dortige Flora und Fauna kommt. Laut naturschutzfachlichen Planungen wird eine Absenkung des Seewasserstands auf

NSG Baggersee: NNW ≥ -0,35 mNHN

als gerade noch akzeptabel bewertet [2].

Die Absenkung des Seewasserstandes lässt sich (indirekt) dadurch begrenzen, dass die Wasserstände in den beiden benachbarten Sandabbaufeldern A und B/C während der Baggerarbeiten auf einem konstant hohen Niveau gehalten werden. Dadurch kann sich kein hydraulischer Gradient zwischen Baggersee und den Sandabbaufeldern einstellen; ein Abstrom aus dem vorh. Baggersee wird vermieden.

Zur Festlegung geeigneter Grenzwerte für das Wasserstandsniveau in den Abbaufeldern ist - über den Wasserstand im NSG Baggersee Hohenfelde hinaus - auch die Wasserführung des *Horstgrabens* zu beachten. Im Teilabschnitt südlich des NSG liegt dessen Gewässersohle auf einem Niveau von ca. -0,25 m NHN. Die Wassertiefe im Gewässer beträgt in trockeneren Phasen nur wenige Zentimeter, da sich ein Abstrom aus dem *Horstgraben* in den oberen Grundwasserleiter einstellt. Aufgrund der bestehenden hydraulischen Anbindung des *Horstgrabens* an den Grundwasserleiter könnte eine dauerhafte Grundwasserabsenkung unter das Sohlniveau zu einem Trockenfallen des Grabens, mit nachteiligen Auswirkungen auf die Gewässerökologie, führen.

Auf der Grundlage der in [2] ermittelten hydraulischen Zusammenhänge und Empfindlichkeiten wurde zur Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf das NSG Baggersee Hohenfelde sowie zur Sicherung der Wasserführung im Horstgraben folgendes maximales entnahmebedingtes Absenkungsniveau festgelegt:

Abbaufeld B/C: NNW ≥ -0,20 mNHN

Abbaufeld A: NNW ≥ -0,25 mNHN

Sofern diese Grenzwerte für das einzuhaltende Wasserstandsniveau in den beiden Abbaufeldern berücksichtigt werden, ist ein entnahmezeitlicher Wasserstand im Baggersee Hohenfelde oberhalb von NNW = -0,35 mNHN sichergestellt.

Tatsächlich wird infolge dieser Begrenzungen ein Wasserstand von mindestens NW = -0,20 mNHN im Baggersee Hohenfelde nicht unterschritten werden (vgl. [2]). Schädliche Beeinträchtigungen des NSG sind demnach nicht zu befürchten.

#### 2.2 Entnahmegewässer

Um die geforderten Grenzwerte für das Wasserstandsniveau in den Sandabbaufeldern einhalten zu können, ist die Zuführung von externem Fremdwasser in den Spülkreislauf notwendig. Allein durch den natürlichen Grundwasserzustrom ließe sich die tägliche Sandentnahmemenge aus den geplanten Abbaustellen nicht ausgleichen. Ein kontinuierlich zunehmendes Wassermengendefizit mit entsprechendem Absinken des Wasserstandes wäre die Folge.

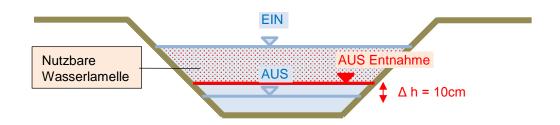
Um den Wasserstand in den entstehenden Sandentnahmeseen möglichst konstant zu halten, ist die Zuleitung von externem Fremdwasser in einer Größenordnung von durchschnittlich QwE = 13.800 m³ pro Tag erforderlich. Je nach Sandförderrate werden maximal bis zu Qmax. = 21.600 m³/d benötigt [3].

Dieses Fremdwasser wird aus den im Trassenbereich verlaufenden Gewässern *Langenhalsener Wettern* sowie *Lesigfelder Wettern / Herzhorner Rhin* entnommen und dem Spülkreislauf zugeführt.

Vorzugsweise soll das Wasser aus der *Lesigfelder Wettern / Herzhorner Rhin* entnommen werden, weil das Wasser in der *Langenhalsener Wettern* mit Pestiziden belastet ist und vor der Einleitung in den Spülkreislauf behandelt werden muss. Erst wenn das Wasserdargebot in der *Lesigfelder Wettern* allein nicht mehr ausreicht, wird zusätzlich aus der *Langenhalsener Wettern* entnommen.

Bedingt durch diese Wasserentnahme darf auch der Wasserstand in den beiden Entnahmegewässern nicht unter ein definiertes Niveau absinken. Ansonsten bestünde die Gefahr, dass auch hier die belebte Uferzone Schaden nimmt oder dass Nebengewässer und -gräben komplett trockenfallen.

Grundsätzlich soll die Wasserentnahme nur innerhalb der definierten Wasserlamelle stattfinden, die seitens des zuständigen Unterhaltungsverbandes über die Ein- und Ausschaltpegel der Schöpfwerke vor Jahrzehnten eingestellt wurde. Zusätzlich bleibt ein Puffer von 10 cm oberhalb des Ausschaltpegels ungenutzt, damit der Wasserstand nicht dauerhaft auf einem (zu) niedrigen Niveau verharrt. Diese Rahmenbedingungen sind in der nachfolgenden Abbildung schematisch dargestellt:



#### Abbildung 3: Wasserstandshöhen in den Entnahmegewässern (schematisch)

Ausgehend von den jeweiligen Ausschaltpegeln der betreffenden Schöpfwerke werden folgende, nicht zu unterschreitende Wasserstandshöhen in den Entnahmegewässern definiert:

Lesigfelder Wettern / Herzhorner Rhin: NW ≥ -1,40 mNHN

Langenhalsener Wettern:
NW ≥ -2,20 mNHN (Sommer) / -2,30 mNHN (Winter)

Unter Berücksichtigung dieser Grenzwerte für das einzuhaltende Wasserstandsniveau in den beiden Entnahmegewässern sind negative Einflüsse auf das jeweilige Wasserregime sowie auch auf die Gewässerökologie nicht zu erwarten.



3

#### 3 Konzept für das Wasserstandsmonitoring

#### 3.1 Vorgehensweise und Methodik

Basierend auf den Untersuchungen zur Hydrogeologie und den bisherigen Empfehlungen für ein Wasserstandsmonitoring [2] werden im Folgenden die Anzahl und Lage der notwendigen Messstellen bestimmt und deren Messbereiche definiert.

In den als Anlage beiliegenden Planunterlagen wird die Lage der vorhandenen und geplanten Grundwassermessstellen (GWM) und Oberflächenwassermessstellen (OWM) dargestellt. Unterschieden werden dabei die Situationen vor Baubeginn, während der Sandentnahme und nach Abschluss der Maßnahme.

Ferner werden die Häufigkeit und Systematik des Auslesens, die Bewertungsform und die Darstellung der Ergebnisse beschrieben und festgelegt.

Alle wesentlichen Rahmenbedingungen und die geplanten Überwachungsmaßnahmen werden im abschließenden Kapitel noch einmal tabellarisch zusammengefasst.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist zudem die Aufstellung von Handlungsplänen (siehe Kap. 4), in denen die einzuleitenden Schritte und die Prozessabläufe bei Über- oder Unterschreitungen der Referenzpegel beschrieben und definiert werden.

#### 3.2 Allgemeine Rahmenbedingungen

#### 3.2.1 Vorhandene Messstellen

Zur flächendeckenden Wasserstandsüberwachung wird auf bereits vorhandene Messpegel sowie auf neu zu errichtende Messstellen zurückgegriffen. Im Umfeld des NSG Baggersee Hohenfelde sind zehn GWM sowie zwei OWM vorhanden.

Über die beiden Oberflächenwassermessstellen (OWM SEE und OWM HoGr1) lassen sich die Wasserstände des vorhandenen Baggersees und des benachbarten Horstgrabens ablesen.

Die Grundwassermessstellen verteilen sich meist unmittelbar um den Baggersee herum (GWM NORD, WEST, SÜD und GWM a bis e). Zudem existieren zwei Messstellen, die an der L 100 (RP 4) bzw. an der A 23 (RP 5) liegen und damit etwas weiter entfernt sind. Alle bestehenden Messpegel werden in der Örtlichkeit aufgesucht und gesichert sowie für die weitere Verwendung hergerichtet bzw. instandgesetzt.

Die beiden GWM RP 4 und RP 5 liegen innerhalb des Baufelds der A 20 und werden zu gegebener Zeit überschüttet. Für die dann abgängige GWM RP 5 ist von vornherein ein Ersatz in ähnlicher Lage vorgesehen; für die GWM RP 4 ist im Zuge der Baudurchführung zu bewerten, inwieweit ein Ersatzneubau an anderer Stelle zielführend ist oder ob auf diese Messstelle verzichtet werden kann.



3

#### 3.2.2 Geplante Messstellen

Mit Beginn der Sandentnahme werden weitere Messpegel eingerichtet. Sobald die Phase des Trockenabbaus abgeschlossen ist und sich in den Sandabbaufeldern A und B/C ein Dauerwasserstand eingestellt hat, wird dort jeweils eine neue OWM installiert. Zudem wird eine neue OWM im Oberlauf des Horstgrabens östlich der A 23 eingerichtet; mit dieser soll bewertet werden können, inwieweit eine mögliche Absenkung des Grabenwasserstandes südlich des Baggersees maßnahmenbedingt ist oder ob sie ggf. andere Ursachen hat. Darüber hinaus muss jeweils eine OWM in den beiden Entnahmegewässern, nahe der jeweiligen Entnahmestelle, hergestellt werden.

Des Weiteren werden sechs zusätzliche GWM im Umfeld der geplanten Sandabbaufelder eingerichtet. Ziel ist die Abdeckung des jeweiligen Zu- und Abstrombereiches der beiden Sandabbaufelder, wo derzeit noch keine Messstellen vorhanden sind bzw. Informationslücken in Hinblick auf die Bewertung der Hydrogeologie und Hydraulik bestehen. Unter Berücksichtigung einer in Richtung Südwest bis West ausgerichteten Grundwasserströmungsrichtung sind im Bereich des nördlich liegenden Sandabbaufeldes B/C je eine GWM im Anstrombereich und zwei GWM im Abstrombereich vorgesehen. Darüber hinaus wird eine GWM im Bereich der Bebauung Oberreihe im Hinblick auf Pfahlgründungen usw. gesetzt. Ebenso sind im Bereich des südlichen Sandabbaufeldes A eine GWM im Anstrombereich und zwei GWM im Abstrombereich vorgesehen; zwar ist im Anstrombereich bereits eine GWM vorhanden (RP 5), diese wird allerdings zu gegebener Zeit überbaut und ist dann abgängig.

Insgesamt sind demnach zwölf Messstellen neu zu errichten (7x GWM / 5x OWM). Damit stehen dann 17 GWM und 7 OWM zur Verfügung.

Unter Einbeziehung des vorhandenen Messstellennetzes und den neu zu errichtenden GWM und OWM ist eine flächendeckende Wasserstandsüberwachung sowie eine Beschreibung der hydraulischen Verhältnisse im Umfeld des NSG Baggersee Hohenfelde sowie den Sandabbaufeldern und dem Aquifer möglich. Soweit sich Informationslücken ergeben, kann das Messstellennetz im Bedarfsfall noch verdichtet werden.

Für eine umfassende Bewertung der Ergebnisse werden zudem Klimadaten der Wetterstation Itzehoe hinzugezogen (Niederschläge, Luftdruck).

#### 3.2.3 Zeitlicher Umfang

Zeitlich soll das Wasserstandsmonitoring im Bereich des Baggersees Hohenfelde während der gesamten Sandentnahme sowie ein Jahr im Vorlauf (d.h. vor Beginn des Trockenaushubs) und ein halbes Jahr im Anschluss durchgeführt werden. Dieses Vorgehen ermöglicht die Erfassung des unbeeinflussten, hydraulischen Ruhezustands und einen Vergleich mit den baubedingten Auswirkungen.

Sollten sich während der einjährigen Vorlaufzeit natürlicherweise niedrigere Wasserstände einstellen als die definierten Grenzwerte, sind diese in Abstimmung mit den zuständigen Behörden neu festzusetzen.

Erst nach Beginn des Nassbaggeraushubs, wenn sich eine ausreichende Wassertiefe in den Sandabbaufeldern eingestellt hat, werden die OWM A und B/C installiert. Auch hier werden die Wasserstände noch ein halbes Jahr nach Beendigung der Arbeiten aufgezeichnet.

#### 3.2.4 Dokumentation

Während des Wasserstandsmonitorings erfolgt in regelmäßigen Abständen eine Aufbereitung und Dokumentation der kontinuierlich gemessenen Rohdaten. Diese Dokumentation wird unaufgefordert an die Aufsichtsbehörde übermittelt (je nach Bedarf in digitaler und / oder analoger Form).



Für das Grundwasser wird die Dokumentation im vierteljährlichen Rhythmus erzeugt, die Auswertung der Oberflächenwasserstände erfolgt dagegen monatlich.

Für die Darstellung wird auf eine datenbankbasierende Software zurückgegriffen, die seitens der Hersteller von einschlägiger Messtechnik zur Verfügung gestellt wird. Aufbereitet und dargestellt werden die Rohdaten in Form von Tabellen, Diagrammen wie z.B. Ganglinien sowie in Gleichenplänen. Zur Dokumentation gehört jeweils auch ein kurzer Erläuterungsbericht, der u.a. eine vergleichende Bewertung in Bezug auf den Ruhezustand vor Beginn der Baumaßnahme beinhaltet.

Darüber hinaus werden die übermittelten Rohdaten werktäglich gesichtet, so dass kritische Tendenzen frühzeitig auffallen und entsprechend reagiert werden kann, z.B. durch angepasste Wasserentnahme in niederschlagsarmen Zeiten.

Zusammengefasst erfolgt die Auswertung und Dokumentation wie folgt:

	Grundwasser	Oberflächenwasser
Sichtung der Rohdaten	werktäglich	werktäglich
Übergabe Dokumentation	vierteljährlich	monatlich
Erläuterungsbericht	Allgemeine Beschreibung des GW-Regimes, Hinweise auf Besonderheiten / Auffälligkeiten, Abgleich mit Ruhezustand	Allgemeine Beschreibung des OW-Regimes, Hinweise auf Besonderheiten / Auffälligkeiten, Abgleich mit Ruhezustand
Messdatenübergabe	Tabellenform	Tabellenform
Diagramme / Visualisierung	Für jede Messstelle, Ganglinien mit GW-Ständen und Niederschlägen	Für jede Messstelle, Ganglinien mit OW-Ständen und Niederschlägen
Plandarstellungen	Gleichenpläne	

Tabelle 1: Zusammenfassung der Dokumentation

#### 3.2.5 Zuständigkeiten und Beteiligte

Für die Durchführung des Monitorings ist die die DEGES als Vorhabenträger verantwortlich. Im Rahmen der Umweltbaubegleitung werden die wahrzunehmenden Aufgaben von der DEGES an einen Dienstleister (Bauoberleitung) übergeben.

Der Fremdüberwacher ist dafür verantwortlich, die übermittelten Rohdaten auszuwerten. Er übergibt die Auswertung entsprechend der in den Folgekapiteln dargestellten Festlegungen an die zuständige Aufsichtsbehörde, hier den Kreis Steinburg, Amt für Umweltschutz, Abt. Wasserwirtschaft. Gleichermaßen wird auch die DEGES regelmäßig über die Entwicklungen informiert.

Der Auftragnehmer "Sandabbau" wird zwar in den Monitoring-Prozess eingebunden und ist am Informationsfluss beteiligt, wird jedoch nicht für das Monitoring (im Sinne einer Eigenüberwachung) verantwortlich sein. Mögliche Alarmmeldungen (gem. Kap. 3.4) werden in diesem Sinne - neben der Benachrichtigung der direkt Verantwortlichen - auch an die ausführende Firma übermittelt.



#### 3.3 Überwachung der Grundwasserstände

Im Umfeld des Sandabbaus sollen die Grundwasserstände während des Monitorings an insgesamt 17 Messstellen aufgezeichnet werden. Davon sind zehn Messstellen bereits vorhanden, sieben weitere werden neu eingerichtet. Die Neueinrichtung erfolgt nach dem DVGW Arbeitsblatt W 121 (2003-07) "Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen".

Beim Bohren der neuen Messstellen sind umweltfachliche Auflagen zu berücksichtigen. Dazu gehören u.a. Abstandsregelungen und Restriktionszeiträume in Bezug auf den vorh. Seeadlerhorst. Um diese Auflagen zu minimieren, wurden die geplanten Bohransatzpunkte außerhalb des Geltungsbereiches des NSG angeordnet.

Die vorhandenen Messstellen sind mit Endteufen von 7 bis 15 m unter OKG ausgebaut. Zur Erfassung der Wasserstände des oberen Grundwasserleiters sind diese Ausbautiefen ausreichend. Für die neu geplanten GWM werden Ausbautiefen bis 10 m unter OKG angenommen. Sollten die GWM tiefer als 10 m unter OKG ausgebaut werden, sind sie vor Baubeginn der Unteren Wasserbehörde anzuzeigen.

Die Grundwasserstände in allen Messstellen werden mithilfe von neuen Drucksonden-Messgeräten bzw. Datenloggern vollautomatisch und kontinuierlich aufgezeichnet. Die vorhandenen GWM werden hierzu entsprechend nachgerüstet. Vorgesehen ist ein Messintervall von einer Stunde, was für Grundwassermessungen aufgrund der Trägheit des Aquifers bereits eine relativ dichte Überwachung gewährleistet. Sollten sich während des Betriebs keine nennenswerten Grundwasserschwankungen im stündlichen Abstand einstellen, kann das Messintervall ggf. erweitert werden.

Das Auslesen und Übermitteln der gespeicherten Messdaten erfolgt automatisiert per Datenfernübertragung. Im Vergleich zum manuellen Auslesen per Datenkabel vor Ort, z.B. im wöchentlichen Rhythmus, bietet dieses Verfahren den Vorteil, dass unzugängliche Messstellen nicht regelmäßig aufgesucht werden müssen. Ebenso könnten naturschutzfachliche oder auch bautechnische Gründe den Zugang zu bestimmten Messstellen beschränken, so dass die Zugänglichkeit nicht jederzeit gewährleistet wäre.

Während des Monitorings werden die Rohdaten kontinuierlich auf ein datenbankbasiertes Softwarepaket übertragen. Die übermittelten Daten werden werktäglich gesichtet und Trends werden gutachterlich abgeschätzt. Die Dokumentation erfolgt in der unter Kap. 3.2.4 beschriebenen Form; die Ergebnisse werden dem Vorhabenträger und der Aufsichtsbehörde in einem vierteljährlichen Rhythmus zur Verfügung gestellt.

Einzuhaltende (Mindest-)Grenzwerte für das Grundwasserstandsniveau werden nicht definiert, da der Grundwasserkörper im Zusammenhang mit der Baumaßnahme ohnehin nicht aktiv beeinflusst werden kann. Einen Zweck erfüllt die Dokumentation dennoch, da der Einfluss des natürlichen Grundwasserstandes auf den Wasserstand im NSG durch die Messreihen dokumentiert wird. Baubedingte Einflüsse können insofern von natürlichen Entwicklungen abgegrenzt werden. Sollte sich natürlicherweise ein Grundwasserstand einstellen, der für ein Absinken des Wasserstands im NSG sorgt, wird dies über die Oberflächenwasserstände entsprechend abgebildet.

Die Lage der vorhandenen sowie der (aus heutiger Sicht) geplanten Grundwassermessstellen ist in der Anlage 3 dargestellt.



#### 3.4 Überwachung der Oberflächengewässer

#### 3.4.1 Sandabbaubereich

Im Umfeld des Sandabbaus sollen die Oberflächenwasserstände während des Monitorings an insgesamt fünf Messstellen aufgezeichnet werden. Davon sind zwei Messstellen bereits vorhanden, drei weitere werden neu eingerichtet. Die Neueinrichtung erfolgt in Anlehnung an den LAWA - "Leitfaden zur Hydrometrie des Bundes und der Länder - Pegelhandbuch" [4].

Die Einrichtung der drei neuen Messstellen in den Oberflächengewässern ist individuell an die örtlichen Verhältnisse anzupassen. Im Oberlauf des Horstgrabens kann die OWM an einer festen Tragkonstruktion montiert werden. Daran wird ein senkrecht stehendes Schutzrohr befestigt, in welches dann der Messpegel an der Abdeckkappe eingehängt wird (vgl. Abbildung 4). Wichtig ist, dass die Konstruktion standsicher und stabil genug ist, damit sich keine Setzungen ergeben welche die Messungen beeinflussen könnten.



Abbildung 4: Beispiel für einen Messpegel in Oberflächengewässern (Foto: Sweco GmbH)

Bei den beiden neu entstehenden Sandentnahmeseen ist erst im Rahmen des Bauablaufs eine genaue Festlegung hinsichtlich der Lage und der Tragkonstruktion möglich. Wichtig ist, dass der Messpegel jeweils in einem Bereich der neu entstehenden Abbaufelder A sowie B/C gesetzt wird, der bereits mit Beginn der Baggerarbeiten ausreichende Wassertiefen bietet. Des Weiteren sollte der Standort lagestabil sein, d.h. er darf sich nicht durch spätere Baggerungen oder Ufermodellierungen verändern. Allerdings können die Messpegel bei entsprechendem Erfordernis auch versetzt werden, was in diesem Fall ein neues Einmessen erfordert. Als Messbereich wird ein Wasserstands-Spektrum von mindestens -1,00 bis +0,50 mNHN erfasst.

Die Oberflächenwasserstände in allen Messstellen werden mithilfe von neuen Drucksonden-Messgeräten bzw. Datenloggern vollautomatisch und kontinuierlich aufgezeichnet. Vorgesehen ist ein Messintervall von 15 Minuten, was dem üblichen Messintervall für Oberflächengewässer entspricht (vgl. Pegelhandbuch) und einen hinreichenden Grad an Zuverlässigkeit und Genauigkeit bietet. Andere Messintervalle können bei Bedarf während des Monitorings problemlos eingestellt werden.

Das Auslesen und Übermitteln der gespeicherten Messdaten erfolgt per Datenfernübertragung. Insbesondere bei den OWM ist dies aufgrund der möglichen schnellen Wasserstandsänderungen unerläss-



#### 3 Konzept für das Wasserstandsmonitoring

lich, damit bei außergewöhnlichen Veränderungen entsprechend schnell reagiert werden kann. Die beiden vorhandenen OWM im NSG Baggersee Hohenfelde und im Horstgraben (vgl. 3.2) werden, analog zu den neuen Messstellen, ebenfalls mit einer modernen Mess- und Übertragungstechnik ausgestattet.

Während des Monitorings werden die Rohdaten kontinuierlich auf eine datenbankbasierte Software übertragen. Alarmgeber dienen der unverzüglichen Meldung von Grenzwertunterschreitungen und setzen eine entsprechende Mitteilung (per SMS) an den Vorhabenträger / die Umweltbaubegleitung ab.

In den beiden Sandabbaufeldern löst zunächst nur *ein* fest eingestellter Grenzwasserstand einen Alarm aus, da bei einer Grenzwertunterschreitung keine Umweltschädigung eintritt. Allerdings droht infolge der korrespondierenden Grundwasserverhältnisse auch der Wasserstand im NSG Baggersee Hohenfelde abzusinken. Im NSG ist eine umweltkritische Situation zwingend zu vermeiden, was beim definierten Mindestwasserstand von -0,35 mNHN der Fall wäre. Daher werden im NSG bereits 10 cm (grün) respektive 5 cm (gelb) oberhalb des umweltkritischen Mindestwasserstands (rot) entsprechende Meldungen an die Verantwortlichen abgesetzt. Durch diese Puffer wird in erster Linie Handlungsspielraum gewonnen; die Verantwortlichen werden frühzeitig in die Lage versetzt, kritische Tendenzen zu erkennen, den jeweiligen Handlungsbedarf zu überprüfen und ggf. technische oder organisatorische Schritte in die Wege zu leiten (zu Handlungsanweisungen siehe Kap. 4). Die Pufferwerte sind in Abhängigkeit von aktuellen Wasserstandsmessungen, Witterung, Hydrologie etc. bei Anlauf der Sandentnahme zu validieren und in Abstimmung mit den Beteiligten (vgl. Kap. 3.2.5) ggf. nachzujustieren.

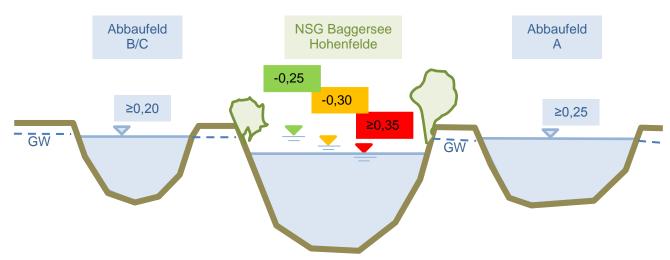


Abbildung 5: Alarmstufen der OWM im Sandabbaubereich (Höhen in mNHN)

Die Dokumentation erfolgt in der unter Kap. 3.2.4 beschriebenen Form; die Ergebnisse werden dem Vorhabenträger und der Aufsichtsbehörde in einem monatlichen Rhythmus zur Verfügung gestellt. Hintergrund für diese häufigere Übergabe ist, dass der jahreszeitliche und niederschlagsabhängige Verlauf der Oberflächenwasserstände besser abgebildet werden kann. Bei einem monatlichen Turnus sind die Messungen auch ideal mit den verfügbaren Wetterdaten der Station Itzehoe zu überlagern und in Abhängigkeit zu bringen (Niederschläge, Luftdruck).

Die Lage der vorhandenen sowie der (aus heutiger Sicht) geplanten Oberflächenwassermessstellen im Umfeld des Sandabbaus ist in der Anlage 3 dargestellt.



#### 3.4.2 Entnahmegewässer

In den beiden Gewässern, die der Wasserentnahme für die Fremdwasserzufuhr dienen, sollen die Oberflächenwasserstände während des Monitorings an je einer Messstelle aufgezeichnet werden. Diese werden unmittelbar an den Entnahmestellen eingerichtet.

Daneben sind in den beiden Verbandsgebieten an den betreffenden Schöpfwerken weitere, voll automatisierte Pegelmessstellen installiert, auf die allerdings nur die Unterhaltungsverbände Zugriff haben. Da die Wasserstände in den Gewässersystemen eng miteinander korrespondieren [3] und bei der Wasserentnahme ein Puffer von 10 cm oberhalb des Ausschaltpegels ungenutzt bleiben soll (siehe Kap. 2.2), sind Unstimmigkeiten bei der Bewertung der Wasserstände nicht zu erwarten. Dennoch wird empfohlen diese beiden, voneinander unabhängigen Messreihen gerade zu Beginn der Wasserentnahme miteinander abzugleichen, um für größtmögliche Transparenz zu sorgen und eventuellen Diskrepanzen frühzeitig auf den Grund gehen zu können.

Die Montage der beiden neuen Messstellen in den Oberflächengewässern soll an einer festen Tragkonstruktion erfolgen. Daran wird ein senkrecht stehendes Schutzrohr befestigt, in welches dann die Drucksonde (an der Abdeckkappe) eingehängt wird. Wichtig ist, dass die Konstruktion standsicher und stabil genug ist, damit sich keine Setzungen ergeben welche die Messungen beeinflussen könnten.

Messtechnik, Datenfernübertragung und Datenaufbereitung werden analog zu den vorstehend beschriebenen OWM im Bereich des Sandabbaus ausgeführt. Es erfolgt lediglich eine 1-stufige Alarmmeldung für den Grenzwert, da die Entnahmegewässer ökologisch weniger sensibel sind als das Naturschutzgebiet und zudem ein Puffer von 10 cm oberhalb des Ausschaltpegels erhalten bleibt.

Forderungen nach weiteren OWM in weiter entfernt liegenden Nebengewässern - insbesondere für den SV Kollmar - wird kein zusätzlicher Erkenntnisgewinn zugeschrieben. Laut den Ergebnissen des Pumpversuchs 2016 (vgl. [3]) korrespondieren die Nebengewässer im SV Kollmar gar nicht oder nur sehr geringfügig mit dem Wasserstand in der Langenhalsener Wettern. Hintergrund ist, dass im SV Kollmar vielerorts Stauwasserhaltung mithilfe von insgesamt 10 Staubauwerken betrieben wird.

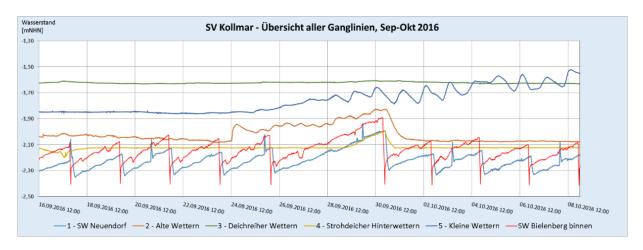


Abbildung 6: Wasserstandsganglinien im SV Kollmar, aus [3]

Die Lage der (aus heutiger Sicht) geplanten Oberflächenwassermessstellen in den beiden Entnahmegewässern ist in den Anlagen 1 und 2 dargestellt.



#### 3.5 Zusammenfassung des Monitorings

Die Lage der vorhandenen (blau) und geplanten Messstellen (rot) im Bereich der Sandabbaufelder bei Hohenfelde ist in der nachfolgenden Abbildung 7 dargestellt. Ebenso ist die lokale Grundwasserströmungsrichtung gekennzeichnet (blaue Pfeile).

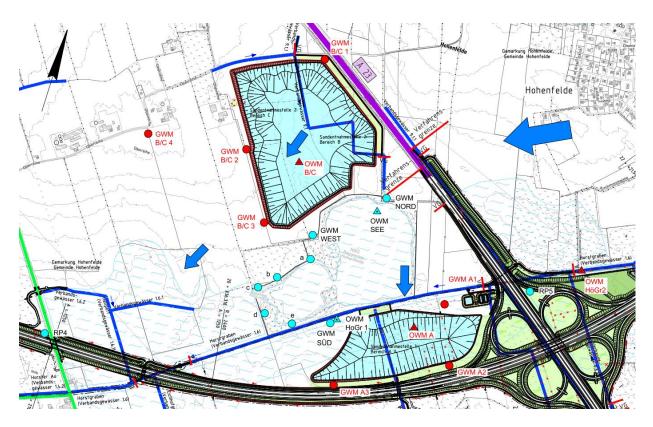


Abbildung 7: Lage der Messstellen (Auszug aus Anlage 3)

Zudem werden in der nachfolgenden Tabelle die geplanten Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Wasserstandsmonitoring noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

Darin sind neben den einzuhaltenden Wasserständen auch Angaben zu den vorhandenen und geplanten Messstellen, zum Messbereich bzw. zur Ausbautiefe, zum Messintervall und zur Datenübertragung und –aufbereitung enthalten.

										Dokit	
Gewässer		Messstelle	mittl. Wsp (MW)	Grenzwert	Ausbautiefe Messbereich m	Ausbautiefe / Messbereich mind.	Beginn der Messungen	Messintervall	Messintervall Übertragung	mentation / Übergabe	Alarm- geber
	Lfd.Nr	Lfd.Nr. Bezeichnung			von	bis					
Grundwasser											
Oberer Grundwasserleiter	<del>-</del>	GWM Nord	+0,20 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	ı
wie vor	2	GWM West	+0,10 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	ı
wie vor	က	GWM Süd	+0,00 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	ı
wie vor	4.	ВММ а	+0,00 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	5.	GWM b	+0,00 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	9	GWM c	+0,00 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	7.	GWM d	+0,00 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	œί	GWM e	+0,00 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	ග්	GWM RP 4	-0,35 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	10.	GWM RP 5	-0,15 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	1.	GWM B/C 1	+0,50 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	12.	GWM B/C 2	+0,40 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	ı
wie vor	13.	GWM B/C3	+0,25 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	14.	GWM B/C 4	+0,25 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	15.	GWM A 1	0,00 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	16.	GWM A 2	-0,20 mNHN	ohne	10 m un	I0 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
wie vor	17.	GWM A 3	-0,20 mNHN	ohne	10 m un	10 m unter OKG	1 Jahr Vorlauf	stündlich	DFÜ	vierteljährlich	1
Oberflächengewässer											
NSG Baggersee Hohenfelde	<del>-</del>	OWM See	+0,20 mNHN	≤ -0,35 mNHN*	-1,00 mNHN	+0,50 mNHN	1 Jahr Vorlauf	15-minütig	DFÜ	monatlich	3-stufig
Abbaufeld B/C	2	OWM B/C	+0,35 mNHN	≤ -0,20 mNHN*	-1,00 mNHN	+0,50 mNHN	Start Sandabbau	15-minütig	DFÜ	monatlich	3-stufig
Abbaufeld A	က	OWM A	+0,15 mNHN	≤ -0,25 mNHN*	-1,00 mNHN	+0,50 mNHN	Start Sandabbau	15-minütig	DFÜ	monatlich	3-stufig
Horstgraben	4.	OWM HoGr 1	-0,50 mNHN	ohne	-0,50 mNHN	+0,50 mNHN	1 Jahr Vorlauf	15-minütig	DFÜ	monatlich	-
wie vor	5.	OWM HoGr 2	+0,20 mNHN	ohne	-0,50 mNHN	+0,50 mNHN	1 Jahr Vorlauf	15-minütig	DFÜ	monatlich	I
Lesigfelder Wettern / Rhin	9		-1,35 mNHN	≤ -1,40 mNHN	-2,00 mNHN	-1,00 mNHN	Start Sandabbau	15-minütig	DFÜ	monatlich	1-stufig
Langenhalsener Wettern	7.	OWM Lang	-2,00 mNHN	≤ -2,20 mNHN	-2,50 mNHN	-1,50 mNHN	Start Sandabbau	15-minütig	DFÜ	monatlich	1-stufig

= Alarmmeldung erfolgt stufenweise schon bei 3 und 6 cm oberhalb

S &

Tabelle 2: Zusammenfassung des Monitorings

#### 4 Handlungsanweisungen

#### 4.1 Absinken des Wasserstands im Sandabbaubereich

Bei Unterschreitung der definierten (Puffer-)Grenzwasserstände in den Referenzgewässern *NSG Baggersee Hohenfelde* sowie *Abbaufeld A* und *Abbaufeld B/C* erfolgt eine Alarmmeldung. Dazu wird mithilfe der Datenfernübertragung z.B. eine SMS an vorher definierte Personen abgesetzt (vgl. Kap. 3.2.5).

Diese Verantwortlichen müssen dann kurzfristig Maßnahmen ergreifen, um dem weiteren Absinken der Wasserstände entgegen zu wirken bzw. für ausreichende Wasserstandsverhältnisse zu sorgen.

Die notwendigen Handlungsschritte sind im nachfolgenden Anweisungsschema (Abbildung 8) dargestellt. Im Folgenden werden die einzelnen Handlungsschritte zunächst näher erläutert.

Beim Unterschreiten eines der definierten Puffer- bzw. Grenzwasserstände im Umfeld des *NSG Baggersee Hohenfelde* (vgl. Kap. 3.4.1) wird eine Alarmmeldung ausgelöst. Im Gegensatz zu allen anderen OWM erfolgt im NSG Baggersee Hohenfelde eine 3-stufige Alarmgebung, nämlich zusätzlich 10 cm respektive 5 cm oberhalb des kritischen Grenzwasserstands. Durch diesen Puffer wird Handlungsspielraum gewonnen, um bewerten zu können, durch welche Maßnahme das Absinken ggf. gestoppt oder gar in ein Anheben des Wasserstands umgekehrt werden kann. Diese Bewertung der Situation ist möglichst zeitnah, d.h. innerhalb einer Frist von einer Stunde, durchzuführen.

Sofern das Wasserdargebot an den beiden Entnahmestellen es erlaubt, ist als erster Schritt die Fremdwasserzufuhr zu erhöhen und dem Spülkreislauf zuzuführen. Geht man z.B. davon aus, dass vorrangig aus der *Lesigfelder Wettern / Rhin* entnommen wird, könnte in diesem Fall zusätzlich eine Entnahme aus der *Langenhalsener Wettern* anlaufen. Übersteigt die Fremdwasserzufuhr permanent die eigentlich benötigte Ersatzwassermenge, entsteht ein Überangebot an Wasser im Bereich der Abbaustelle und es kommt zu einer lokalen Anhebung des Wasserspiegels. Für die Bewertung, inwieweit das Wasserdargebot einen solchen Schritt erlaubt, ist neben den aktuellen Wasserständen in den Entnahmegewässern auch die aktuelle Wetterlage (Niederschläge, Luftdruck) in die Überlegungen einzubeziehen.

Sofern diese Maßnahme ausscheidet, kann als zweiter Schritt versucht werden durch eine Neuausrichtung der Abbaustelle den Grundwasserandrang in das Abbaufeld zu erhöhen. Hier kann z.B. das Arbeiten in die Tiefe sowie quer zur Anstromrichtung - anstelle eines eher flächenhaften Bodenabtrags - dafür sorgen, dass sich die hydraulische Kontaktfläche zum Anstrombereich des Grundwasserkörpers erhöht und dadurch ein großräumiger Grundwasserzustrom erfolgt. Hierdurch kann das Volumendefizit möglicherweise verringert werden. Allerdings erscheint diese Maßnahme nicht für akute Probleme geeignet, sondern zielt eher auf mittelfristige Verbesserungen ab. Im gleichen Sinne sollten die Abbaufelder zu Beginn von Nordosten her ausgekoffert werden, damit möglichst schnell ein hoher Grundwasserzustrom in die Abbaufelder einsetzen kann. Näheres wird in den Abbauplänen der einzelnen Sandabbaufelder im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt.

Als eine wesentliche Maßnahme muss letztlich auch die Reduzierung der Sandentnahmemenge und des damit einher gehenden Wasserbedarfs für den Sandspülbetrieb / den Volumenersatz in der Abbaustelle in Erwägung gezogen werden. Bei geringerer Sandentnahmemenge verringert sich auch der Wasserbedarf; die Fremdwasserzugabe und der natürliche Grundwasserandrang sorgen dafür, dass der Wasserspiegel nicht weiter absinkt.

Führt auch die Drosselung der Baggerleistung nicht zum gewünschten Erfolg, ist in letzter Konsequenz der Spülbetrieb komplett einzustellen, bis die hydrologischen Verhältnisse sich wieder stabilisiert haben. Letzteres ist dann kontinuierlich zu überprüfen, bevor der Baggerbetrieb wieder aufgenommen wird.

4 Handlungsanweisungen

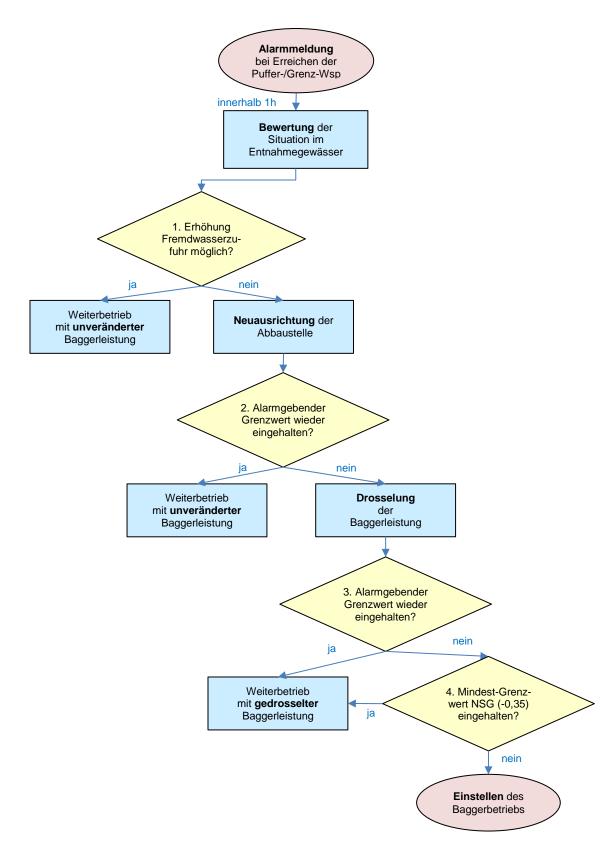


Abbildung 8: Handlungsanweisung bei Erreichen der Puffer-/Grenzwasserstände



#### 4.2 Absinken der Wasserstände in den Entnahmegewässern

Bei Unterschreitung der definierten Grenzwasserstände in den Entnahmegewässern *Lesigfelder Wettern / Herzhorner Rhin* sowie *Langenhalsener Wettern* erfolgt ebenfalls eine Alarmmeldung. Dazu wird mithilfe der Datenfernübertragung z.B. eine SMS an vorher definierte Personen abgesetzt (vgl. Kap. 3.2.5).

Diese Verantwortlichen müssen dann Maßnahmen ergreifen, um dem weiteren Absinken der Wasserstände entgegen zu wirken bzw. für ausreichende Wasserstandsverhältnisse zu sorgen.

Die notwendigen Handlungsschritte sind in dem nachfolgenden Handlungsschema (Abbildung 9) dargestellt. Im Weiteren erfolgt zunächst eine nähere Erläuterung der einzelnen Handlungsschritte.

Da bis zum Ausschaltpegel der jeweiligen Schöpfwerke noch ein Puffer von  $\Delta h = 10$  cm vorhanden ist, tritt beim Unterschreiten des definierten Entnahmewasserstands noch keine umweltkritische Situation ein. Daher ist bei einer Alarmmeldung innerhalb einer vergleichsweise längeren Frist von bis zu einem Tag zu reagieren.

Anschließend ist zu bewerten, durch welche Maßnahme das Absinken ggf. gestoppt werden kann.

Wie bereits unter Kap. 2.2 erläutert, soll das Fremdwasser vorzugsweise aus der *Lesigfelder Wettern / Herzhorner Rhin* entnommen werden. Wird hier eine Alarmmeldung ausgelöst - wenn also das Wasserdargebot in der *Lesigfelder Wettern* allein nicht mehr ausreicht - wird zusätzlich aus der *Langenhalsener Wettern* entnommen. Für die Bewertung, inwieweit das aktuelle Wasserdargebot einen solchen Schritt ermöglicht, ist neben dem aktuellen Wasserstand in den Entnahmegewässern auch die aktuelle Wetterlage (Niederschläge, Luftdruck) in die Überlegungen einzubeziehen.

Sofern diese Maßnahme nicht zum gewünschten Erfolg führt, muss im zweiten Schritt die gesamte Wasserentnahme reduziert oder gar vollständig unterbrochen werden, bis die Wasserstände in den Verbandsgewässern sich erholt haben.

Unabhängig davon kann der Spülbetrieb noch so lange weitergeführt werden, bis auch die dortigen (Puffer-)Grenzwasserstände erreicht bzw. unterschritten sind. Voraussetzung hierfür ist, dass in den Abbaugewässern und im *NSG Baggersee Hohenfelde* zunächst noch ausreichende Wasserstandsverhältnisse vorherrschen. Um diesen Zwischenzustand möglichst lange aufrecht zu erhalten, wird empfohlen, den Spülbetrieb mit gedrosselter Baggerleistung fortzuführen. Vorteil ist, dass der Baggerbetrieb nicht komplett eingestellt werden muss.

Führt auch die Drosselung der Baggerleistung nicht zum gewünschten Erfolg, ist in letzter Konsequenz der Spülbetrieb komplett einzustellen, bis die hydrologischen Verhältnisse sich wieder stabilisiert haben. Letzteres ist dann kontinuierlich zu überprüfen, bevor der Baggerbetrieb wieder aufgenommen werden darf.

4 Handlungsanweisungen

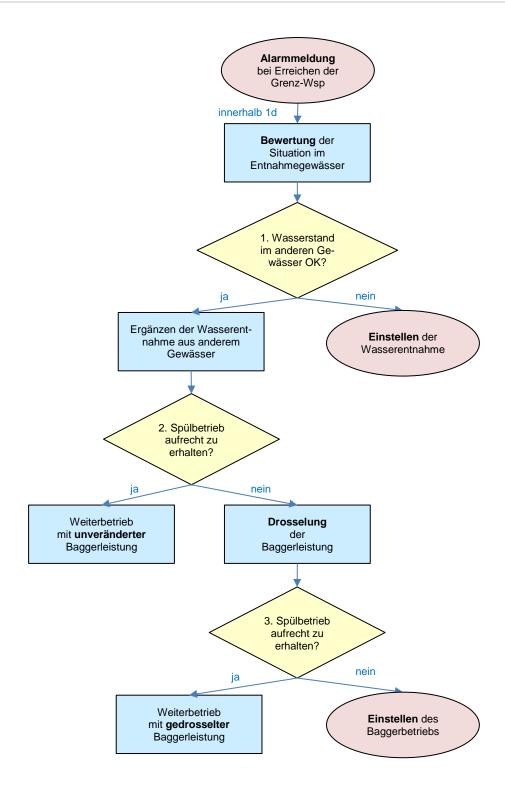


Abbildung 9: Handlungsanweisung bei Erreichen der Grenz-Wasserstände in den Entnahmegewässern



4 Handlungsanweisungen

#### 4.3 Dokumentation der Handlungsabfolge

Die vorbeschriebenen Handlungsschritte sind für jede aufgetretene Alarmmeldung zu dokumentieren.

Hierzu ist seitens des Vorhabenträgers bzw. seines Beauftragten jeweils ein vorbereitetes Formblatt auszufüllen, in dem folgende Punkte festgehalten werden:

- Alarmgebende Messstelle
- Datum / Uhrzeit / Wasserstandshöhe bei Alarmmeldung
- Durchgeführte(r) Prüfschritt(e)
- Ergriffene Maßnahme(n)
- Datum / Uhrzeit / Wasserstandshöhe bei Wiedererreichen eines zulässigen Wasserstands

Diese Dokumentation ist der Aufsichtsbehörde zusammen mit den Monitoringberichten vorzulegen.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass das beschriebene Monitoring im Verlauf der Bauausführung den tatsächlichen Gegebenheiten und Anforderungen jederzeit angepasst werden kann.

Stade, den 26.03.2020

Sweco GmbH

Dipl.-Ing. Smidt

Ressortleiter

Dipl.-Ing. Majehrke

Projektleiter