



STIFTUNG LEBENSRAUM ELBE

Machbarkeitsstudie

**Tide- und Auengewässer als ökologischer Biotopverbund
auf dem südlichen Elbufer (Rönner und Niedermarschachter Werder)**



Ingenieurarbeitgemeinschaft

Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf, Lübeck

BBS Büro Greuner-Pönicke, Kiel

Stiftung Lebensraum Elbe

MACHBARKEITSSTUDIE

Tide- und Auengewässer als ökologischer Biotopverbund auf dem südlichen Elbufer (Röner und Niedermarschachter Werder)

- Erläuterungsbericht -

bearbeitet:

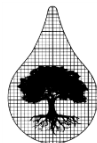
Objektplanung / Wasserwirtschaft:



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10 · 23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Sebastian Stoll

Naturschutz und Landschaftspflege:



BBS Büro Greuner-Pönicke
Russeer Weg 54 · 24111 Kiel
Fon: 04 31 / 69 88 45

Bearbeiter: Dipl. Biol. Stefan Greuner-Pönicke
M.Sc. Sabine Mattern

aufgestellt:

Lübeck, den 16.12.2016

.....
Berat. Dipl.-Ing. Sebastian Stoll

.....
Dipl. Biol. Stefan Greuner-Pönicke

1	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	5
2	BESTANDSSITUATION	6
2.1	Lage und Topografie	6
2.1.1	Räumliche Einordnung	6
2.1.2	Historische Entwicklung	7
2.1.3	Höhenverhältnisse	9
2.1.4	Hochwasserschutzlinien und Tidegrenze	10
2.1.5	Vorhandene Anlagen und Bauwerke	11
2.1.6	Versorgungsträger	20
2.2	Geologie und Baugrundverhältnisse	21
2.3	Hydrologische und hydraulische Situation	23
2.3.1	Hydrologische Randbedingungen oberhalb des Wehres Geesthacht	23
2.3.2	Hydrologische Randbedingungen unterhalb des Wehres Geesthacht	27
2.3.3	Potentieller Tideeinfluss im Rönner Werder	32
2.4	Biologie und Landschaftspflege	33
2.4.1	Naturräumliche Einordnung	33
2.4.2	Netz „Natura 2000“	33
2.4.3	Geschützte Teile von Natur und Landschaft	35
2.4.4	Biotope, Nutzungstypen und Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie	36
2.4.5	Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie (ohne Fische und Rundmäuler), heimische Brutvögel	47
2.4.6	Fische und Rundmäuler	52
2.5	Rechtliche Situation	56
2.5.1	Wasserrecht	56
2.5.2	Naturschutzrecht	57
2.5.3	Eigentumsverhältnisse	58
3	ANFORDERUNGEN AN DIE PLANUNG	59
3.1	Leitbild	59
3.2	Wasserwirtschaftliche Anforderungen	62
3.2.1	Hochwasserschutz	62
3.2.2	Entwässerung des Deichvorlandes	62
3.2.3	Nutzbare Wassermengen für die Durchgängigkeit	62
3.2.4	Hydraulische Bedingungen	63
4	VARIANTENENTWICKLUNG	66
4.1	Planungskorridor	66
4.2	Varianten Linienführung	66
4.2.1	Variante A – kurzer aquatischer Verbundkorridor	66
4.2.2	Variante B – mittlerer aquatischer Verbundkorridor	69
4.2.3	Variante C – langer aquatischer Verbundkorridor	71
4.3	Varianten Anbindung Oberwasser	74
4.3.1	Variante C1 – mittlere Anbindung vor der Vogelschutzinsel	74
4.3.2	Variante C2 – Anbindung über Angelsee	75
4.3.3	Variante C3 – Anbindung über Hafen Marschacht	76
4.3.4	Variante C4 – Anbindung westlich vom Hafen Marschacht	76
5	VORZUGSVARIANTE	78
5.1	Konkretisierung der Vorzugsvariante	78
5.1.1	Längsentwicklung	78
5.1.2	Bemessung Steinschwellen-Raugerinne	80
5.1.3	Wassermengen und Gewässergeometrie	83
5.1.4	Querentwicklung	83
5.1.5	Konstruktive Bauwerke / Maßnahmen	84
5.2	Bauliche Umsetzung	85
5.2.1	Ausbauabschnitte	85

5.2.2	Massen und Kosten	87
5.3	Konflikte / weiterer Untersuchungs- und Abstimmungsbedarf	88
5.3.1	Flächenverfügbarkeit	88
5.3.2	Nutzung / Wege / Überfahrten	88
5.3.3	Begrenzung Tideeinfluss (auch zwischen Bauabschnitten)	88
5.3.4	Auswirkungen auf das Grundwasserregime	89
5.3.5	Aufbringung von Boden / Verwallungen im Deichvorland	89
5.3.6	Bodenverwertung	89
5.3.7	Hochwasser / Erosionspotential / Sedimentation	89
5.3.8	Naturschutzfachliche Bewertung	90
6	ZUSAMMENFASSUNG	97
7	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	99
8	TABELLENVERZEICHNIS	103
9	QUELLENVERZEICHNIS	104
9.1	Technische Unterlagen	104
9.2	Literaturverzeichnis	104

Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung	Maßstab
1	BESTAND		
	1	Schutzgebiete	1 : 11.000
	2	Geschützte Biotope	1 : 11.000
	3	Nutzungstypen	1 : 11.000
	4	Naturschutzrechtlich geschützte Flächen	1 : 11.000
	5	Habitats	1 : 11.000
	6	Fotodokumentation Hochwasser	
2	KONZEPTION		
	1	Planungskorridor über Geländehöhen	1 : 11.000
	2	Planungskorridor über Raumwiderstand	1 : 11.000
	3	Varianten Gewässerentwicklung	
3	PLANUNG		
	1	Lageplan Vorzugsvariante DGM	1 : 2.500
	2	Lageplan Vorzugsvariante DOP	1 : 2.500
	3	Höhenplan Vorzugsvariante DGM	1 : 5.000 / 100
4	BERECHNUNGEN		
	1	Hochwasserstatistik Elbe	
	2	Bemessung Steinschwellen	

1 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Das Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf, Lübeck wurde von der Stiftung Lebensraum Elbe beauftragt, eine Machbarkeitsstudie zur „Gestaltung eines naturnahen, regelmäßig durchflossenen Gewässersystems auf dem südlichen Elbufer im Bereich des Wehrs Geesthacht“ zu erstellen. Ziel der Maßnahme ist die Herstellung / Erweiterung von Tidelebensräumen im Bereich des Rönner und Niedermarschachter Werders. Außerdem sollen Möglichkeiten zur Herstellung einer aquatischen Biotopverbundachse zwischen Oberwasser (Mittel-elbe) und Unterwasser (Tideelbe) untersucht werden, die insbesondere leistungsschwachen Fischarten einen alternativen Wanderkorridor bieten.

Hierfür sollen im Elbvorland bis zum Rönner und Niedermarschachter Deich (Rönner und Niedermarschachter Werder) auentypische Biotope erhalten bzw. wieder hergestellt werden. Bereits vorhandene Vorlandstrukturen mit engeren und breiteren Gräben / Prielen sollen einen dauerhaften Zustrom bei normalen Abflussverhältnissen vom Oberwasser erhalten und gleichzeitig vom Unterwasser her tidebeeinflusste Bereiche geschaffen werden. Die Vorlandstrukturen ermöglichen eine Vielzahl von Varianten zur Anbindung an die Mittel-elbe. Naturschutzrechtliche und wasserwirtschaftliche Randbedingungen grenzen die Möglichkeiten jedoch ein.

Bei der Erarbeitung der Studie zusammen mit dem BBS Büro Greuner-Pönicke werden die Randbedingungen in einem mehrstufigen Prozess abgewogen und mögliche Planungskorridore für die Anlage von Gewässerstrukturen ermittelt. Auf dieser Grundlage werden verschiedene Varianten aufgezeigt, diese wurden in Arbeitsgesprächen mit den Beteiligten erörtert. Mit einem abschließenden Variantenvergleich soll eine Vorzugsvariante herausgestellt und hinsichtlich ökologischer, naturschutzrechtlicher und wasserwirtschaftlicher Aspekte bewertet werden. Möglichkeiten für das weitere planerische Verfahren sollen aufgezeigt werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Vorgehensweise zur Erarbeitung dieser Studie.

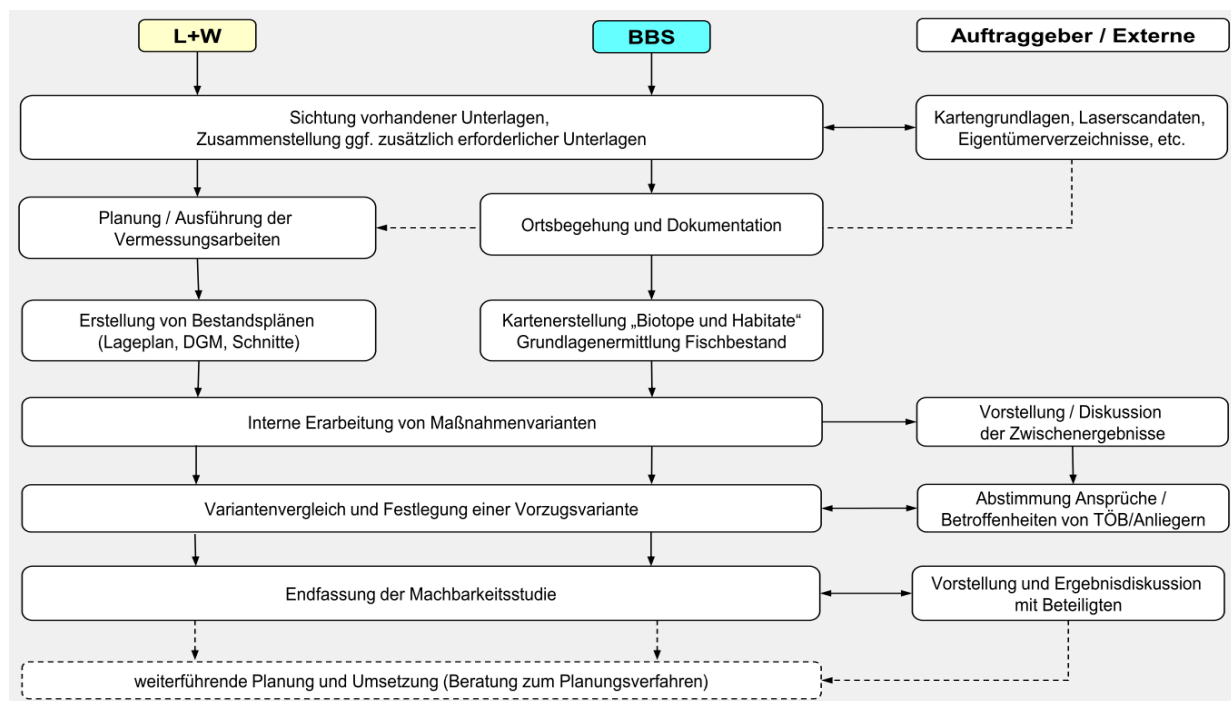


Abb. 1 Flussdiagramm Machbarkeitsstudie

2 BESTANDSSITUATION

2.1 Lage und Topografie

2.1.1 Räumliche Einordnung

Der Untersuchungsraum erstreckt sich am südlichen Elbufer bei Geesthacht von ca. Elb-km 583,2 bis 586,5 zwischen dem Rönner Elbdeich und der Elbe.

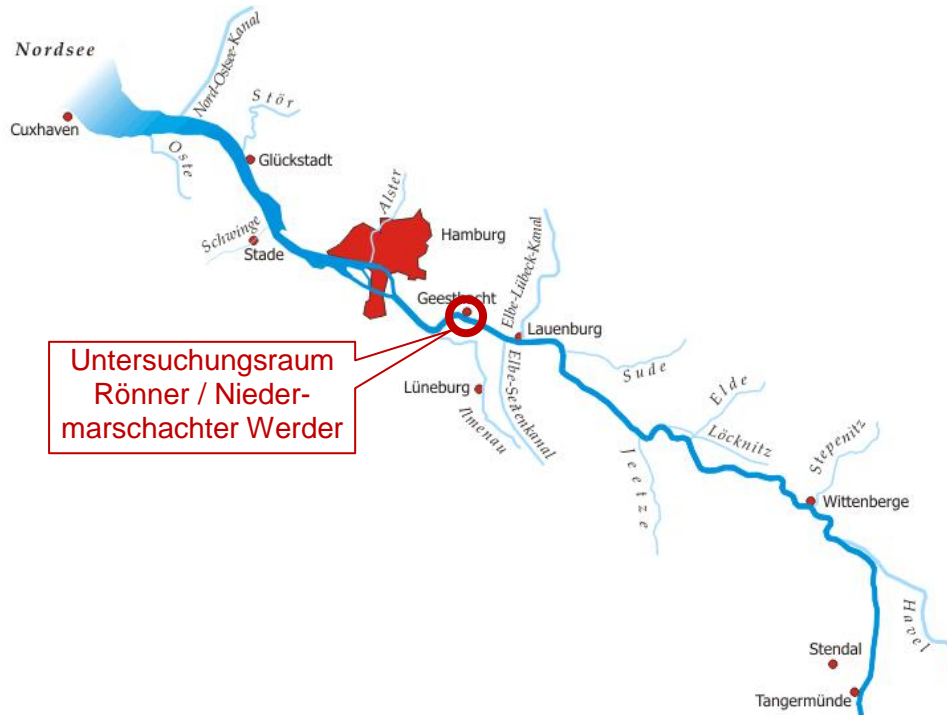


Abb. 2 Lage des Untersuchungsraumes im Elbe-System

Die sich erhebende Landzunge, die durch Elbe (Nordseite) und alte Gewässerläufe / Priele (Südseite) umschlossen ist, wird auch als „Rönner / Niedermarschachter Werder“ bezeichnet.

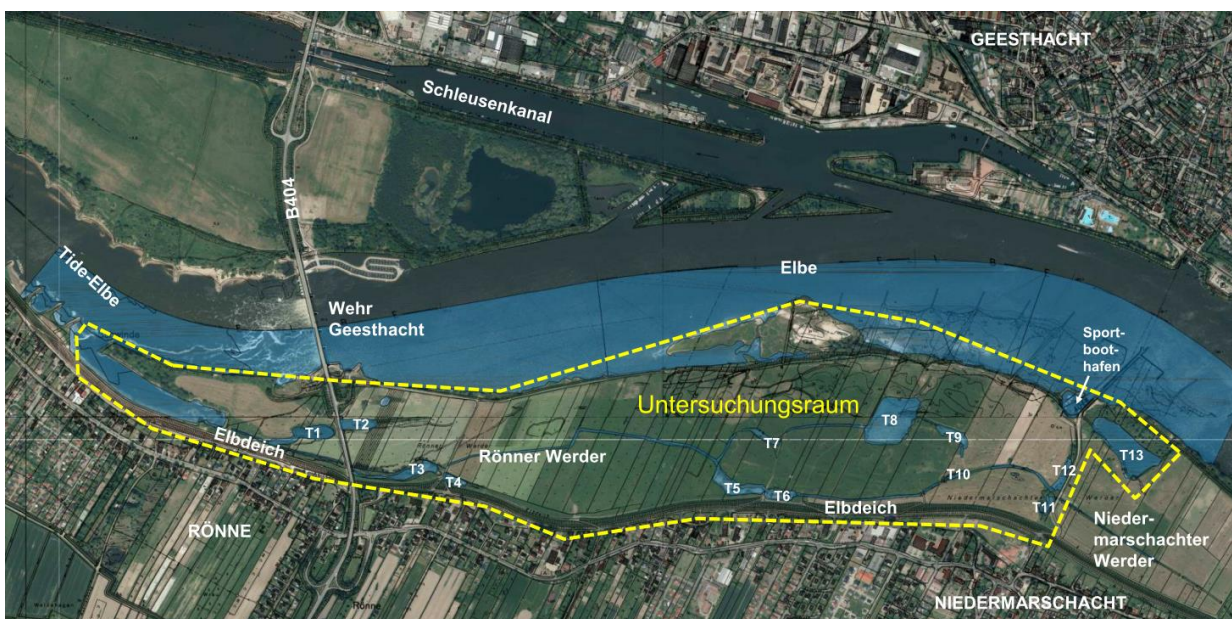


Abb. 3 Untersuchungsraum Rönner / Niedermarschachter Werder

Das Untersuchungsgebiet wird durch den Straßendamm der B404, der die Verlängerung des Wehres Geesthacht bildet, topografisch unterbrochen. Das Wehr trennt den künstlich auf weitgehend konstantem Wasserspiegel gehaltenen Mittellauf der Elbe vom tidebeeinflussten Unterlauf. Der Rönner / Niedermarschachter Werder überspannt damit am südlichen Elbufer die Tidegrenze, die durch das Wehr Geesthacht geschaffen wurde.

Nach Osten setzt sich das Elbvorlandgebiet in dem Niedermarschachter Werder fort.

Neben den vorhandenen Gräben und Prielen gibt es im Untersuchungsgebiet ein Reihe von Stillgewässern, die in Abb. 3 zum besseren Verständnis der nachfolgenden Erläuterungen durchnummeriert wurden (T1 ... T13). Im Zuge der Bearbeitung wurde der Untersuchungsraum östlich des Sportboothafens Niedermarschacht um den Teich (T13 in Abb. 3) erweitert, da mehrere Anbindungsmöglichkeiten an das Oberwasser untersucht werden sollten.

2.1.2 Historische Entwicklung

Vor den menschlichen Eingriffen zur Regulierung des Elbwasserstandes zugunsten der Schifffahrt war der Tideeinfluss im Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werders deutlich gedämpft. Das Elbvorland war auf beiden Ufern mit Prielen und Seitenarmen der Elbe durchzogen, wie ein Auszug aus der Geologischen Karte auf Grundlage der Preußischen Landesaufnahme 1878 zeigt (Abb. 4). Bereits vor dem 19. Jahrhundert wurde die Elbe kanalisiert und Bühnenbauwerke zur Verhinderung der ständigen Laufverlagerungen der Elbe und Lenkung der Hauptströmung in der Fahrwasserrinne errichtet (Verminderung von Ablagerungen).



Abb. 4 Auszug aus der Geologischen Karte, Blatt Hamwarde

Zur Verbesserung der Fahrwassereigenschaften des Hamburger Hafens wurde seit ca. 1890 die Unterelbe mehrfach vertieft, was zur Vergrößerung des Fließgefälles, einer Eintiefung des Flussbettes und zum Absinken der Wasser- und Grundwasserstände oberhalb von Hamburg führte. Außerdem erhöhten sich der Tidehub und damit der Einflussbereich (insbesondere bei Tideniedrigwasser) erheblich. Während der Tidehub um 1900 am Zollenspieker noch ca. 0,7 m betrug, wird heute dort ein Tidehub von über 2,60 m erreicht. In den letzten ca. 140 Jah-

ren hat sich das mittlere Tidehochwasser am Pegel Zollenspieker um ca. 0,3 m erhöht, während das mittlere Tideniedrigwasser um ca. 1,6 m gefallen ist.

Zur Stabilisierung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse und der Fahrverhältnisse begannen in der Nachkriegszeit Planungen zur Errichtung des Geesthachter Wehres inklusive einer Schleusenanlage. Dies war Voraussetzung für weitere geplante Vertiefungen der Unterelbe auf zunächst zehn und später zwölf Meter. Gleichzeitig sollte die Elbe dadurch vorerst bis Alt Garge bei Bleckede in Niedersachsen mit 1000-Tonnen-Schiffen befahrbar gemacht werden.

Zwischen 1958 und 1960 wurde die Staustufe Geesthacht errichtet. Beim Bau der Staustufe wurde zuerst nur eine der zwei vorgesehenen Schleusenammern errichtet. Sie wurde am 16. April 1959 für den Verkehr freigegeben. Bereits im Juni 1959 wurde die Elbe in Geesthacht auf 3,5 m ü. NN gestaut. Im November 1959 wurde der Stau um weitere 50 cm angehoben. Seit März 1960 war das Wehr vollständig in Betrieb.

Die Ausprägung der Seitenarme im Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder zum damaligen Zeitpunkt lässt sich aus der nachfolgenden Abbildung erahnen.



Abb. 5 Luftbild nach dem Bau der Staustufe, 08/1959 (Quelle: Bildarchiv BAW)

Ein Fischpass war bereits nach dem Bau des Stauwehres vorhanden, auch wurde schon eine Straßenbrücke über das Wehr eingeplant. Die Wehrpfeiler waren so breit errichtet worden, dass diese für einen Brückenbau genutzt werden konnten. Nach der großen Sturmflut von 1962 erwies sich eine zusätzliche Brücke über die Elbe oberhalb von Hamburg erneut als erforderlich, da die Gebiete nördlich der Elbe nur über eine während der Flutkatastrophe überlastete Straßenbrücke und ein Bahngleis bei Lauenburg mit dem Rest der Bundesrepublik verbunden waren. Die neue Elbquerung wurde am 14. September 1966 eingeweiht. Nach Fertigstellung der Elbbrücke bei Rönne wurde die zwischen 1830 und 1966 betriebene Fährverbindung zwischen Geesthacht und Marschacht eingestellt. Die vorbereitete zweite Schleusenammern wurde aufgrund des gestiegenen Verkehrsaufkommens 1978–81 ausgeführt.

Zur Gewährleistung der Durchgängigkeit an der Staustufe Geesthacht wurde am Südufer im Jahr 1962 eine Wulstfischtrappe installiert und zusätzlich im Jahr 1985 ein Raugerinne angelegt. Seit 1998 werden diese beiden Anlagen durch ein 216 m langes neues Raugerinne ersetzt. Auf der Nordseite errichtete die Vattenfall Europe Generation AG als Auflage der Be-

triebsgenehmigung für das Kohlekraftwerk Moorburg einen 550 m langen Doppelschlitzpass, der seit Ende 2010 in Betrieb ist.

Über die Entwicklung des Rönner / Niedermarschachter Werder nach dem Bau der Staustufe Geesthacht liegen keine näheren Kenntnisse vor. Die ehemaligen Seitenarme wurden deutlich reduziert und durch zahlreiche Überfahrten zur landwirtschaftlichen Nutzung des fruchtbaren Elbvorlandes unterbrochen. Heute dienen die verbliebenen Gräben vorwiegend der Entwässerung des bei Normalwasserständen von der Elbe abgeschnittenen Deichvorlandes.

2.1.3 Höhenverhältnisse

Zur Bewertung der Höhenverhältnisse im Untersuchungsraum wurden einerseits amtliche Geländedaten (DGM1 und DGM5) ausgewertet und andererseits eigene Vermessungen der vorhandenen Gräben und Gewässer durchgeführt. Allgemein fallen die Geländehöhen von Osten nach Westen ab. Während im östlichen Abschnitt die Geländehöhen zwischen +4,5 ... +6,0 mNHN liegen, so sind im westlichen Bereich Geländehöhen von +3,0 bis +4,0 mNHN zu verzeichnen. Der Ufersaum entlang der Elbe liegt allgemein höher als das Gelände vor dem Deich. Die Höhenverhältnisse sind in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht.

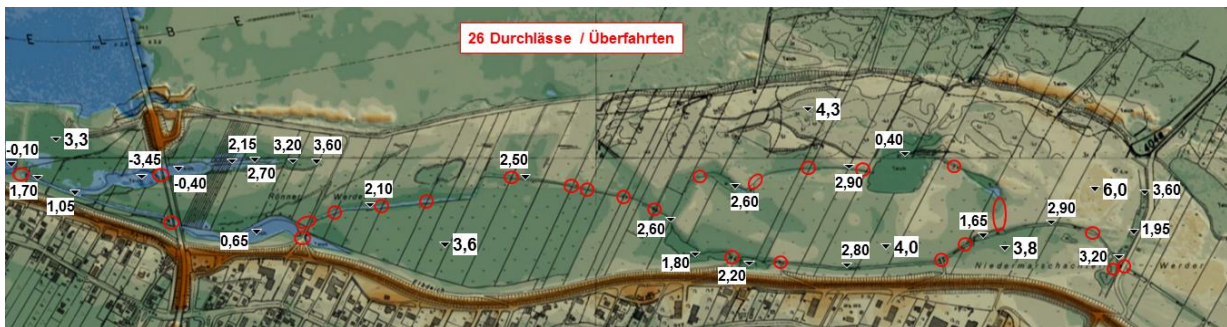


Abb. 6 Geländere relief mit Höhenangaben, rote Kreise = Durchlässe / Überfahrten

Die Gräben haben ebenfalls ein allgemeines Gefälle in Ost-West-Richtung, wenngleich das Sohlgefälle im östlichen Untersuchungsabschnitt sehr gering ist. Die Sohlhöhen sind durch die zahlreichen Durchlässe und Überfahrten fixiert. Das vorhandene Grabensystem ist durch Aufweitungen unterbrochen, in denen die Sohlhöhen z.T. sehr deutlich unter den sonstigen Grabensohlen liegen. Die niedrigsten Sohlhöhen wurden in den Aufweitungen westlich der Straßenbrücke B404 gemessen (min. -3,45 mNHN) und liegen bis zu 4 m unter dem mittleren Tideniedrigwasser.

Die Entwässerungsrichtungen (Wasserspiegelgefälle) deckten sich bei den Vermessungsarbeiten im Sommer 2015 nicht voll mit den Grabensohlgefällen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwässerungssituation im Sommer.

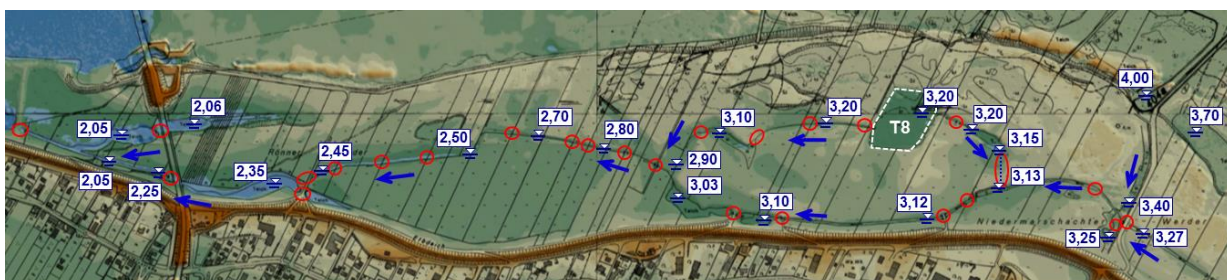


Abb. 7 Entwässerungsrichtungen Sommer

Auffällig war, dass der „Rechteckteich“ (T8) als „Hochpunkt“ sowohl in östliche als auch in westliche Richtung entwässert, was auf eine Grundwasserspeisung dieses Teiches hinweist. Bei einer weiteren Begehung im Dezember 2015 (nach einer Sturmflut) wurde beobachtet, dass der Teich T8 wie auch alle anderen Gewässer von Osten nach Westen durchströmt wurde – ein Indiz für die sehr geringen Spiegelliniengefälle im Untersuchungsgebiet.

2.1.4 Hochwasserschutzlinien und Tidegrenze

Der Elbdeich verläuft nördlich entlang der Siedlungsbereiche von Rönne und Niedermarschacht und bildet die niedersächsische Hochwasserschutzlinie zum Elbvorland. Die Deichhöhe liegt bei ca. +9,0 mNHN. Die Deichlinie setzt sich nach Osten und Westen weiter fort.

Die Straßenbrücke der B404 liegt auf einem hochwassersicheren Höhenniveau von ca. +11,5 mNHN und stellt die Verbindung zur gegenüberliegenden schleswig-holsteinischen Hochwasserschutzlinie am Schleusenkanal her.



Abb. 8 Hochwasserschutzlinien und Tidegrenze

Das Wehr Geesthacht grenzt durch die künstliche Spiegelhaltung der Mittelelbe auf ca. +4,0 mNHN den Tideeinfluss aus der Nordsee ab. Durch die Vorlanderhebung des Rönner / Niedermarschachter Werder dehnt sich die Tidegrenze zungenförmig in Richtung Westen aus. Das Grabensystem des Rönner / Niedermarschachter Werder ist durch eine Rückstauklappe gegen den Tideeinfluss abgedämmt. Auf Höhe der Rückstauklappe ist das Vorland durch eine Erdverwallung mit einer Höhe von ca. +4,0 mNHN unterbrochen, so dass das Tidehochwasser (Thw) nur selten über diese Anhöhe tritt (siehe Abb. 8). Der nach Westen anschließende Ufer-saum hat Geländehöhen zwischen +3,0 bis +4,0m mNHN und ist dementsprechend zeitweise überflutet, liegt aber immer noch über dem mittleren Tidehochwasser (MThw = +2,8 mNHN).

Östlich der B404 schließt sich ein Ufersaum entlang der Elbe an, der Höhen zwischen +4,8 ... +6,0 mNHN aufweist. Die nachfolgenden Abbildungen verdeutlichen die Höhenverhältnisse. Die blau schraffierten Bereiche zeigen das Gelände unterhalb des jeweiligen Wasserspiegelniveaus.

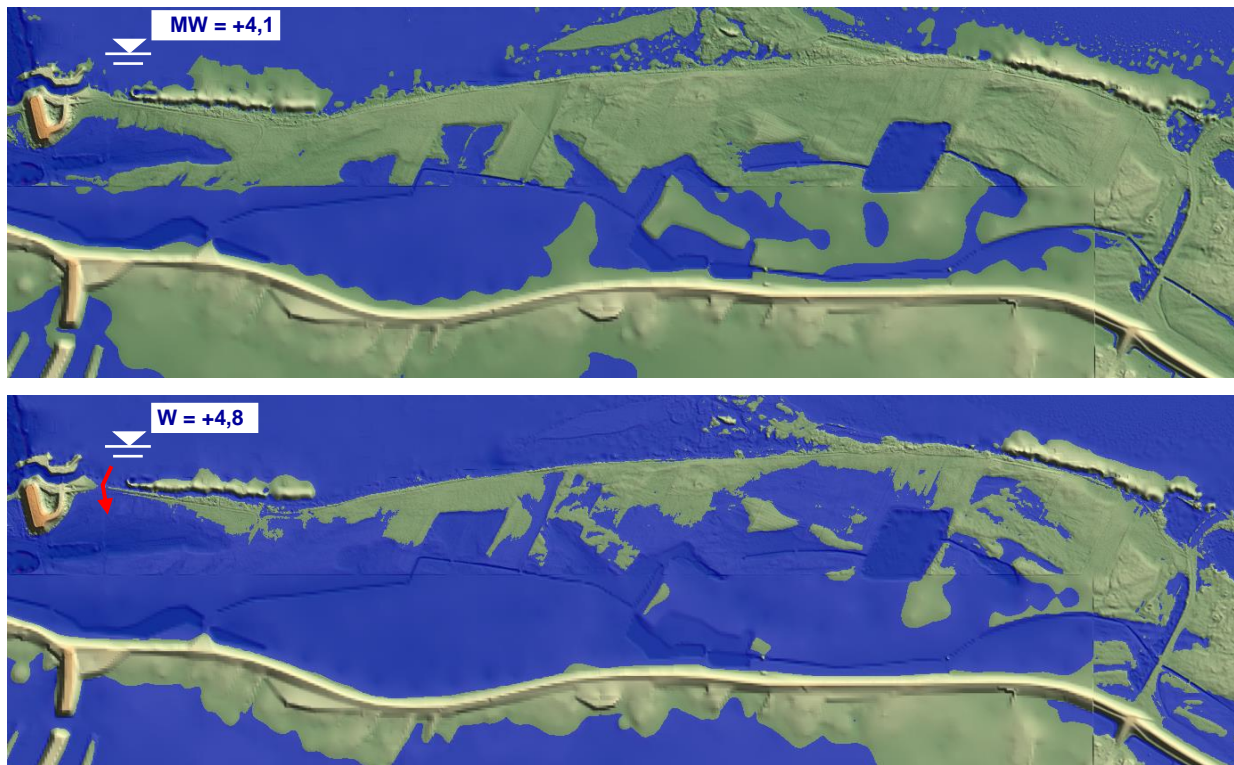


Abb. 9 Höhenanalyse Elbuferlinie

Etwa ab einem Wasserstand der Elbe von +4,8 mNHN beginnt eine Überströmung des Elbufersaumes am Geländetiefpunkt ca. 150 m östlich des Wehres, so dass sich das Deichvorland bis zum Deich von Westen her füllt.

2.1.5 Vorhandene Anlagen und Bauwerke

Nachfolgend werden die wesentlichen konstruktiven Merkmale der baulichen Anlagen beschrieben, die ggf. durch geplante Maßnahmen betroffen sind.

2.1.5.1 Wehr Geesthacht und Straßenbrücke B404

Das Wehr bei Geesthacht ist ein Sektorenwehr mit einer festen Wehrschwelle, auf die bewegliche Sektorenschütze aufgesetzt sind. Das Wasser wird durch bewegliche Verschlusskörper (Stahlsektoren) in vier Wehröffnungen mit jeweils 50 Meter lichter Weite auf ein Stauziel von 4 m ü. NN gehalten. Je nach Wassermenge können die vier Verschlusskörper gehoben oder abgesenkt werden. Dies geschieht hydraulisch durch Veränderung des Wasserdrucks in den Sektorenkammern. Bei einem Abfluss ab 1200 m³/s werden alle Öffnungen vollständig freigegeben und die Stahlsektoren in die Sektorgruben der festen Wehrschwelle abgesenkt. Die Wehranlage ist insgesamt 220 Meter breit. Die Wehrpfeiler haben eine Breite von jeweils fünf Metern.

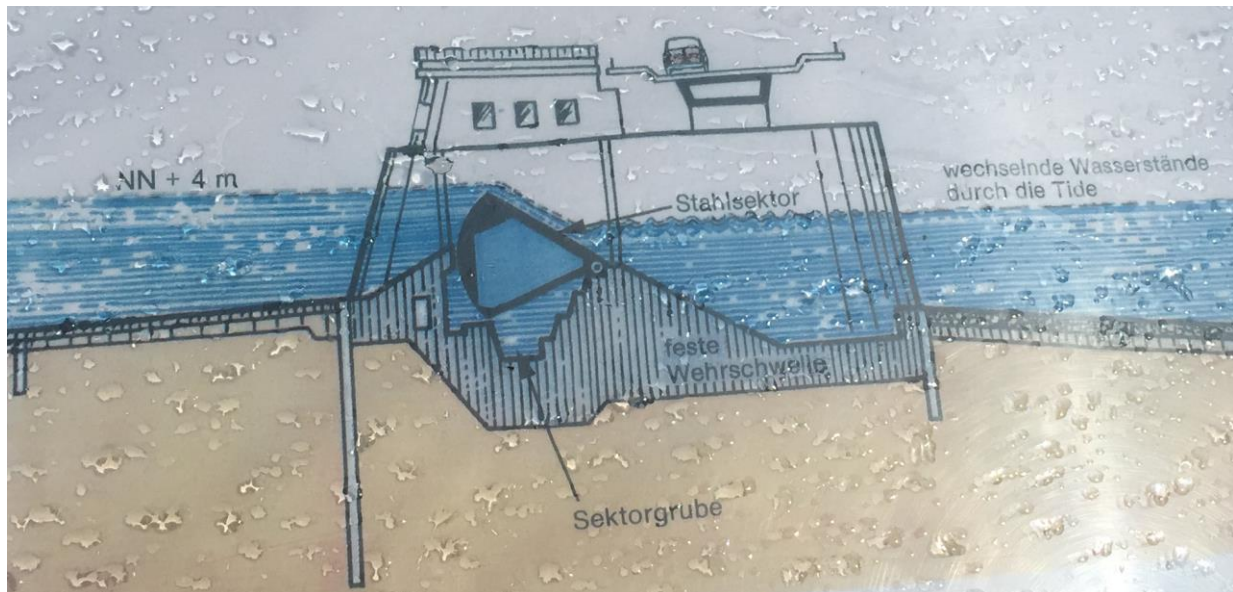


Abb. 10 Prinzipzeichnung Sektorenwehr (Erläuterungstafel WSV)

Die Wehranlage hebt den Wasserspiegel der Elbe zwei Meter über den vorherigen mittleren Wasserstand. Das verbessert die Schifffahrtsverhältnisse besonders zwischen dem Abzweig des Elbe-Lübeck-Kanals bei Lauenburg und des Elbe-Seitenkanals bei Artlenburg (ganzjährig mit Tauchtiefen von 2 m bzw. 2,50 m schiffbar), schafft die Voraussetzungen für den Betrieb des Pumpspeicherwerks und des Kernkraftwerks Krümmel und beseitigt die Nachteile für die Landschaft hinsichtlich eines Absinkens des Grundwasserspiegels.



Abb. 11 li.: Sektorenwehr während Wartungsarbeiten, re.: Wehr in Betrieb bei MW

Die Straßenbrücke der B 404 über die Elbe ist auf die Wehrpfeiler aufgesetzt. Sie besteht insgesamt aus einer rund 175 Meter langen Schleusenbrücke, einer etwa 550 Meter langen Dammstrecke und der 410 Meter langen Wehrbrücke. Auf niedersächsischer Seite im Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder schließen sich eine 237 Meter lange Vorlandbrücke und ein Damm an.

Die Abstände der Brückenpfeiler der Vorlandbrücke betragen ca. 42 m. Zwischen Gelände und Unterkante Brücke beträgt die lichte Höhe ca. 5 bis 6 m.



Abb. 12 Straßenbrücke B404 im Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder

2.1.5.2 Fischwanderhilfe Südufer

An beiden Elbufern existieren Fischwanderhilfen, um Wanderungen am Wehr vorbei von der Tideelbe in den Mittellauf der Elbe zu ermöglichen.

Im Bereich des Rönner Werder umgeht eine 216 Meter lange und elf Meter breite Fischaufstiegsanlage das Wehr am südlichen Elbufer. Das Raugerinne umfasst drei Gefällestrecken mit Wassertiefen von 80 cm und zwei 1,2 Meter tiefe Ruhebecken. Im Verlauf befindet sich eine Betriebswegebücke mit acht Schützen und sechs Kontrollreusen.



Abb. 13 Fischaufstiegsanlage am südlichen Elbufer

Die Gefällestrecken sind mit Störsteinen ausgestattet, die die hydraulischen Randbedingungen für Fischwanderungen (Mindestwasserstände, Fließgeschwindigkeiten) sicherstellen sollen. Durch die Anlage fließen ca. 6,3 m³ Wasser je Sekunde ab. Die Anlage aus dem April 1998 ersetzte die bereits zuvor vorhandene Fischtreppe und einen Fischpass, die nicht voll funktionstüchtig waren. Der Fischaufstieg wurde von Mai 1998 bis März 2000 untersucht. Statt der in der alten Anlage festgestellten 27 Fischarten wurden nun 32 vorgefunden, es fehlten jedoch Hechte, Silberkarpfen und Bachforellen. Gefangen wurden unter anderem die Arten Graskarpfen, Kleine Maräne, Hasel, Gründling, Barbe, Wels, Flunder, Ukelei und Güster. Auch wenn die Funktionstüchtigkeit nachgewiesen wurde, wurde Verbesserungsbedarf festgestellt. Die vorhandene Fischtreppe wurde für die Wiederansiedelung des seit 1968 in Deutschland

ausgestorbenen Störs in der Elbe vom Sprecher der Gemeinschaftsinitiative Elbfischer für nicht ausreichend angesehen, weil sie zu klein ist.

Im Auftrag der Flussgebietsgemeinschaft Elbe wurde 2014 eine Machbarkeitsstudie zur Erhöhung der Fischaufstiegsanlage [9] erarbeitet, die zu dem Ergebnis kam, dass die Lockströmungen bei auflaufender Tide nicht mehr ausreichen, die Turbulenzen aus den angrenzenden Wehrsektoren die Auffindbarkeit erheblich stören und die Leistungsdichten in den Gefällestrecken teilweise zu hoch sind. Der Optimierungsvorschlag sieht folgende Maßnahmen vor:

- Zusatzdotation zur Erhöhung der Leitströmung
- Sohlenerhebung zur Gefälleverringung und Reduktion der Leistungsdichte
- Verlegung des Einstiegs und Errichtung eines zusätzlichen technischen Fischaufstieges am Fuß des Wehres
- Herstellung von Aalgerinnen

Für Schwachschwimmer wird zudem die Untersuchung einer Fischwanderung durch das Priel- und Nebengerinnesystem im Rönner / Niedermarschachter Werder empfohlen.

2.1.5.3 Fischwanderhilfe Nordufer

Als ökologische Schadensvermeidungs- und -begrenzungsmaßnahme für das Kohlekraftwerk Moorburg in Hamburg hat der Energiekonzern Vattenfall am Nordufer des Wehres in Geesthacht eine neue 550 Meter lange zweite Fischaufstiegshilfe als Doppelschlitzpass mit 49 Becken von neun Meter Länge, 16 Meter Breite und ca. 1,75 m Tiefe errichten lassen. Der Höhenunterschied zwischen den einzelnen Becken beträgt jeweils 9 cm. Mit ihren 1,10 m breiten Schlitzfenstern soll die Anlage auch für den Stör passierbar sein.



Abb. 14 Fischaufstiegsanlage am nördlichen Elbufer

Der Doppelschlitzpass wird ergänzend durch Zusatzdotationen bewässert, um bei den wechselnden Unterwasserständen immer eine ausreichende Leitströmung im Gerinne zur Verfügung zu haben.

gung zu stellen. Fünf Zuwässerungsmulden in der Wehrschwelle leiten die Fische vom Wehr direkt in den Einstieg der Fischaufstiegsanlage. Durch diesen Abfluss wird eine auffindbare Leitströmung erzeugt, durch die sich die Fische in Richtung Einstieg orientieren können. Zu Zwecken des Monitorings wurde am Ausstieg ins Oberwasser eine Fanganlage mit Leitreehen und Fangkammer installiert.

Neben dem Schlitzpass unterstützen vier Aalleitern die Aufwanderung kleiner Glas- und Steigaale. Sie bestehen jeweils aus einer 40 Zentimeter breiten Rinne mit einer bewässerten Bürstenstraße.

Die Fischaufstiegsanlage wurde am 23. September 2010 offiziell in Betrieb genommen. Durch diese Anlage, die gleichzeitig die größte Fischaufstiegsanlage in Europa ist, sollen Wanderfische wie Lachs, Meerforelle und Stör in ihre ursprünglichen Laichgebiete in der mittleren und oberen Elbe gelangen. Die bisherigen Monitoringergebnisse bestätigen die Funktionsfähigkeit der Anlage.

Sämtliche der im Betrachtungsraum nachgewiesenen Referenzarten wurden bei Kontrolluntersuchungen nach der erfolgreichen Passage beider am Wehr Geesthacht vorhandenen Aufstiegsanlagen (Nord- und Südufer) registriert. Keine der beiden Anlagen weist eine Selektivität gegenüber bodenorientiert wandernden oder kleinwüchsigen Arten auf. Allerdings findet der Aufstieg der schwimmstärkeren Salmoniden und großwüchsigen rheophilen Cyprinidenarten sowie des Aals überwiegend am Südufer statt, während leistungsschwächere Spezies wie das Flussneunauge, der Nordseeschnäpel und der Stint sowie der Fluss- und Kaulbarsch und die Wanderform des Dreistachligen Stichlings den Aufstieg über das bereits unterhalb des Wehres strömungsberuhigtere Nordufer vorziehen. Die weniger energieaufwendige Annäherung an das Querbauwerk am Nordufer bevorzugen offensichtlich auch Juvenile großwüchsiger potamodromer Arten, z. B. des Güsters, Alands, Rapfens und Zanders. [9]

2.1.5.4 Hochwasserschutzanlagen

Nach Süden ist der Untersuchungsraum durch den Landesschutzdeich begrenzt, der im Verantwortungsbereich des Artlenburger Deichverbandes liegt. Der Deichbauabschnitt Rönne – Avendorf wurde 1990 hergestellt. 2003 mussten mehrere Hochwasserschäden aus dem August-Hochwasser 2002 beseitigt und die Deichsicherheit wieder hergestellt werden. Seit 2011 erfolgte sukzessive eine Nacherhöhung der Tidedeiche im Raum Rönne/Schwinde.

Der Deich weist im Bereich Rönne eine Bestickhöhe von ca. +9,0 mNHN auf. Die Neigung der Deichböschungen beträgt ca. 1:3. Im Bereich der Landanbindung der B404 ist die Deichaußenböschung mit einem Betonsteindeckwerk gesichert. Diese Sicherung wurde 2013/14 zusammen mit einem außenliegenden Unterhaltungs-/Deichverteidigungsweg in Betonbauweise hergestellt. Der landseitige Deichverteidigungsweg ist hier durch den Straßendamm der B404 und die umliegende Bebauung unterbrochen.

Der vorhandene Altlauf liegt in diesem Bereich nur ca. 15 bis 20 m vom Deichfuß entfernt, so dass die deichnahe Strömung bei abfließendem Elbhochwasser ein Gefährdungspotential für den Deich darstellt.

Östlich und westlich der B404 existiert ein landseitiger Deichverteidigungsweg in Asphaltbauweise, der als Berme auf der Binnendeichböschung angelegt ist. Die 9 Deichüberfahrten im Untersuchungsraum sind überwiegend mit Asphalt befestigt.



Abb. 15 Deich in Rönne mit neuem Unterhaltungsweg

2.1.5.5 Entwässerungsanlagen

Im Untersuchungsraum befinden sich mehrere Wasserläufe, die z.T. aus alten Prielen und Nebenarmen entstanden sind und z.T. künstlich als Entwässerungsgräben angelegt wurden. Diese weiten sich stellenweise auf und haben infolge der Stauhaltung einen Stillgewässercharakter. In der nachfolgenden Abbildung ist das Grabensystem schematisch dargestellt. Insgesamt existieren im Untersuchungsraum 12 teichartige Aufweitungen (T1 ... T12). Der Teich T13 ist ein Angelgewässer ohne erkennbaren Zu- und Abfluss (vermutlich grundwasserspeist).

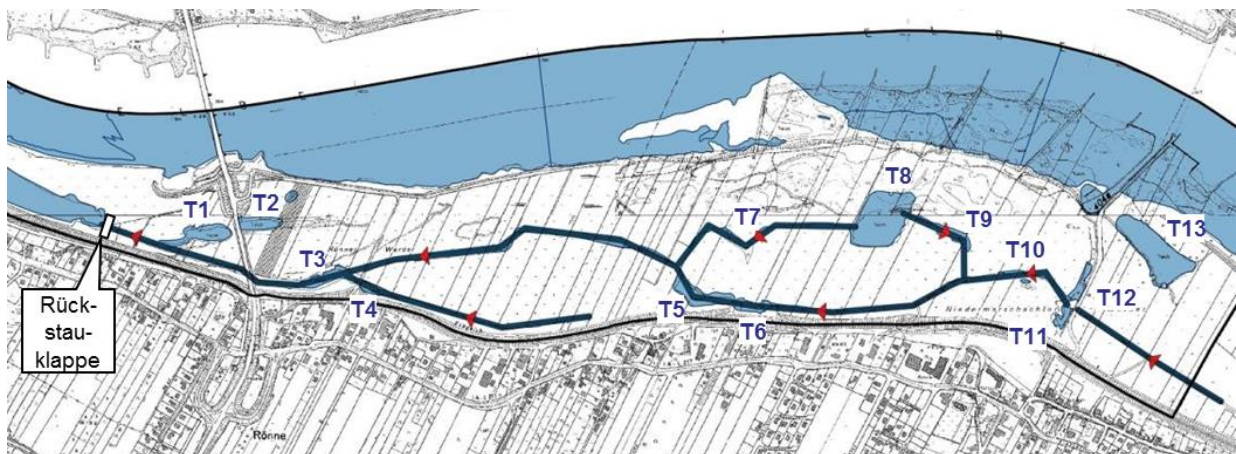


Abb. 16 Schematische Darstellung des bestehenden Grabensystems

Die Senke im Bereich von T1 und T2 ist vermutlich das Rudiment eines Altwassers und nicht an das übrige Grabensystem angeschlossen. Ebenso existiert keine hydraulische Verbindung zwischen Sportboothafen und dem Gewässersystem im Rönner / Niedermarschachter Werder, wenngleich das Gelände dort senkenartig vertieft ist. Die übrigen Gräben haben Sohlenbreiten von ca. 1 bis 2 m, im Bereich westlich der B404 bis 4 m.



Abb. 17 Grabensystem Röner / Niedermarschachter Werder, li.: Graben im östlichen Bereich, re.: Graben westlich der B 404

Die Gräben und Teiche sind über Verrohrungen DN 600 bis DN 1200 verbunden. Diese Verrohrungen liegen zumeist auf den Grundstücksgrenzen und dienen als Überfahrten. Insgesamt wurden bei der Vermessung 26 Durchlässe aufgemessen. Diese sind in der nachfolgenden Abbildung nummeriert und anschließend tabellarisch mit ihren Abmessungen aufgelistet.



Abb. 18 Grabensystem Röner / Niedermarschachter Werder, li.: Graben im östlichen Bereich, re.: Graben westlich der B 404

Tab. 1 Durchlässe / Verrohrungen im Planungsraum

Nr.	Ø [m]	Länge [m]	Sohlhöhe [mNN]		Nr.	Ø [m]	Länge [m]	Sohlhöhe [mNN]	
			Einlauf	Auslauf				Einlauf	Auslauf
R1	0,80	20,0	1,58	1,41	R14	0,60	49,0	2,64	2,59
R2	1,00	20,0	1,32	1,29	R15	0,60	8,5	2,63	2,63
R3	0,80	10,0	1,76	1,74	R16	0,60	13,0	2,82	2,81
R4	1,20	16,5	2,02	1,75	R17	0,60	5,5	2,81	2,74
R5	0,80	32,0	1,62	1,63	R18	0,60	45,0	2,90	2,77
R6	0,80	5,0	2,03	1,98	R19	0,50	9,0	2,75	2,67
R7	0,80	8,0	1,95	1,98	R20	1,00	8,0	2,08	2,03
R8	0,80	8,0	2,13	2,31	R21	1,00	8,0	2,55	2,55
R9	0,80	9,0	2,16	1,78	R22	0,60	10,0	2,87	2,89
R10	0,80	8,0	2,27	2,17	R23	0,40	9,0	2,96	2,88
R11	0,80	8,0	2,25	2,16	R24	0,60	5,5	2,87	2,85
R12	0,80	5,0	2,27	2,26	R25	0,15	---	---	---
R13	0,80	5,0	2,45	2,30	R26	0,60	13,0	3,01	3,06

Die Übergabe des Wassers auf dem Marschachter Werder erfolgt durch eine Rohrleitung DN 600, durch deren Abflusskapazität die Abflüsse aus diesem Einzugsgebiet begrenzt sind.

Am Westlichen Ende des Grabensystems ist unterwasserseitig eine Rückstauklappe installiert, die das Tidehochwasser abdämmt. Über die Stahlrohrleitung DN 800 (R1) entwässert der gesamte Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder während der Tideniedrigwasserphasen. Der Kolk unterhalb der Rückstauklappe ist mit einer massiven Steinschüttung gesichert.



Abb. 19 Rückstauklappe, li.: bei Tnw, re.: bei Thw



Abb. 20 Entwässerung des Rönner / Niedermarschachter Werder nach einer Sturmflut

Die Abflussleistung der Rückstauklappe ist hydraulisch begrenzt, so dass der Rönner Werder nach einem Sturmflutereignis (Tidehochwasser tritt über die Verwallung) oder nach einem Elbehochwasser nur langsam entwässert.

2.1.5.6 Wegeverbindungen

Der landseitige Deichverteidigungsweg ist durchgehend befestigt (Asphalt / Beton). Der Rönner / Niedermarschachter Werder ist durch mehrere Zufahrtsstraßen von diesem Deichverteidigungsweg aus und einen umlaufenden „Ringweg“ erschlossen. Die Zufahrten setzen sich von den meist befestigten Deichüberfahrten ins Deichvorland in ungebundener Bauweise fort. Fahrspuren sind an den jeweiligen Grundstücksgrenzen und Grabenüberfahrten zu erkennen. Einige Strecken haben sich als „Hauptwege“ etabliert, die in der nachfolgenden Abbildung orange gekennzeichnet sind.

Da das Gebiet durch viele Freizeitbesucher genutzt wird, haben sich Trampelpfade quer über die Flächen ausgebildet. Die deutlichsten sind in Abb. 21 grün eingezeichnet.

Im östlichen Planungsabschnitt existiert eine asphaltierte Straße, die zur Fischaufstiegsanlage am südlichen Elbufer führt. Am Ostrand des Untersuchungsraumes verläuft die „Alte Fährstraße“ als Pflasterstraße von Marschacht zum Sportboothafen. Die befestigten Wege / Straßen sind nachfolgend rot gekennzeichnet.



- befestigte Wege / Straßen
- unbefestigte Wege
- - - Nebenstrecken / Trampelpfade

Abb. 21 Wegeverbindungen im Rönner / Niedermarschachter Werder

2.1.5.7 Hafen Marschacht

Der Hafen Marschacht befindet sich bei Elbe km 583 am niedersächsischen Elbufer. Früher lag hier der Zubringer zur Elbfähre Marschacht – Geesthacht. Der Hafen wurde im Schutz des früheren Bunnensystems errichtet. Die Rudimente der Buhnen sind noch unter der Wasserlinie vorhanden, so dass bei der Ein-/ Ausfahrt in den Hafen die Fahrwassermarkierungen (grüne und rote Tonnen) genau zu beachten sind.



Abb. 22 Rudimente alter Buhnen mit erkennbaren Fließwechselln an der Wasseroberfläche

Der Hafen gehört dem Segelclub Elbmarsch, dessen Vereinsheim auf der Südseite des Hafens steht.



Abb. 23 Vereinsheim Segelclub Elbmarsch (Quelle: www.anhinga.de © Petra Schumacher)

2.1.6 Versorgungsträger

Der Wasserverband Ilmenau betreibt eine Bewässerungsleitung von der Elbe bis in den Binnenbereich von Rönne. Die rd. 400 m lange Leitung DN 1000 mit 8 Schächten liegt ca. 80 cm in unterschiedlichen Gefällrichtungen unter Gelände, in etwa parallel zur B 404 im Vorland oberhalb des Wehres.

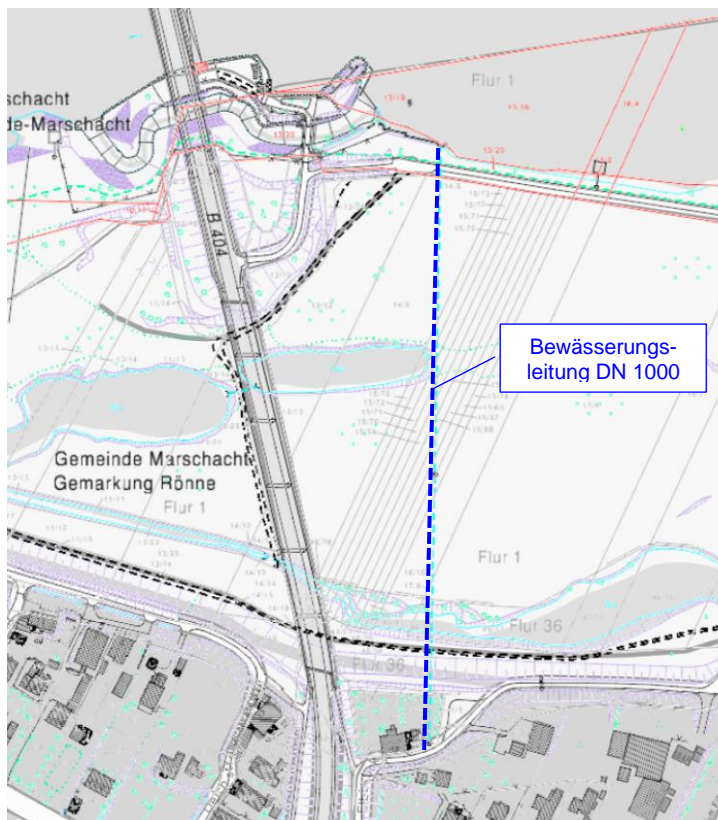


Abb. 24 Bewässerungsleitung Ilmenauverband lt. Digitaler Bundeswasserstraßenkarte

Die Bewässerungsleitung ist bei der weiteren Planung zu berücksichtigen. Ggf. ist ein Düker im Kreuzungsbereich mit dem neuen Gewässer erforderlich.

Über weitere Leitungen im Deichvorland liegen keine Kenntnisse vor. Die recherchierten Unterlagen zeigen Ver- und Entsorgungsleitungen nur binnenseitig der Hochwasserschutzlinie. Es ist zu vermuten, dass Versorgungsleitungen entlang der „Alten Fahrstraße“ von Marschacht zum Sportboothafen führen, die ebenfalls in der weiteren Planung zu berücksichtigen sind.

2.2 Geologie und Baugrundverhältnisse

Der Planungsraum ist durch nacheiszeitliche Ablagerungen des Elbe-Urstromtals geprägt. Die Ablagerungen im Deichvorland sind durch ständige Verlagerungen des Elbeflussbettes, den Tideeinfluss aus der Nordsee und historische Überflutungsereignisse sehr inhomogen. Es wechseln sich nichtbindige (sandige) Strukturen mit bindigen Bodenformationen ab. In den Senkenbereichen sind z.T. organische Weichschichten eingeschaltet.

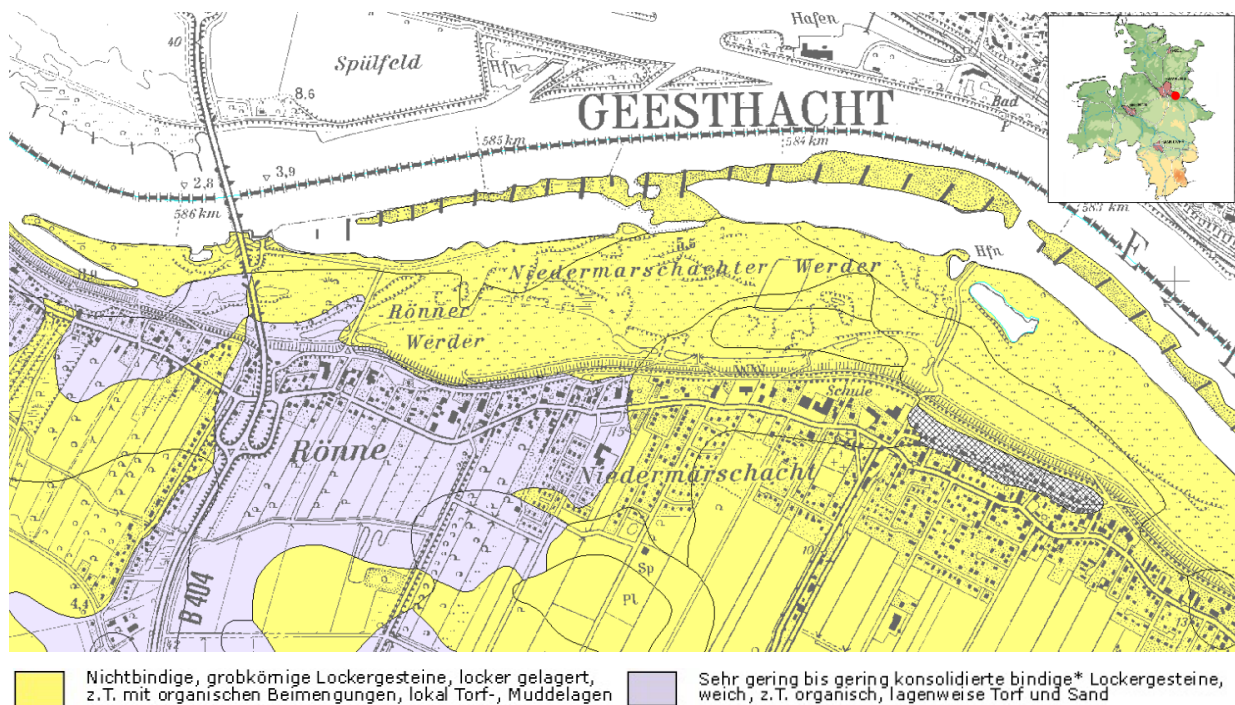


Abb. 25 Auszug aus der Ingenieurgeologischen Karte von Niedersachsen (Quelle: LBEG, NIBIS-Kartenserver)

Aufgrund der Kultivierung des Deichvorlandes für die Landwirtschaft sowie den mehrfachen „Umbau“ der Gewässerläufe ist auch mit zahlreichen künstlichen Bodenauffüllungen im Untersuchungsraum zu rechnen. Genaue Kenntnisse dazu liegen jedoch nicht vor.

Bodenkundlich gesehen ist der Bereich des Deichvorlandes (Rönner / Niedermarschächter Werder) durch Gleyböden geprägt. Gleye sind die klassischen Vertreter der grundwasserbeeinflussten Böden. Sie entwickeln sich in Tälern und Senken ebenso wie in niederschlagsreichen Gebieten welche das Grundwasser hoch anstehen lassen. Gleyböden sind Böden deren Eigenschaften durch hoch anstehendes Grundwasser verändert sind. Im Bodenkörper kommt es durch Sauerstoffmangel zu Oxidations- und Reduktionsprozessen bei denen sich durch im Wasser gelöstes Eisen am Übergang zu den „belüfteten“ oberen Bodenschichten die gleytypischen Rostflecken und Eisenkügelchen bilden.

Der Bereich binnenseitig (südlich) der Deichlinie wird nach der vorliegenden bodenkundlichen Übersichtskarte (Abb. 26) den Braunaueböden zugeordnet. Braunaueböden (oder Vega) ist ein Bodentyp der sich aus länger andauernder und wiederholter Ablagerung von standortfremdem, humosem Material im Auenbereich entwickelt hat. Braunaueböden sind relativ fruchtbar und deshalb oft ackerbaulich genutzt.

Die strikte Abgrenzung der beiden Bodentypen entlang der Deichlinie wird sich in situ nicht feststellen lassen, da sich durch wechselnde historischen Einflüsse im Elbausuferbereich unterschiedliche Bodenformationen im Rönner / Niedermarschachter Werder gebildet haben.

Die den Ortschaften Marschacht und Niedermarschacht namensgebenden Marschböden (Dwogmarsch) kommen erst weiter südlich vor.

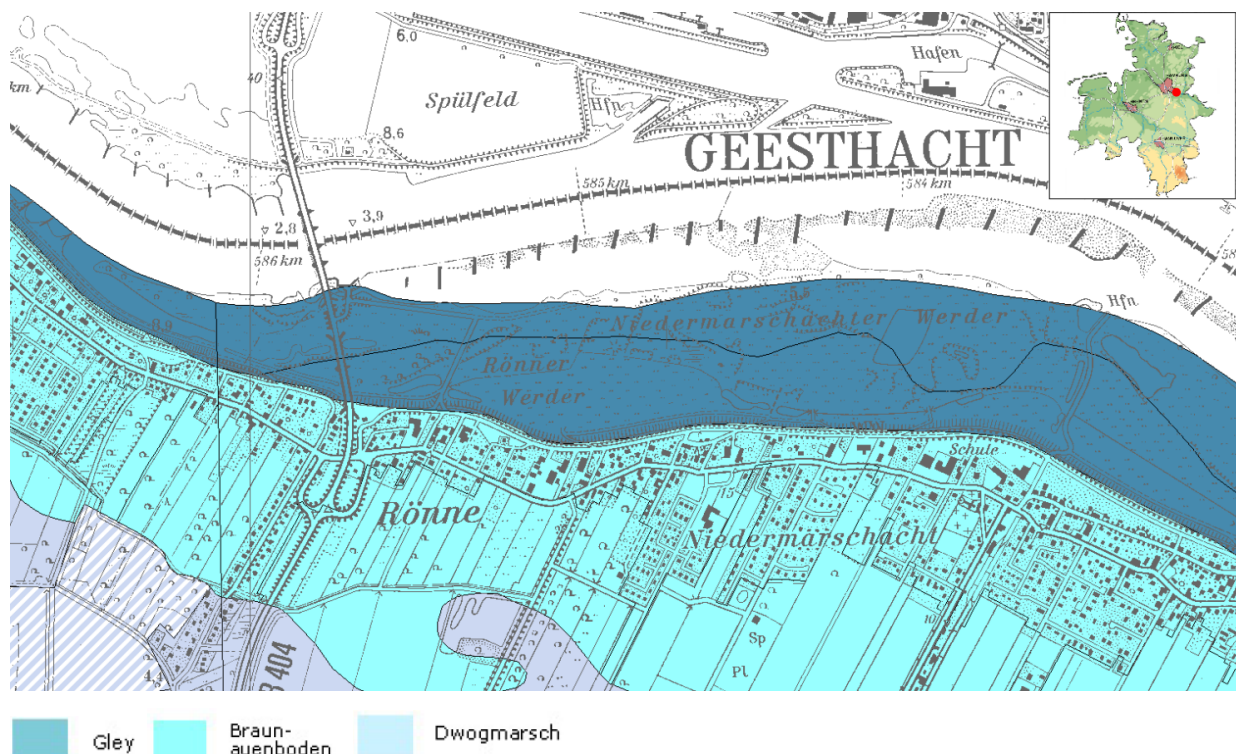


Abb. 26 Auszug aus der Bodenübersichtskarte von Niedersachsen (Quelle: LBEG, NIBIS-Kartenserver)

Aufgrund mitgeführter Schadstoffe bei vorangegangenen Überflutungsereignissen ist eine toxische Belastung der Böden nicht auszuschließen. Bei der Konkretisierung von Maßnahmen sollten entsprechende chemische Untersuchungen mit eingeplant werden.

2.3 Hydrologische und hydraulische Situation

Die hydrologischen und hydraulischen Verhältnisse sind im Untersuchungsbereich relativ komplex, da einerseits auf der Unterwasserseite ständig wechselnde Wasserstandverhältnisse durch Tidehub auftreten und andererseits auf der Oberwasserseite ein weitgehend konstanter Wasserstand bei variierenden Abflüssen der Elbe gehalten wird. Durch das Vorhaben wird in den Verlauf der Tidegrenze eingegriffen, wobei ermittelt werden muss, wie weit sich die Maßnahmen auswirken und welche Auswirkungen auf den benachbarten Werder zu erwarten sind.

2.3.1 Hydrologische Randbedingungen oberhalb des Wehres Geesthacht

2.3.1.1 Wasserstände der Elbe und Extremereignisse

Die Wasserstände der Elbe werden durch das Wehr Geesthacht reguliert. Die WSV betreibt den Pegel Geesthacht OP zur Überwachung der Wasserstände und Regelung der Wehranlage. Vom WSA Lauenburg wurden die Pegeldata der letzten 10 Jahres-Reihe (2006-2015) zur Verfügung gestellt. Die Häufigkeitsverteilung (Unterschreitungshäufigkeit) wurde grafisch aufbereitet:

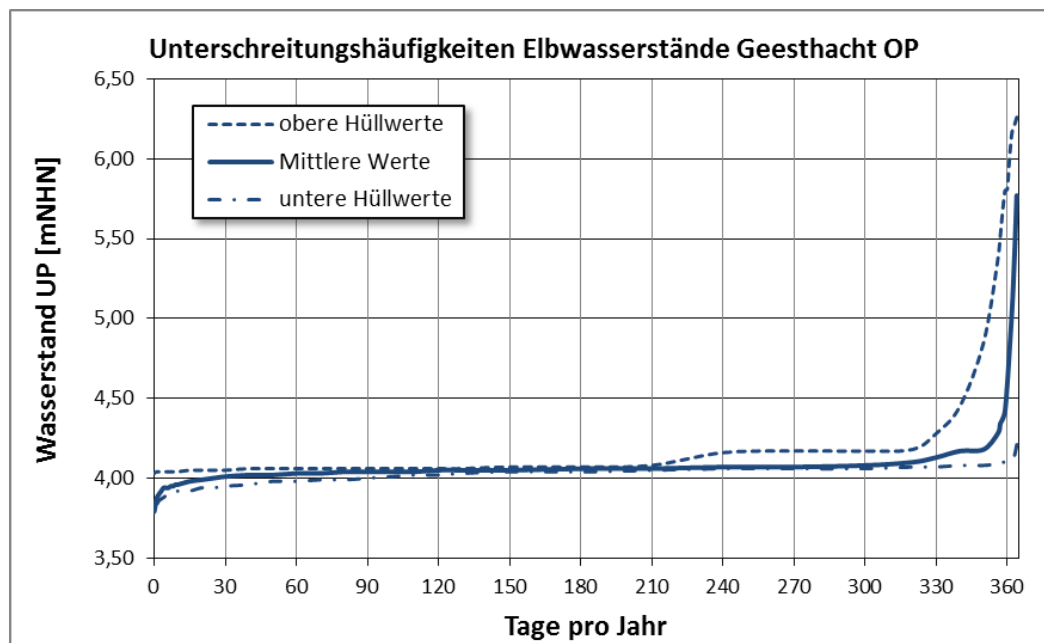


Abb. 27 Dauerlinie Elbwasserstände Geesthacht OP (Oberwasser).

Es ist zu erkennen, dass die mittleren Wasserstände oberhalb des Wehres kaum schwanken. Nennenswert über- oder unterschritten wird der mittlere Wasserstand von MW = +4,07 mNHN an weniger als 30 Tagen. Ein Ausuferen in den Röner / Niedermarschachter Werder beginnt ab einem Wasserstand von ca. +4,80 mNHN (vgl. Kap 2.1.4, Abb. 9). Dies tritt statistisch an weniger als 5 Tagen pro Jahr auf. Betrachtet man die Hauptwerte der Jahres-Reihe 2006/2015, so ist eine Überflutung des Röner / Niedermarschachter Werder von der Oberwasserseite in 8 von 10 Jahren mindestens einmal jährlich aufgetreten.

Bei Extremereignissen wird das gesamte Deichvorland bis an den Deich heran überflutet. Dies geschieht, wenn der Oberwasserstand einen Wasserstand von ca. +5,5 mNHN überschreitet.

Die vorliegende Datenreihe der jährlichen Maximalwasserstände wurde mit der Log-Pearson-III-Verteilung ausgewertet (Anlage 4, Blatt 1). Die berechneten Wahrscheinlichkeiten (Jährlichkeit) von Elbhochwasserständen sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Tab. 2 Hochwasserstatistik Pegel Wehr Geesthacht OP (Datenreihe 2006/2015)

Wiederkehrintervall	Ereignis	Wasserstand
1 Jahr	HW ₁	+4,35 mNHN
5 Jahre	HW ₅	+5,97 mNHN
10 Jahre	HW ₁₀	+6,30 mNHN
20 Jahre	HW ₂₀	+6,59 mNHN
50 Jahre	HW ₅₀	+6,93 mNHN
100 Jahre	HW ₁₀₀	+7,17 mNHN
200 Jahre	HW ₂₀₀	+7,39 mNHN

Danach wird der Wasserstand von +5,5 mNHN am Pegel Geesthacht OP, bei dem das gesamte Deichvorland geflutet wird, statistisch ca. alle 2-3 Jahre überschritten.

2.3.1.2 Abflüsse der Elbe und Aufteilung

Gewässerkundliche Daten zu den Abflüssen der Elbe liegen lediglich für den Pegel Neu Darchau vor, der ca. 50 km oberhalb des Wehres Geesthacht liegt. Die Daten können jedoch mit hinreichender Genauigkeit für die hier geplanten Maßnahmen berücksichtigt werden.

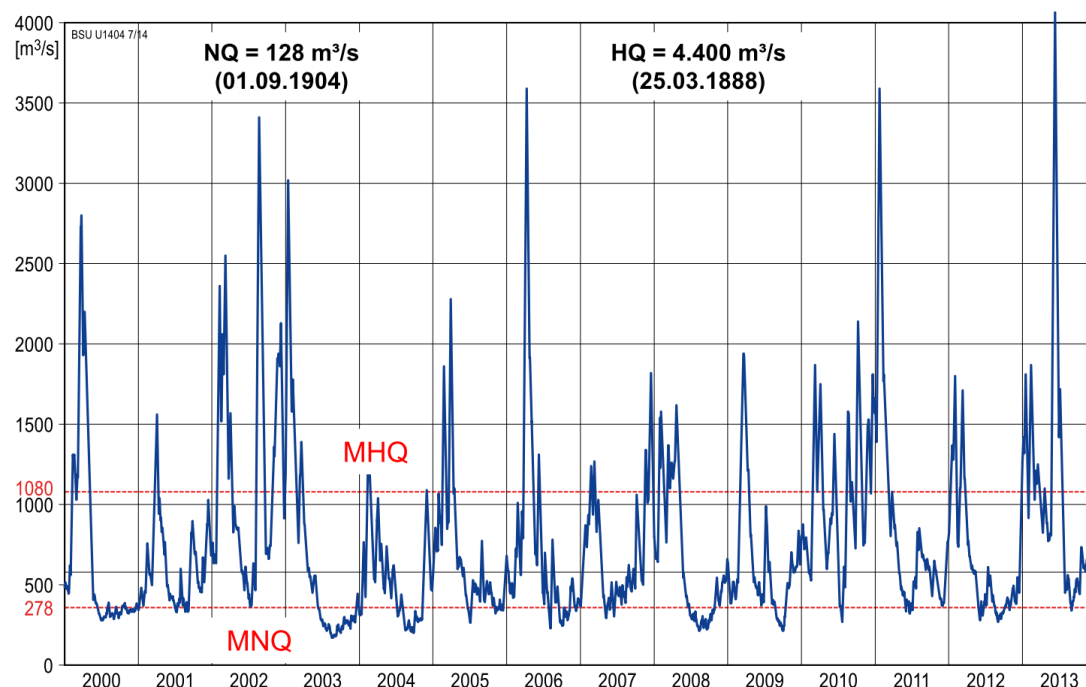


Abb. 28 Abflussganglinie und Hauptwerte am Pegel Neu Darchau (Quelle: FIS FGG Elbe)

Für die Gesamtbetrachtung der Wasserbilanz (verfügbare Wassermengen für Maßnahmen) sind die Abflüsse über die einzelnen Bauwerke (Wehr, Schleuse, Fischaufstiegsanlagen) zu

berücksichtigen. Für keine der Anlagen existieren gemessene Aufzeichnungen – hier können nur Größenordnungen abgeschätzt werden.

Über die Geesthachter Schleuse werden jährlich 16.000 bis 21.000 Schiffe geschleust, wobei die Schleusungsanzahlen in den letzten Jahren rückläufig sind. Bei Annahme folgender Größen ergibt sich ein geschätzter mittlerer Abfluss über die Schleuse:

- Schleusenkammergröße = 240 m x 25 m
- Mittlerer Differenzwasserstand MW – MTmw = 2,40 m
- Mittleres Schleusungsvolumen $V = 240 \times 25 \times 2,40 = 14.400 \text{ m}^3/\text{Schleusung}$
- Anzahl Schleusungen = 17.000 / 2 Schiffe je Schleusung = 8500 Schleusungen / a
- Tägliche Schleusungen = 8500 / 365 = 23 Schleusungen / Tag
- Mittlerer Abfluss über die Schleuse $Q = 14.400 \times 46 / (24 \times 3600) \sim 4 \text{ m}^3/\text{s}$

Zu den Abflüssen über die neue FAA am Nordufer gibt es seitens des Betreibers keine Auskünfte. Aus den geometrischen Größen lässt sich jedoch die erforderliche Wassermenge für den Doppelschlitzpass ableiten:

- Doppelschlitzpass mit je 1,1 m breiten Schlitzen, $s = 2,2 \text{ m}$
- Differenzwasserstand zwischen den Becken $\Delta h = 9 \text{ cm}$
- Beckenwasserstand $h_u = 1,75 \text{ m} / h_o = 1,84 \text{ m}$
- Differenzwasserstand zwischen den Becken $\Delta h = 9 \text{ cm}$
- $Q = \mu_v \cdot s \cdot \sqrt{g} \cdot h_o^{3/2} = 0,3 \cdot 2,2 \cdot \sqrt{9,81} \cdot 1,84^{3/2} = 5,2 \text{ m}^3/\text{s}$

Abflüsse über die Zusatzdotation, Zuwässerungsmulden und Aalleitern lassen sich nur schwer herleiten. Grob geschätzt fließen über die FAA Nordufer ca. 10 bis 20 m^3/s ab. Für die FAA Südufer wurde in [9] ein Abfluss von 6,3 m^3/s bestimmt.

Der Elbewasserstand wird auf einem weitgehend konstanten Niveau gehalten. Dafür werden die einzelnen Sektoren je nach Zustrom aus dem Mittellauf abgesenkt. In der nachfolgenden Abbildung ist die ungefähre Abflussaufteilung dargestellt.

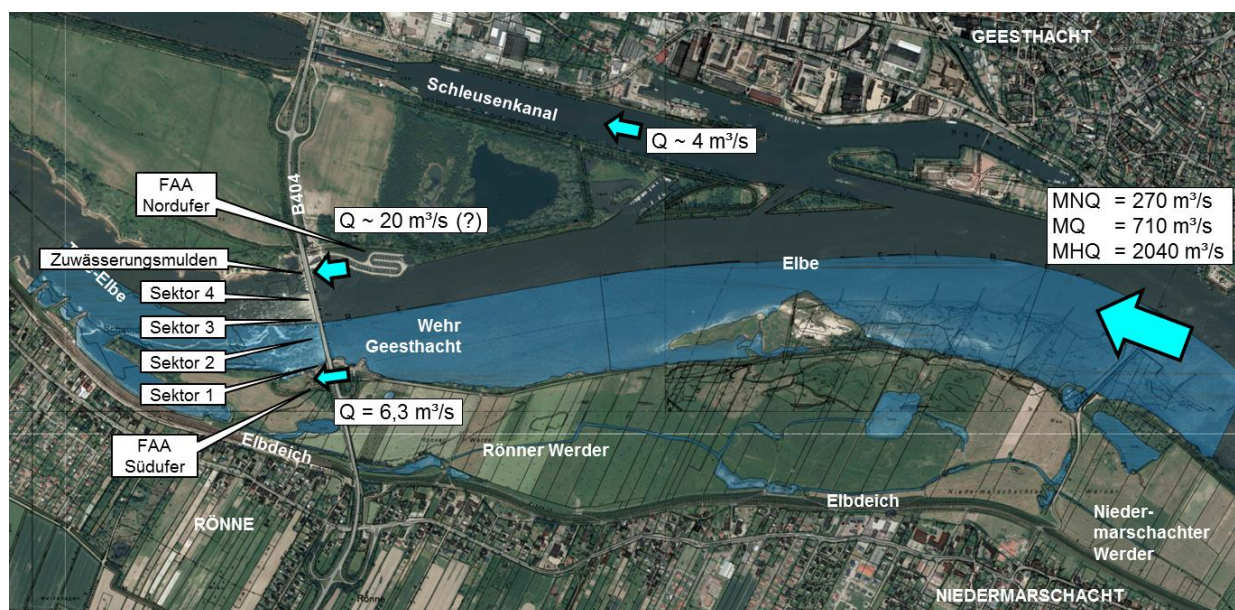


Abb. 29 Abflussaufteilung im Bereich des Wehres Geesthacht

Selbst bei Niedrigwasser wird für den Betrieb der vorhandenen Anlagen nur ca. 10 bis 15 % der zufließenden Elbwassermenge benötigt, so dass ausreichend Wassermenge für die Entwicklung eines oberwassergespeisten Wasserlaufes im Rönner / Niedermarschachter Werder zur Verfügung steht.

2.3.1.3 Wasserstände / Abflüsse im Rönner / Niedermarschachter Werder

Die Wasserstände im Rönner / Niedermarschachter Werder werden durch die vorhandenen Rohrdurchlässe und die Rückstauklappe am westlichen Ende des Planungsabschnittes auf einem relativ konstanten Niveau gehalten. Angaben zu den Höhenverhältnissen sind Kap. 2.1.3 und 2.1.5.5 zu entnehmen.

Die Entwässerung des Rönner Werder erfolgt in Ost-West-Richtung. Der Wasserstand im Niedermarschachter Werder wird durch den Durchlass unter der „Alten Fährstraße“ (Sohlhöhe +3,06 mNHN) auf ein Niveau zwischen +3,25 ... +3,50 mNHN gehalten. Bei Tidehochwasser > +4,0 mNHN, das von unten über die Verwallung tritt, sind aufgrund des Retentionseffektes im Rönner Werder kaum Rückstauerscheinungen im allgemein höher liegenden Niedermarschachter Werder festzustellen. In Anlage 1, Blatt 6 sind die Verhältnisse nach einem entsprechenden Sturmflutereignis in Fotos dokumentiert.



Abb. 30 Wasserstände am Durchlass „Alte Fährstraße“ nach einem Sturmflutereignis (Thw > +4,0 mNHN), li.: Rönner Werder, re.: Niedermarschachter Werder

Bei Elbehochwasser > +4,8 mNHN erfolgt ein Einstau des Grabensystems von Westen her (vgl. Kap. 2.1.4). Ab einem Elbpegelstand von ca. +5,0 mNHN beginnt eine Überflutung des Niedermarschachter Werders zusätzlich über den Hafen.

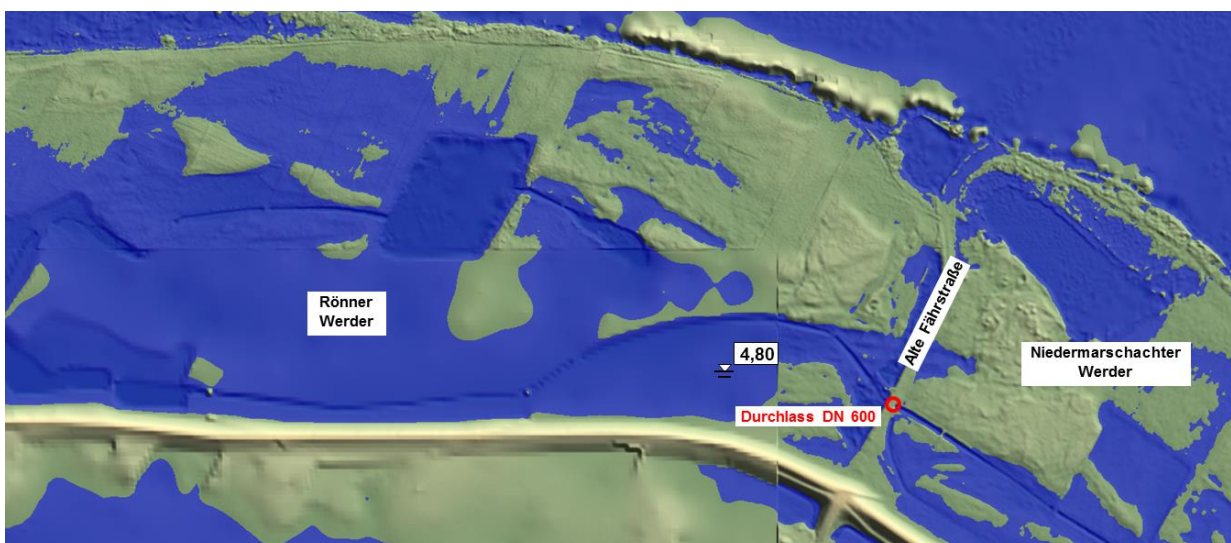


Abb. 31 Wasserstandsanalyse Übergang Rönner Werder / Niedermarschachter Werder

Über die regulären Abflüsse aus dem Rönner und Niedermarschachter Werder liegen keine Daten vor. Die Einzugsgebietsgrößen wurden grob mit 95 ha (Rönner Werder) und 50 ha (Niedermarschachter Werder) abgegriffen. Mit einer mittleren Abflussspende im Norddeutschen Tiefland von $10 \text{ l/(s}\cdot\text{km}^2)$ ergibt sich ein Mittelwasserabfluss von $\text{MQ} \sim 5 \text{ l/s}$ aus dem Niedermarschachter in den Rönner Werder und ein Gesamtabfluss an der Rückstauklappe von $\text{MQ} \sim 15 \text{ l/s}$. Dieser Abfluss ist in Relation zu den sonstigen Abflüssen (vgl. Kap. 2.3.1.2) verschwindend gering.

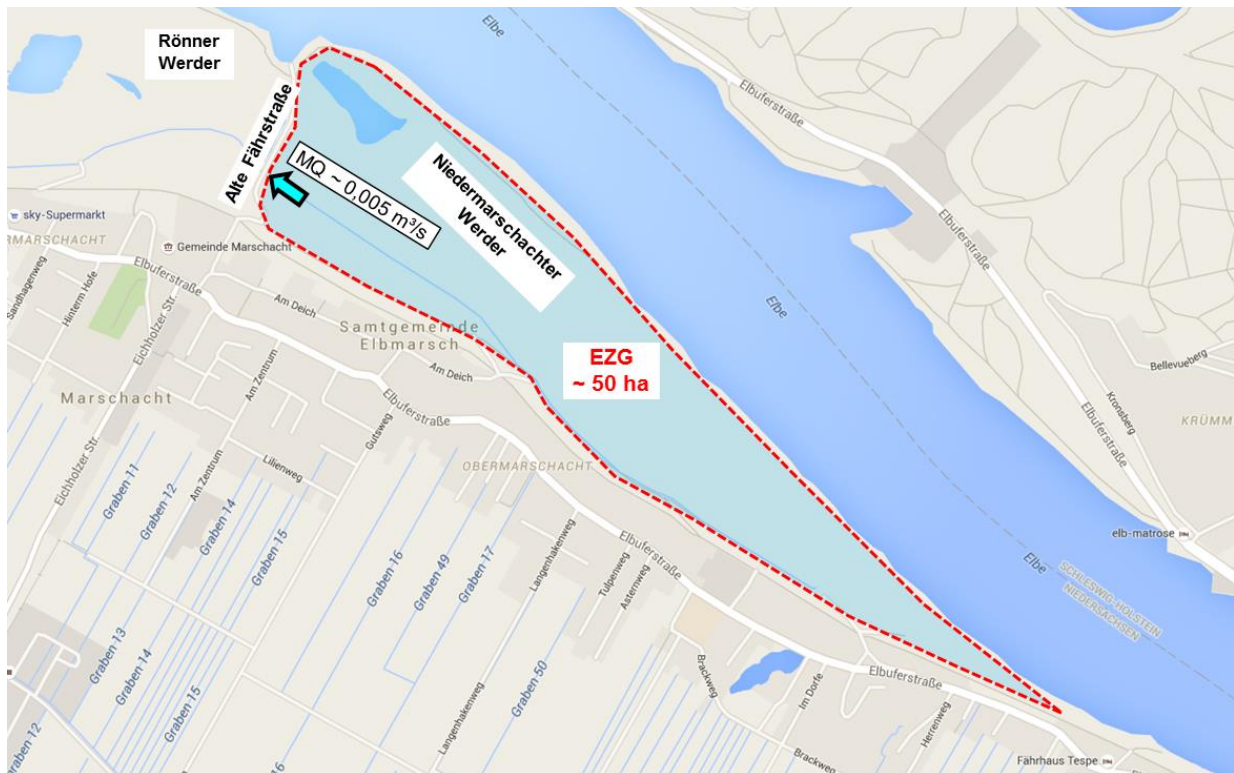


Abb. 32 Einzugsgebiet Niedermarschachter Werder (geschätzt)

Nach Elbhochwässern ist der Abfluss aus dem Niedermarschachter Werder durch den 13 m langen Durchlass unter der „Alten Fährstraße“ hydraulisch begrenzt. Bei Vollfüllung des Grabens auf der Oberwasserseite ($W \sim +4,8 \text{ mNHN}$) und freiem Abfluss im Rönner Werder werden über den Durchlass ca. $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ abgeführt.

Der Durchlass DN 800 am Gebietsauslass des Rönner Werder (Rückstauklappe) hat bei Volleinstau hinter der Verwallung ($W \sim +4,0 \text{ mNHN}$) und freiem Abfluss in die Tideelbe bei Niedrigwasser eine hydraulische Leistungsfähigkeit von $Q_{\text{Dr}} \sim 5 \text{ m}^3/\text{s}$. Diese variiert jedoch in Abhängigkeit des Außenwasserstandes.

2.3.2 Hydrologische Randbedingungen unterhalb des Wehres Geesthacht

2.3.2.1 Hydrologische Randbedingungen im Tidegebiet

Ebenso wie die Verhältnisse oberhalb des Wehres Geesthacht sind auch die Wasserstandsverhältnisse unterhalb der Stauanlage durch menschliche Einflüsse stark verändert. Um ein Leitbild für die Gewässercharakteristik eines tidebeeinflussten Fließgewässers im Rönner

Werder zu entwickeln, ist das Verständnis der Wirkmechanismen und Zusammenhänge eines natürlichen, unveränderten Ästuars wichtig [7].

Von einem Randmeer dringt die Tidewelle in das Ästuar ein, bis ihre Energie (ausgedrückt durch den Tidehub) infolge von Reibungsverlusten aufgezehrt wird. Die Position, an der kein Tidehub mehr registriert wird, ist die Tidegrenze. Im Ästuar kommt es zu einem Zusammentreffen von frischem Oberwasserabfluss und dem salzhaltigen Meereswasser, so dass sich eine Brackwasserzone ausbildet. Aus dem Umland erfolgen weitere Frischwasserzuflüsse. Typisch für Ästuarie ist auch die Ausbildung von Nebenarmsystemen bzw. Mehrkanalsystemen. In einem breiten Flusstal hat der Fluss idealerweise genügend Raum um frei zu mäandrieren, wodurch jeweils auch ein erheblicher Teil der einschwingenden Tideenergie aufgezehrt wird. Natürlicherweise besitzt ein Ästuar in der Mitte des Querschnitts einen tieferen Bereich und an den Seiten auslaufende Vorländer.

Im Gegensatz zu einem natürlichen Ästuar, welches zur Tidegrenze gleichmäßig ansteigt, ist die Elbe mittlerweile stark anthropogen überprägt. Die Fahrrinne wurde bisher auf eine Tiefe von -16,70 mNHN ausgebaut, wobei ein Sockel zwischen Wedel und Otterndorf in einer Höhe von -15,80 mNHN belassen wurde. Im Raum Hamburg nimmt die Tiefe erst auf -11,40 mNHN ab, in Höhe der Elbbrücken ist die Elbe dann nur noch ca. -6,40 mNHN tief. An diesen beiden „Stufen“ wird die einlaufende Tidewelle teilreflektiert.

Des Weiteren wurde 1960 das Wehr Geesthacht in Betrieb genommen. Somit hat die Elbe hier außer im Sturmflutfall eine künstliche Tidegrenze. Im Sturmflutfall wird das Wehr gelegt und die Tide kann weiter vordringen. Mit der Errichtung des Wehres hat sich die Tidedynamik auch durch veränderte Reflexionsbedingungen gewandelt.

Der abgedämmte Bereich des Rönner Werder und auch des Vorlandes auf dem Geesthachter Elbufer wurde dem Tideeinfluss entzogen, so dass auch dieses Volumen durch größeren Tidehub kompensiert werden muss. Zusätzlich zum Gezeiteneinfluss haben im Untersuchungsraum auch hohe Abflüsse in der Elbe einen wesentlichen Einfluss auf die Tidewasserstände. Die nachfolgende Abbildung zeigt den Einfluss des mittleren Sommer- und Winteroberwasserzuflusses aus der Elbe.

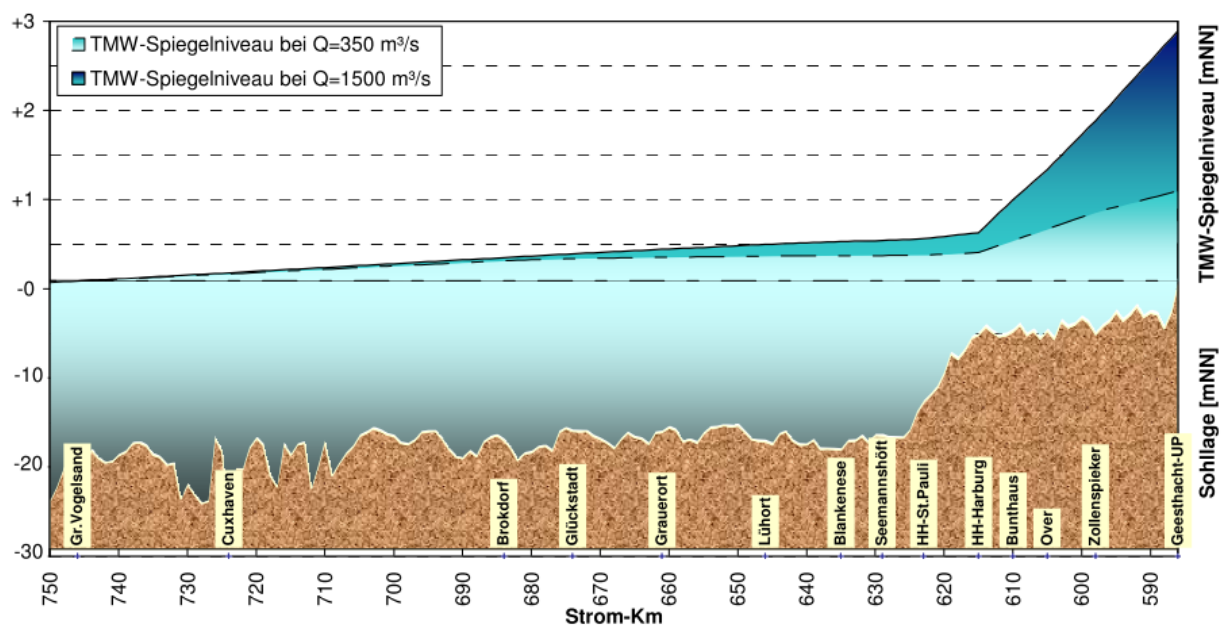


Abb. 33 Aktuelles Wasserspiegelgefälle entlang des Elbeästuars [8]

2.3.2.2 Allgemeines zur Tidekurve

Die Tide der Elbe ist halbtägig, wobei eine Tide im Schnitt 12 Stunden 25 Minuten dauert. Die Fortschrittsgeschwindigkeit der Welle ist primär von der Wassertiefe abhängig. Bereits durch Reflexion in der Deutschen Bucht ist die in das Ästuar einlaufende Welle verformt. Die Flutdauer ist kürzer als die Ebbdauer - die Welle steilt sich beim Einlaufen ins Ästuar aufgrund der schnelleren Fortschrittsgeschwindigkeit des Wellenberges im Vergleich zum Wellental weiter auf. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Parameter der Tidekurve:

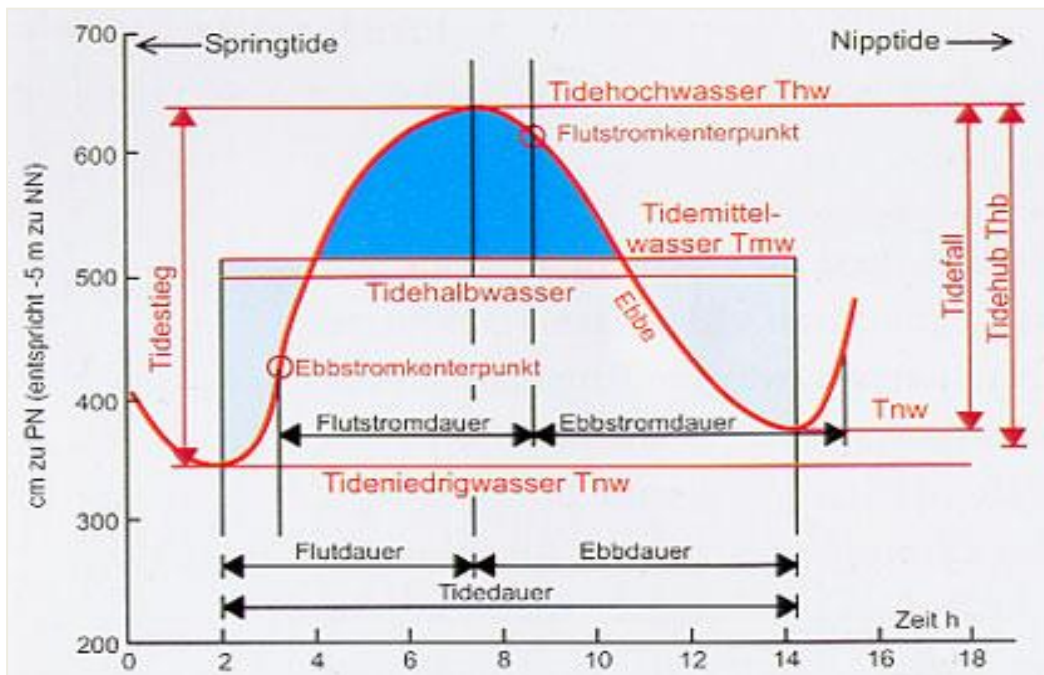


Abb. 34 Parameter der Tidekurve

Kennzeichnend sind die Kenterpunkte, an denen sich die Strömung umkehrt. In freien Ozeanen liegen die Kenterpunkte auf der Tidemittelwasserlinie. Die Richtungsumkehr der Strömung erfolgt also direkt mit Überschreiten des Tideschwerpunktes. Je weiter man sich stromaufwärts bewegt, desto weiter verschieben sich die Kenterpunkte in Richtung der Scheitelpunkte. D.h. die Richtungsumkehr der Strömung erfolgt zeitlich verzögert nach dem jeweiligen Scheitelpunkt des Tideniedrig- bzw. Hochwassers.

2.3.2.3 Mittlere Tidekurve am Wehr Geesthacht

Vom WSA Lauenburg, Sachbereich 3 - Gewässerkunde, wurden die mittlere Tidekurve der hydrologischen Jahre 2006-2015 für den Pegel Wehr Geesthacht UP und die kennzeichnenden Tideparameter zur Verfügung gestellt. Der Pegel liegt unterhalb des Wehres am südlichen Elbufer und kann als repräsentativ für den Untersuchungsraum angenommen werden.

In der nachfolgenden Abbildung ist die mittlere Tidekurve für den Untersuchungsraum dargestellt. Als Bezugshöhe ist der mittlere Wasserstand oberhalb der Rückstauklappe informativ mit eingetragen.

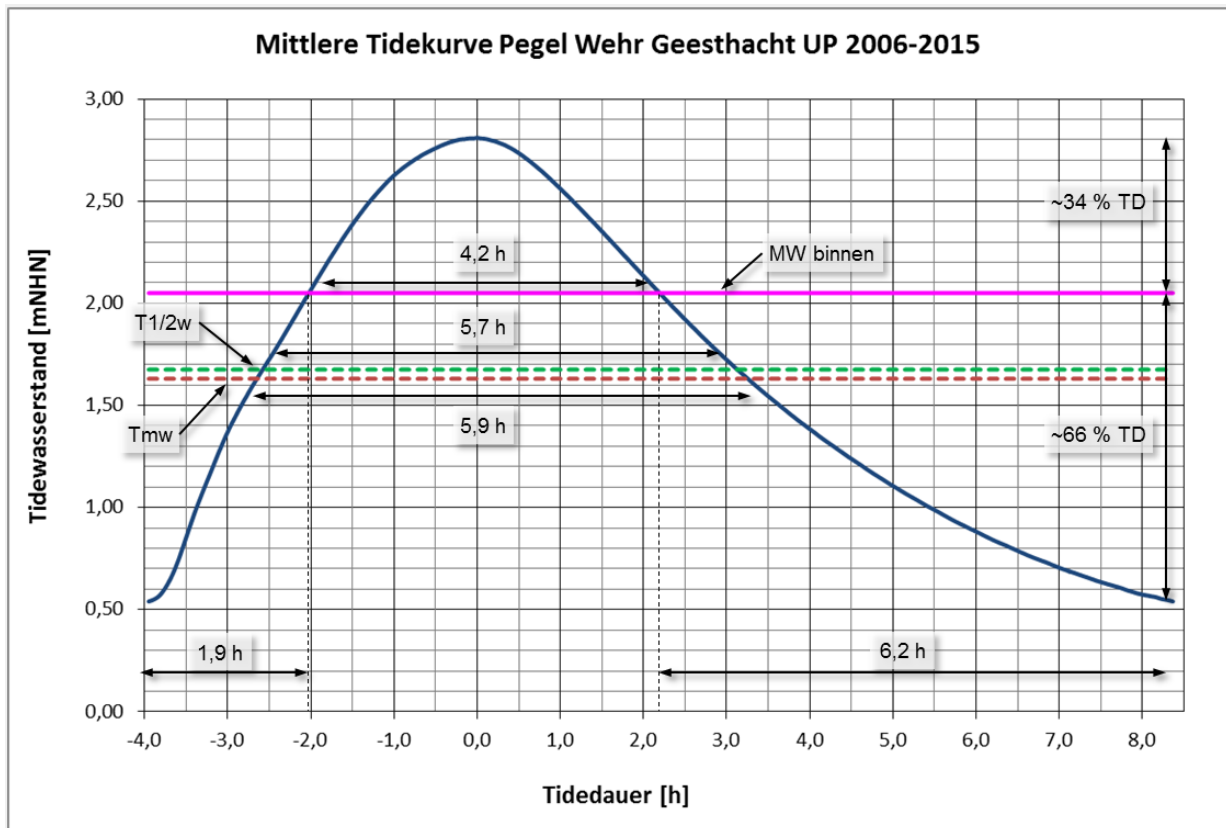


Abb. 35 mittlere Tidekurve am Pegel Wehr Geesthacht UP

Tideparameter:

- mittleres Tideniedrigwasser (MTnw) = +0,54 mNHN
- mittleres Tidemittelwasser (MTmw) = +1,63 mNHN
- mittleres Tidehalbwasser (MT $\frac{1}{2}$ w) = +1,68 mNHN
- mittleres Tidehochwasser (MThw) = +2,81 mNHN
- mittlerer Tidehub (MThb) = 2,27 m
- mittlere Flutdauer (mDF) = 237 min
- mittlere Ebbedauer (mDE) = 502 min

Die mittlere Tidekurve wurde in Bezug auf einen konstanten Binnenwasserstand von +2,05 mNHN oberhalb der Rückstauklappe ausgewertet (siehe Abb. 35). Demnach sind die Außenwasserstände ca. 1/3 der gesamten Tidedauer (4,2 Std.) höher als die Binnenwasserstände. Im Gegenzug ist ein Gefälle von binnen nach buten, also eine Entwässerung des Rönner Werder in ca. 2/3 des Tidezeitraums (8,1 Std.) gegeben.

2.3.2.4 Über- und Unterschreitung der mittleren Tidekennwerte

Um die Auswirkungen eines Tideinflusses im Rönner Werder zu beurteilen, ist es wichtig zu wissen, wie oft im Jahr die Werte der mittleren Tidekurve über- oder unterschritten werden. Hierfür wurden die Daten des WSA Lauenburg für die Zeitreihe 2006-2015 statistisch ausgewertet. Anhand der Dauerlinien in der nachfolgenden Abbildung ist zu erkennen, dass die Mittelwerte der Tidescheitelpunkte (MThw / MTnw) an mehr als 180 Tagen pro Jahr unterschritten werden. Die Häufigkeitsverteilungen im unteren Diagramm verdeutlichen die Schiefe der Verteilungen. Während beim Thw eine annähernd Gauß'sche Normalverteilung festzustellen ist, so ist der Schwerpunkt der Tnw nach unten verschoben. D.h. es gibt mehr Ereignisse

(ca. 60 %) die niedriger ausfallen als das MTnw. Dafür fallen bei einigen Tideereignissen die Ebbwasserstände nur sehr wenig ab bzw. liegen deutlich über dem MTnw, was auf Oberwassereinflüsse zurückzuführen ist (vgl. Abb. 33).

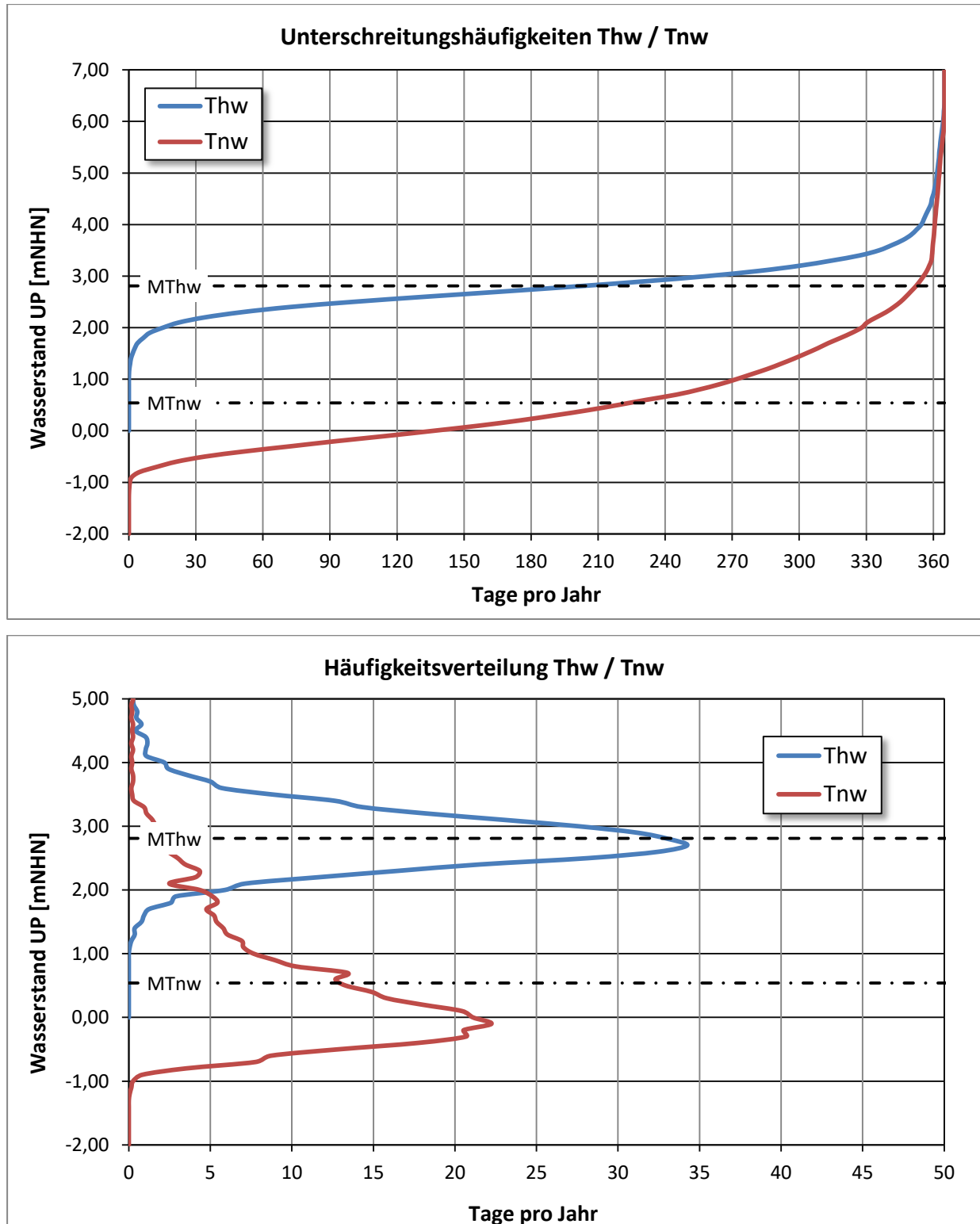


Abb. 36 Dauerlinien und Häufigkeitsverteilungen Thw / Tnw am Pegel Wehr Geesthacht UP (2006-2015)

2.3.3 Potentieller Tideeinfluss im westlichen Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder

Auf Grundlage der Höhenverhältnisse (Kap. 2.1.3) und der Tidewasserstände (Kap. 2.3.2) kann abgeschätzt werden, wie weit sich ein Tideeinfluss bei tideoffener Anbindung des Rönner Werder auswirken könnte. Dabei werden die vorhandenen Wasserstände im Grabensystem als Referenzgröße herangezogen. In der nachfolgenden Abbildung ist der Tideeinflussbereich in Abhängigkeit der Außenwasserstände (Thw) dargestellt.

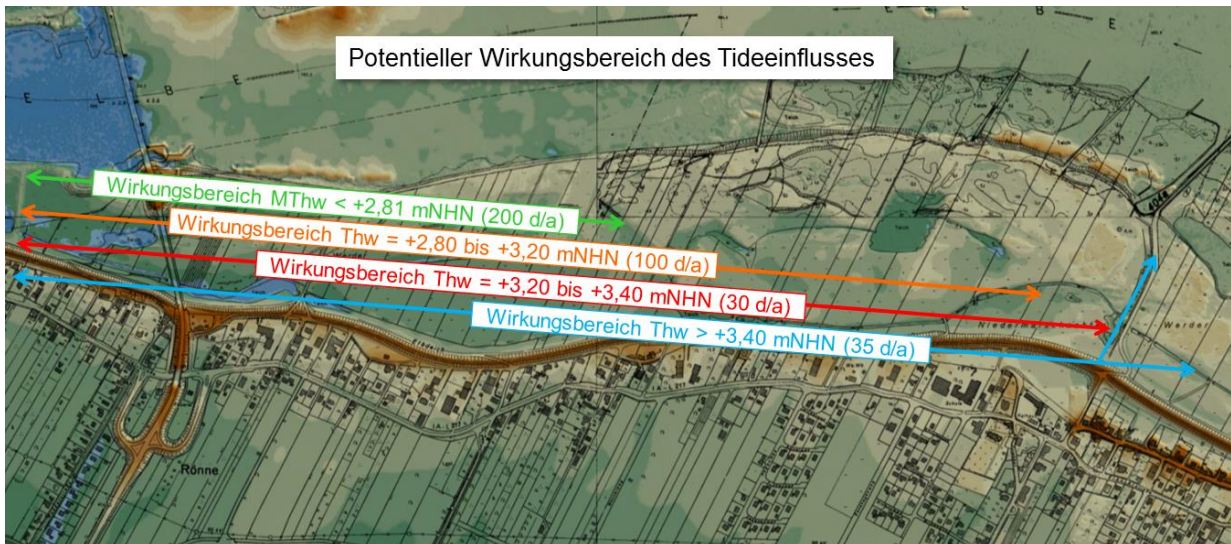


Abb. 37 Tidewirkungsbereiche bei tideoffener Anbindung im westlichen Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder

An den meisten Tagen im Jahr würde der Einfluss schwankender Tidewasserstände bis etwa zur Mitte des Planungsraumes reichen, wobei die Wasserbewegungen ausschließlich in den Gräben bzw. Gewässerbetten stattfinden würden. Bei höher auflaufender Tide reichen die Auswirkungen weiter in den Rönner Werder hinein. Etwa an 35 Tagen pro Jahr überschreitet das Tidehochwasser eine Höhe von +4,0 mNHN. Bei diesem Wasserstand kommt es im Rönner Werder zu größeren Ausuferungen, während im Niedermarschachter Werder die Auswirkungen auf die vorhandenen Gräben beschränkt bleibt.

Ab einem Wasserstand von +4,50 mNHN (< 5 Tage pro Jahr) beginnen auch Ausuferungen im Niedermarschachter Werder. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Bereiche in denen die Geländehöhen unterhalb dieser Höhenkote liegen.

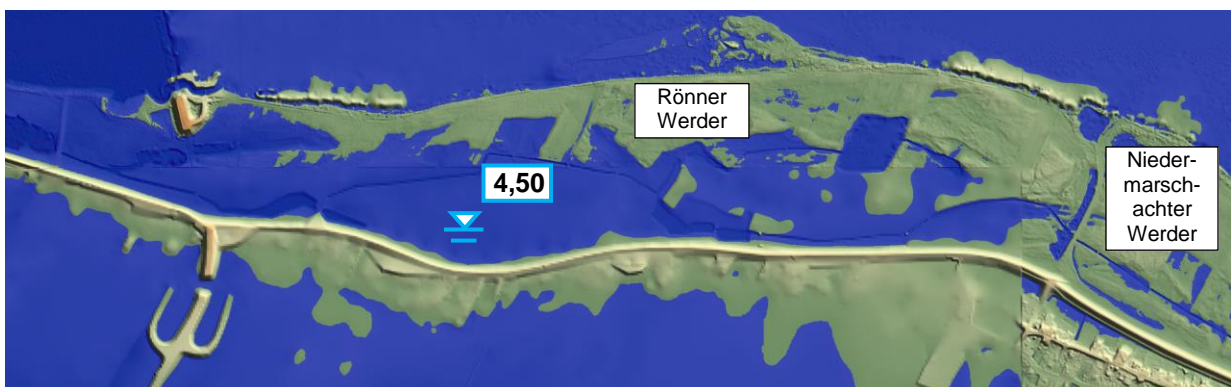


Abb. 38 Tidewirkungsbereich bei seltenen Tidehochwasserständen (< 5 Tage pro Jahr)

2.4 Biologie und Landschaftspflege

2.4.1 Naturräumliche Einordnung

Der Niedermarschachter Werder liegt im Übergang der atlantischen Küstenregion zum kontinentalen Tiefland. Im Westen erstrecken sich entlang der Tideelbe bis zur Nordsee die Watten und Marschen, oberhalb der Staustufe Geesthacht beginnt naturräumlich die Untere Mittelbebeniederung (Wendland).

2.4.2 Netz „Natura 2000“

Die FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) aus dem Jahr 1992 verpflichtet die Mitgliedsstaaten zum Aufbau des zusammenhängenden europäischen ökologischen Schutzgebietsnetzes „Natura 2000“. Ziel ist gemäß Art. 2 der FFH-Richtlinie die Erhaltung der natürlichen Lebensräume und der wildlebenden Arten von gemeinschaftlichem Interesse als Beitrag zur Sicherung der Artenvielfalt.

Der Untersuchungsraum ist in weiten Bereichen Bestandteil dieses Netzes „Natura 2000“: An der Staustufe Geesthacht treffen die zwei FFH-Gebiete

- „2526-332 Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg“ und
- „2528-331 Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht“

aufeinander. Eine Darstellung der genannten Schutzgebiete im Untersuchungsraum erfolgt in Anlage 1 Blatt 1.

FFH-Gebiet 2526-332 Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg (Nr. 182)

Das FFH-Gebiet beinhaltet den Süßwasser-Tidebereich der Unterelbe sowie einen Teil der angrenzenden Außendeichflächen. Allgemeine Erhaltungsziele sind laut NLWKN (2010) der Schutz und die Entwicklung

- naturnaher Ästuarbereiche und ihrer Lebensgemeinschaften mit einem typischen Mosaik aus Flach- und Tiefwasserbereichen, Watt- und Röhrichtflächen sowie terrestrischen Flächen und einer möglichst naturnahen Dynamik von Tide, Strömung und Transportprozessen,
- extensiv genutzter Grünland-Grabenkomplexe und ihrer Lebensgemeinschaften, insbesondere in ihrer Funktion als (Teil-) Lebensraum von Brut- und Rastvögeln und
- von (Weiden-)Auwäldern im Komplex mit feuchten Hochstaudenfluren

sowie die Erhaltung und Entwicklung eines ökologisch durchgängigen Flusslaufes als (Teil-) Lebensraum von Wanderfischarten.

Innerhalb des FFH-Gebietes liegt der Untersuchungsraum im Teilgebiet 303 ‚Elbe zwischen Geesthacht und Elbsdorf‘. Im Teilgebiet wurden von Bios (2010) die folgenden Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie erfasst:

- 91E0* Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)
- 6510 Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

- 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe
- 3270 Flüsse mit Schlammflächen mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidentium* p.p.

Hartholzauewälder (91F0) kommen im FFH-Gebiet kleinräumig, nicht jedoch innerhalb des Teilgebietes 303, vor. Innerhalb des Untersuchungsraums wurden der **prioritäre Lebensraumtyp 91E0*** sowie die **Lebensraumtypen 6510** und **3270** erfasst.

Für das gesamte FFH-Gebiet maßgebliche Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sind gemäß NLWKN (2014):

- Finte (*Alosa fallax*),
- Rapfen (*Aspius aspius*),
- Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*),
- Meerneunauge (*Petromyzon marinus*) sowie
- Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conoides*)*.

Das Vorkommen des Lachses (*Salmo salar*) im FFH-Gebiet wird laut NLWKN (2010) derzeit als nicht signifikant bewertet.

FFH-Gebiet 2528-331 Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht (Nr. 74)

Das FFH-Gebiet beinhaltet die Elbe oberhalb von Geesthacht bis zur niedersächsischen Landesgrenze bei Schnackenburg. Die Flussniederung weist laut NLWKN (2008) sowohl in den regelmäßig überfluteten Außendeichbereichen als auch in Teilen der eingedeichten Aue eine außergewöhnliche Artenvielfalt auf.

Innerhalb des FFH-Gebietes liegt der Untersuchungsraum im Teilgebiet ‚Hohnstorf bis Geesthacht‘. Im Teilgebiet wurden von Inula (2014) die folgenden Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie erfasst:

- 91F0 Hartholzauewälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior*
- 91E0* Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)
- 6510 Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 6440 Brendolden-Auenwiesen (*Cnidion dubii*)
- 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe
- 3270 Flüsse mit Schlammflächen mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidentium* p.p.
- 3150 Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions

Innerhalb des Untersuchungsraums wurde der **prioritäre Lebensraumtyp 91E0*** sowie die **Lebensraumtypen 6510, 6430, 3270** und **3150** erfasst.

Für das gesamte FFH-Gebiet maßgebliche Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sind gemäß NLWKN (2014):

- Biber (*Castor fiber*),
- Fischotter (*Lutra lutra*),
- Großes Mausohr (*Myotis myotis*),
- Rotbauchunke (*Bombina bombina*),
- Kammmolch (*Triturus cristatus*),
- Rapfen (*Aspius aspius*),
- Steinbeißer (*Cobitis taenia*),
- Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*),
- Bitterling (*Rhodeus amarus*),
- Bachneunauge (*Lampetra planeri*),
- Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*),
- Meerneunauge (*Petromyzon marinus*) sowie
- Heldbock (*Cerambyx cerdo*),
- Eremit (*Osmoderma eremita*)* und
- Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*).

2.4.3 Geschützte Teile von Natur und Landschaft

Der Untersuchungsraum beinhaltet keine nationalen Schutzgebiete, Naturdenkmäler und geschützte Landschaftsbestandteile gemäß den §§ 23 bis 29 BNATSCHG und §§ 16 bis 22 NAGBNATSCHG.

Seitens des Landkreises Harburg wurde ein Auszug aus dem Kataster der gemäß § 30 BNATSCHG und § 24 NAGBNATSCHG gesetzlich geschützten Biotope zur Verfügung gestellt. Die Erfassung erfolgte im Rahmen der landesweiten Biotopkartierung im Jahr 1994. Mit den Basiserfassungen für die FFH-Gebiete liegen nahezu flächendeckende Biotopkartierungen aus den Jahren 2008 (unterhalb Staustufe) bzw. 2013/2014 (oberhalb Staustufe) vor, die den aktuellen Bestand im Untersuchungsraum abbilden und deshalb im Folgenden zur Abschätzung des Schutzstatus dienen.

Der Vollständigkeit halber erfolgt in Anlage 1 Blatt 2 eine Darstellung der gesetzlich geschützten Biotope gemäß Kataster.

2.4.4 Biotope, Nutzungstypen und Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie

Der Rönner und Niedermarschachter Werder wird parallel zur Elbe durchzogen von einem Grabensystem, an das eine Reihe von Stillgewässern angeschlossen ist. Das Vorland wird dominiert von Grünlandflächen, wobei die extensive Mahdnutzung überwiegt. Gehölzstrukturen, Stauden- und Ruderalfluren sowie Landröhrichte finden sich in den Uferbereichen der Elbe und der Stillgewässer.

Daneben liegen im Untersuchungsraum Elemente des Küstenschutzes, Verkehrs- und Lagerflächen sowie eine technische Fischaufstiegsanlage und ein Hafen im Osten.

Im Rahmen der FFH-Basiserfassung erfolgte für den Untersuchungsraum eine nahezu flächendeckende Kartierung der Biotoptypen. Der Abschnitt unterhalb der Staustufe wurde im Jahr 2008 durch BIOS (2010) erfasst, oberhalb der Staustufe wurde die Kartierung in den Jahren 2013 und 2014 durch INULA (2014) durchgeführt. Die genannten Aufnahmen dienen als Grundlage für die Beschreibung der Biotoptypen. Diese werden ergänzend nach DRACHENFELS (2011) gekennzeichnet, sofern sie grundsätzlich „§“ oder in bestimmten Ausprägungen „(§)“ unter den gesetzlichen Schutz gemäß § 30 BNATSCHG und § 24 NAGBNATSCHG (im Folgenden kurz: § 30/24) fallen.

Darüber hinaus werden Biotoptypen mit dem entsprechenden Code gekennzeichnet, die innerhalb des Untersuchungsraums grundsätzlich „0000“ oder teilweise „(0000)“ als FFH-Lebensraumtypen (im Folgenden kurz: LRT) kartiert wurden.

Für die Kartendarstellung der Biotope erfolgte eine Gruppierung in Nutzungstypen. Diese werden im Folgenden erläutert und in Anlage 1 Blatt 3 dargestellt. Eine Übersicht über die Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie sowie Flächen, die die Voraussetzungen für den gesetzlichen Biotopschutz erfüllen, gibt Anlage 1 Blatt 4.

2.4.4.1 Fließgewässer

Fließgewässer		§ 30/24	LRT
FVS	mäßig ausgebauter Tieflandfluss mit Sandsubstrat		3270
FVT	mäßig ausgebauter Marschfluss mit Tideeinfluss		3270
FWO	vegetationsloses Süßwasserwatt	§	3270
FWP	Süßwasserwatt mit Pioniervegetation	§	3270
FWR	Süßwasserwatt-Röhricht	§	3270
FPS	Pionierflur sandiger Flussufer	(§)	(3270)
FGR	nährstoffreicher Graben		

Die Elbe fließt im Untersuchungsraum als mäßig ausgebauter Fluss, der unterhalb der Stau-
stufe unter Tideeinfluss steht. In tiderhythmisch trockenfallenden Uferbereichen findet sich
überwiegend vegetationsloses Süßwasser-Flusswatt, dieses erfüllt die Voraussetzungen für
den gesetzlichen Biotopschutz gemäß § 30 (2) 1. BNATSchG. Oberhalb der Halbinsel Hache-
de Sand wurden am sandigen Flussufer weite Pionierfluren erfasst. Der Bereich unterliegt Se-
dimentverlagerungen, gleichzeitig findet durch den spontanen Aufwuchs von Weiden eine zu-
nehmende Befestigung der Uferbereiche statt.



Abb. 39 Weiden befestigen die sandigen Uferbereiche am linken Elbufer oberhalb der Halbinsel Hachede Sand
(Foto: BBS 2015)

Abgesehen von einer Abgrabung von gut 700 m² Größe oberhalb des Betriebsgeländes der
Fischaufstiegsanlage, auf der sich eine Pionierflur entwickelt hat, wurden alle genannten Bio-
totope im Untersuchungsraum dem FFH-Lebensraumtyp 3270 ‚Flüsse mit Schlammbänken mit
Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidention* p.p.‘ zugeordnet.

Die Gräben, die im Untersuchungsraum parallel zur Elbe verlaufen, weisen neben einer Viel-
zahl an Querbauwerken einen geradlinigen Verlauf sowie ein monotones Profil auf. Uferstau-
den und Makrophyten geben den Gewässern Struktur.



Abb. 40 Die Struktur der geradlinigen Gräben auf dem Röner und Niedermarschachter Werder wird durch Uferstauden und Makrophyten aufgewertet: Bei der Geländebegehung im Juni 2015 wurde neben Gemeinem Beinwell (*Symphytum officinale*), Gewöhnlichem Wasserstern (*Callitriche palustris*) und Kleiner Wasserlinse (*Lemna minor*), Wasser-Sumpfkresse (*Rorippa amphibia*) und Kuckucks-Lichtnelke (*Lynchis flos-cuculi*) unter anderem die durch die BARTSCHV besonders geschützte Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) beobachtet (Foto: BBS 2015)

2.4.4.2 Stillgewässer

Stillgewässer		§ 30/24	LRT
SEA	naturnahes nährstoffreiches Abbaugewässer	§	
SEF	naturnahes Altwasser	§	
SEN	naturnaher nährstoffreicher See / Weiher natürlicher Entstehung	§	(3150)
STR	Rohbodentümpel	(§)	

Der Untersuchungsraum beinhaltet eine Reihe naturnaher nährstoffreicher Stillgewässer, darunter Altwasser, Seen und Weiher natürlicher Entstehung sowie ein Abbaugewässer. Altwasser finden sich überwiegend im westlichen, tiefer gelegenen Teil des Untersuchungsraums, während die Seen und Weiher sämtlich oberhalb der Staustufe liegen. Der anthropogene Ursprung des rund 1,8 ha großen, rautenförmigen Abbaugewässers ist im Gelände anhand der geradlinigen Ufer deutlich sichtbar.

Die kleineren Gewässer weisen ausgedehnte Bestände von Schwimmblattpflanzen auf, die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) ist dabei gemäß BARTSCHV besonders geschützt. In den Uferbereichen finden sich meist schmale Staudenfluren und Röhrichte sowie in geringem Umfang Ufergehölze. Für einen Großteil der Stillgewässer wurde im Nebencode eine Verlandung mit wurzelnden Schwimmblattpflanzen oder Röhrichten vermerkt. So auch für die beiden naturnahen nährstoffreichen Seen / Weiher, die als FFH-Lebensraumtyp 3150 ‚Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions‘ kartiert wurden.



Abb. 41 Der verlandende eutrophe See mit ausgedehnten Beständen der besonders geschützten Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) vor dem Elbdeich auf dem Rönner / Niedermarschachter Werder wurde als FFH-Lebensraumtyp erfasst und stellt einen nach § 30 BNATSchG und § 24 NAGBNATSchG gesetzlich geschützten Biotoptyp dar (Foto: BBS 2015)

Ein temporäres Stillgewässer auf Hachede Sand wurde als Rohbodentümpel erfasst.

Alle im Nutzungstyp Stillgewässer zusammengefassten Biotope unterliegen nach DRACHENFELS (2011) dem gesetzlichen Biotopschutz.

2.4.4.3 Gehölzfreie Landbiotope

Landröhrichte		§ 30/24	LRT
NRG	Rohrglanzgras-Landröhricht	§	
NRS	Schilf-Landröhricht	§	
Stauden- und Ruderalfluren		§ 30/24	LRT
UFT	Uferstaudenflur der Stromtäler	(§)	6430
UHF	halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte		
UHM	halbruderale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte		
UHL	artenarme Landreitgrasflur		
URF	Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte		
Trockenrasen		§ 30/24	LRT
RSZ	sonstiger Sandtrockenrasen	§	

Landröhrichte, Stauden- und Ruderalfluren finden sich im Untersuchungsraum in Uferbereichen einiger Stillgewässer sowie entlang der Elbe. Im Bereich der Tideelbe wurden Rohrglanzgras-Bestände erfasst, auf den Bühnen sowie oberhalb der Rückstauklappe schließen sich daran halbruderale Gras- und Staudenfluren feuchter Standorte an. Von der Staustufe bis zur Halbinsel Hachede Sand erstrecken sich teils ausgedehnte Schilf-Röhrichte, oberhalb wird das Elbufer von artenarmen Landreitgrasfluren und Uferstaudenfluren begleitet, die hier als FFH-Lebensraumtyp 6430 ‚Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe‘ kartiert wurden.



Abb. 42 Oberhalb der Staustufe bei Geesthacht wird die Elbe von einem Saum aus Schilf-Röhrichten begleitet, zerstreut finden sich auch Ufergehölze (Foto: BBS 2015)

Oberhalb der Staustufe sowie oberhalb von Hachede Sand führt Hochwasser zur Ablagerung von Sand. Auf den Standorten wurden artenarme Landreitgrasfluren und artenarmer Sandtrockenrasen mit „Tendenz zur Vergrasung mit Landreitgras“ (INULA 2014) erfasst. Eine typische Art dieser mageren Böden, der Scharfe Mauerpfeffer (*Sedum acre*), wurde im Rahmen der Geländebegehung im Juni 2015 auf beiden Standorten beobachtet.

Landröhrichte, Uferstaudenfluren und Sandtrockenrasen erfüllen nach DRACHENFELS (2011) die Voraussetzungen für den gesetzlichen Biotopschutz.



Abb. 43 Das untere Foto zeigt hochwasserbedingte Ablagerungen sandiger Sedimente der Elbe auf dem Röner und Niedermarschachter Werder, eine typische Pflanze dieser Standorte ist der Scharfe Mauerpfeffer (*Sedum acre*) (Fotos: BBS 2015)

2.4.4.4 Wald

Wald		§ 30/24	LRT
WPS	sonstiger Pionier- und Sukzessionswald		
WWA	Weiden-Auwald der Flussufer	§	91E0*
WWT	Tide-Weiden-Auwald	§	91E0*

In der offenen Landschaft des Rönner und Niedermarschachter Werders finden sich Waldflächen lediglich in Randbereichen des Vorlandes. Tidebeeinflusster Auwald nimmt große Teile der Halbinsel auf Höhe Schwinde ein, oberhalb der Staustufe wächst Weiden-Auwald am Elbufer im Bereich der Halbinsel Hachede Sand sowie oberhalb des Hafens im Osten des Untersuchungsraums. Die genannten Biotope wurden als prioritärer FFH-Lebensraumtyp 91E0* ‚Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)‘ aufgenommen. Sie erfüllen gleichzeitig die Voraussetzungen für den gesetzlichen Biotopschutz gemäß § 30 (2) 4. BNATSCHG.



Abb. 44 Der Untersuchungsraum unterhalb der Staustufe Geesthacht: Links liegt der Hauptdeich, rechts im Bild Tide-Weiden-Auwald, der einen prioritären FFH-Lebensraumtyp darstellt (Foto: BBS 2015)

Sonstiger Pionier- und Sukzessionswald wurde im Bereich der Zufahrt zum Betriebsgelände der Fischaufstiegsanlage kartiert.



Abb. 45 Pionier- und Sukzessionswald, wie hier südlich des Raugerinnes für den Fischaufstieg an der Staustufe Geesthacht, unterliegt nicht dem gesetzlichen Biotopschutz (Foto: BBS 2015)

2.4.4.5 Gehölze

Gehölze		§ 30/24	LRT
BAA	wechselfeuchtes Weiden-Auengebüsch	§	
BAS	sumpfiges Weiden-Auengebüsch	§	
BAT	Tide-Weiden-Auengebüsch	§	
BAZ	sonstiges Weiden-Ufergebüsch	(§)	
BE	Einzelstrauch		
BMR	mesophiles Rosengebüsch		
HBE	sonstiger Einzelbaum / Baumbestand		

Gehölze außerhalb von Waldflächen kommen im Untersuchungsraum zerstreut sowie vorwiegend in Uferbereichen der Gewässer vor. Weiden-Auen- und Ufergebüsche, die grundsätzlich oder in bestimmten Ausprägungen dem gesetzlichen Schutz unterliegen, finden sich vorwiegend im Bereich des Hafenbeckens sowie an den südlich gelegenen Stillgewässern auf dem Niedermarschachter Werder.



Abb. 46 Dieses naturnahe Stillgewässer auf dem Niedermarschachter Werder, südlich des Hafens, weist neben Wasserpflanzen und Röhrichten auch einen Saum aus Weiden auf, die ein dichtes Ufergehölz bilden (Foto: BBS 2015)

Östlich, auf der gegenüberliegenden Seite der Zuwegung zum Hafen, wurden auf dem beweideten Grünland mesophile Rosengebüsche erfasst. Einzelsträucher und –bäume sowie sonstiger Baumbestand wurden an weiteren Stillgewässern, Gräben sowie entlang der Elbe aufgenommen. Im Grünland stellen sie aufgrund ihrer Seltenheit markante Landschaftselemente dar.



Abb. 47 Auf den ausgedehnten Grünlandflächen des Rönner und Niedermarschachter Werdens stellen Gehölze eine Seltenheit dar (Foto: BBS 2015)

2.4.4.6 Extensivgrünland und Flutrasen

Extensivgrünland und Flutrasen		§ 30/24	LRT
GEA	artenarmes Extensivgrünland der Überschwemmungsbereiche	(§)	
GFF	sonstiger Flutrasen	(§)	
GMA	mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte	(§)	(6510)
GMF	mesophiles Grünland mäßig feuchter Standorte	(§)	6510
GMS	sonstiges mesophiles Grünland	(§)	6510
GNF	seggen-, binsen- oder hochstaudenreicher Flutrasen	§	

Neben den Wasserflächen der Elbe, die rund 40% der Gesamtfläche des Untersuchungsraums einnehmen, stellt der Nutzungstyp Extensivgrünland mit fast 30% den zweitgrößten Flächenanteil dar. Er umfasst die Grünlandbiotope ohne Intensivgrünland und beinhaltet Flächen unterschiedlicher Feuchte.

Bis auf die Weidefläche östlich der Zuwegung zum Hafen wurden im Untersuchungsraum alle Subtypen des mesophilen Grünlands dem FFH-Lebensraumtyp 6510 ‚Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)‘ zugeordnet. Sie machen wiederum rund 75% des Nutzungstyps aus.



Abb. 48 Auf den Außendeichflächen des Rönner und Niedermarschachter Werders dominiert im Untersuchungsraum Grünland, das vorwiegend durch Mahd bewirtschaftete wird (Foto: BBS 2015)

Da die gesamten Außendeichflächen im Überschwemmungsgebiet der Elbe liegen, erfüllen nach DRACHENFELS (2011) alle Biotope, die im Nutzungstyp Extensivgrünland zusammengefasst wurden, die Voraussetzungen für einen gesetzlichen Schutz als naturnahe regelmäßig überschwemmte Bereiche von Binnengewässern gemäß § 30 (2) 1. BNATSchG.



Abb. 49 Blick in Richtung des Elbdeiches auf die ausgedehnten Grünlandflächen des Niedermarschachter Werders südlich der Halbinsel Hachede Sand. Im Vordergrund sind die sandigen Sedimente der Elbe zu sehen, die im Hochwasserfall im Vorland abgelagert werden (Foto: BBS 2015)

2.4.4.7 intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen

Intensivgrünland		§ 30/24	LRT
GIA	Intensivgrünland der Überschwemmungsbereiche		
Acker		§ 30/24	LRT
AS	Sandacker		

In etwa ein Drittel des Grünlandes im Untersuchungsraum wurde als Intensivgrünland kartiert. Die Flächen liegen im Überschwemmungsgebiet der Elbe und werden überwiegend durch Mahd bewirtschaftete. Lediglich mittig im Untersuchungsraum findet sich zwischen Deichlinie und dem Niedermarschachter Graben eine Beweidung mit Pferden.



Abb. 50 Auf diesem Intensivgrünland am Niedermarschachter Graben ist neben zwei Weißstörchen (*Ciconia ciconia*) auch ein Graureiher (*Ardea cinerea*) gelandet (Foto: BBS 2015)

Ebenso wie die Ackerfläche, die westlich des Hafens liegt und auf der zum Zeitpunkt der Geländebegehung (Juni 2015) Mais angebaut wurde, stellen diese landwirtschaftlichen Nutzflächen keine FFH-Lebensraumtypen dar und unterliegen nicht dem gesetzlichen Biotopschutz.



Abb. 51 Zwischen Maisacker und Intensivgrünland stellt dieser Einzelbaum auf dem Niedermarschachter Werder ein markantes Landschaftselement dar (Foto: BBS 2015)

2.4.4.8 Sonstige Nutzungen

Küstenschutz		§ 30/24	LRT
KSK	Küstenschutzbauwerk		
Sonstige		§ 30/24	LRT
OQA	Querbauwerk in Fließgewässern mit Aufstiegshilfe		
OSM	kleiner Müll- und Schuttplatz		
OVP	Parkplatz		
OVW	Weg		

Neben dem Hauptdeich selbst finden sich im Untersuchungsraum weitere Elemente des Küstenschutzes wie Bühnen und eine zweite Deichlinie, die den Röner / Niedermarschachter Werder auf Höhe der Rückstauklappe gegen Tideeinfluss sichert.



Abb. 52 Hinter der Bühne liegt der Einstieg der Fischaufstiegsanlage am Südufer der Elbe unterhalb der Staustufe Geesthacht (Foto: BBS 2015)

Auf Höhe der Staustufe findet sich eine Fischaufstiegsanlage als Raugerinne. Nach BWS (2014) weist diese Defizite bezüglich der Auffindbarkeit und der Passierbarkeit auf, die ihre Funktionsfähigkeit insbesondere gegenüber leistungsschwachen Fischarten einschränken. Das südliche Elbufer ist unterhalb der Staustufe fast vollständig mit Steinschüttungen befestigt.



Abb. 53 Das südliche Elbufer unterhalb der Staustufe Geesthacht weist nur an Land eine naturnahe Vegetation auf, die Uferbereiche sind weitgehend durch Steinschüttungen befestigt (Foto: BBS 2015)

Befestigte Wege finden sich im Bereich des Hauptdeiches, in der Umgebung der Fischaufstiegsanlage sowie im Osten des Untersuchungsraums als Zuwegung zum Hafen. Zwischen Hafen und Angelgewässer wurde ein Müll- und Schuttplatz kartiert.

2.4.5 Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie (ohne Fische und Rundmäuler), heimische Brutvögel

2.4.5.1 Pflanzenarten

Die **prioritäre Pflanzenart Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conoides*)*** (Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) wurde im Jahr 2008 innerhalb des Untersuchungsraums im Uferbereich der Elbe zwischen den Bühnen und der Halbinsel nachgewiesen.

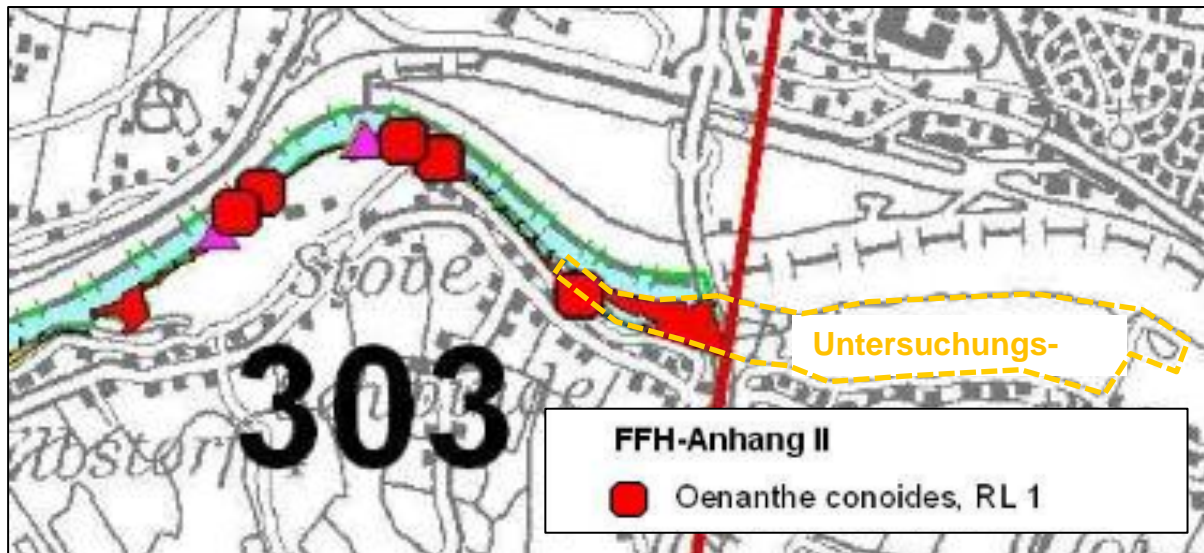


Abb. 54 Im Jahr 2008 erfasste Vorkommen des Schierlings-Wasserfenchels (*Oenanthe conoides*) im Teilgebiet 303 des FFH-Gebietes 2526-332 ‚Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg‘ (Bios 2010, Ausschnitt bearb.)

Gemäß PLAN (2016: 67) werden im Bereich der Bucht „hin und wieder wenige Schierlings-Wasserfenchelindividuen gefunden“. Die endemische Art der Tideelbe wächst gemäß NLWKN (2011) vorwiegend „unterhalb der mittleren Tidehochwasserlinie an strömungsberuhigten Schlickstandorten“. Ein Gutachten im Auftrag der Stiftung Lebensraum Elbe (PLAN 2016) ermittelt unter Berücksichtigung konkreter Habitat- und Populationskriterien geeignete Flächen für Maßnahmen zur Wiederansiedlung des Schierlings-Wasserfenchels. Die Gutachter schlagen die mittel- bis langfristige Entwicklung eines geeigneten Standorts sowie eine anschließende Ansiedlung der Art oberhalb der bestehenden Rückstauklappe auf dem Rönner / Niedermarschachter Werder vor.

Es gibt keine Hinweise auf Vorkommen weiterer Pflanzenarten der Anhänge II und/oder IV der FFH-Richtlinie im Untersuchungsraum.

2.4.5.2 Amphibien und Reptilien

Gemäß Standarddatenbogen ist im FFH-Gebiet 2528-331 ‚Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht‘ mit den folgenden Amphibien- und Reptilienarten der Anhänge II und/oder IV der FFH-Richtlinie zu rechnen:

- Kammmolch (*Triturus cristatus*),
- Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*),
- Kreuzkröte (*Bufo calamita*),
- Laubfrosch (*Hyla arborea*),
- Moorfrosch (*Rana arvalis*),

- Rotbauchunke (*Bombina bombina*),
- Schlingnatter (*Coronella austriaca*) sowie
- Zauneidechse (*Lacerta agilis*).

Alle genannten Amphibien sind gemäß NLWKN (2011) charakteristische Arten des FFH-Lebensraumtyps 3150 ‚Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions‘, der im Untersuchungsraum in Deichnähe zweimal kartiert wurde.

Der Moorfrosch (*Rana arvalis*) kommt in der Umgebung des Untersuchungsraums verbreitet vor. Kammmolch (*Triturus cristatus*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) besiedeln die Elbeniederung oberhalb von Boizenburg bzw. Bleckede (Kreuzkröte, *Bufo calamita*), auf Höhe von Geesthacht wurden die Arten seit 1994 nur nördlich der Elbe nachgewiesen (BSU 2004, FÖAG 2016, NLWKN 2011). Die Rotbauchunke (*Bombina bombina*) ist in der Elbtalaue lediglich oberhalb von Boizenburg verbreitet und somit im Untersuchungsraum nicht zu erwarten.

Gemäß zuständigem Amphibienberater, Herrn Westphal, erfolgte eine Erfassung der Amphibien im Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werders im Jahr 1994, im Untersuchungsraum sind demnach besonders geschützte Grünfrösche (*Rana esculenta*, *R. ridibunda*, nicht: Kleiner Wasserfrosch), Erdkröten (*Bufo bufo*) sowie vereinzelt Grasfrösche (*Rana temporaria*, *R. arvalis*) zu erwarten. Da keine aktuellen Daten zur Besiedelung des Untersuchungsraums vorliegen, wird eine Kartierung der Tiergruppe in den von der Maßnahme betroffenen Gewässern im Zuge der Genehmigungsplanung empfohlen.



Abb. 55 Grünfrösche an einem Graben auf dem Rönner / Niedermarschachter Werder (Foto: BBS 2015)

Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) wurde auf Höhe des Untersuchungsraums gemäß FÖAG (2016) aktuell lediglich nördlich der Elbe erfasst, südlich wurde die Art seit 1994 nicht nachgewiesen. Potentielle Habitate finden sich im Untersuchungsraum insbesondere in strukturreichen Randbereichen der sandigen Sedimentablagerungen der Elbe.

Auch aus der weiteren Umgebung des Untersuchungsraums liegen nach BSU (2004), FÖAG (2016) und NLWKN (2011) keine Nachweise der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) vor, die Art ist somit nicht zu erwarten.

2.4.5.3 Wirbellose

Gemäß Standarddatenbogen ist im FFH-Gebiet 2528-331 ‚Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht‘ mit den folgenden Arten der Wirbellosen der Anhänge II und/oder IV der FFH-Richtlinie zu rechnen:

- Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*),
- Eremit (*Osmoderma eremita*)*,
- Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*),
- Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*),
- Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis*) und
- Heldbock (*Cerambyx cerdo*).

Es liegen keine Hinweise auf Vorkommen von Heldbock (*Cerambyx cerdo*) und Eremit (*Osmoderma eremita*) im Untersuchungsraum vor (LLUR 2013, NLWKN 2011). Beide Käferarten weisen eine enge Bindung an alte, starkstämmige Laubbäume auf, im Untersuchungsraum sind sie daher nicht zu erwarten.

Der Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*) ist als „Bewohner dynamischer Auenlandschaften“ (NLWKN 2011) an der Elbe nur im Bereich der Niedersächsisch-Brandenburgischen Landesgrenze zu finden, er erreicht dort eine südöstliche Verbreitungsgrenze. Im Untersuchungsraum ist die Art nicht zu erwarten.

Aus der Umgebung des Untersuchungsraums ist ein altes Vorkommen der Grünen Mosaikjungfer (*Aeshna viridis*) bekannt, nördlich von Geesthacht wurde die Art auch nach 1996 noch nachgewiesen (ARBEITSKREIS LIBELLEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 2015, NLWKN 2011). Sie ist auf Bestände der Kriebsschere (*Stratiotes aloides*) als Wirtspflanze angewiesen, die im Untersuchungsraum aktuell nicht beobachtet wurde (INULA 2014, Geländebegehung im Juni 2015). Die Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis*) ist im Untersuchungsraum deshalb nicht zu erwarten.

Das Verbreitungsgebiet der Asiatischen Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) erstreckt sich entlang der Elbe oberhalb von Geesthacht, es wird angenommen dass Tidehub die Entwicklungsmöglichkeiten der Art einschränkt (ARBEITSKREIS LIBELLEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 2015). Auf Höhe Geesthacht wurde die Art zuletzt Anfang des 20. Jahrhunderts beobachtet, aktuell (2015 / 16) wurde die Art auf Höhe von Artlenburg und Sandkrug nachgewiesen (mündl. Mitteilung A. Bruens, BBS). Die Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) besiedelt insbesondere die strömungsberuhigten Bühnenfelder der Elbe, im Untersuchungsraum kann sie im Bereich der Halbinsel Hachede Sand sowie in den oberhalb gelegenen Uferbereichen der Elbe vorkommen.

Vorkommen der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) sind laut MLUR (2011) an „windgeschützte, besonnte Stillgewässer mit lockeren Binsen-, Seggen- oder Röhrichbeständen“ gebunden und liegen in der Regel in Randbereichen von Hoch- und Niedermoorstandorten. Die Art wurde aktuell südlich des Untersuchungsraums nachgewiesen (NLWKN 2011), Vorkommen im Bereich des FFH-Lebensraumtyps 3150 ‚Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions‘ sind aufgrund der Lage im Überschwemmungsbereich unwahrscheinlich, aber nicht auszuschließen.

Das Vorkommen des Bitterlings (*Rhodeus amarus*) (vgl. Kap. 2.4.3.3) deutet auf Vorkommen von Teich- und/oder Malermuschel.

2.4.5.4 Säugetiere

Gemäß Standarddatenbogen ist im FFH-Gebiet 2528-331 ‚Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht‘ mit den folgenden Säugetierarten der Anhänge II und/oder IV der FFH-Richtlinie zu rechnen:

- Biber (*Castor fiber*),
- Fischotter (*Lutra lutra*) und
- Großes Mausohr (*Myotis myotis*).

Der Biber (*Castor fiber*) besiedelt die Elbe im Untersuchungsraum und oberhalb (NLWKN 2011). Gemäß Biberberater Herr Günzel waren 2015 zwei bewohnte Baue im Untersuchungsraum bekannt. Auch der Fischotter (*Lutra lutra*) ist im Untersuchungsraum zu erwarten.

Bekannte Vorkommen des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der Elbeniederung liegen oberhalb von Hitzacker, im Untersuchungsraum sind Arten der Fledermäuse vorwiegend als Nahrungsgäste zu erwarten.

2.4.5.5 Vögel

Im Untersuchungsraum weist die Halbinsel Hachede Sand eine besondere Bedeutung als Lebensraum verschiedener heimischer Vogelarten auf. Gemäß NABU (2015) wurden im Herbst neben einer größeren Anzahl von Möwen- und Gänsearten, Kiebitzen und Kormoranen unter anderem auch Hauben- und Zwergtaucher, Gänsesäger sowie eine Bekassine beobachtet. Neben Rastvögeln ist hier eine Reihe von Brutvögeln, darunter insbesondere eine Vielzahl von Limikolen (Charadriiformes), zu erwarten.

Die Gewässer auf dem Röner und Niedermarschachter Werder werden insbesondere von Entenvögeln (Anatidae) aufgesucht, zudem wurde bei der Geländebegehung im Juni 2015 ein Eisvogel (*Alcedo atthis*) beobachtet. Die Offenlandbereiche dienen unter anderem Weißstörchen (*Ciconia ciconia*), Graureihern (*Ardea cinerea*) und Graugänsen (*Anser anser*) als Nahrungshabitate. Als Brutvögel der extensiven Grünländer wurden bei der Geländebegehung im Juni 2015 Feldlerchen (*Alauda arvensis*) beobachtet, darüber hinaus sind weitere Arten wie beispielsweise Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) zu erwarten. Röhrichte und Gehölzstrukturen stellen im Untersuchungsraum weitere Bruthabitate heimischer Vögel dar.



Abb. 56 Die Halbinsel Hachede Sand hat eine besondere Bedeutung als Lebensraum von Brut- und Rastvögeln
(Foto: BBS 2015)

2.4.5.6 Bedeutsame Habitate

Der Schierlings-Wasserfenchel, der lediglich im Bereich der Tideelbe vorkommt, findet im äußersten Westen des Untersuchungsraums geeignete Standorte. Das Süßwasserwatt ist deshalb als bedeutsamer Pflanzenstandort zu erhalten. Gemäß PLAN (2016) wird ein Anschluss des Rönner / Niedermarschachter Werders an das Tidegeschehen zur Entwicklung weiterer geeigneter Standorte für den Schierlings-Wasserfenchel vorgeschlagen.

Die Fließ- und Stillgewässer im Untersuchungsraum dienen nicht nur Fischen sondern auch verschiedenen Arten der Amphibien und Libellen als Lebensraum. Von besonderer Bedeutung sind dabei die beiden in Deichnähe gelegenen naturnahen, nährstoffreichen Stillgewässer, die als FFH-Lebensraumtyp 3150 ‚Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions‘, kartiert wurden. Darüber hinaus fanden sich 2015 in zwei weiteren Gewässern bewohnte Biberbaue. Die genannten Gewässer sind im Rahmen der Planung besonders zu berücksichtigen. Vorhandene Steilwände sind als potentielle Brutplätze des Eisvogels (*Alcedo atthis*) zu erhalten oder im räumlichen Zusammenhang wieder herzustellen.

Eine besondere Bedeutung für Brut- und Rastvögel kommt der Halbinsel Hachede Sand zu, die durch die Planung ebenfalls nicht beeinträchtigt werden darf. Um die weiten Grünlandflächen als potentielle Bruthabitate von Offenlandbrütern zu erhalten, sind Gehölzpflanzungen höchstens kleinräumig vorzunehmen.

Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) sind vorwiegend im Bereich der sandigen Sedimentablagerungen der Elbe (vgl. Abb. 56) zu erwarten, bedeutsame Habitate entsprechen weitgehend den Biotoptypen ‚Trockenrasen‘ (RSZ) und ‚Artenarme Landreitgrasflur‘ (UHL).

Die bedeutsamen Habitate der FFH-Arten sind in Anlage 1 Blatt 5 dargestellt.

2.4.6 Fische und Rundmäuler

Nach LAVES (2015) liegt die Elbe im Untersuchungsraum innerhalb der Brassen-Aland-Region. Die potentiell natürliche Fischfauna der Abschnitte ober- und unterhalb des Wehres Geesthacht unterscheidet sich im Wesentlichen in den Häufigkeiten der einzelnen Arten, die Zusammensetzung weicht lediglich bei Nase und Stromgründling ab.

In den Fischpässen sowie im Fangbereich Geesthacht oberhalb der Staustufe wurden gemäß FGG ELBE (2016) und BWS (2014) seit 2010 die folgenden Arten der Anhänge II und/oder IV der FFH-Richtlinie nachgewiesen:

- Bachneunauge (*Lampetra planeri*),
- Bitterling (*Rhodeus amarus*),
- Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*),
- Lachs (*Salmo salar*),
- Meerneunauge (*Petromyzon marinus*),
- Rapfen (*Aspius aspius*),
- Schnäpel (*Coregonus oxyrinchus*),
- Steinbeißer (*Cobitis taenia*) und
- Weißflossengründling (*Gobio albipinnatus*).

Im Fangbereich Zollenspieker (Messstelle Fliegenberg) unterhalb der Staustufe wurden darüber hinaus präadulte Individuen der Finte (*Alosa fallax*) erfasst (FGG ELBE 2016). In der Elbe liegen die Laich- und Aufwuchsgebiete des anadromen Wanderfisches vorwiegend unterhalb der Hansestadt Hamburg (THIEL ET AL. 1996, THIEL & GERKENS 2001). Die Art ist im Untersuchungsraum deshalb nicht zu erwarten.

Nicht nachgewiesen wurden der Europäische Stör (*Acipenser sturio*), die Alse (*Alosa alosa*) sowie der Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*). Für die genannten Arten wird ein potentielles Vorkommen im Untersuchungsraum nachfolgend anhand der Bestandssituation und Autökologie abgeschätzt.

2.4.6.1 Europäischer Stör (*Acipenser sturio*)

Der Europäische Stör (*Acipenser sturio*), gelistet in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie, ist ein anadromer Wanderfisch, der in den 1970er Jahren bis auf eine Population in der französischen Gironde vollständig aus den europäischen Flüssen verschwunden ist. Die Wiedereinbürgerung der Art in Deutschland begann 2008 mit dem Besatz von 50 Tieren in der Elbe bei Lenzen (Elbe-km 485) (KIRSCHBAUM ET AL. 2009). Gemäß LAVES (2015) stellt der Europäische Stör eine Begleitart der potentiell natürlichen Fischfauna der Elbe ober- und unterhalb des Wehres Geesthacht dar.

Der Lebenszyklus des urtümlichen Fisches beginnt im Frühsommer mit der Ablage der Eier in Flussabschnitten mit kiesigem Grund. Das erste Lebensjahr verbringen die Tiere im Süßwasser, von wo aus sie langsam in die Flussmündungen und anschließend ins Meer abwandern (GESSNER & SCHÜTZ 2011).

Untersuchungen aus dem französischen Gironde-Ästuar zeigen, dass dieses ein essentielles Habitat für die Jungtiere darstellt, die sich im Brackwasser akklimatisieren (LEPAGE ET AL.

2000) und sich hier bevorzugt von Polychaeten und benthischen Crustaceen ernähren (BROSSE ET AL. 2000). Telemetrische Untersuchungen in Gironde und Elbe zeigten darüber hinaus, dass sich die Bewegungsmuster der Jungtiere in Tidegewässern an der Gezeitenströmung orientieren. Bei Ebbe wurden flussabwärts, bei Flut flussaufwärts gerichtete Wanderungen beobachtet (KIRSCHBAUM ET AL. 2009, LEPAGE ET AL. 2005). Für den Aufenthalt nutzen die Tiere Abschnitte mit Wassertiefen zwischen 4 und 8 m (KIRSCHBAUM ET AL. 2009) bzw. von durchschnittlich 7 m (TAVERNY ET AL. 2002), flache Uferbereiche sowie die Fahrrinne werden gemieden (LEPAGE ET AL. 2005).

Gemäß GESSNER & SCHÜTZ (2011) unterscheiden sich die Lebensraumansprüche des Europäischen Störs je nach Entwicklungsstadium. Innerhalb des Untersuchungsraums stellt die Elbe ein geeignetes Aufwuchs- und Nahrungshabitat für Juvenile dar. Diese nutzen strömungsberuhigte Zonen (Fließgeschwindigkeit bis 1,4 m/s) mit sandigem, schlickigem oder lehmigem Sohlsubstrat, welches reich an organischem Material und benthischen Nährtieren ist. Darüber hinaus wäre der betrachtete Abschnitt im Falle einer erfolgreichen Wiedereinbürgerung des Europäischen Störs in der Elbe bedeutend für Laichwanderungen sowie die Abwanderung der Jungtiere in die Nordsee. Mit dem Schlitzpass am Nordufer des Wehres Geesthacht steht eine entsprechend dimensionierte Aufstiegsanlage zur Verfügung.

2.4.6.2 Alse, Maifisch (*Alosa alosa*)

Ebenso wie der Europäische Stör (*Acipenser sturio*) ist die Alse (*Alosa alosa*) ein anadromer Wanderfisch, der in den Roten Listen Schleswig-Holsteins und Hamburgs als ausgestorben oder verschollen gelistet wird (LANU 2002, THIEL & THIEL 2015, keine Rote Liste der Fische für Niedersachsen verfügbar). In der Elbe ist der Bestand der Alse (*Alosa alosa*) im 20. Jahrhundert erloschen (WATERSTRAAT & WACHLIN 2012). Während im Rhein seit 2008 Besatzmaßnahmen zur Wiederansiedlung der Art durchgeführt werden (LANUV 2011), stellen die seltenen Nachweise von adulten Einzelexemplaren in der Elbe laut NEUDECKER & DAMM (2005) höchst wahrscheinlich Zuwanderer dar.

Potentielle, kiesige Laichplätze findet die Alse (*Alosa alosa*) laut THIEL & THIEL (2015) in Mittel- und Oberelbe, im Falle einer Wiederansiedlung der Art wäre die Elbe im Untersuchungsraum somit ein bedeutendes Wandergebiet.

2.4.6.3 Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)

Die Elbtalniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht stellt laut NLWKN (2011) einen Besiedlungsschwerpunkt des Schlammpeitzgers (*Misgurnus fossilis*) in Niedersachsen dar. Im Zeitraum von 1994 bis 2009 wurde die Art in jenen TK-25 Quadranten nachgewiesen, in denen der Untersuchungsraum liegt. In Hamburg ist die Art gemäß THIEL & THIEL (2015) aktuell selten und gemäß Roter Liste gefährdet, in Schleswig-Holstein sogar stark gefährdet (LANU 2002).

Der Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) besiedelt bevorzugt makrophytenreiche, flache Auengewässer mit schlammigem Grund. Seine Fähigkeit zur Haut- und Darmatmung ermöglicht ihm die Besiedlung sauerstoffarmer Gewässer (Sauerstoffgehalte unter 2 mg/l nach THIEL & THIEL 2015). Gemäß NLWKN (2011) wird er als charakteristische Art des FFH-Lebensraumtyps 3150, Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions' genannt, der im Untersuchungsraum zweimal erfasst wurde

(vgl. Kap. 2.4.4.2). Somit sind im Untersuchungsraum geeignete Lebensräume für den Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) vorhanden, die auch ohne Nachweis einer Besiedelung zu erhalten sind.

2.4.6.4 Zusammenfassung Fische und Rundmäuler

Nachfolgend sind die nachgewiesenen Fische und Rundmäuler der potentiellen natürlichen Fischfauna zusammengefasst.

Tab. 3 Nachgewiesene Fische und Rundmäuler der potentiell natürlichen Fischfauna (pnF) oberhalb und unterhalb des Wehres Geesthacht sowie in den Fischpässen; **fett**: Arten des Anhangs II und/oder IV der FFH-Richtlinie

pnF Brassen-Aland-Region nach LAVES (2015)		Leitart	Typspez. Art	Begleitart
Erfassung		FB Zollenspieker 2010-2012 (FGG ELBE 2016)	Fischpässe 1998-2011 (BWS 2014)	FB Geesthacht 2010, 2014 (FGG ELBE 2016)
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name			
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	x	x	x
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	x	x	x
Alse, Maifisch	<i>Alosa alosa</i>			
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	x	x	
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	x	x	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	x		x
Brassen	<i>Abramis brama</i>	x	x	x
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>	x	x	x
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	x	x	
Europ. Stör	<i>Acipenser sturio</i>			
Finte	<i>Alosa fallax</i>	x		
Flunder	<i>Pleuronectes flesus</i>	x	x	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	x	x	x
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	x	x	
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>		x	
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	x	x	x
Güster	<i>Abramis björkna</i>	x	x	x
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	x	x	x
Hecht	<i>Esox lucius</i>	x	x	x
Karausche	<i>Carassius carassius</i>		x	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	x	x	x
Lachs	<i>Salmo salar</i>	x	x	
Meerforelle	<i>Salmo trutta f. trutta</i>	x	x	
Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	x	x	
Moderlieschen	<i>Leucaspius delineatus</i>	x		
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	x	x	
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i>	x		
Quappe	<i>Lota lota</i>	x	x	x
Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	x	x	x
Rotaugen, Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	x	x	x
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	x	x	x
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>			
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	x	x	
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>			
Schnäpel*	<i>Coregonus maraena</i>	x	x	

pnF Brassen-Aland-Region nach LAVES (2015)		Leitart	Typspez. Art	Begleitart
<i>Erfassung</i>		<i>FB Zollenspieker 2010-2012 (FGG ELBE 2016)</i>	<i>Fischpässe 1998-2011 (BWS 2014)</i>	<i>FB Geesthacht 2010, 2014 (FGG ELBE 2016)</i>
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name			
Schuppenkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	x	x	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>			x
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	x	x	
Stromgründling**	<i>Romanogobio belingi</i>	x	x	
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	x	x	x
Wels	<i>Siluris glanis</i>	x	x	x
Zährte, Rußnase	<i>Vimba vimba</i>		x	
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	x	x	
Zope	<i>Ballerus ballerus</i>	x	x	

* Bezeichnung in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie Nordseeschnäpel *Coregonus oxyrhynchus*; ** erfasst als Weißflossengründling *Gobio albipinnatus* entsprechend Bezeichnung in Anhang II der FFH-Richtlinie

2.5 Rechtliche Situation

Es gelten im Wesentlichen folgende Rechte, die bei der Planung zu berücksichtigen sind:

- EU-Wasserrahmenrichtlinie - Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 22.12.2000 (WRRL)
- Flora Fauna Habitat Richtlinie (FFH-RL) (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21 Mai 1992, Abl. Nr. L 206
- Wasserhaushaltgesetz des Bundes (WHG) i.d.F. v. 24.05.2016 (BGBl. I S. 1217)
- Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) i.d.F. v. 19.02.2010 (Nds. GVBl. Nr. 31/2011 S. 507)
- Niedersächsisches Deichgesetz (NDG) i.d.F. v. 23.02.2004 (Nds. GVBl. Nr. 24/2011 S. 353)
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) i.d.F. v. 07.08.2013 (BGBl. I S. 3154)
- Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz - NAGBNatSchG
- Niedersächsisches Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (NUVPG)
- Niedersächsische Artenschutz-Ausnahmereverordnung (NArtAusnVO)

2.5.1 Wasserrecht

EG-Wasserrahmenrichtlinie

Die EG-WRRL beinhaltet im Wesentlichen zwei Zielstellungen:

- Die Schaffung eines Ordnungsrahmens für die europäische Wasserwirtschaft durch Ablösung sektoraler Richtlinien (nach 7 bzw. 13 Jahren) und Bündelung des wasserwirtschaftlichen Handelns in Maßnahmenprogrammen bzw. Bewirtschaftungsplänen.
- Die Erreichung eines guten Gewässerzustandes in allen Gewässern der EU, sprich in Oberflächengewässern (das sind Flüsse, Bäche, Seen) einschließlich der Küsten- und Übergangsgewässer sowie im Grundwasser, innerhalb von 15 Jahren. Bei den Oberflächengewässern ist dafür insbesondere die Funktion der Gewässer als Lebensraum zu betrachten. Für künstliche oder durch Einwirkungen von Menschen erheblich veränderte Gewässer können hinsichtlich der Ökologie geringere Anforderungen, "das gute ökologische Potential", gelten.

Die Richtlinie enthält für die Gewässerbewirtschaftung auch in Deutschland wichtige neue Instrumente:

- Die EG-WRRL ist eine Nachhaltigkeitsrichtlinie - den sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Menschen sowie den geographischen und klimatischen Gegebenheiten ist Rechnung zu tragen.

- Die Gewässer sind flussgebietsbezogen zu bewirtschaften, das heißt von der Quelle bis zur Mündung mit allen Zuflüssen. Ausschlaggebend sind somit nicht mehr Staats- und Ländergrenzen, sondern die Grenzen der hydrologischen Einzugsgebiete. Die meisten der für Deutschland relevanten 10 Flussgebietseinheiten (Donau, Rhein, Maas, Ems, Weser, Elbe, Eider, Oder, Schlei/Trave und Warnow/Peene) liegen in den Hoheitsgebieten mehrerer Länder, EU-Mitgliedstaaten oder -beitrittsstaaten. Niedersachsen liegt in den Flussgebietseinheiten Ems, Weser, Elbe und Rhein.

Für die Bewirtschaftung der Flussgebietseinheit Elbe sind innerhalb der Bundesrepublik Deutschland folgende Bundesländer zuständig:

- Tideelbe: Niedersachsen, Hamburg, Schleswig-Holstein
- Mittlere Elbe/ Elde: Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern

Wasserhaushaltsgesetz und Niedersächsisches Wassergesetz

Das Wasserrecht regelt die wasserwirtschaftliche Ordnung. Es ist geprägt durch ein Zusammenspiel von Europa-, Bundes- und Landesrecht. Auf der Grundlage geänderter Gesetzgebungskompetenzen im Wasserrecht ist am 01. März 2010 das neue **Wasserhaushaltsgesetz (WHG)** des Bundes in Kraft getreten. Zeitgleich ist das **Niedersächsische Wassergesetz (NWG)** neu gefasst worden. Es ergänzt das WHG, z.B. mit Vorschriften zum Verfahren und den Zuständigkeiten der Behörden und weicht z. T. von den bundesrechtlichen Regelungen ab.

Die Bewirtschaftungsziele für die Wasserkörper sind in beiden Gesetzen auf Grundlage der WRRL festgelegt.

Niedersächsisches Deichgesetz

Das **Niedersächsische Deichgesetz (NDG)** regelt unter anderem die Rechtsverhältnisse der für den Schutz vor Sturmflut und Hochwasser besonders wichtigen gewidmeten Hauptdeiche und Hochwasserdeiche sowie der Sperrwerke einschließlich ihrer Erhaltung und Finanzierung. Mit der Deicherhaltung werden Deichverbände beauftragt. Der Röner Deich liegt im Zuständigkeitsbereich des Artlenburger Deichverbandes.

2.5.2 Naturschutzrecht

Folgende Belange des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) sind in Verbindung mit dem NAGBNatSchAG zu beachten:

- § 14 - Eingriffe in Natur und Landschaft, § 15 - Verursacherpflichten, Unzulässigkeit von Eingriffen (Eingriffsregelung)
- § 19 - Schäden an bestimmten Arten und natürlichen Lebensräumen (Vermeidung von Schäden nach dem Umweltschadensgesetz)
- § 30 - Gesetzlich geschützte Biotope
- § 34 Verträglichkeit und Unzulässigkeit von Projekten (FFH-Verträglichkeit)
- § 44 - Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten (Artenschutz)

Die Vorgaben beziehen sich auf das Verbot von Eingriffen in Natur und Landschaft insbesondere bei geschützten Biotopen aber auch auf Verbotstatbestände des Störens, Tötens von geschützten Arten oder der Zerstörung der Lebensräume. Weiterhin sind die Vorgaben von Schutzgebieten zu berücksichtigen, die sowohl Schutz als auch Entwicklung von Bestandteilen des Naturhaushaltes fordern.

2.5.3 Eigentumsverhältnisse

Die Abgrenzung von Eigentumsflächen erfolgt im Rahmen dieser Studie nur grob nach privaten und öffentlichen Flächen. Vom Landkreis Harburg wurden entsprechende Abgrenzungen bereitgestellt. In der nachfolgenden Abbildung sind die Flächen in öffentlichem Eigentum grün schraffiert.



Abb. 57 Eigentumsverhältnisse im Untersuchungsraum

Demnach sind lediglich der Deich, die Elbuferlinie sowie die öffentlichen Straßen und Wege im Eigentum der öffentlichen Hand oder des Deichverbandes. Außerdem ist der „Rechteckteich“ (Nr. T8) in öffentlicher Hand.

Die Flächen des Rönner / Niedermarschachter Werder sind stark segmentiert (siehe Abb. 57), wobei noch keine Auskünfte über die Eigentümer der einzelnen Parzellen vorliegen. Möglicherweise liegen mehrere Grundstücke auch in der Hand eines einzelnen Eigentümers oder Pächters. Im weiteren Verfahren wird dies näher abzuklären sein. Die Erforderlichkeit von Überfahrten (derzeit 26) im Sinne der zukünftigen Nutzung der Flächen ist in einer späteren Planungsphase zu klären.

3 ANFORDERUNGEN AN DIE PLANUNG

Vorrangiges Ziel der Planung ist die Schaffung von Tidelebensräumen. Durch die angestrebte Anbindung ans Oberwasser und regelmäßiges Durchfließen des Gewässersystems erfolgt zudem die Herstellung eines aquatischen Verbundkorridors. Letzteres ist anzustreben, für die Zielerreichung jedoch nicht zwingend erforderlich.

3.1 Leitbild

Auf dem Röner / Niedermarschachter Werder bilden dynamische Tide- und Auengewässer ein eng verzahntes Fluss-Aue-System mit einem Mosaik aus durchströmten Rinnen und Prielchen, tiefen Altwässern, flachen Flutmulden, Watt- und Röhrichflächen. In Abhängigkeit von den Wasserständen bzw. den tide- und hochwasserbedingten Überflutungshäufigkeiten bilden sich strukturreiche Habitate mit charakteristischen und artenreichen Biozönosen aus. Die Gewässer- und Übergangsbiotope stellen einen wichtigen Lebensraum für geschützte und gefährdete Arten dar und dienen zudem als ökologischer Biotopverbundkorridor.

Im Untersuchungsraum wird die Elbe dem Fließgewässertyp 20 – „Sandgeprägte Ströme“ zugeordnet. Der Wasserkörper wurde oberhalb der Staustufe Geesthacht als natürlich, unterhalb als erheblich verändert im Sinne der EU-WRRL eingestuft. Als Leitbild für die Maßnahmenplanung dient im Einflussbereich der Gezeiten der Subtyp Tideelbe, oberhalb der Staustufe gibt der Auentyp ‚gefällearme sandgeprägte Stromaue mit Winterhochwasser‘ Anhaltspunkte für die Entwicklung des neuen Gewässersystems.

Fließgewässertyp 20 – Subtyp Tideelbe: Sandgeprägter, tidebeeinflusster Strom des Tieflandes

Gemäß ARGE ELBE (2007) handelt es sich bei dem limnisch geprägten Teilabschnitt der Tideelbe um ein hochdynamisches Gewässersystem, das unter dem Einfluss von Hochwässern und Sturmfluten eine Vielzahl unterschiedlich dauerhafter Strukturen wie Inseln, Sande, Wattflächen, Kolke, Tief- und Flachwasserbereiche ausbildet. Sedimentationsprozesse führen zu einer starken Verästelung des Gewässerbettes mit Haupt- und Nebenrinnen.

Vegetationsfreies Süßwasserwatt, Pionierfluren, ausgeprägte Tideröhrichte sowie daran anschließende Weidengebüsche und Auwälder bilden die auentypische Vegetationszonierung.

Auentyp: gefällearme sandgeprägte Stromaue mit Winterhochwasser

Oberhalb der Staustufe Geesthacht und somit außerhalb des Einflussbereichs der Gezeiten, wird der Elbe gemäß BfN (2005) die ‚gefällearme sandgeprägte Stromaue mit Winterhochwasser‘ zugeordnet. Sie wird charakterisiert durch vorwiegend geringe Auengefälle von ca. 0,1 ‰ sowie einer gleichmäßigen Abflussdynamik mit langen Überflutungsdauern bei geringer bis mittlerer Grundwasseramplitude. Über sandigen Basissubstraten liegen vorwiegend lehmige Deckschichten, mittlere bis hohe Grundwasserstände führen im Untersuchungsraum zur Ausbildung von Gleyböden (vgl. Kap. 2.2).

Der natürliche Gewässerlauf eines sandgeprägten Stroms ist mäandrierend sowie - im Gegensatz zur Tideelbe - in der Regel unverzweigt, durch „laterale Verlagerung von Mäandern in den leicht beweglichen Basissubstraten“ (BfN 2005) kommt es zur Ausprägung von Mäandergürtelsystemen mit einer großen Anzahl von Altarmen und Altwässern sowie mehrere Meter

hohen Abbruchkanten und Uferreihen. Die genannten Strukturen sind in Abb. 58 beispielhaft dargestellt.

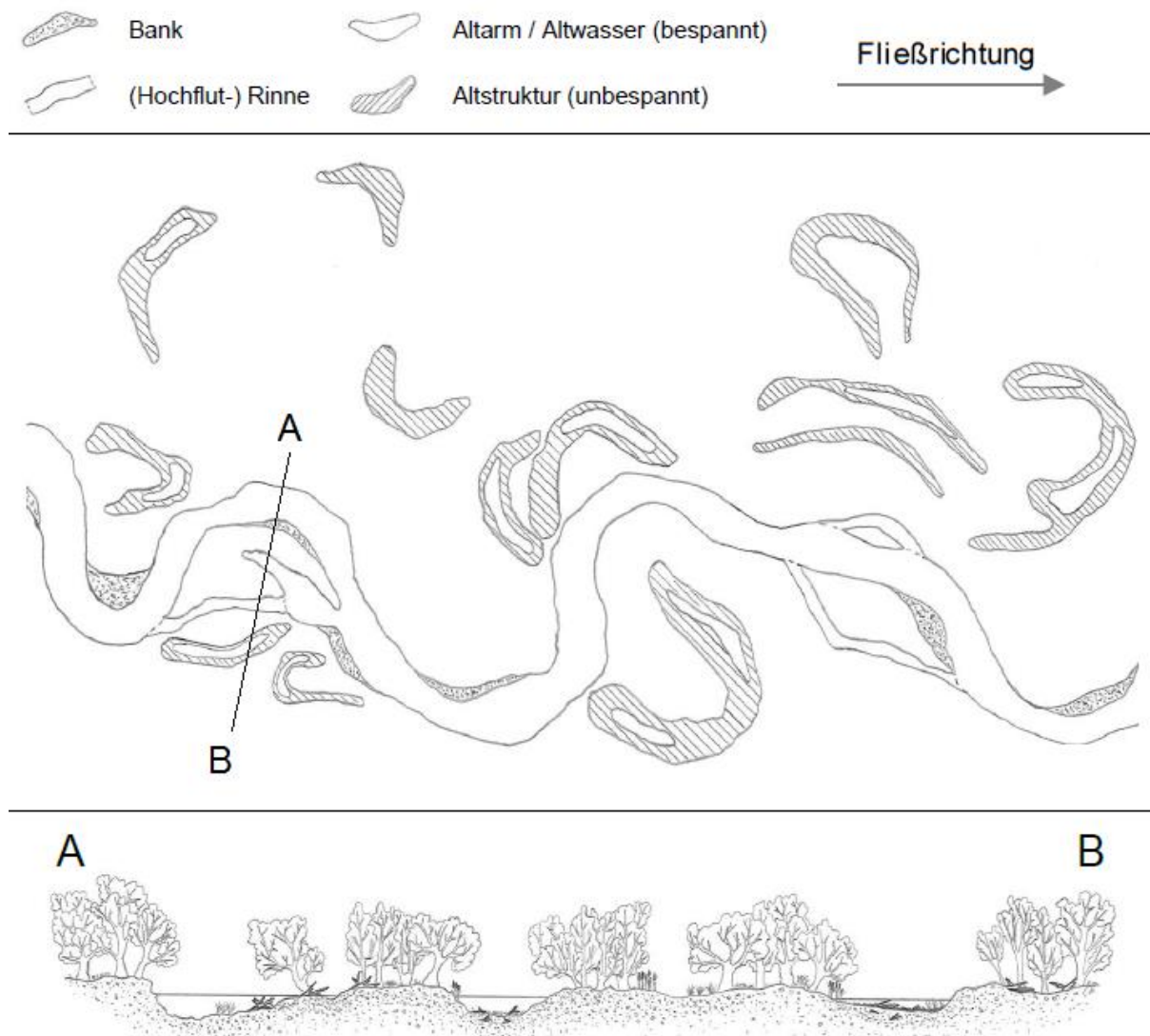


Abb. 58 Habitatskizzen für den sehr guten ökologischen Zustand der sandgeprägten Ströme (Typ 20): Aufsicht und Querprofil (DÖBBELT-GRÜNE ET AL. 2013, bearb.)

Entsprechend des stark differenzierten Reliefs variieren auch Überflutungsdauern und -höhen sowie die Strömungsgeschwindigkeiten kleinräumig. Aufgrund der geringen Wasserhaltekapazität der sandigen Substrate fallen Bankstrukturen oberhalb des Grundwasserstandes in Niedrigwasserphasen trocken. Die unterschiedlichen Standortbedingungen spiegeln sich gemäß BFN (2005) auch in der Vegetation wider:

Während sich in schneller durchströmten Rinnen Großlaichkräuter und Wasserhahnenfuß-Gesellschaften etablieren können, dominieren in Bereichen geringerer Fließgeschwindigkeit arten- und wuchsformenreiche Schwimmblattgesellschaften. Von wechselnden Wasserständen und hoher Morphodynamik gekennzeichnete Bankstrukturen bleiben in der Regel vegetationsfrei, kleinflächig können sich Weidengebüsche ansiedeln.

Überflutungsgeprägte, nährstoffreiche Stillgewässer weisen Laichkraut- und Wasserlinsen-Gesellschaften auf, Röhrichte, Rieder und Hochstaudenfluren finden sich in strömungsberuhigten Abschnitten und verlandenden Altwässern.

Niedrige und höhere Auenstufen sowie grundwasserbeeinflusste Randsenken sind unter natürlichen Bedingungen Waldstandorte, lokal kann sich in offenen, hoch gelegenen Sandflächen Trockenrasen ausbilden.

Das Relief einer dynamischen Auenlandschaft wird durch die Erosionskraft der Überflutungen sowie Auflandungen mineralischer Substrate geformt, darüber hinaus prägen biogene Verlandungsprozesse das Mosaik der Altwässer mit unterschiedlichem Stoffhaushalt. Im Gegensatz zu den lediglich über das Grundwasser ans Hochwasserregime angebundenen Qualmgewässern unterliegen Altarme und im besonderen Maße die abflusslosen Altwässer einer Nährstoffzufuhr aus dem Flusssystem. Gleichzeitig ist die Biomasseproduktion in diesen Gewässern hoch, sie unterliegen in ihrer Entwicklung einer fortschreitenden Eutrophierung (vgl. dazu 6 Phasen in der Verlandung von Altwässern, DWA 2010).

3.2 Wasserwirtschaftliche Anforderungen

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht sind Belange des Hochwasserschutzes, der Entwässerungsbedingungen des Deichvorlandes (insbesondere von Flächen außerhalb des Untersuchungsraumes), die nutzbaren Wassermengen für eine dauerhafte Durchströmung des Verbundkorridores und die hydraulischen Bedingungen für wandernde Fischfauna zu berücksichtigen.

3.2.1 Hochwasserschutz

Grundsätzlich wäre für eine tideoffene Anbindung des Rönner / Niedermarschachter Werder eine Zurücknahme der vorhandenen Rückstausicherung und Verwallung erforderlich. Nach den Gesprächen mit den Beteiligten (NLWKN, Landkreis Harburg) wäre dies grundsätzlich möglich.

Durch die Veränderungen sollen die Hochwasserschutzanlagen nicht beeinträchtigt werden. Die Ausbildung eines regelmäßig durchflossenen Gewässers sollte möglichst fern des Deichfußes erfolgen, um Erosionen vom Bauwerk fernzuhalten. Die westlichen Gewässerabschnitte, in denen das vorhandene Grabensystem bis ca. 15 m an den Deichfuß heranreicht, sind bereits im Bestand aufgrund des hohen hydraulischen Drucks mit Ufer-/Sohlbefestigungen ausgestattet. Es ist anzustreben, das Tidegewässer in dem mittleren Grabenverlauf zu etablieren.

Da das Deichvorland einen wichtigen Retentionsraum bei Hochwasser bildet, sind Geländeaufschüttungen möglichst zu vermeiden. D.h. anfallende Bodenmassen bei der Herstellung von Tidegewässern sind weitgehend außerhalb des Planungsraumes zu verbringen.

Eigendynamischen Entwicklungen im geplanten Gewässersystem werden toleriert, es sind jedoch langfristig stabile Fixpunkte (z.B. durch Sohl- und Uferbefestigung) zu schaffen.

3.2.2 Entwässerung des Deichvorlandes

Die Entwässerungsbedingungen im Rönner / Niedermarschachter Werder werden bei tideoffener Anbindung grundlegend verändert. Wasserstandsschwankungen infolge der Tide sorgen für regelmäßig höhere Wasserstände gegenüber dem Bestand.

Um den Tideeinfluss vom Grabensystem entlang des Deichfußes fernzuhalten, müssen entsprechende Rückstauverschlüsse und ggf. Verwallungen hergestellt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass der Tideeinfluss auf den Untersuchungsraum (Rönner / Niedermarschachter Werder) begrenzt bleiben soll. An wenigen Tagen im Jahr würde sich das Tidehochwasser bis in den Niedermarschachter Werder auswirken (vgl. Kap. 2.3.3). Dementsprechend ist auch im Bereich der „Alten Fährstraße“ ein Rückstauverschluss vorzusehen. Außerdem wäre ein regelmäßig durchflossenes Gewässersystem so zu dimensionieren, dass die Wasserstände am Auslauf des Durchlasses „Alte Fährstraße“ auf dem derzeitigen Niveau bleiben

(+3,30 mNHN ± 0,10 m).

3.2.3 Nutzbare Wassermengen für die Durchgängigkeit

Das Wasserdargebot der Elbe ist selbst in Niedrigwasserphasen so groß, dass ausreichend Wasser für ein dauerhaft durchströmtes Gewässersystem im Rönner / Niedermarschachter Werder zur Verfügung steht. Um wirkungsvolle Biotopvernetzung für Fische und Wirbellose zu erreichen, sollte das neue Gewässersystem so geplant werden, dass ein maximaler Abfluss

unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten (Gewässerbreite, Bodenbewegungen, Eingriffe) realisiert wird.

3.2.4 Hydraulische Bedingungen

Bei der Planung des Gewässers ist das Leitbild des Fließgewässertyps zu berücksichtigen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Fließgewässerzonierung in Mitteleuropa. Der Untersuchungsraum ist dem Übergang von der Brachsen- zur Kaulbarsch-Flunder-Region zuzuordnen (Übergang vom Fließ- zum Tidegewässer). Dementsprechend wäre das natürliche Energieli-niengefälle $I_E < 0,5 ‰$ und die natürlichen mittleren Fließgeschwindigkeiten lägen bei ca. 0,1 m/s. Diese Werte sollen als Orientierungswerte für die Dimensionierung des Fließgewässers herangezogen werden.

	Rhital			Potamal		
Fließgewässer-zonierung	Forellenregion obere	Forellenregion untere	Äschenregion	Barbenregion	Brachsenregion	Kaulbarsch-Flunderregion
Schematische Abnahme des Gefälles und der Strömung und schematische Zunahme der Wasserführung						
Temperatur [°C]	5 - 10		8 - 14	12 - 18	16 - 20	> 20
Sauerstoffgehalt	sehr reichlich		reichlich	an der Oberfläche hoch, zur Gewässersohle abnehmend	an der Oberfläche ausreichend, an der Gewässersohle oft defizitär	
Gewässer-querschnitt						
dominantes Sediment	Steine		Grobkies	Feinkies	Sand	Schluff

Fischregion	Gefälle (‰)
Obere Forellenregion	> 15
Untere Forellenregion	> 6 – 15
Äschenregion	> 2,5 – 6
Barbenregion	> 0,5 – 2,5
Brachsenregion	< 0,5
Kaulbarsch-Flunder-Region	0; Gezeiteneinfluss

Abb. 59 Zonierung der Fließgewässer in Regionen und deren Gefällegrenzen

Ein regelmäßig durchströmtes Fließgewässer, das als Wanderkorridor dienen soll, muss die geometrischen Randbedingungen für die Leitfischarten erfüllen. Das DWA-M 509 gibt entsprechende Abmessungen vor. In der nachfolgenden Abbildung sind die entsprechenden Größen markiert.

Die Parameter für den Atlantischen Stör sind nicht zwingend gefordert. Der Wels als nächstgrößere Art ist gemäß Kap. 2.4.6.4 nur Begleitart, so dass die Mindestwassertiefe von 0,60 m auf den Brassen ausgelegt wird. Die Mindestbreite des Wanderkorridores ergibt sich aus der Biotopgestaltung und der Lebensraumnutzung und wird mit ca. 3 m angenommen.

Art	Hauptverbreitungsgebiet					Längsabstand von Einbauten (m)	Wassertiefe (m)			Breite Wanderkorridor (m)		
	Forellenregion	Äschenregion	Barbenregion	Brachsenregion	Kaulbarsch- Flunder-Region		Wanderkorridor	Eng- stelle	Länge der Engstelle			
						punktuell			≤ 2 m	> 2 m		
						$3 L_{\text{Fisch}}$	$2,5 H_{\text{Fisch}}$	$2 H_{\text{Fisch}}$	$3 D_{\text{Fisch}}$	$6 D_{\text{Fisch}}$	$9 D_{\text{Fisch}}$	
Bachforelle	■	■				1,50	0,24	0,19	0,15	0,30	0,45	
Äsche		■	■			1,50	0,24	0,19	0,15	0,30	0,45	
Huchen		■	■			3,00	0,40	0,32	0,36	0,72	1,08	
Seeforelle		■	■			3,00	0,53	0,42	0,36	0,72	1,08	
Perlfisch		■	■			2,10	0,32	0,25	0,21	0,42	0,63	
Döbel		■	■			1,80	0,40	0,32	0,30	0,59	0,89	
Lachs		■	■	■	■	3,00	0,42	0,34	0,30	0,60	0,90	
Meerforelle		■	■	■	■	2,40	0,42	0,33	0,27	0,54	0,81	
Quappe		■	■	■	■	1,80	0,27	0,22	0,32	0,63	0,95	
Plötze		■	■	■	■	1,20	0,32	0,25	0,18	0,35	0,53	
Barbe			■			2,10	0,33	0,26	0,25	0,51	0,76	
Nase			■			1,80	0,39	0,31	0,28	0,56	0,84	
Zährte			■	■		1,50	0,31	0,25	0,17	0,33	0,50	
Sterlet			■	■		2,70	0,38	0,31	0,32	0,65	0,97	
Aland			■	■	■	1,80	0,45	0,36	0,28	0,55	0,83	
Brachsen			■	■	■	1,80	0,52	0,42	0,18	0,36	0,54	
Rapfen			■	■	■	2,10	0,37	0,30	0,22	0,45	0,67	
Barsch			■	■	■	1,20	0,31	0,25	0,21	0,42	0,63	
Hecht			■	■	■	3,00	0,35	0,28	0,30	0,60	0,90	
Zander			■	■	■	2,40	0,38	0,30	0,29	0,58	0,87	
Wels			■	■	■	4,80	0,64	0,51	0,72	1,44	2,16	
Maifisch			■	■	■	2,40	0,40	0,32	0,45	0,90	1,35	
Karpfen				■	■	2,40	0,60	0,48	0,38	0,77	1,15	
Karause				■	■	1,35	0,34	0,27	0,22	0,43	0,65	
Schleie				■	■	1,80	0,39	0,31	0,27	0,54	0,81	
Stör				■	■	9,00	1,28	1,02	1,08	2,16	3,24	
Finte				■	■	1,50	0,25	0,20	0,15	0,30	0,45	
Schnäpel				■	■	1,20	0,20	0,16	0,12	0,24	0,36	

ANMERKUNGEN
Die farbliche Markierung des Hauptverbreitungsgebietes entspricht der Farbgebung der Fließgewässerregionen gemäß 3.1.4.1.
Für die Breite der Schlupflöcher konventioneller Beckenpässe gelten gemäß 4.6.3.5 höhere Werte.

Abb. 60 Geometrische Grenzwerte für den Wanderkorridor

4 VARIANTENENTWICKLUNG

4.1 Planungskorridor

Sowohl Tidelebensräume als auch Auengewässer sind im Untersuchungsraum relikthhaft erhalten. Durch Ausbaumaßnahmen wurden der Einfluss der Gezeiten sowie die im Rückstaubereich der Staustufe ohnehin eingeschränkte Hochwasserdynamik weitgehend eingeschränkt. Oberhalb der Rückstauklappe erfolgt eine Anbindung der Aue nur noch bei Sturmflut. Aufgrund der weitgehenden Abkopplung der Stromaue von der Abflusssdynamik bleiben die charakteristischen und reliefbildenden Erosions- und Sedimentationsprozesse aus, aus dem Mosaik verschiedenster Standorte verschwinden insbesondere die vegetationsfreien Standorte und Pionierfluren, sodass zunehmend fortgeschrittene Verlandungsstadien dominieren.

Vorderstes Entwicklungsziel ist somit die Wiederherstellung dynamischer Gewässerbiotope. Diesem Ziel stehen neben landwirtschaftlichen Nutzungsinteressen auch naturschutzfachliche Interessen entgegen. So haben sich insbesondere in Deichnähe hochwertige Lebensräume entwickelt, die nicht zuletzt als Habitate geschützter Arten unbedingt zu erhalten sind. Der in Anlage 2 Blatt 1 dargestellte Planungskorridor markiert jene Bereiche, die unter Einbezug des vorhandenen Grabensystems und unter Berücksichtigung schutzwürdiger Biotopstrukturen sowie des Geländereiefs zur Entwicklung eines neuen Gewässersystems geeignet erscheinen.

Innerhalb dieses Planungskorridors ergeben sich Entwicklungsmöglichkeiten durch Umsetzen der Rückstauklappe und eine damit verbundene Ausweitung des Tideeinflusses nach Osten sowie durch die Neuanlage von Auengewässern mit vielfältiger Anbindung an das Hauptgerinne. Der Planungskorridor, der auch Möglichkeiten zur alternativen Anbindung ans Oberwasser berücksichtigt, ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Abb. 61 Planungskorridore für Gewässerentwicklung

4.2 Varianten Linienführung

4.2.1 Variante A – kurzer aquatischer Verbundkorridor

Um die Flächeneingriffe gering zu halten, wird eine kurze Anbindung von der Rückstauklappe (R1) über die beiden Teiche T1 und T2 an den Mittellauf der Elbe hergestellt. Die Länge des neuen Gewässers würde ca. 940 m betragen.



Abb. 62 Übersichtskarte Variante A - kurzer aquatischer Verbundkorridor (dunkelblau = neue Gewässeranlage)

Das übrige Grabensystem würde vom Tidegewässer entkoppelt werden. Der Durchlass R3 müsste dann die Funktion der Wasserhaltung im Grabensystem übernehmen. Soll der Tideeinfluss aus den randnahen Gewässern heraus gehalten werden, so müsste eine ca. 0,5 bis 0,8 m hohe Verwallung durch den Senkenbereich parallel zur Straßenbrücke hergestellt werden (siehe Abb. 63). Außerdem wäre eine Rückstauklappe bei R3 einzubauen. Bei höheren Thw sind diese Gewässer aber bereits im Bestand schon zeitweise überstaut.



Abb. 63 evtl. erforderlicher Überflutungsschutz Deichrandgraben

Das mittlere Sohlgefälle des neuen Gewässers läge bei 3,8 bis 4,0 ‰. Durch die Aufweitung der beiden vorhandenen Teiche ist die Fließgewässerkontinuität unterbrochen, so dass das Spiegelliniengefälle hier stufenförmig verlaufen würde. Zwischen den Teichen müsste eine Gefällestrecke eingebaut werden – entweder als Sohlgleite oder als Schwellen-Becken-Pass.

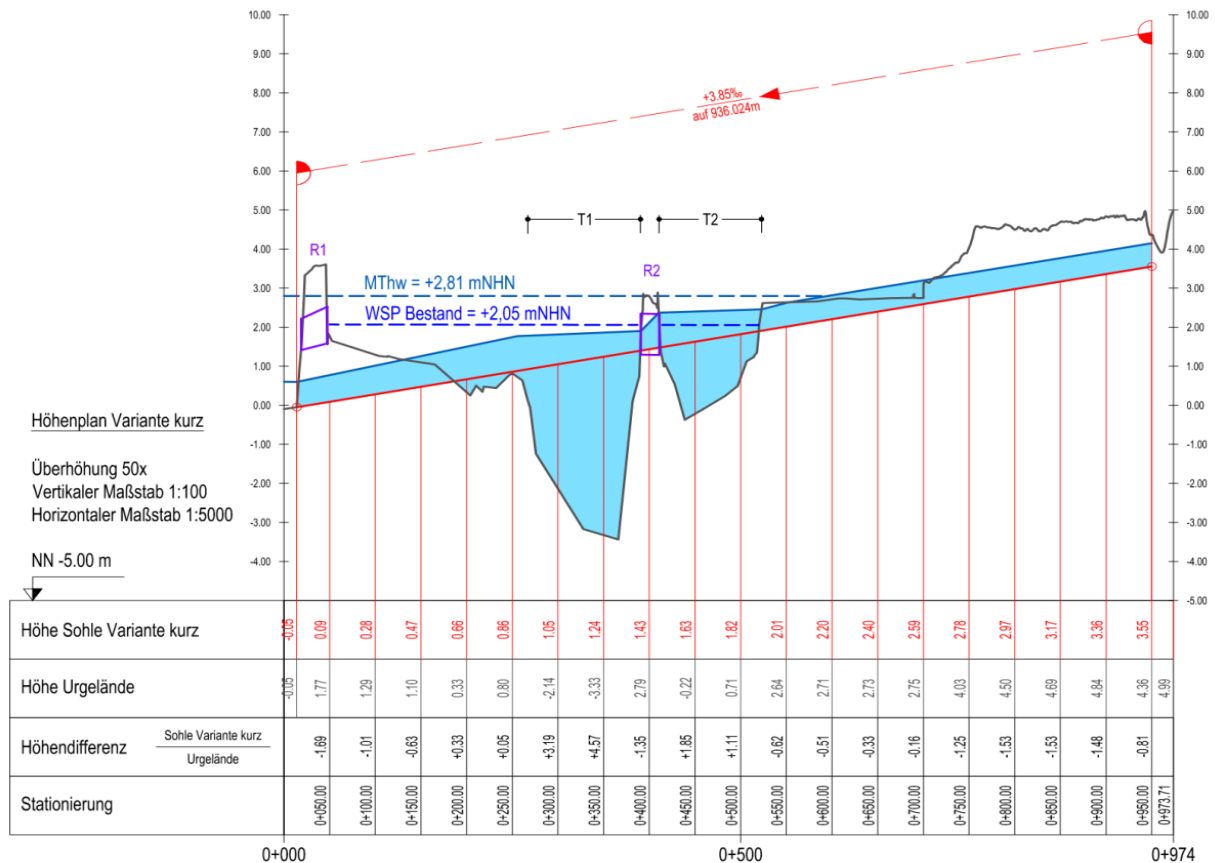


Abb. 64 Höhenschnitt Variante A - kurzer aquatischer Verbundkorridor

Der Tideeinfluss würde bei dieser Variante auf den Bereich bis hinter den Teich T2 begrenzt bleiben. Zur Anbindung ans Oberwasser müsste die Straße mit einem Durchlass ($B > 3,0 \text{ m}$) gequert werden, um anschließend parallel zur Straße bis an das Elbufer heran ein Fließgewässer herzustellen.

Um den Wasserbedarf abzuschätzen wird vereinfacht ein Trapezquerschnitt entsprechend dem erforderlichen Wanderkorridor (vgl. Kap. 3.2.4) angenommen:

Sohlbreite: $b = 3,0 \text{ m}$

Fließtiefe: $h = 0,6 \text{ m}$

Böschungsneigung: $1:1,5 \rightarrow \beta = 33,69^\circ$

Rauhigkeitsbeiwert: $k_{St} = 30 \frac{\text{m}^{1/3}}{\text{s}}$

hydraulischer Radius: $r_{hy} = \frac{A}{l_u} = \frac{(3,0+1,5 \cdot 0,6) \cdot 0,6}{3,0+2 \cdot 0,6/\sin(33,69)} = \frac{2,34}{5,16} = 0,453 \text{ m}$

Sohlgefälle: $I = 3,9 \text{ ‰}$

mittlere

Fließgeschwindigkeit: $v = k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I^{1/2} = 30 \cdot 0,453^{2/3} \cdot 0,0039^{1/2} = 1,10 \text{ m/s}$

Abfluss: $Q = A \cdot v = 2,34 \cdot 1,10 \approx 2,6 \text{ m}^3/\text{s}$

Aufgrund des großen Sohlgefälles, das eher dem Rithal (Äschen- und untere Forellenregion) entspricht, treten vergleichsweise hohe Fließgeschwindigkeiten auf, die nur durch Störsteine oder technische Einbauten auf das erforderliche Maß für die hier anzusetzenden Parameter zu bringen sind. Die Sohle müsste außerdem flächendeckend mit Geröll befestigt werden, um unkontrollierte Tiefenerosion zu unterbinden. Alternativ könnte auch eine Kette von mehreren

Teichen angelegt werden, die mit kleinen Sohlgleiten oder Schwellen-Becken-Pässen verbunden sind.

Bei dieser kleinen Variante werden etwa 1,55 ha Tidelebensräume (einschl. der Teiche T1 und T2) geschaffen. In Hinblick auf das Hauptziel der Schaffung eines Biotopverbundes und den relativ hohen Aufwand einer Anbindung ans Oberwasser, die wegen des großen Gefälles nur wenig leitbildgerecht sein kann, wird diese Variante nicht weiter betrachtet.

4.2.2 Variante B – mittlerer aquatischer Verbundkorridor

Das Tidegewässer wird über die beiden Teiche T1 und T2 bis über die Straße hinaus fortgesetzt. Um Eingriffe zu minimieren, wird der Gewässerlauf nach Süden zum vorhandenen Graben geführt, in dessen Umfeld auch die Geländehöhen niedriger sind. Der Graben wird aufgeweitet und mit Seitenarmen zu einem auentypischen Tidegewässer ausgebaut. Der Anschluss an den Mittellauf der Elbe erfolgt westlich der Vogelinsel Hachede Sand. Damit ergibt sich eine Gesamtgewässerlänge von ca. 1,65 km.

Die Teiche T3 und T4 werden hydraulisch vom oberhalb liegenden Grabensystem abgekoppelt. Um den Tideeinfluss von den deichnahen Gewässern fernzuhalten, wären analog Variante A eine Verwallung und eine Rückstauklappe bei R3 erforderlich (siehe Abb. 63). Gleiches gilt für die Bereiche oberhalb der Mittellaufanbindung. Soll der Tideeinfluss begrenzt werden, so muss am Durchlass R9 eine Rückstauklappe installiert werden. Andernfalls würde sich der Tideeinfluss bei MThw bis etwa zum Durchlass R11, bei Thw₃₀₀ bis zur „Alten Fährstraße“ auswirken (vgl. Kap. 2.3.3 und Abb. 37).

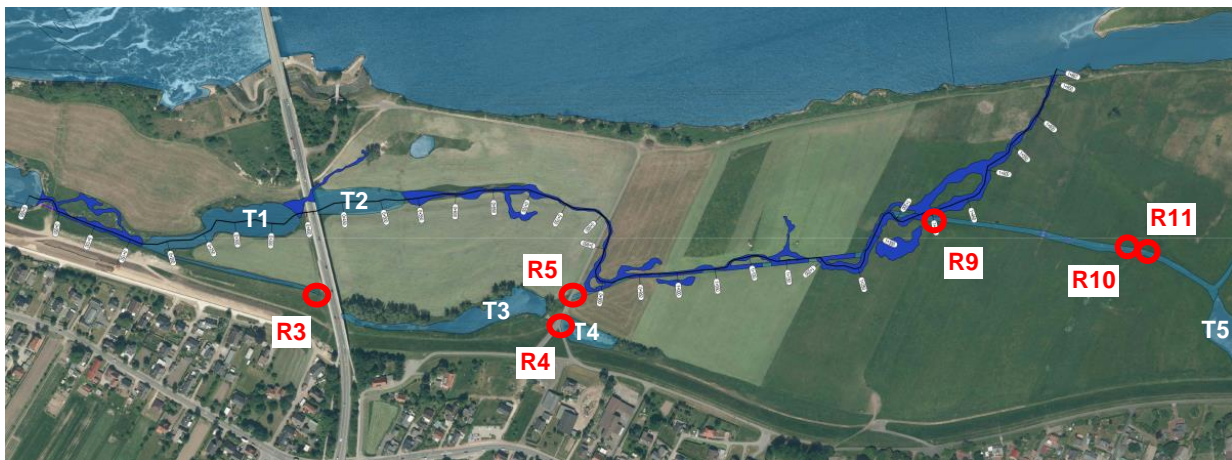


Abb. 65 Übersichtskarte Variante B - mittlerer aquatischer Verbundkorridor (dunkelblau = neue Gewässeranlage)

Bis etwa zum Durchlass R9 könnte auf einer Gewässerlänge von ca. 1,32 km ein mittleres Sohlgefälle von 1,8 ‰ hergestellt werden. Bis dorthin würde auch ungefähr der Tideeinfluss bei mittlerem Hochwasser reichen.

Die ca. 330 m lange Anbindung ans Oberwasser hätte eine Längsneigung von ca. 3,5 ‰. Um die Abweichungen vom potamalen Leitbild (Gefälle < 0,5 ‰) zu kompensieren, müssten hier mehrere Gefälleabschnitte mit dazwischen liegenden aufgeweiteten und vertieften Ruhebereichen angelegt werden.

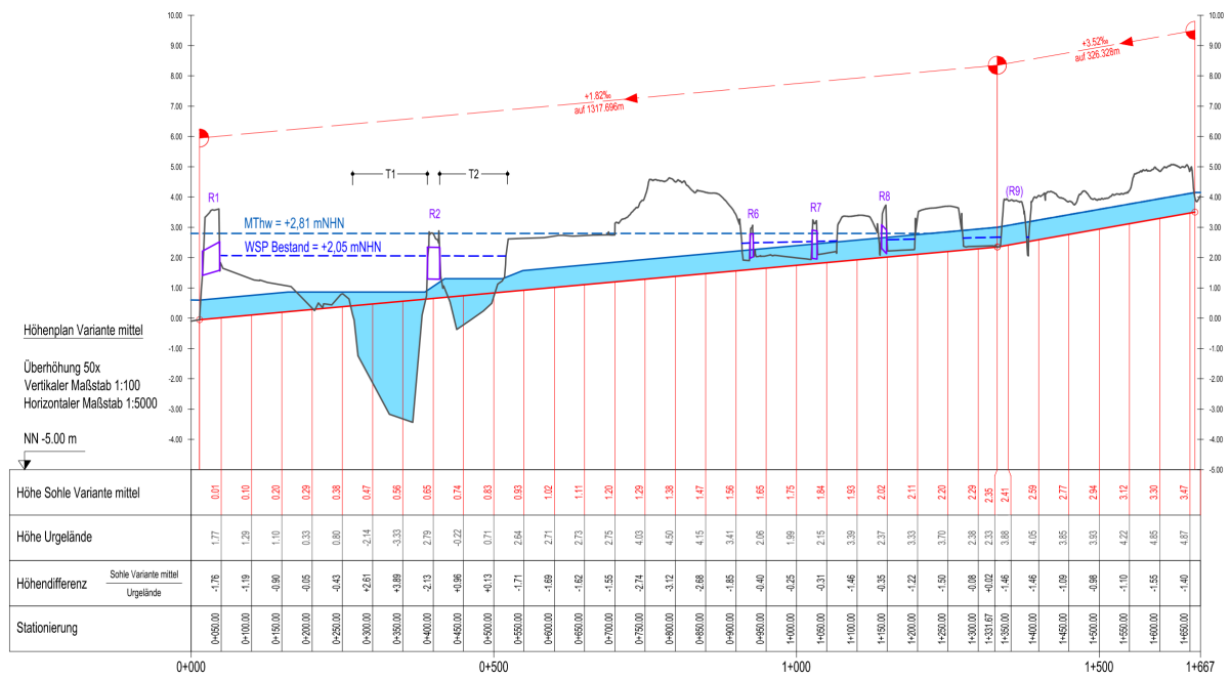


Abb. 66 Höhenschnitt Variante B - mittlerer aquatischer Verbundkorridor

Im Tideeinflussbereich wechseln die Fließbedingungen stetig zwischen freiem Abfluss (bei Tnw) und Rückstau (bei Thw). Die mittleren Fließgeschwindigkeiten und Abflüsse bei Zufluss aus dem Oberwasser und freiem Ablauf in die Tideelbe lassen sich analog Variante A (Trapezprofil; b = 3,0; h = 0,6 m; Böschungsneigung 1:1,5) errechnen:

$$\text{Tidegewässer (I = 1,8 ‰): } v = k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I^{1/2} = 30 \cdot 0,453^{2/3} \cdot 0,0018^{1/2} = 0,75 \text{ m/s}$$

$$Q = A \cdot v = 2,34 \cdot 0,75 \approx 1,8 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Anbindung OW (I = 3,5 ‰): } v = k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I^{1/2} = 30 \cdot 0,453^{2/3} \cdot 0,0035^{1/2} = 1,05 \text{ m/s}$$

$$Q = A \cdot v = 2,34 \cdot 1,05 \approx 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

Das Tide-/ Auengewässer würde auf den größeren Abfluss ausgelegt werden und könnte dementsprechend auf 4 bis 5 m Sohlbreite in den geringeren Gefällestrecken aufgeweitet werden. Bei auflaufender Tide würden sich die Fließgeschwindigkeiten mit steigendem Wasserstand sukzessive auf < 0,1 m/s bei MThw reduzieren. Schwachschwimmer können in diesen Phasen bis weit in das Tidegewässer einwandern und sich bei ablaufendem Wasser in die vertieften Seitenarme zurückziehen.

Die Fließgeschwindigkeiten im Zulauf außerhalb des Tideeinflusses würden aufgrund des konstanten (regulierten) Elbwasserstandes relativ konstant bleiben und deutlich über den Anforderungen an die ökologische Durchgängigkeit liegen. Für die Anbindung ans Oberwasser sind deshalb analog Variante A technische Einbauten oder die Verkettung von Stillbereichen mit zwischenliegenden Sohlgleiten oder Schwellen-Becken-Pässen erforderlich.



Abb. 67 Beispiel Schwellen-Becken-Pass mit Stein-/Röhrichtwalzen (Delvenau/Randgraben)

Bei dieser mittleren Variante werden Tidelebensräume mit einer Fläche von ca. 2,87 ha geschaffen (einschl. der Teiche T1 und T2), wobei die Anbindung ans Oberwasser (ca. 0,64 ha) eher einem Auenfließgewässer entsprechen wird. Aufgrund des großen Gefälles werden hier die Anforderungen an das potamale Leitbild nur eingeschränkt erreicht.

4.2.3 Variante C – langer aquatischer Verbundkorridor

Als Maximalvariante bezüglich der Schaffung von Tidelebensräumen wird die Anbindung des gesamten Grabensystems, das ungefähr mittig im Untersuchungsraum verläuft, hergestellt. Wie auch bei den Varianten A + B erfolgt der untere Anschluss an die Tideelbe über die Teiche T1 und T2. Die deichnahen Gewässer werden ab dem Durchlass R3 abgekoppelt.

Nach Querung der Straße wird der Gewässerlauf nach Süden verschwenkt, um das Tidegewässer entlang des vorhandenen Grabens zu entwickeln. Der Graben wird aufgeweitet und mit Seitenarmen zu einem auentypischen Tidegewässer ausgebaut. Die Teiche T7, T8, T9 und T12 werden in das Gewässersystem eingebunden. Bei Tideniedrigwasser bieten diese aufgrund ihrer Tiefe aquatische Rückzugsräume. Sie bleiben also dauerhaft mit Wasser bespannt, sind jedoch Wasserstandsschwankungen ausgesetzt.

Die Teiche T3, T4, T5, T6, T10 und T11 werden vom regelmäßigen Tideeinfluss abgekoppelt. Um die dauerhafte Entwässerung am Deichfuß aufrecht zu erhalten, muss eine Vorflut vom Teich T5 zum Teich T4 hergestellt werden. Die blaue Linie in Abb. 68 östlich von T4 kennzeichnet einen bereits vorhandenen Graben, der nach Osten verlängert werden müsste (rot gestrichelt). Die Vorflut könnte auch verrohrt hergestellt werden. Die Ausbildung der Entwässerung am Deichfuß muss in der weiteren Planung noch mit dem Deichverband abgestimmt werden, da kein Strömungsdruck auf den Deich erwünscht ist.



Abb. 68 Übersichtskarte Variante C - langer aquatischer Verbundkorridor (dunkelblau = neue Gewässeranlage)

Analog den Varianten A+B wären Verwallungen und Rückstauklappen bei R3, R5 und an den Auslässen der Teiche T5 (R19) und T10 (neue Abtrennung) erforderlich. Sollen die deichnahen Gewässer überhaupt kein Wasser mehr von der Oberwasserseite erhalten, so könnte der Gewässerlauf auch komplett vom Tidegewässer getrennt werden. Die Entwässerung von T10 bis T3 würde dann allein über den Durchlass R3 erfolgen.

Die Anbindung an das Oberwasser kann über den Teich T12 und die nach Norden anschließende Senke hergestellt werden. Hier gibt es verschiedene Planungskorridore, die in Kap. 4.3 näher erörtert werden.

In der Längsentwicklung würden sich die Höhen des neuen Auengewässers an den vorhandenen Grabensohlen orientieren, um die Einschnitte / Eingriffe zu minimieren. Somit hätte der Gewässerabschnitt zwischen R5 (Straße) und T12 („Alte Fährstraße“) auf einer Länge von ca. 2,16 km ein mittleres Gefälle von ca. 0,4 ‰, was dem potamalen Leitbild gerecht wird. Der Anschluss nach Westen an die Tideelbe erfolgt mit einem mittleren Sohlgefälle von 2,2 ‰ auf ca. 0,89 km Länge. Der Tideeinfluss reicht bei MThw bis etwa Durchlass R11. Gemäß Kap. 2.3.2.4 wäre das an statistisch 210 Tagen im Jahr der Fall. Bei Tideereignissen, die höher als +3,40 mNHN auflaufen (ca. 65 Tage pro Jahr) würde das Hochwasser bis zur „Alten Fährstraße“ bzw. bis zum Teich T12 vordringen.

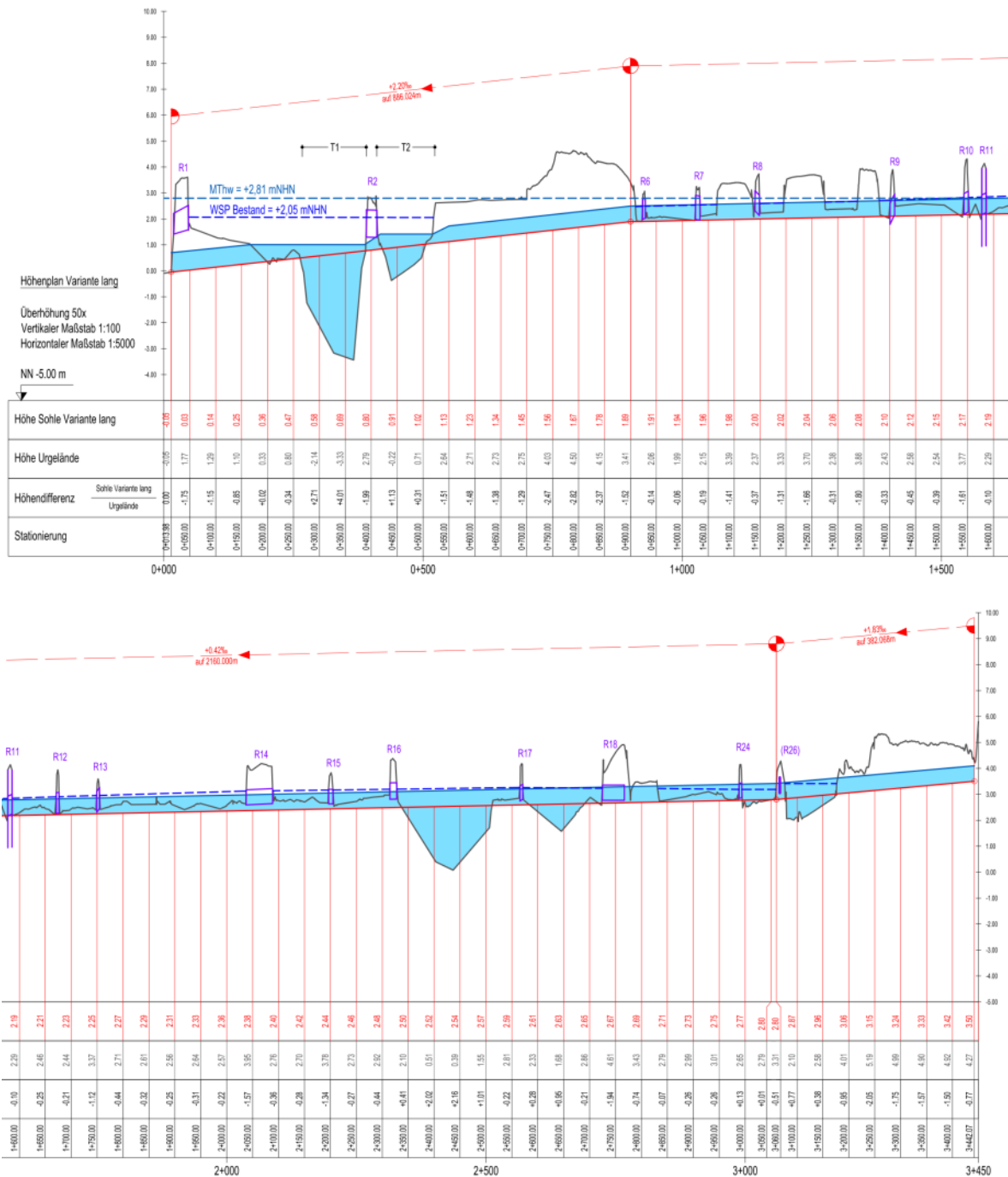


Abb. 69 Höhenschnitt Variante C - langer aquatischer Verbundkorridor

Wird die optimale Nutzung des aquatischen Verbundkorridors für potamale Arten angestrebt, so ist (wie auch bei den anderen Varianten) zur Ausbildung leitbildgerechter Verhältnisse die Anlage von gefällearmen Abschnitten mit dazwischen liegenden kurzen Gefällestrecken oder Fischpässen erforderlich. Gleiches gilt für die (optionale) Anbindung an das Oberwasser.

Wird das Auengewässer von oberhalb gespeist, so entwickeln sich aus den Teichen T7, T8, T9 und T12 dauerhaft durchströmte Fließgewässer, die abhängig von Ihrer Tiefe unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten aufweisen. Aufgrund seiner Größe wird der „Rechteckteich“ T8 dabei kaum Veränderungen erfahren. Im Gegensatz zur Entwicklung eines Tidegewässers ohne Oberwasseranbindung würde der Wasserstand in dem Bereich bis etwa Durchlass R11

relativ konstant bleiben, lediglich die Fließgeschwindigkeiten würden entsprechend dem Tidewasserstand schwanken. Ein Abfallen der Wasserstände in Niedrigwasserphasen würde kaum auftreten.

Um die Auswirkungen des neuen Auengewässers auf den Bereich westlich der Alten Fährstraße zu begrenzen und relevante Rückstaueffekte im Niedermarschachter Werder östlich der Straße auszuschließen, muss die Sohlhöhe des neuen Gewässers niedriger liegen als die Sohle des Durchlasses Alte Fährstraße. Der Dauerwasserstand oberhalb des Durchlasses liegt derzeit zwischen +3,25 bis +3,40 mNHN. Bei einem Mindestwasserstand im Wanderkorridor von 0,6 m ergibt sich eine Zwangshöhe von +2,80 mNHN unterhalb des Durchlasses R26.

Mit der Variante C wird der maximale Effekt zur Schaffung von tidebeeinflussten Lebensräumen erzielt. Die Gesamtfläche an neuem Tidelebensraum betrüge ca. 6,25 ha einschließlich der Teiche T1, T2, T7, T8, T9 und T12. Aufgrund der langen Strecke kann in einem großen Bereich ein leitbildgerechtes Gewässer mit einem Längsgefälle < 0,5 ‰ entwickelt werden.

Im Rahmen der Abstimmungen wird diese Variante favorisiert.

4.3 Varianten Anbindung Oberwasser

Das Hauptziel der Schaffung von Tidelebensräumen mit regelmäßig schwankenden Wasserständen wäre grundsätzlich auch ohne eine Anbindung des Auengewässers an die Mittel- und Oberlauf der Elbe zu erreichen. Zur Schaffung eines zusätzlichen Wanderkorridors zu den beiden Fischaufstiegsanlagen am Nord- und Südufer (insbesondere für potamale Arten) in den Mittel- und Oberlauf der Elbe ist die Anbindung aber durchaus sinnvoll. Ausgehend von der Entwicklung eines langen Verbundkorridores im westlichen Bereich (Variante C) gibt es mehrere Möglichkeiten auf Grundlage der zuvor ermittelten Planungskorridore (vgl. Kap. 4.1).



Abb. 70 Varianten Mittellaufanbindung (li.: westlich Vogelschutzinsel, re: Bereich Hafen / Angelsee)

4.3.1 Variante C1 – mittlere Anbindung vor der Vogelschutzinsel

Auch wenn das Auengewässer bis zur „Alten Fährstraße“ entwickelt würde, wäre eine Anbindung westlich der Vogelschutzinsel möglich. Die Länge des Anschlussarmes würde ca.

300 m betragen. Die geplante Sohlhöhe des Auengewässers liegt am Vereinigungspunkt mit dem Anbindungsarm bei ca. +2,10 mNHN. Der Wasserstand entsprechend dem Mindestwanderkorridor (gem. Kap. 3.2.4) würde an der Vereinigung des Anschlussarmes und des Auengewässers ca. 0,6 m hoch sein und damit bei ca. +2,70 mNHN liegen (etwa wie derzeit im Bestand bei R9). Daraus ergibt sich von Elbe-MW (+4,1 mNHN) zum Auengewässer ein Spiegelliniengefälle von etwa 4,5 ‰. Für eine leitbildgerechte Ausbildung für potamale Arten wären technische Einbauten bzw. die Verkettung von Stillbereichen mit zwischenliegenden Sohlgleiten oder Schwellen-Becken-Pässen erforderlich.

Da die Wasserstandslamelle im Wanderkorridor dauerhaft gehalten werden soll, würden die Bereiche des Auengewässers oberhalb der Mittellaufanbindung im Rückstau liegen und kaum Tideeinfluss erhalten. Unterhalb der Vereinigungsstelle würden die mittleren Fließgeschwindigkeiten im Auengewässer entsprechend dem Rückstau aus dem Tideeinfluss zwischen 0 m/s (Thw) und ca. 0,4 m/s (Tnw) variieren.

Bei der Variante gibt es folgende Konfliktpotenziale:

- Konflikte mit Flächeneigentümern / Pächtern
- Eingriff in geschützte Lebensräume
- wenig leitbildgerechte Entwicklung möglich

4.3.2 Variante C2 – Anbindung über Angelsee

Ausgehend von der Sohleöhe (+ 2,80 mNHN) unterhalb des Durchlasses „Alte Fährstraße“ wird die Anbindung über den Teich T12 nach Norden hergestellt. Im Bereich der Zuwegung zum Angelsee T13 würde der Anbindungsarm nach Nordosten verschwenkt, um die weitere Anbindung entlang des Westufers des Angelsees zu führen. Um Eingriffe in den prioritären Lebensraum zu minimieren, wäre ein Teil des Sees abzutrennen. Dies könnte über einen Erdwall (großer Bodenmengen) oder über eine Trennwand (technisches Bauwerk) erfolgen.

Am Nordufer des Angelsees und auf dem Trampelpfad in Richtung Elbe ist die Ausprägung der Biotopsituation weniger wertvoll, so dass zur Minimierung der Eingriffe in Auwald diese Achse für die Verbindung zur Elbe am geeignetsten wäre.

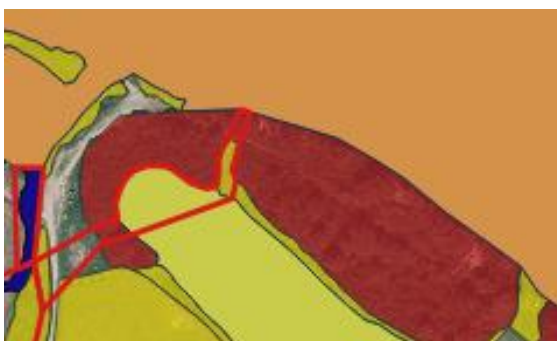


Abb. 71 Geschützte Flächen im Bereich des Angelsees (rot = prioritärer FFH Lebensraum)

Die Gesamtlänge der Anbindung würde ca. 420 m betragen. Vom Mittelwasserstand der Elbe zum Auengewässer (unterhalb T12) ergibt sich ein Spiegelliniengefälle von ca. 1,7 ‰. Auch hier sind mehrere kurze Gefällestrrecken mit dazwischen liegenden Ruhebereichen zu entwickeln, wenngleich die Anzahl / Frequenz geringer wäre als bei Variante C1.

Bei der Variante gibt es folgende Konfliktpotenziale:

- Eingriff in geschützte Lebensräume
- Beseitigung von relativ viel Gehölzen
- Konflikte mit Pächtern des Angelsees / Flächeneigentümern
- sehr hoher baulicher Aufwand

4.3.3 Variante C3 – Anbindung über Hafen Marschacht

Die Anbindung könnte an die südliche Bucht neben der Anlegestelle hergestellt werden. Im Bereich der Zufahrt zum Vereinsheim müsste ein Durchlassbauwerk oder eine Brücke vorgesehen werden.



Abb. 72 Skizze Anbindung Hafen (li.: Einlaufsituation, re.: Wegequerung Zuwegung Vereinsheim)

Die Länge der Anbindung betrüge ca. 270 m mit einem Spiegelliniengefälle von ca. 2,6 ‰. Entsprechend müsste die Längsentwicklung analog Variante C1 und C2 (Wechsel von Gefälle- und Ruhestrecken) hergestellt werden.

Bei der Variante gibt es folgende Konfliktpotenziale:

- Konflikte mit Eigentümern / Pächtern des Hafens
- hoher baulicher Aufwand
- wenig leitbildgerechte Entwicklung möglich

4.3.4 Variante C4 – Anbindung westlich vom Hafen Marschacht

Das Anbindungsgewässer würde südlich der Zuwegung zum Vereinsheim des Segelclubs nach Westen verschwenkt und entlang des Feldrandes westlich um das Hafengelände herum geführt werden. Westlich Verwaltung, die den Hafen einfasst, würde das Gewässer sohlgleich an die Elbe angeschlossen werden.



Der Ufersaum der Elbe ist ebenfalls geschützter Lebensraum, so dass auf kurzer Strecke Eingriffe in geschützte Bereiche erfolgen würden.

Abb. 73 Geschützter Ufersaum westlich des Hafens (gelb und orange)



Abb. 74 Skizze Anbindung westlich des Hafens

Die Länge der Anbindung von der Elbe bis zum Durchlass „Alte Fährstraße“ würde ungefähr 380 m betragen. Das Spiegelliniengefälle betrüge dann 1,8 ‰. Der leitbildgerechte Gefälleabbau müsste analog der anderen Varianten mit mehreren kurzen Gefällestrecken / Sohlgleiten und dazwischen liegenden ruhiger strömenden Bereichen erfolgen.

Bei der Variante gibt es folgende Konfliktpotenziale:

- Konflikte mit Flächeneigentümern / Pächtern
- Eingriff in geschützte Flächen

Aufgrund der geringsten Konflikte und der wahrscheinlichsten Realisierbarkeit wird die Variante C4 – Oberwasseranbindung westlich des Hafens als Vorzugsvariante gesehen.

5 VORZUGSVARIANTE

5.1 Konkretisierung der Vorzugsvariante

Die Vorzugsvariante ist in Anlage 3 im Lageplan (Blatt 1+2) und im Höhenplan (Blatt 3) dargestellt. Nachfolgend werden die groben Dimensionen des Auengewässers dargestellt und erläutert.

5.1.1 Längsentwicklung

Für die Entwicklung der neuen Auengewässer als reines Tidegewässer ist die Längsentwicklung von untergeordneter Bedeutung, da mit ständig wechselnden Wasserständen unterschiedliche Bereiche benetzt werden um anschließend wieder trocken zu fallen. Wichtig wäre hier nur Fixpunkte zu schaffen (z.B. in Form von Steinschwellen / -schüttungen), damit sich das Gewässerbett nicht mit den ständig wechselnden Tideströmungen immer weiter vertieft. Grundsätzlich gilt: Je flacher das Sohlgefälle, desto größer ist die von der Tide beeinflusste Gewässerstrecke.

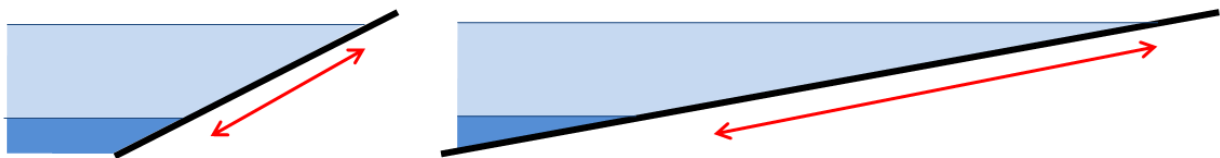


Abb. 75 Schematische Darstellung Tideeinfluss in Abhängigkeit vom Gefälle

Um optimale Bedingungen für potamale Arten in der aquatischen Verbundachse herzustellen, ist die Längsentwicklung des Gewässers mit einer möglichst leitbildgerechten Ausprägung zu planen. Der Abschnitt zwischen der „Alten Fährstraße“ und dem Durchlass R5 (Straße zur FAA Geesthacht Süd) hat bereits im Bestand ein passendes Gefälle von weniger als 0,5 ‰. Für die Anbindungsbereiche nach unten (Tideelbe) und nach oben (Mittelbe) ist das Gefälle kaskadenartig mit Gefälle- und Ruhestrecken abzubauen.

Als einfachste Bauform empfiehlt sich der Gefälleabbau mit „Raugerinnen ohne Einbauten“. Die Fließgeschwindigkeiten werden bei dieser Bauform durch die Rauigkeit der Gewässersohle bestimmt. Je nach Gefälle werden in der Sohle Steine / Steinschüttungen mit Durchmessern bis zu 40 cm hergestellt. Raugerinne können geradlinig oder geschwungen angelegt werden, wobei bei letzterer Variante eine größere Strömungsvielfalt entsteht.

Raugerinne ohne Einbauten sind nur bis zu einer Länge von maximal 10 m sinnvoll, da sie den Fischen kaum Ruhezone bieten und deshalb in einem Zug passiert werden müssen. Sie weisen jedoch große betriebliche Vorteile auf, da sich kein Treibgut festsetzen kann. Entsprechend sind die Wartungskosten gering. Steht (wie hier der Fall) genug Platz zur Verfügung macht die Anlage von aufgelösten Raugerinnen Sinn, die aus einer Abfolge von maximal 10 m langen Gefällestrecken in mehr oder weniger großen Abständen errichtet werden. Die Raugerinneabschnitte müssen ausreichend tief gegründet werden, damit ihre Standsicherheit nicht durch Kolkbildung in den Zwischenbereichen gefährdet wird; unter Umständen sind Nachbetsicherungen erforderlich. Zur Verhinderung einer seitlichen Umläufigkeit müssen die Raugerinneabschnitte in die Ufer eingebunden werden.

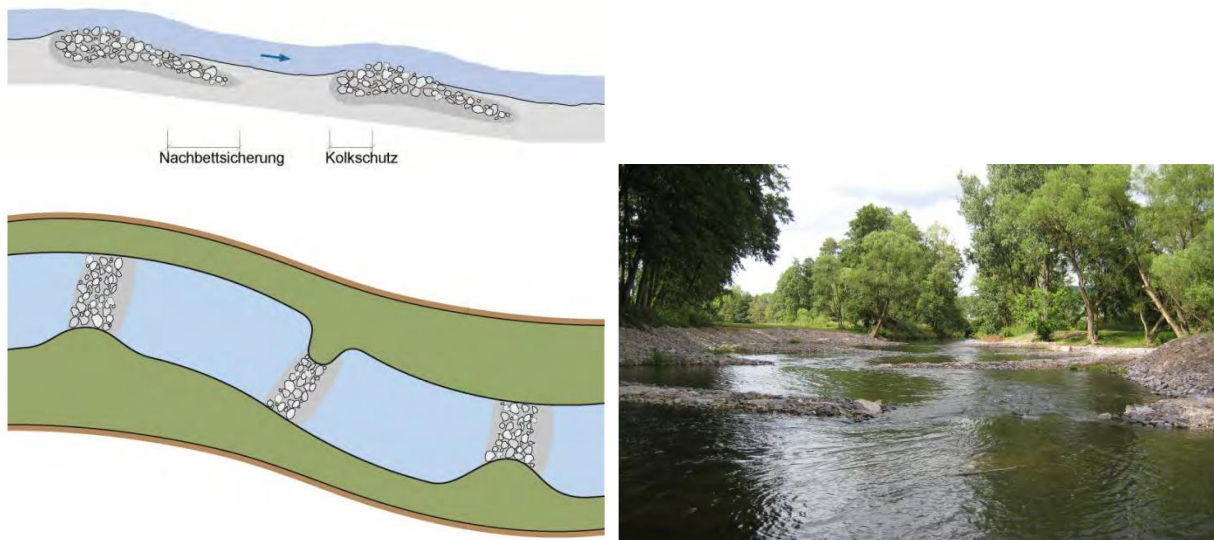


Abb. 76 aufgelöste Raugerinne ohne Einbauten (Quelle DWA-M 509)

5.1.1.1 Oberwasseranbindung

Vom Einlauf westlich des Hafens Geesthacht bis zum Durchlass R26 (Zulauf Niedermarschachter Werder) besteht bei Mittelwasser eine Wasserstandsdifferenz von ca. 0,7 m.

Die Sohlhöhe am Einlauf wird entsprechend dem geforderten Mindestwasserstand bei $+4,07 \text{ mNHN} - 0,60 \text{ m} = +3,47 \text{ mNHN}$ festgelegt. Die Anbindungsänge der Variante C4 beträgt ca. 380 m. Da aber am ca. 100 m langen Teich T12 möglichst wenig Eingriff erfolgen soll, stehen für den Gefälleabbau entsprechend nur ca. 280 m zur Verfügung.

Die Gesamtwasserstandsdifferenz $\Delta H = 70 \text{ cm}$ wird auf 4 Gefälleabschnitte aufgeteilt, so dass je Gefälleabschnitt ca. $\Delta h = 15 \text{ cm}$ Wasserstandsdifferenz abzubauen sind. Die Gefälleabschnitte werden auf 10 m begrenzt. In den Gefälleabschnitten werden jeweils 3 aufgelöste Steinschwelle (wie Abb. 76) mit $\Delta h_i = 5 \text{ cm}$ hergestellt. Zwischen den Gefälleabschnitten beträgt das Gefälle $< 0,5 \text{ ‰}$.

Der unterste Gefälleabschnitt wird zwischen T12 und Auengewässer angelegt. Die übrigen 3 Gefälleabschnitte liegen oberhalb von T12, der Zwischenabstand (Ruheabschnitte) beträgt dann jeweils ca. 100 m.

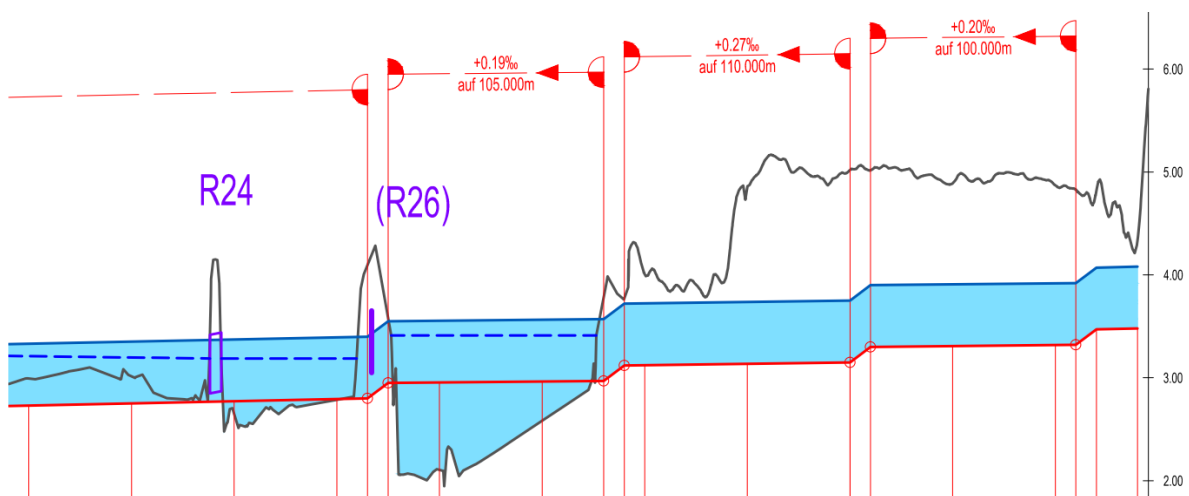


Abb. 77 Höhenschnitt Vorzugsvariante Oberwasseranbindung

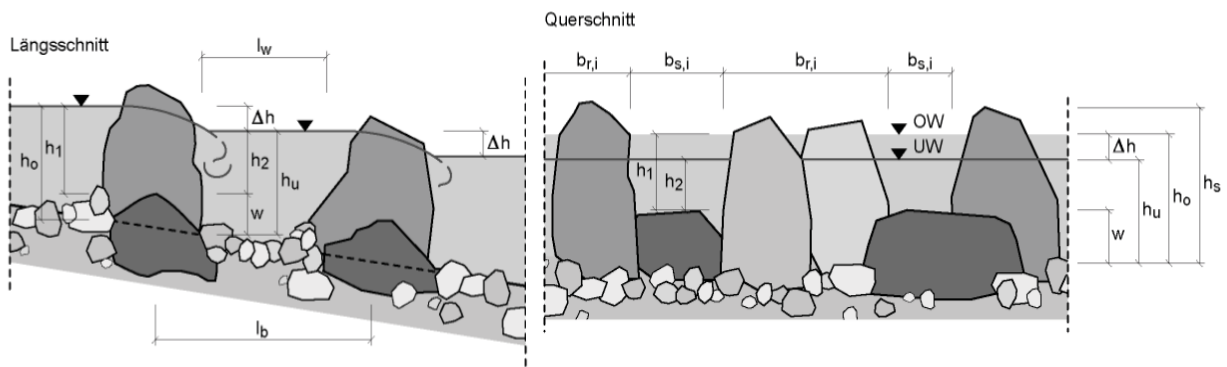


Abb. 79 Definitionsskizze für die Berechnung von Steinschwellen aus DWA-M 509

Für die Vorbemessung ist es ausreichend den Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel zu ermitteln:

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \sigma \cdot f \cdot \sum b_{s,i} \cdot \sqrt{2g} \cdot h_1^{3/2}$$

mit $\sum b_{s,i}$ Summe der lichten Durchflussbreiten

$$h_1 = h_o - w$$

Der Faktor f erfasst Spaltverluste, die immer auftreten und zu berücksichtigen sind. Für f kann abgeschätzt werden:

$f = 1,05 \dots 1,1$ Steine mit geraden Bruchflächen, gut aneinander gefügt

$f = 1,15 \dots 1,25$ runde Steine oder sehr unregelmäßige Bruchkanten

Für den Überfallbeiwert μ können je nach Ausbildung der Schwelle und verwendetem Steinmaterial die Werte analog einem scharfkantigen breitkronigen Überfall oder einer ausgerundeten Wehrkrone verwendet werden:

- scharfkantige Steine, gebrochenes Material: $\mu \sim 0,65$
- abgerundete Steine, z. B. Feldsteine/Findlinge: $\mu \sim 0,7$

Der Rückstaubeiwert σ berücksichtigt den Einfluss des Unterwasserstandes $h_2 = h_u - w$ und kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$\sigma = 1 - \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{11}$$

Im Falle des vollkommenen (rückstaufreien) Abflusses ist $\sigma = 1,0$.

Bei der Bemessung sind folgende Größen nachzuweisen:

- mittlere Fließgeschwindigkeit, maximale Fließgeschwindigkeit
- Mindestwassertiefe, mittlere Wassertiefe
- Leistungsdichte bei der Energiedissipation (Turbulenz)

Die Leistungsdichte bei der Energiedissipation kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$P_D = \frac{\rho_w \cdot g \cdot \Delta h \cdot Q}{b_m \cdot h_m \cdot l_w} = \frac{\rho_w \cdot g \cdot \Delta h \cdot Q}{A \cdot l_w}$$

mit h_m mittlere Wassertiefe in den Becken

b_m mittlere Beckenbreite

A Beckenquerschnitt, berechnet mit h_m und b_m

l_w lichte Beckenlänge, $l_w = l_b - d_s$

Die mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken ergibt sich aus dem mittleren Beckenquerschnitt und dem Abfluss:

$$v_m = Q/A$$

Die an den Riegeln, bzw. kurz unterhalb auftretenden maximalen Fließgeschwindigkeiten werden durch die Wasserspiegeldifferenz Δh bestimmt und betragen:

$$v_{max} = \sqrt{2g \cdot \Delta h}$$

In Anlage 4, Blatt 2 ist die Bemessung der Steinschwellen auf Grundlage der vorgenannten Berechnungsansätze einschließlich der hydraulischen Nachweise enthalten. Die im Merkblatt DWA-M 509 geforderten geometrischen Parameter für Versatzmaß der Öffnungen, Wasserspiegelbreite und lichte Beckenlänge werden als Richtwerte mit ausgegeben, sind jedoch aufgrund der aufgelösten Bauweise nicht maßgebend. Der Nachweis einer turbulenzarmen Strömung in den Becken wird über die Gleichung für die Leistungsdichte erbracht.

Es ergeben sich folgende Abmessungen für den Schwellen-Beckenpass:

- mittlerer Schwellenabstand in Längsrichtung = 5,0 m
- mittlere Beckenbreite = 6,0 m
- Höhe der Grundswellen (über Beckensohle) = 0,20 m
- Höhe der Steinschwellen (über Grundschwelle) = 0,70 m
- Wassertiefe über der Grundschwelle = 0,60 m
- mittlere Öffnungsbreite der Schwellen = 2,00 m
- mittlere Höhendifferenz der Schwellen = 0,05 m
- Anzahl der Schwellen = 3 Stück
- Anzahl der Becken = 2 Stück
- Länge des Schwellen-Beckenpasses = 10 m
- maximale Höhendifferenz zw. Ober- und Unterwasser = 0,15 m
- mittleres Sohlgefälle = 1 : 67

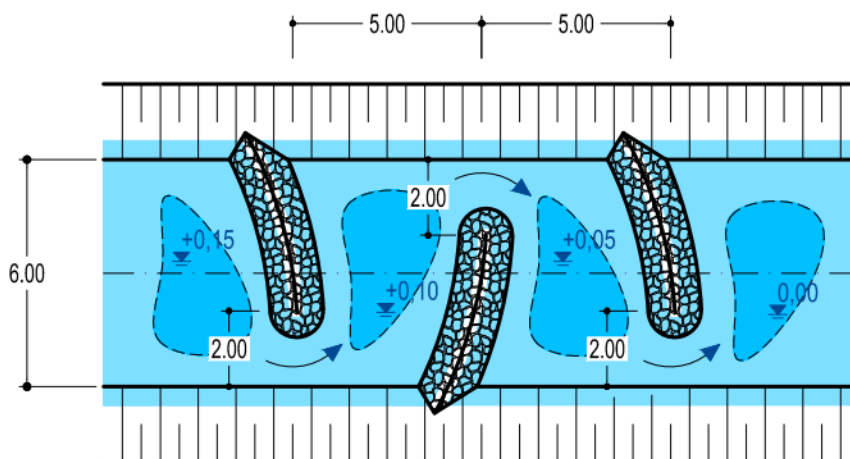


Abb. 80 Skizze aufgelöste Steinschwellen

5.1.3 Wassermengen und Gewässergeometrie

Der Abfluss beträgt bei vorgenannter Geometrie $Q = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Mit diesem Abfluss ist auch die Gerinnegeometrie des Auengewässers zu dimensionieren.

In den Ruhe- und Auengewässerstrecken (Gefälle = 0,2 ... 0,4 ‰) ist zum Ableiten des vorgenannten Oberwasserzuflusses $Q = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einer Mindestwassertiefe von $h = 0,6 \text{ m}$ (Anforderung gemäß Kap. 3.2.4) eine Sohlbreite von ca. 5 bis 6 m erforderlich.

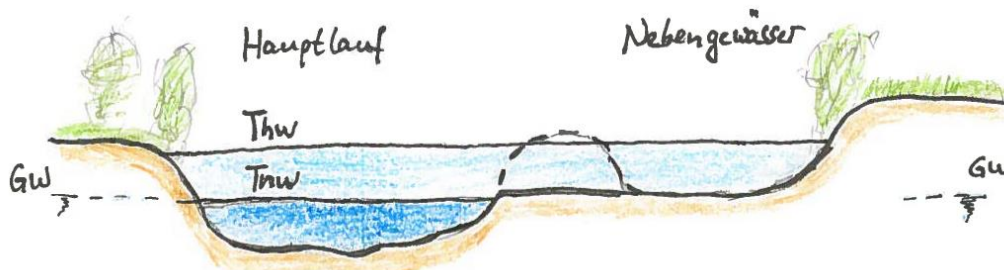
Die Fließgeschwindigkeiten betragen dann 0,2 bis 0,4 m/s. Um auetypische Strukturen zu erhalten wird eine Tiefenvarianz mit streckenweise größeren Wassertiefen ($h > 0,6 \text{ m}$) angestrebt, wodurch sich Fließgeschwindigkeiten reduzieren und / oder die Sohlbreite verringert werden kann.

5.1.4 Querentwicklung

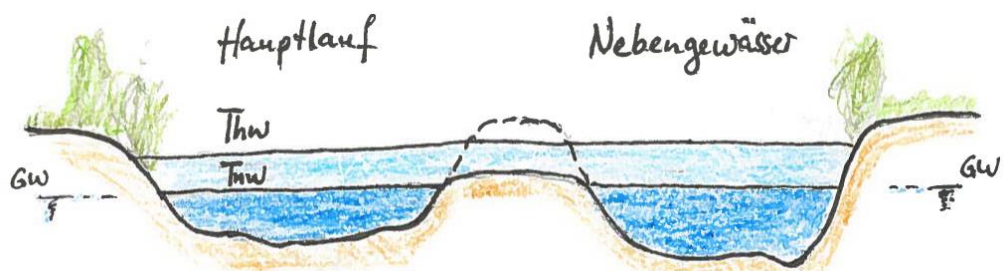
In dem neuen Verbundkorridor sollen neben dem Hauptlauf mit variierenden Breiten und Tiefen auch Nebengewässer geschaffen werden, die mehr oder weniger durchströmt sind und verschiedene Verlandungscharakteristika aufweisen. Die Böschungsneigungen werden von 2:1 (Steilufer) bis 1:6 (Gleitufer) ausgebildet. Die besonderen Ausgestaltungen geeigneter Standorte für den Schierlings-Wasserfenchel sind bei der weiteren Planung an die Habitatkriterien aus dem Gutachten „Ermittlung von geeigneten Flächen für Maßnahmen zur Wiederansiedlung des Schierlings-Wasserfenchels (*Oenanthe coniooides*) in Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein“ zu entnehmen.

Generell werden folgende Typen von Nebengewässern angelegt:

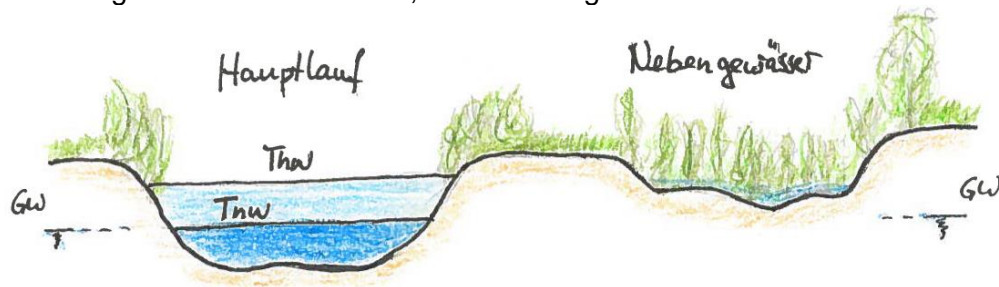
- TYP 1: angebundene periodisch (mit der T_{nw}) trocken fallende Flachwasserbiotope, die regelmäßig Oberflächenwasser erhalten
→ Sohlhöhe über Sohle Hauptlauf (trockenfallend bei T_{nw})
→ Wo?: große Einschnittstiefen, großer Tidehub



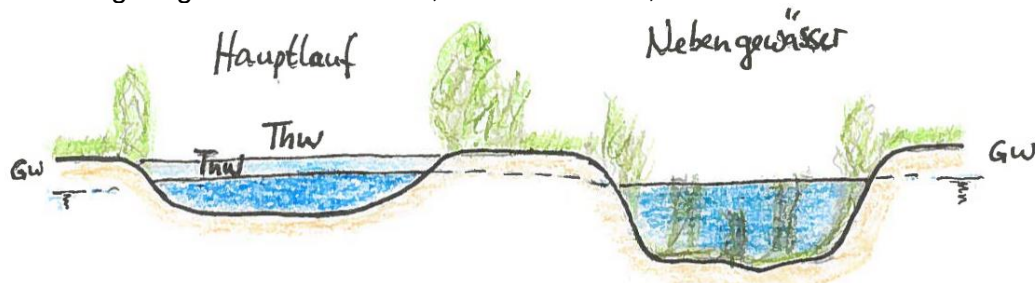
- TYP 2: angebundene dauerhaft gespannte Tiefwasserbiotope mit wechselnden Wasserständen, die regelmäßig Oberflächenwasser erhalten
→ Sohlhöhe unter Sohle Hauptlauf (nicht trockenfallend bei T_{nw})
→ Wo?: mittlere Einschnittstiefen, mittlerer Tidehub



- TYP 3: abgekoppelte, zeitweise trocken fallende Biotope, die nur bei wenigen Hochwasserereignissen Oberflächenwasser erhalten
→ Sohlhöhe über Grundwasserstand / Tideniedrigwasser
→ Wo?: große Einschnittstiefen, hohes umliegendes Gelände



- TYP 4: abgekoppelte grundwassergespeiste Biotope, die nur bei wenigen Hochwasserereignissen Oberflächenwasser erhalten
→ Sohlhöhe unter Grundwasserstand / Tideniedrigwasser
→ Wo?: geringe Einschnittstiefen, kleiner Tidehub, Gewässer in Deichnähe



5.1.5 Konstruktive Bauwerke / Maßnahmen

Am Einlauf westlich des Hafens ist das neu profilierte Gewässer in den Böschungen und der Sohle mit massiven Steinschüttungen zu sichern, da bei Elbehochwasser aufgrund der Einschnürung des Fließquerschnittes an der Einlaufstelle ein erhöhtes Erosionspotential besteht. Die oberste Gefällestrecke (Steinschwellen-Raugerinne) ist in die Böschungs- und Sohlbefestigung einzubinden.

Auch in den weiteren der insgesamt 10 Gefällestrecken sind die Böschungen und Sohlen mit Steinschüttungen zu befestigen, um einerseits Fixpunkte im Gewässersystem zu schaffen und andererseits die Geometrie der Steinschwellen dauerhaft zu erhalten. Die Lage der Steinschwellen-Raugerinne ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Zur Herstellung eines durchgängigen Gewässers sind die vorhandenen Durchlässe / Verrohrungen zurückzubauen. Entlang des geplanten Tide- und Auengewässers sind es insgesamt 16 Stück. Die Rückstauklappe bei R1 kann komplett nach R3 versetzt werden. Eine weitere Rückstauklappe ist bei Bedarf am Durchlass „Alte Fährstraße“ zu installieren, sofern Tideeinflüsse aus dem westlichen Bereich der „Alten Fährstraße“, zum östlichen Bereich komplett unterbunden werden sollen.

Die Anzahl an neuen Durchlässen oder Überfahrten ist in der weiteren Planung noch in Abhängigkeit der zukünftigen Flächennutzungen und Eigentumsverhältnisse (Grundstückszufahrten) abzustimmen. An folgenden Stellen sind Überfahrten aus derzeitiger Sicht auf jeden Fall erforderlich:

- ca. Station 0+880 – Zufahrtstraße FAA Geesthacht Süd
- ca. Station 3+420 – Überwegung im Bereich westlich des Hafens
- Vorflutgraben von Teich T5 zum Teich T4

Die Durchlässe müssen eine ausreichende lichte Weite aufweisen, um den Abfluss aus dem Oberwasser ohne Rückstau abführen zu können und die Kriterien an die ökologische Durchgängigkeit einzuhalten (lichte Höhe mindestens 1/10 ... 1/7 der Länge).

Die untere Verwallung im Bereich der bestehenden Rückstauklappe sollte komplett abgetragen werden. Im Bereich von R3 muss im Gegenzug eine Verwallung von dem leicht erhöhten Deichvorland zur Geländeanhöhe zwischen T2 und T3 hergestellt werden (vgl. Abb. 63). Durch das „Versetzen“ der Verwallung wird der Retentionsraum nicht vermindert. Weitere Verwallungen sind an folgenden Stellen erforderlich:

- Durchlass R5 (ca. Station 0+890) – Abkopplung Teich T4 / T3
- Durchlass R19 (ca. Station 1+790) – Abkopplung Teich T5
- Durchlass R18 (ca. Station 2+770) – Abkopplung Teich T10

5.2 Bauliche Umsetzung

5.2.1 Ausbaubauabschnitte

Die Festlegung der Ausbaubauabschnitte muss generell in Abstimmung auf die Verfügbarkeit und zukünftige Nutzung der Flächen erfolgen (Klärung mit Flächeneigentümern und Pächtern). Der Ausbau des Tidegewässers erfolgt sinnvoller Weise von der Unterwasserseite her. Die Realisierung in mehreren Ausbaustufen bietet den Vorteil, dass durch „experimentelles“ Vorgehen bei der ersten Ausbaustufe die Erfahrungen in die folgenden Abschnitte einfließen können. Bei längerem zeitlichem Abstand zwischen den Ausbaustufen könnte dabei auch schon die Entwicklung der Maßnahmenflächen unter Tideeinfluss in die Planung der weiteren Bauabschnitte einfließen. Folgende Ausbaubauabschnitte bieten sich aufgrund der Geländetopografie und der hydrologischen Abhängigkeiten an, die aufgrund vorgenannter Bedingungen noch feiner aufgeteilt werden könnten.



Abb. 81 Ausbaubauabschnitte - Gewässerentwicklung Rönner / Niedermarschachter Werder (Westseite)

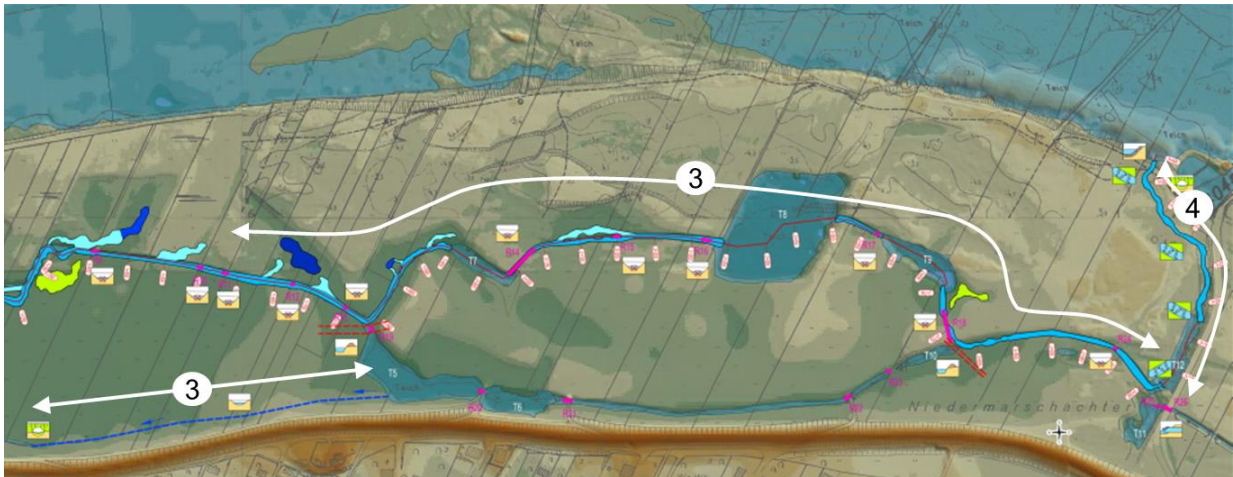


Abb. 82 Ausbauabschnitte - Gewässerentwicklung Rönner / Niedermarschachter Werder (Ostseite)

- 1. Bauabschnitt (Station 0+000 bis 0+750)
 - Rückbau und Versatz der Rückstauklappe von R1 nach R3
 - Rückbau und Versatz der Verwallung
 - Rückbau von R2, Herstellung Steinschwellen-Raugerinne zwischen T1 und T2
 - Herstellung der Tideanbindung bis 0+750 (ca. 1,32 ha neuer Tidelebensraum)
 - Böschungs- und Sohlsicherung des deichparallelen Gewässerarms
- 2. Bauabschnitt (Station 0+750 bis 1+550)
 - Verschluss von R5
 - Rückbau der Verrohrungen R6 bis R10
 - Herstellung Tide- und Nebengewässer bis R11 (ca. 1,17 ha neuer Tidelebensraum)
 - Herstellung der 6 Steinschwellen-Raugerinne zwischen T2 und R5
 - ggf. temporäre Rückstausicherung bei R11
- 3. Bauabschnitt (Station 1+550 bis 3+050)
 - Herstellung Vorflut T5 → T4
 - Aufheben der Verrohrung + Herstellung Verwallung bei R19 (derzeitiger Ablauf T5)
 - Aufheben der Verrohrung + Herstellung Verwallung bei R18 (derzeitiger Zulauf T10)
 - Rückbau der Verrohrungen R11 bis R17, R24
 - Herstellung Tide- und Nebengewässer bis R26 („Alte Fährstraße“)
(ca. 3,64 ha neuer Tidelebensraum)
 - ggf. Rückstausicherung bei R26 („Niedermarschachter Werder“)
- 4. Bauabschnitt (Station 3+050 bis 3+440)
 - Herstellung Anbindung Oberwasser (ca. 0,18 ha Fließgewässer)
 - Herstellung der 4 Steinschwellen-Raugerinne zwischen Elbe und Tidegewässer
 - Böschungs- und Sohlsicherung im Einlaufbereich
 - Herstellung Durchlass am Einlauf

5.2.2 Massen und Kosten

Die Ermittlung der Massen zur Herstellung der neuen Tide- und Auengewässer sowie der Kosten kann zunächst nur überschlägig erfolgen. Anhand der vorliegenden Geländedaten (DGM5, DGM1) wurden unter Berücksichtigung der in Anlage 3, Blatt 1 dargestellten neuen Wasserflächen die Erdmassen mit einer mittleren Abtragstiefe bis 0,6 m unter Mittelwasserstand bei Tnw berechnet. Möglicherweise ist mit Kontaminationen in den oberen Bodenschichten aus früheren Elbüberschwemmungen zu rechnen. Deshalb wird eine 0,3 m dicke Oberbodenschicht gesondert ausgewiesen und berücksichtigt.

Die Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch zusammengefasst.

Tab. 4 überbaute Grundflächen und zu bewegendende Bodenmassen

Bauabschnitt	Bereich	Grundfläche m ²	Bodenmassen m ³			mittlere Abtragstiefe
			gesamt	Oberboden	Unterboden	
1. BA	Gewässerprofilierung	3.570	7.100	1.100	6.000	2,0 m
	Rückbau Verwallung	1.400	1.400	400	1.000	1,0 m
2. BA	Gewässerprofilierung	11.670	18.300	5.500	12.800	1,6 m
3. BA	Gewässerprofilierung	11.240	12.800	3.800	9.000	1,1 m
	Vorflut T5 → T4	1.500	1.500	500	1.000	1,0 m
4. BA	Gewässerprofilierung	1.820	2.500	800	1.700	1,4 m
Gesamt		31.200	43.600	12.100	31.500	1,4 m

Die Kosten können mit dem aktuellen Planungsstand nur grob geschätzt werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Kosten für die einzelnen Bauabschnitte grob zusammengestellt.

Tab. 5 Kostenrahmen Tidegewässerentwicklung

Bauabschnitt	gewonnener Tidelebensraum	Leistungen	Teilkosten	Gesamtkosten
1. BA	1,32 ha	Erdarbeiten	460.000	700.000
		Böschungssicherung Deich	190.000	
		Umbau Rückstauklappe	20.000	
		Sonstiges (Steinschwellen, etc.)	30.000	
2. BA	1,17 ha	Erdarbeiten	1.090.000	1.300.000
		Rückbau Verrohrungen	10.000	
		Straßendurchlass	100.000	
		Sonstiges (Steinschwellen, Überfahrten, etc.)	100.000	
3. BA	3,64 ha	Erdarbeiten	850.000	850.000
		Rückbau Verrohrungen	20.000	
		Sonstiges (Überfahrten, Rückstausicherung)	80.000	
4. BA	Oberwasseranbindung	Erdarbeiten	150.000	300.000
		Straßendurchlass + Einlaufbauwerk	120.000	
		Sonstiges (Steinschwellen, etc.)	30.000	
Gesamt				3.150.000

5.3 Konflikte / weiterer Untersuchungs- und Abstimmungsbedarf

Bei der weiteren Planung sind folgende Konfliktpunkte weiter abzustimmen:

- Flächenverfügbarkeit
- Nutzung / Wege / Überfahrten
- Aufbringung von Boden / Verwallungen im Deichvorland
- Begrenzung Tideeinfluss (auch zwischen Bauabschnitten)
- Auswirkungen auf das Grundwasserregime
- Hochwasser / Erosionspotential
- naturschutzrechtliche Belange
- Bodenverwertung

5.3.1 Flächenverfügbarkeit

Da ein Großteil der Maßnahmenflächen in Privatbesitz ist, sind zunächst die genauen Eigentumsverhältnisse zu ermitteln, um ggf. Gespräche mit Eigentümer und Pächtern führen zu können. Sinnvoll wäre sicherlich der Erwerb der Maßnahmenflächen einschließlich eines Uferlandstreifens von mindestens 10 m.

Um Akzeptanz für das Vorhaben zu schaffen, wäre ein Öffentlichkeitstermin mit Darstellung der Rahmenbedingungen und Ziele der Maßnahmen.

Denkbar ist auch die Einbindung des Auengewässerkorridors in ein Gesamt-Flächenpaket, d.h. z. B. i.S. des FFH-Managements könnten zusammenhängende Flächenkomplexe mit Eigentümern entwickelt oder durch die Stiftung erworben und entwickelt werden.

5.3.2 Nutzung / Wege / Überfahrten

Die Flächen im Rönner / Niedermarschachter Werder werden als Mähwiesen, Weideflächen und Grünland genutzt. Durch das neue Tidegewässer wird der Rönner / Niedermarschachter Werder geteilt und ein Überqueren des Gewässers ist nur über neue Bauwerke mit größerer Spannweite möglich. Um Kosten zu minimieren muss in der weiteren Planung abgestimmt werden, an welchen Stellen Wege und Überfahrten zwingend erforderlich sind. Dabei ist die Flächennutzung auch im Sinne des Erhalts von FFH-LRT (z.B. den Mähwiesen) zu berücksichtigen.

Für die wertvollen neuen Biotope (neue Auengewässer) sollten Schutzzonen eingerichtet werden, die zukünftig weder befahren noch begangen werden. Auch dafür ist Öffentlichkeitsarbeit erforderlich. Wege für Freizeitnutzer sollten gemeinsam festgelegt werden.

5.3.3 Begrenzung Tideeinfluss (auch zwischen Bauabschnitten)

Der Tideeinfluss wirkt bei mittleren Tideganglinien nur bis etwa zur Mitte des Planungsraumes (vgl. Kap 2.3.3). An wenigen Tagen im Jahr reicht das Tidehochwasser bei offener Anbindung ohne Rückstausicherung bis in den Niedermarschachter Werder hinein. Für solche Fälle ist näher abzustimmen,

- ob Auswirkungen in den Niedermarschachter Werder grundsätzlich zulässig sind und
- ab wann auch die deichnahen Gewässer durch Tidehochwasser geflutet werden sollen
→ Festlegung der Höhen der Verwallungen.

Bei dem stufenweisen Ausbau des Tidegewässers entstehen Zwischenzustände, in denen das Tidehochwasser über den jeweiligen Bauabschnitt hinaus wirken würde. Hier ist abzuklären, ob der Tideeinfluss durch Rückstauklappen / Verwallungen zwischen den Bauabschnitten (die auch zeitlich deutlich versetzt realisiert werden könnten) zu begrenzen ist oder Wasserstandsschwankungen in den oberhalb liegenden Gräben und Teichen bereits ohne Ausbau zugelassen werden.

5.3.4 Auswirkungen auf das Grundwasserregime

Da die Tidewasserstände in einem größeren Zeitraum (ca. 2/3 der Tidedauer) unterhalb des derzeit künstlich gehaltenen Niveaus liegen (vgl. Kap. 2.3.2.3), wird der Rönner / Niedermarschachter Werder tendenziell eher entwässert. Grundwasserschwankungen infolge der Tide treten zeitlich verzögert und in gedämpfter Form vorwiegend im oberflächennahen Grundwasserleiter auf.

Dabei ist lediglich der oberste Grundwasserleiter betroffen. Ob hier noch weiterer Untersuchungsbedarf besteht, ist im Zuge der weiteren Planung abzuklären.

5.3.5 Aufbringung von Boden / Verwallungen im Deichvorland

Wie in Kap. 2.5.1. beschrieben, ist die Aufbringung von Boden im Deichvorland nicht erlaubt (Verlust von Retentionsraum). Wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben sind aber Verwallungen zur Abgrenzung des Tideeinflusses von den deichnahen Gewässern erforderlich. Hier sind weitere Abstimmungen mit den NLWKN und dem Kreis Harburg zu führen.

Nach Auffassung des Unterzeichners wird durch die Herstellung des Auen- und Tidegewässers deutlich mehr Retentionsraum geschaffen als durch die Verwallungen verloren geht.

5.3.6 Bodenverwertung

Insgesamt fallen bei der Realisierung der Gesamtmaßnahme ca. 40.000 m³ Boden an, die aus dem Maßnahmenraum entfernt werden müssen. Zur Festlegung der möglichen Verwertungswege ist eine genauere Bodenerkundung erforderlich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Deichvorland auch Kontaminationen aus vorangegangenen Elbhochwässern vorhanden sein könnten und deshalb chemische Analysen schon während der Planung durchgeführt werden sollten.

Gleyböden sind je nach Anteilen an Feinkornbestandteilen auch deichbaufähig. Evtl. könnten Synergieeffekte zu anstehenden Deichbaumaßnahmen an den Elbdeichen genutzt werden. Kriterien für die Eignung als Deichbaumaterial sind in der EAK 2003, Empfehlungen G, Abschnitt 3 enthalten.

Abstimmungen sind hier mit dem Artlenburger Deichverband und der Bodenschutzbehörde des Kreises Harburg zu führen.

5.3.7 Hochwasser / Erosionspotential / Sedimentation

Durch die Öffnung des Gewässers und Verlegung der Rückstauklappe wird die Gewässerstrecke entlang des Deichfußes auf ca. 400 m Länge den ständigen Tideströmungen ausgesetzt. Bereits im Bestand sind die Böschungen und die Sohle mit Steinschüttungen gesichert, wobei keine näheren Kenntnisse über deren Art und Qualität vorliegen. Es sind Abstimmungen mit

dem NLWKN und dem Deichverband über die erforderlichen Sicherungselemente zu treffen (Deckwerk, gebunden / ungebunden, etc.).

Bei der Anbindung an das Oberwasser wird die vorhandene Uferlinie unterbrochen und ein zusätzlicher Tiefpunkt geschaffen, an dem Elbehochwasser einströmen kann. Der Bereich ist gesondert zu sichern. Ab einem Elbewasserstand von +4,8 mNHN wird das Deichvorland von der Unterwasserseite aus geflutet (vgl. Kap. 2.1.4 und 2.3.1.3), so dass sich die Wasserspiegeldifferenz ausgleicht und der Oberwasserzulauf nur langsam durchströmt wird.

Ggf. sind in der weiteren Planung hydrodynamische Untersuchungen zu den Strömungsverhältnissen mit den entsprechenden Schleppkräften im Anströmungsbereich bei Elbewasserständen zwischen MW = +4,1 mNHN bis W = +4,8 mNHN zu führen.

Sedimentationsvorgänge sind natürliche Erscheinungen in Auen- und Tidegewässern. Eigendynamische Entwicklungen sind hier ausdrücklich gewünscht. Dazu gehört die Entstehung sowohl von Abrasions- als auch Akkumulationsbereichen. Durch die angeordneten Steinschwellen mit Ufersicherungen werden die eigendynamischen Entwicklungen auf den Maßnahmenkorridor begrenzt. Eine Nachvertiefung von Prielen wird durch die Steinschwellen / Sohlensicherung unterbunden.

Der Einlaufbereich von der Elbe in das neue Tidegewässer muss mit massiven Steinschüttungen gesichert werden, um insbesondere bei auf- und ablaufendem Hochwasser das Gewässerbett stabil zu halten. Aufgrund des Gefälles sind im Bereich des Zulaufes keine verstärkten Ablagerungen von Sand zu erwarten. Nach Extremereignissen sind sowohl der Zulauf als auch die neuralgischen Punkte (Überfahrten, Rückstauklappen, Steinschwellen, deichnahe Gewässer) zu kontrollieren. Ggf. werden Räumungsarbeiten erforderlich.

5.3.8 Naturschutzfachliche Bewertung

Vor Umsetzung der oben beschriebenen Maßnahmen sind ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der betroffenen FFH-Gebiete sowie mögliche artenschutzrechtliche Verbotstatbestände zu prüfen. Im Folgenden werden die zu erwartenden Konfliktpunkte sowie mögliche Lösungsansätze dargestellt.

5.3.8.1 FFH-Verträglichkeit

FFH-Gebiet 2526-332 Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg (Nr. 182)

Aufgrund bekannter Vorkommen im Untersuchungsraum sind die Erhaltungsziele der FFH-Lebensraumtypen

- 91E0* (prioritär) Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae),
- 6510 Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 3270 Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidens* p.p.

zu prüfen. Im Rahmen der vorliegenden Planung werden zur Anlage der Tidegewässer keine als FFH-Lebensraumtypen kartierten Flächen in Anspruch genommen. Innerhalb des FFH-Gebietes erfolgen keine Beeinträchtigungen der FFH-Lebensraumtypen 91E0* und 3270.

In Teilbereichen der Mähwiesen (FFH-Lebensraumtyp 6510) werden sich durch den Einfluss der Gezeiten erhöhte Überflutungshäufigkeiten einstellen. Unterhalb der Verwallung auf Höhe der Rückstauklappe treten diese tidebedingten Überflutungen bereits im Bestand auf, Mähwiesen finden sich hier in Geländehöhen von $\geq 3,2$ mNHN (Randbereiche bis 3 mNHN). Nutzungseinschränkungen durch den Einfluss von Tidehochwasser sind somit lediglich in Bereichen zu erwarten, die tiefer als 3,2 mNHN liegen und somit statistisch an mehr als 65 Tagen pro Jahr vom Tidehochwasser erreicht werden.

Im FFH-Gebiet 2526-332 Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg (Nr. 182) betrifft dies Mähwiesen im Umfang von rund 0,9 ha sowie nicht als FFH-Lebensraumtyp kartierte Stauden- und Ruderalfluren sowie Landröhrichte im Umfang von rund 0,1 ha. Unter dem Einfluss der tidebedingten Überflutungen werden sich im Bereich der betroffenen Mähwiesen Röhrichte, Stauden- und Ruderalfluren entwickeln, die als Übergangsbiotope zwischen Gewässern und Landflächen Lebens- und Rückzugsräume insbesondere für Brutvögel und Amphibien bieten.

Die Überflutungshäufigkeiten und betroffenen Flächengrößen können bei Bedarf bereits durch niedrige Aufschüttungen (ca. 20 cm) deutlich minimiert werden. Ab Tidehochwasserständen von über +4,0 mNHN (entsprechend der Höhe der Verwallungen) treten Überschwemmungen auch im Bestand auf, statistisch erfolgt dies an 10 Tagen/Jahr.

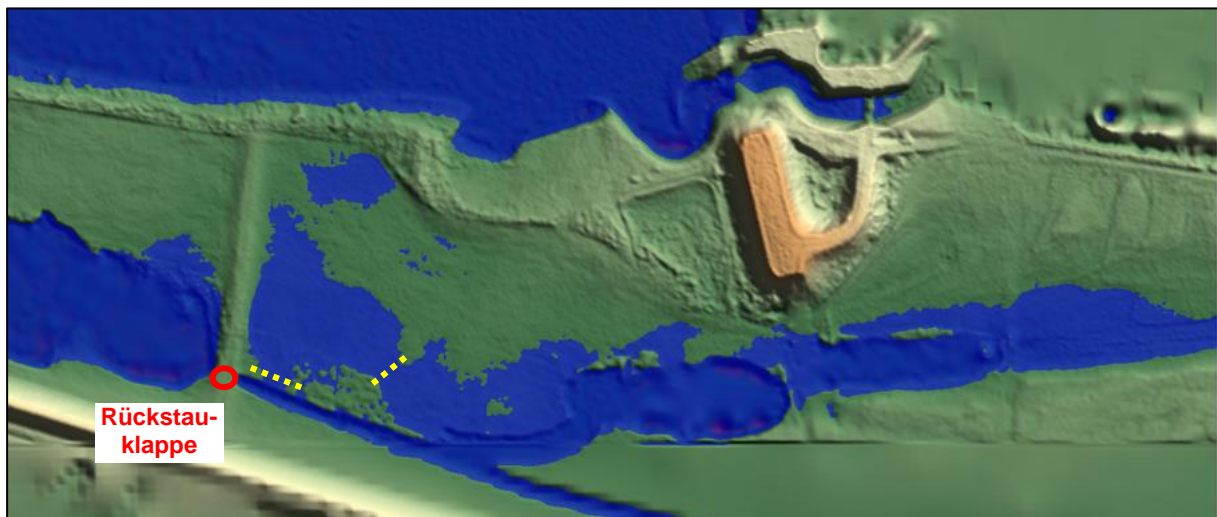


Abb. 83 Die blau schraffierten Flächen mit Geländehöhen unter 3,2 mNHN werden bei Rückbau der Rückstauklappe bei entsprechend hohem Tidehochwasser überschwemmt, durch die Errichtung niedriger Verwallungen (gelbe Linien) werden die nördlich liegenden Senkenbereiche erst bei Thw > +3,2 mNHN angeschlossen.

Alle maßgeblichen Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie wurden im Untersuchungsgebiet bzw. angrenzenden Gewässerstrecken nachgewiesen, es sind deshalb die Erhaltungsziele von

- Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conoides*)*,
- Finte (*Alosa fallax*),
- Rapfen (*Aspius aspius*),
- Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*),
- Meerneunauge (*Petromyzon marinus*) und
- Lachs (*Salmo salar*)

zu prüfen. Die genannten Arten treten in der Elbe selbst auf und werden durch die geplanten Maßnahmen auf dem Rönner / Niedermarschachter Werder somit nicht beeinträchtigt. Die Schaffung von Tide- und Auengewässern sowie eines aquatischen Biotopverbundkorridors stellt eine Aufwertung der Lebensräume von Fischen und Rundmäulern dar und dient der Schaffung potentieller Standorte des Schierlings-Wasserfenchels. Sie steht damit im Einklang mit den Erhaltungszielen der Arten.

FFH-Gebiet 2528-331 Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht (Nr. 74)

Aufgrund bekannter Vorkommen im Untersuchungsraum sind die Erhaltungsziele der FFH-Lebensraumtypen

- 91E0* (prioritär) Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae),
- 6510 Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*),
- 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe,
- 3270 Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidens* p.p. und
- 3150 Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions

zu prüfen. Da der Planungskorridor die Lage von FFH-Lebensraumtypen im Sinne einer Minimierung bereits berücksichtigt, werden im Rahmen der vorliegenden Planung zur Anlage der Tide- und Auengewässer lediglich Mähwiesen (FFH-Lebensraumtyp 6510) in geringem Umfang (< 50 m²) in Anspruch genommen. Darüber hinaus werden bei Umsetzung der Vorzugsvariante (C4 - Anbindung ans Oberwasser unterhalb des Hafens) Hochstaudenfluren (FFH-Lebensraumtyp 6430) im Umfang von rund 100 m² beansprucht. Aufgrund der Geringfügigkeit der anlagebedingt in Anspruch genommenen Flächen ist eine FFH-Verträglichkeit anzunehmen.

In Teilbereichen der Mähwiesen (FFH-Lebensraumtyp 6510) werden sich durch den Einfluss der Gezeiten erhöhte Überflutungshäufigkeiten einstellen. Unterhalb der Verwallung auf Höhe der Rückstauklappe treten diese tidebedingten Überflutungen bereits im Bestand auf, Mähwiesen finden sich hier in Geländehöhen von $\geq 3,2$ mNHN (Randbereiche bis 3 mNHN). Nutzungseinschränkungen durch den Einfluss von Tidehochwasser sind somit lediglich in Bereichen zu erwarten, die tiefer als 3,2 mNHN liegen und somit statistisch an mehr als 65 Tagen pro Jahr vom Tidehochwasser erreicht werden.

Im FFH-Gebiet 2528-331 Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht (Nr. 74) betrifft dies Mähwiesen im Umfang von weniger als 500 m² sowie nicht als FFH-Lebensraumtyp kartierte Nasswiesen im Umfang von rund 0,3 ha und Landröhrichte im Umfang von rund 0,1 ha. Unter dem Einfluss der tidebedingten Überflutungen werden sich im Bereich der betroffenen Mähwiesen bei Aufgabe der Bewirtschaftung Röhrichte, Stauden- und Ruderalfluren entwickeln, die als Übergangsbiotope zwischen Gewässern und Landflächen Lebens- und Rückzugsräume insbesondere für Brutvögel und Amphibien bieten.

Ab einem Tidehochwasserstand von ca. +3,6 mNHN werden die deichnah gelegenen Stillgewässer (z.T. FFH-Lebensraumtyp 3150) angeschlossen, durch eine Verwallung können die Überschwemmungen reduziert werden. Ab Tidehochwasserständen von über +4,0 mNHN (entsprechend der Höhe der Verwallungen) treten Überschwemmungen auch im Bestand auf, statistisch erfolgt dies an 10 Tagen/Jahr.



Abb. 84 Die blau schraffierten Flächen mit Geländehöhen unter 3,6 mNHN werden bei Rückbau der Rückstauklappe bei entsprechend hohem Tidehochwasser überschwemmt, durch die Errichtung einer Verwallung (gelbe Linie) werden die deichnah gelegenen Stillgewässer erst bei Thw > +3,6 mNHN angeschlossen.

Von den maßgeblichen Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sind die Folgenden im Untersuchungsgebiet bzw. angrenzenden Gewässerstrecken nachgewiesen (**fett**) oder aufgrund der Habitateignung zu erwarten:

- **Biber (*Castor fiber*)**,
- Fischotter (*Lutra lutra*),
- Kammmolch (*Triturus cristatus*),
- **Rapfen (*Aspius aspius*)**,
- **Steinbeißer (*Cobitis taenia*)**,
- Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*),
- **Bitterling (*Rhodeus amarus*)**,
- **Bachneunauge (*Lampetra planeri*)**,
- **Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*)**,
- **Meerneunauge (*Petromyzon marinus*)** sowie
- Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*).

Für die genannten Arten ist die Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen zu prüfen. Arten des Anhangs IV sind darüber hinaus in der artenschutzrechtlichen Prüfung zu berücksichtigen, mögliche Konflikte mit Biber (*Castor fiber*), Fischotter (*Lutra lutra*), Kammmolch (*Triturus cristatus*) und Großer Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) werden deshalb im folgenden Kapitel dargestellt.

Die nachgewiesenen Fischarten und Rundmäuler treten in der Elbe selbst auf und werden durch die geplanten Maßnahmen auf dem Rönner und Niedermarschachter Werder somit nicht beeinträchtigt. Als potentielle Habitate des Schlammpeitzgers (*Misgurnus fossilis*) wer-

den die deichnah gelegenen Seen mit Verlandungsvegetation (FFH-Lebensraumtyp 3150) erhalten. Die Schaffung von Tide- und Auengewässern sowie eines aquatischen Biotopverbundkorridors stellt eine Aufwertung der Lebensräume von Fischen und Rundmäulern dar und steht damit im Einklang mit den Erhaltungszielen der Arten.

5.3.8.2 Artenschutz

Aufgrund nachgewiesener (**fett**) oder potentieller Vorkommen sind in der artenschutzrechtlichen Prüfung die folgenden Arten des Anhangs IV zu betrachten:

- **Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conoides*)***,
- Kammmolch (*Triturus cristatus*),
- Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*),
- Kreuzkröte (*Bufo calamita*),
- Laubfrosch (*Hyla arborea*),
- Moorfrosch (*Rana arvalis*),
- Zauneidechse (*Lacerta agilis*),
- Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*),
- Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*),
- **Biber (*Castor fiber*)**,
- Fischotter (*Lutra lutra*) und
- **Schnäpel (*Coregonus oxyrinchus*)**.

Darüber hinaus sind im Untersuchungsraum auch die folgenden Tiergruppen artenschutzrechtlich relevant:

- Fledermäuse sowie
- heimische Brut- und Rastvögel.

Zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Konflikte wurden als besonders bedeutsam eingestufte Habitats der oben genannten Arten und Tiergruppen bereits bei der Erstellung des Planungskorridors berücksichtigt. Dies betrifft insbesondere

- die Vogelinsel Hachede Sand,
- Auwaldstandorte (prioritärer FFH-Lebensraumtyp 91E0),
- die als FFH-Lebensraumtyp 3150 kartierten Stillgewässer mit Verlandungsvegetation als potentieller Lebensraum von Amphibien und der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*),
- vorhandenes Süßwasserwatt mit Vorkommen des Schierlings-Wasserfenchels (*Oenanthe conoides*) sowie
- potentielle Habitats der Zauneidechse (*Lacerta agilis*).

Da keine aktuellen Daten zur Besiedelung des Untersuchungsraums durch Amphibien vorliegen, wird eine Kartierung der Tiergruppe in den von der Maßnahme betroffenen Gewässern im Zuge der Genehmigungsplanung empfohlen. Gegebenenfalls werden hier artenschutzrechtliche Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Bauzeitenregelungen, Bautabuzonen) erforderlich. Die Herstellung vielfältiger Tide- und Auengewässer stellt eine Aufwertung des Lebensraums der Amphibien dar.

Bei Umsetzung der Vorzugsvariante (C4 – Anbindung ans Oberwasser unterhalb des Hafens) können artenschutzrechtliche Konflikte durch ein mögliches Vorkommen der Asiatischen Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) ausgelöst werden. Eine Kartierung der Art im Anschlussbereich im

Zuge der Genehmigungsplanung wird empfohlen. Gegebenenfalls werden Vermeidungsmaßnahmen (Absammeln) erforderlich.

Aktuell (2015) bewohnte Bauten des Bibers (*Castor fiber*) im Untersuchungsraum wurden in der vorliegenden Planung berücksichtigt. Vor Baubeginn wird eine Überprüfung der Standorte empfohlen. Rückzugsräume des Fischotters (*Lutra lutra*) sind ebenso wie Quartiere von Fledermäusen im Bereich der Waldbiotope zu erwarten, die vorhabenbedingt nicht beeinträchtigt werden.

Besonders bedeutsame Habitate heimischer Brut- und Rastvögel werden durch den Erhalt der Vogelschutzinsel sowie der Auwälder geschützt. Zum Schutz von Offenlandbrütern sind Gehölzpflanzungen höchstens kleinräumig vorzunehmen.

Eingriffe erfolgen in Röhrichtbestände und Uferbereiche vorhandener Gewässer. Aufgrund potentieller Vorkommen gefährdeter Arten wird eine Kartierung der Brutvögel im Untersuchungsraum empfohlen. Gegebenenfalls werden Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Bauzeitenregelung, falls hochwasserbedingt nicht einzuhalten: frühe Mahd und Abdeckung potentieller Bruthabitate wie strukturreicher Uferbereiche) erforderlich.

Unterhalb der Straßenbrücke finden sich im Untersuchungsraum Steilufer, in denen der Eisvogel (*Alcedo atthis*) geeignete Bruthabitate findet. Durch Rückbau der Rückstauklappe erfolgt eine tiderhythmische Überflutung, durch die Profilierung neuer Steilufer oberhalb im Untersuchungsraum können die Lebensraumverluste ausgeglichen werden.



Abb. 85 Steilufer, die sich im Untersuchungsraum unterhalb der Straßenbrücke finden, stellen potentielle Bruthabitate des Eisvogels (*Alcedo atthis*) dar, der bei der Geländebegehung im Juni 2015 hier beobachtet wurde.

5.3.8.3 Eingriffsregelung

Vorhabenbedingt kommt es zu Eingriffen in die biotischen und abiotischen Schutzgüter. Diese werden vorwiegend durch Bodenbewegungen (Aushub, Aufschüttung von Verwallungen) sowie in geringerem Maße durch Baustelleneinrichtung und –verkehr verursacht. Zur Herstellung der Tide- und Auengewässer werden neben vorhandenen Gewässerbiotopen auch Landröhrichte, Stauden- und Ruderalfluren, Grünland sowie gegebenenfalls in geringem Umfang Gehölzstrukturen beansprucht, die zum Teil dem gesetzlichen Biotopschutz unterstehen. Bei Er-

stellung des Planungskorridors wurden geschützte Biotope bereits im Sinne einer Minimierung berücksichtigt. Es werden gegebenenfalls weitere Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie Ausnahmen gemäß § 30 (3) BNatSchG erforderlich. Da die geplanten Maßnahmen zur Entwicklung besonders hochwertiger sowie seltener Biotope führen, ist ein externer Ausgleich voraussichtlich nicht zu erbringen.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Im Bereich des Geesthachter Wehres ist der Tideeinfluss der Elbe zum Mittellauf abgedämmt und damit das natürliche Gewässerregime stark verändert. In der vorliegenden Machbarkeitsstudie wird die (Wieder-)Herstellung eines tidebeeinflussten aquatischen Verbundkorridores auf dem südlichen Elbufer im Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werders untersucht. Dabei werden die bestehenden topografischen, hydrologischen geologischen und ökologischen Randbedingungen sowie die derzeitige Nutzung der Flächen im Untersuchungsraum dargestellt und erläutert (vgl. Kap. 2).

Für die Planung eines Tide- und Auengewässers unter den gegebenen Randbedingungen wurde ein ökologisches Leitbild erarbeitet und mit wasserwirtschaftlichen Anforderungen im Planungsraum unterlegt (vgl. Kap 3).

Auf Basis der Bestandsanalyse wurden Planungskorridore erarbeitet, die die naturschutzrechtlichen, topografischen und nutzungsspezifischen Gegebenheiten berücksichtigen und in denen das Vorhaben generell machbar ist (vgl. Kap 4.1).

Insgesamt wurden 3 Varianten zur Entwicklung eines aquatischen Verbundkorridores in Abstimmung mit den Beteiligten untersucht, erörtert und bewertet (vgl. Kap 4.2):

- Variante A – kurzer aquatischer Verbundkorridor
- Variante B – mittlerer aquatischer Verbundkorridor
- Variante C – langer aquatischer Verbundkorridor

Aufgrund der höchsten zu erwartenden Effektivität der Maßnahme sowie der am ehesten dem natürlichen Leitbild gerecht werdenden Eigenschaften wurde die Variante C mit einer Entwicklung eines Tide- und Auengewässers durch den gesamten westlichen Bereich bis zur „Alten Fährstraße“ entlang der bestehenden Gewässerstrukturen (Gräben, Stillgewässer) als Vorzugsvariante herausgestellt.

Eine Anbindung des Tidegewässers an den Mittellauf der Elbe oberhalb des Wehres ist für das Entwicklungsziel nicht zwingend erforderlich, bietet aber insbesondere für die vorkommenden schwimmschwachen Arten einen zusätzlichen Wanderkorridor zur Überwindung der Staustufe Geesthacht.

Für die Anbindung des aquatischen Verbundkorridores im westlichen Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder an die Mittelelbe wurden 4 weitere Untervarianten betrachtet (vgl. Kap 4.3):

- Variante C1 – mittlere Anbindung vor der Vogelschutzinsel
- Variante C2 – Anbindung über Angelsee
- Variante C3 – Anbindung über Hafen Marschacht
- Variante C4 – Anbindung westlich vom Hafen Marschacht

Die Variante C4 lässt die geringsten Konflikte und die wahrscheinlichste Realisierbarkeit erwarten und wurde deshalb als Vorzugsvariante herausgestellt und konkretisiert (vgl. Kap. 5.1). Die Variante ist in Anlage 3, Blatt 1-3 in Lage- und Höhenplänen dargestellt.

Die Gesamtmaßnahme lässt sich in mehrere Bauabschnitte unterteilen beginnend an der derzeitigen Rückstauklappe in Richtung Osten. Unter Berücksichtigung der topografischen Ver-

hältnisse und der hydrologischen bzw. hydraulischen Zusammenhänge wurden in der vorliegenden Studie 4 mögliche Bauabschnitte vorgeschlagen (vgl. Kap. 5.2).

Natürlich bestehen Konflikte zur Umsetzung der Maßnahme, die im Rahmen der weiteren Planung noch bearbeitet werden müssen. Der erforderliche ergänzende Untersuchungsrahmen und Abstimmungsbedarf wird auf Basis der bisher vorliegenden Kenntnisse abgesteckt und erörtert (vgl. Kap.5.3). Abstimmungsbedarf besteht insbesondere für:

- Flächenverfügbarkeit
- Nutzung / Wege / Überfahrten
- Aufbringung von Boden / Verwallungen im Deichvorland
- Begrenzung Tideeinfluss (auch zwischen Bauabschnitten)
- Auswirkungen auf das Grundwasserregime
- Hochwasser / Erosionspotential
- naturschutzrechtliche Belange
- Bodenverwertung

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie ist aufgrund der vorgenannten Unbekannten kann nur ein grober Kostenrahmen für die Gesamtmaßnahme auf Grundlage der zu bewegenden Bodenmassen abgeschätzt werden. Wesentlicher Kostenfaktor ist die Art und Anzahl der erforderlichen Querungsbauwerke. Das Investitionsvolumen wird vorläufig auf 3,15 Mio. Euro geschätzt.

7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Flussdiagramm Machbarkeitsstudie	5
Abb. 2	Lage des Untersuchungsraumes im Elbe-System	6
Abb. 3	Untersuchungsraum Rönner / Niedermarschachter Werder	6
Abb. 4	Auszug aus der Geologischen Karte, Blatt Hamwarde	7
Abb. 5	Luftbild nach dem Bau der Staustufe, 08/1959 (Quelle: Bildarchiv BAW)	8
Abb. 6	Geländere relief mit Höhenangaben, rote Kreise = Durchlässe / Überfahrten.....	9
Abb. 7	Entwässerungsrichtungen Sommer.....	9
Abb. 8	Hochwasserschutzlinien und Tidegrenze	10
Abb. 9	Höhenanalyse Elbuferlinie.....	11
Abb. 10	Prinzipzeichnung Sektorenwehr (Erläuterungstafel WSV)	12
Abb. 11	li.: Sektorenwehr während Wartungsarbeiten, re.: Wehr in Betrieb bei MW	12
Abb. 12	Straßenbrücke B404 im Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder	13
Abb. 13	Fischaufstiegsanlage am südlichen Elbufer.....	13
Abb. 14	Fischaufstiegsanlage am nördlichen Elbufer	14
Abb. 15	Deich in Rönne mit neuem Unterhaltungsweg.....	16
Abb. 16	Schematische Darstellung des bestehenden Grabensystems	16
Abb. 17	Grabensystem Rönner / Niedermarschachter Werder, li.: Graben im östlichen Bereich, re.: Graben westlich der B 404	17
Abb. 18	Grabensystem Rönner / Niedermarschachter Werder, li.: Graben im östlichen Bereich, re.: Graben westlich der B 404	17
Abb. 19	Rückstauklappe, li.: bei Tnw, re.: bei Thw	18
Abb. 20	Entwässerung des Rönner / Niedermarschachter Werder nach einer Sturmflut.....	18
Abb. 21	Wegeverbindungen im Rönner / Niedermarschachter Werder.....	19
Abb. 22	Rudimente alter Buhnen mit erkennbaren Fließwechseln an der Wasseroberfläche	19
Abb. 23	Vereinsheim Segelclub Elbmarsch (Quelle: www.athinga.de © Petra Schumacher).....	20
Abb. 24	Bewässerungsleitung Ilmenauverband lt. Digitaler Bundeswasserstraßenkarte.....	20
Abb. 25	Auszug aus der Ingenieurgeologischen Karte von Niedersachsen (Quelle: LBEG, NIBIS-Kartenserver).....	21
Abb. 26	Auszug aus der Bodenübersichtskarte von Niedersachsen (Quelle: LBEG, NIBIS-Kartenserver)	22
Abb. 27	Dauerlinie Elbwasserstände Geesthacht OP (Oberwasser).....	23
Abb. 28	Abflussganglinie und Hauptwerte am Pegel Neu Darchau (Quelle: FIS FGG Elbe)	24
Abb. 29	Abflussaufteilung im Bereich des Wehres Geesthacht	25
Abb. 30	Wasserstände am Durchlass „Alte Fährstraße“ nach einem Sturmflutereignis (Thw > +4,0 mNHN), li.: Rönner Werder, re.: Niedermarschachter Werder	26
Abb. 31	Wasserstandsanalyse Übergang Rönner Werder / Niedermarschachter Werder	27
Abb. 32	Einzugsgebiet Niedermarschachter Werder (geschätzt).....	27
Abb. 33	Aktuelles Wasserspiegelgefälle entlang des Elbeästuars [8]	29

Abb. 34	Parameter der Tidekurve.....	29
Abb. 35	mittlere Tidekurve am Pegel Wehr Geesthacht UP	30
Abb. 36	Dauerlinien und Häufigkeitsverteilungen Thw / Tnw am Pegel Wehr Geesthacht UP (2006-2015).....	31
Abb. 37	Tidewirkungsbereiche bei tideoffener Anbindung im westlichen Bereich des Rönner / Niedermarschachter Werder	32
Abb. 38	Tidewirkungsbereich bei seltenen Tidehochwasserständen (< 5 Tage pro Jahr).....	32
Abb. 39	Weiden befestigen die sandigen Uferbereiche am linken Elbufer oberhalb der Halbinsel Hachede Sand (Foto: BBS 2015).....	37
Abb. 40	Die Struktur der geradlinigen Gräben auf dem Rönner und Niedermarschachter Werder wird durch Uferstauden und Makrophyten aufgewertet: Bei der Geländebegehung im Juni 2015 wurde neben Gemeinem Beinwell (<i>Symphytum officinale</i>), Gewöhnlichem Wasserstern (<i>Callitriche palustris</i>) und Kleiner Wasserlinse (<i>Lemna minor</i>), Wasser- Sumpfkresse (<i>Rorippa amphibia</i>) und Kuckucks-Lichtnelke (<i>Lynchis flos- cuculi</i>) unter anderem die durch die BARTSCHV besonders geschützte Gelbe Schwertlilie (<i>Iris pseudacorus</i>) beobachtet (Foto: BBS 2015)	38
Abb. 41	Der verlandende eutrophe See mit ausgedehnten Beständen der besonders geschützten Gelben Teichrose (<i>Nuphar lutea</i>) vor dem Elbdeich auf dem Rönner / Niedermarschachter Werder wurde als FFH-Lebensraumtyp erfasst und stellt einen nach § 30 BNATSCHG und § 24 NAGBNATSCHG gesetzlich geschützten Biototyp dar (Foto: BBS 2015).....	39
Abb. 42	Oberhalb der Staustufe bei Geesthacht wird die Elbe von einem Saum aus Schilf-Röhrichten begleitet, zerstreut finden sich auch Ufergehölze (Foto: BBS 2015).....	40
Abb. 43	Das untere Foto zeigt hochwasserbedingte Ablagerungen sandiger Sedimente der Elbe auf dem Rönner und Niedermarschachter Werder, eine typische Pflanze dieser Standorte ist der Scharfe Mauerpfeffer (<i>Sedum acre</i>) (Fotos: BBS 2015).....	41
Abb. 44	Der Untersuchungsraum unterhalb der Staustufe Geesthacht: Links liegt der Hauptdeich, rechts im Bild Tide-Weiden-Auwald, der einen prioritären FFH- Lebensraumtyp darstellt (Foto: BBS 2015).....	42
Abb. 45	Pionier- und Sukzessionswald, wie hier südlich des Raugerinnes für den Fischaufstieg an der Staustufe Geesthacht, unterliegt nicht dem gesetzlichen Biotopschutz (Foto: BBS 2015)	42
Abb. 46	Dieses naturnahe Stillgewässer auf dem Niedermarschachter Werder, südlich des Hafens, weist neben Wasserpflanzen und Röhrichten auch einen Saum aus Weiden auf, die ein dichtes Ufergehölz bilden (Foto: BBS 2015).....	43
Abb. 47	Auf den ausgedehnten Grünlandflächen des Rönner und Niedermarschachter Werders stellen Gehölze eine Seltenheit dar (Foto: BBS 2015).....	43
Abb. 48	Auf den Außendeichflächen des Rönner und Niedermarschachter Werders dominiert im Untersuchungsraum Grünland, das vorwiegend durch Mahd bewirtschaftete wird (Foto: BBS 2015)	44

Abb. 49	Blick in Richtung des Elbdeiches auf die ausgedehnten Grünlandflächen des Niedermarschachter Werders südlich der Halbinsel Hachede Sand. Im Vordergrund sind die sandigen Sedimente der Elbe zu sehen, die im Hochwasserfall im Vorland abgelagert werden (Foto: BBS 2015)	44
Abb. 50	Auf diesem Intensivgrünland am Niedermarschachter Graben ist neben zwei Weißstörchen (<i>Ciconia ciconia</i>) auch ein Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>) gelandet (Foto: BBS 2015)	45
Abb. 51	Zwischen Maisacker und Intensivgrünland stellt dieser Einzelbaum auf dem Niedermarschachter Werder ein markantes Landschaftselement dar (Foto: BBS 2015).....	45
Abb. 52	Hinter der Bühne liegt der Einstieg der Fischaufstiegsanlage am Südufer der Elbe unterhalb der Staustufe Geesthacht (Foto: BBS 2015).....	46
Abb. 53	Das südliche Elbufer unterhalb der Staustufe Geesthacht weist nur an Land eine naturnahe Vegetation auf, die Uferbereiche sind weitgehend durch Steinschüttungen befestigt (Foto: BBS 2015).....	46
Abb. 54	Im Jahr 2008 erfasste Vorkommen des Schierlings-Wasserfenchels (<i>Oenanthe conoides</i>) im Teilgebiet 303 des FFH-Gebietes 2526-332 ‚Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg‘ (Bios 2010, Ausschnitt bearb.)	47
Abb. 55	Grünfrösche an einem Graben auf dem Rönner / Niedermarschachter Werder (Foto: BBS 2015).....	48
Abb. 56	Die Halbinsel Hachede Sand hat eine besondere Bedeutung als Lebensraum von Brut- und Rastvögeln (Foto: BBS 2015).....	50
Abb. 57	Eigentumsverhältnisse im Untersuchungsraum.....	58
Abb. 58	Habitatskizzen für den sehr guten ökologischen Zustand der sandgeprägten Ströme (Typ 20): Aufsicht und Querprofil (DÖBBELT-GRÜNE ET AL. 2013, bearb.)	60
Abb. 59	Zonierung der Fließgewässer in Regionen und deren Gefällegrenzen	63
Abb. 60	Geometrische Grenzwerte für den Wanderkorridor	65
Abb. 61	Planungskorridore für Gewässerentwicklung.....	66
Abb. 62	Übersichtskarte Variante A - kurzer aquatischer Verbundkorridor (dunkelblau = neue Gewässeranlage)	67
Abb. 63	evtl. erforderlicher Überflutungsschutz Deichrandgraben	67
Abb. 64	Höhenschnitt Variante A - kurzer aquatischer Verbundkorridor	68
Abb. 65	Übersichtskarte Variante B - mittlerer aquatischer Verbundkorridor (dunkelblau = neue Gewässeranlage)	69
Abb. 66	Höhenschnitt Variante B - mittlerer aquatischer Verbundkorridor	70
Abb. 67	Beispiel Schwellen-Becken-Pass mit Stein-/Röhrichtwalzen (Delvenau/Randgraben)	71
Abb. 68	Übersichtskarte Variante C - langer aquatischer Verbundkorridor (dunkelblau = neue Gewässeranlage)	72
Abb. 69	Höhenschnitt Variante C - langer aquatischer Verbundkorridor	73
Abb. 70	Varianten Mittellaufanbindung (li.: westlich Vogelschutzinsel, re: Bereich Hafen / Angelsee)	74
Abb. 71	Geschützte Flächen im Bereich des Angelsees (rot = prioritärer FFH Lebensraum).....	75

Abb. 72	Skizze Anbindung Hafen (li.: Einlaufsituation, re.: Wegequerung Zuwegung Vereinsheim)	76
Abb. 73	Geschützter Ufersaum westlich des Hafens (gelb und orange)	76
Abb. 74	Skizze Anbindung westlich des Hafens	77
Abb. 75	Schematische Darstellung Tideeinfluss in Abhängigkeit vom Gefälle	78
Abb. 76	Aufgelöstes Raugerinne ohne Einbauten (Quelle DWA-M 509).....	79
Abb. 77	Höhenschnitt Vorzugsvariante Oberwasseranbindung	79
Abb. 78	Höhenschnitt Vorzugsvariante Tideanbindung	80
Abb. 79	Definitionsskizze für die Berechnung von Steinschwellen aus DWA-M 509.....	81
Abb. 80	Skizze aufgelöste Steinschwellen	82
Abb. 81	Ausbauabschnitte - Gewässerentwicklung Rönner / Niedermarschachter Werder (Westseite)	85
Abb. 82	Ausbauabschnitte - Gewässerentwicklung Rönner / Niedermarschachter Werder (Ostseite).....	86
Abb. 83	Die blau schraffierten Flächen mit Geländehöhen unter 3,2 mNHN werden bei Rückbau der Rückstauklappe bei entsprechend hohem Tidehochwasser überschwemmt, durch die Errichtung niedriger Verwallungen (gelbe Linien) werden die nördlich liegenden Senkenbereiche erst bei Thw > +3,2 mNHN angeschlossen.	91
Abb. 84	Die blau schraffierten Flächen mit Geländehöhen unter 3,6 mNHN werden bei Rückbau der Rückstauklappe bei entsprechend hohem Tidehochwasser überschwemmt, durch die Errichtung einer Verwallung (gelbe Linie) werden die deichnah gelegenen Stillgewässer erst bei Thw > +3,6 mNHN angeschlossen.	93
Abb. 85	Steilufer, die sich im Untersuchungsraum unterhalb der Straßenbrücke finden, stellen potentielle Bruthabitate des Eisvogels (<i>Alcedo atthis</i>) dar, der bei der Geländebegehung im Juni 2015 hier beobachtet wurde.	95

8 TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Durchlässe / Verrohrungen im Planungsraum	17
Tab. 2	Hochwasserstatistik Pegel Wehr Geesthacht OP (Datenreihe 2006/2015).....	24
Tab. 3	Nachgewiesene Fische und Rundmäuler der potentiell natürlichen Fischfauna (pnF) oberhalb und unterhalb des Wehres Geesthacht sowie in den Fischpässen; fett : Arten des Anhangs II und/oder IV der FFH-Richtlinie	54
Tab. 4	überbaute Grundflächen und zu bewegende Bodenmassen	87
Tab. 5	Kostenrahmen Tidegewässerentwicklung	87

9 QUELLENVERZEICHNIS

9.1 Technische Unterlagen

- [1] Kartenwerke (DK 5, DK25)
- [2] Digitales Geländemodell (DGM1 und DGM5) vom Planungsraum
- [3] Digitale Orthophotos (DOP) vom Planungsraum
- [4] Hauptwerte des Pegels Geesthacht UP, Zeitreihe 2006/2015
- [5] Mittlere Tidekurve Pegel Geesthacht UP, Zeitreihe 2006/2015
- [6] Hauptwerte des Pegels Geesthacht OP, Zeitreihe 2006/2015
- [7] Hydrodynamische Entwicklung der Tideelbe; FICKERT & STROTMANN 2007
- [8] Zur Entwicklung der Tideverhältnisse in der Elbe und dem Einfluss steigender Meeresspiegel auf die Tidedynamik in Ästuaren; FICKERT & STROTMANN 2009
- [9] Machbarkeitsstudie zur Ertüchtigung der Fischaufstiegsanlage am Südufer des Wehres Geesthacht; BWS GmbH 2014

9.2 Literaturverzeichnis

- ARBEITSKREIS LIBELLEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg., 2015): Die Libellen Schleswig-Holsteins. Natur+Text, Rangsdorf, 544 S.
- ARGE ELBE (2007): Steckbrief Typ 20 (Subtyp Tideelbe) - Sandgeprägter, tidebeeinflusster Strom des Tieflandes. Entwurf mit Stand: 11.05.2007, 19 S.
- BIOS (2010): FFH-Basiserfassung in den FFH-Gebieten Nr. 03 „Untere Elbe“ und Nr. 182 „Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg“ – Kartierung der Biotop- und Lebensraumtypen sowie Pflanzenartenerfassung. Im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Lüneburg, 208 S.
- BROSSE L., LEPAGE M. & DUMONT P. (2000): First results on the diet of the young Atlantic sturgeon *Acipenser sturio* L., 1758 in the Gironde estuary. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 16 (1-4), S. 75-80.
- BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT DER FREIEN UND HANSESTADT HAMBURG, NATURSCHUTZAMT - BSU (Hrsg., 2004): Artenhilfsprogramm und Rote Liste Amphibien und Reptilien in Hamburg – Verbreitung, Bestand und Schutz der Herpetofauna im Ballungsraum Hamburg. Bearbeitungsstand: April 2004, 144 S.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ – BFN (HRSG., 2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland – Typologie und Leitbilder. Angewandte Landschaftsökologie Heft 65
- BWS (2014): Ertüchtigung der Fischaufstiegsanlage am Südufer des Wehres Geesthacht – Machbarkeitsstudie. Im Auftrag der Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Geschäftsstelle Magdeburg, Hamburg, 41 S.
- DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. – DWA (Hrsg., 2010): Merkblatt DWA-M 607 Altgewässer – Ökologie, Sanierung und Neuanlage. DWA-Regelwerk, Hennef, 83 S.

- DÖBBELT-GRÜNE S., HARTMANN C., ZELLMER U., REUVERS C., ZINS C. & KOENZEN U. (2013): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen – Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“. Hrsg.: Umweltbundesamt, Texte 43/2014
- DRACHENFELS O. V. (2011): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2011. *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* Heft A/4 1-326, Hannover.
- FAUNISTISCH-ÖKOLOGISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT E.V. – FÖAG (Hrsg., 2016): Arbeitsatlas Amphibien und Reptilien in Schleswig-Holstein 2016 – zur Überprüfung alter Vorkommen als Vorbereitung für die Überarbeitung der Roten Liste. Quarnbek, 26 S.
- FLORA-FAUNA-HABITAT-RICHTLINIE (FFH-RICHTLINIE) - Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. EG Nr. L 206/7).
- FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE – FGG ELBE (2016): Datenportal mit Fachinformationssystem (FIS) der FGG Elbe. Online unter: www.elbe-datenportal.de (Stand: 09.02.2016).
- GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (BUNDESNATURSCHUTZGESETZ - BNATSchG) i.d.F. v. 07.08.2013 (BGBl. I S. 3154).
- GESSNER J. & SCHÜTZ W. (2011): Wiedereinbürgerung des Europäische Störs in der Oste – Strategie und erste Ergebnisse. *Wasser und Abfall* 1-2, S. 17-21.
- INULA (2014): Biotop- und FFH-Lebensraumtypenkartierung sowie Pflanzenartenerfassung im FFH-Gebiet Nr. 074 „Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht“ – Teilgebiet Hohnstorf bis Geesthacht – Erläuterungsbericht. Im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Hannover-Hildesheim, 52 S.
- KIRSCHBAUM F., FREDRICH F., WILLIOT P. & GESSNER J. (2009): Wiedereinbürgerung des Europäischen Störs, *Acipenser sturio*, in Deutschland – Vorbereitende Maßnahmen und erster Besatz. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 18 (3), S. 76-82.
- LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN – LLUR (2013): Erhaltungszustand der Lebensraumtypen des Anhangs I und der Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie, Ergebnisse in Schleswig-Holstein für den Berichtszeitraum 2007-2012.
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN – LANUV (Hrsg., 2011): Die Wiederansiedlung des Maifischs (*Alosa alosa*) im Rhein-System. LANUV-Fachbericht 28, Recklinghausen, 24 S.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN – LANU (Hrsg., 2002): Die Süßwasserfische und Neunaugen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Gleschendorf, 58 S.
- LEPAGE M., ROCHARD E. & CASTELNAUD G. (2000): Atlantic sturgeon *Acipenser sturio* L., 1758 restoration and gravel extraction in the Gironde estuary. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 16 (1-4), S. 175-179.

- LEPAGE M., TAVERNY C., PIEFORT S., DUMONT P., ROCHARD E. & BROSSE L. (2005): Juvenile sturgeon (*Acipenser sturio*) habitat utilization in the Gironde estuary as determined by acoustic telemetry. In: Aquatic telemetry: advances and applications. FAO/COISPA: Rome, 295 S.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN - MLUR (Hrsg., 2011): Die Libellen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. LLUR SH – Natur – RL 22.
- NABU (2015): Ergebnisse der Beobachtungen am Hachedesand am Internationalen Vogelbeobachtungstag am 03.10.2016 durch die NABU Ortsgruppe Geesthacht. Online unter: http://nabu-geesthacht.de/Beobachtungsdaten/birdwatch_20151003_3.pdf
- NEUDECKER T. & DAMM U. (2005): Maifische an der deutschen Nordseeküste – zum Auftreten von Finte (*Alosa fallax*) und Alose (*Alosa alosa*). *Informationen aus der Fischereiforschung* 52, S. 43-50.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ – NLWKN (2008): Standard-Datenbogen für das FFH-Gebiet Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht Landesinterne Nr. 074 – EU-Kennziffer DE2528-331. Stand März 2008.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ – NLWKN (2010): Hinweise für die Erhaltung und Entwicklung der im Standard-Datenbogen genannten Lebensraumtypen und Arten im gemäß der FFH-Richtlinie der EU (92/43/EWG) gemeldeten FFH-Gebiet Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg, Landesinterne Nr. 182 – EU-Kennziffer DE2526-332. Stand Mai 2010.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ – NLWKN (2011): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz – Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen. Stand November 2011.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ – NLWKN (2014): Für die Erhaltungsziele der FFH-Gebiete maßgebliche Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie in den FFH-Gebieten in Niedersachsen. Aktualisierte Fassung 1.12.09 (korrigiert 15.10.2014)
- NIEDERSÄCHSISCHES AUSFÜHRUNGSGESETZ ZUM BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (NAGBNATSchG) i.d.F. v. 19.02.2010 (Nds. GVBl. 2010, 104).
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT – LAVES (2015): Potenziell natürliche Fischfauna der Elbe in den Abschnitten Unterwasser Tidewehr Geesthacht (SkM 585,9) bis Einmdg. Este (SkM 634,0) – WK-Nr. 33001 und Landesgrenze zwischen ST und NI bis Oberwasser Tidewehr Geesthacht (SkM 585,9) – WK-Nr. 34001. Stand 31.01.2006.
- PLANUNGSBÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE UND ANGEWANDTEN NATURSCHUTZ – PLAN (2016): Ermittlung von geeigneten Flächen für Maßnahmen zur Wiederansiedlung des Schierlings-Wasserfenchels (*Oenanthe conioides*) in Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Gutachten im Auftrag der Stiftung Lebensraum Elbe, Ammersbek, 98 S.

- TAVERNY C., LEPAGE M., PIEFORT S., DUMONT P. & ROCHARD E. (2002): Habitat selection by juvenile European sturgeon *Acipenser sturio* in the Gironde estuary (France). *J. Appl. Ichthyol.* 18, S. 536-541.
- THIEL R. & GERKENS M. (2001): Habitat use of age -0 twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède, 1803) in the tidal freshwater region of the Elbe River, Germany. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 362/363: 773-784.
- THIEL R., SEPÚLVEDA A. & OESMANN S. (1996): Occurrence and distribution of twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lower Elbe River, Germany. In: Kirchhofer A. & Hefti D. (Hrsg.): Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. S. 157-170
- THIEL R. & THIEL R. (2015): Atlas der Fische und Neunaugen Hamburgs – Arteninventar, Ökologie, Verbreitung, Bestand, Rote Liste, Gefährdung und Schutz. Hrsg.: Freie und Hansestadt Hamburg, 170 S.
- VERORDNUNG ZUM SCHUTZ WILD LEBENDER TIER- UND PFLANZENARTEN (BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG – BARTSCHV) i.d.F. v. 21.01.2013 (BGBl. I S. 95)
- VOGELSCHUTZRICHTLINIE (VSRL) – Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. EG Nr. L 20/7)
- WASSERRAHMENRICHTLINIE (WRRL) - Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. EG Nr. L 327/1).
- WATERSTRAAT A. & WACHLIN V. (2012): Steckbrief der in M-V vorkommenden Arten der Anhänge II und IV der FH-Richtlinie - *Alosa alosa* (Linnaeus 1758), Maifisch. Stand 22.03.2012