



II. Oldenburgischer Deichband

**Erhöhung und Verstärkung des
Hauptdeiches zwischen dem Jade-Wapeler Siel
und Schweiburgermühle
(GPK07-km 297,975 bis 301,830)**

Unterlage 2.6:

**Unterlage zur Abweichungsprüfung für das
EU-Vogelschutzgebiet V01
„Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“**

EU-Nr.: DE-2210-401

März 2026

Bearbeitung:



Impressum:

Auftraggeber



II. Oldenburgischer Deichband

Franz-Schubert-Straße 31

26919 Brake

Tel.: 04401 / 9285 - 0

E-Mail: info@zweiter-oldenburgischer-deichband.de

www.zweiter-oldenburgischer-deichband.de

Planung
und Projektsteuerung



Betriebsstelle Brake-Oldenburg

Heinestraße 1

26919 Brake

Tel: 04401 / 926 - 0

www.nlwkn.de

Dipl.-Ing. (FH) Johannes Pannemann-Schriever
(Projektleitung)

M. Sc. Rena Lührsen

Dipl.-Ing. (FH) Ann Kathrin Mai

Bearbeitung



Kiebitzweg 6

26209 Hatten-Sandkrug

Tel: 04481 / 93790 - 0

E-Mail: info@agt-ing.de; www.agt-ingenieure.de

Dipl.-Ing. (FH) Michael Beneke

Dipl. Land.-ökol. Gunda Franz

Stand März 2026

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Anlass und Aufgabenstellung	1
2 Alternativenprüfung	3
2.1 Darlegung des Zwecks und des Ziels des Vorhabens	3
2.2 Darstellung und Begründung der Auswahl der untersuchten Alternativen.....	3
2.2.1 Prüfung großräumiger Alternativen.....	4
2.2.2 Prüfung kleinräumiger Alternativen.....	4
2.3 Beurteilung der Alternativen aus Sicht der Belange von Natura 2000.....	5
2.4 Bewertung der Alternativen hinsichtlich ihrer Zumutbarkeit	7
2.5 Ergebnis der Alternativenprüfung: Begründung der gewählten Lösung	9
3 Darstellung der zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	10
3.1 Darlegung der zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses.....	10
3.2 Gegenüberstellung der zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses und des Interesses an der Integrität des betroffenen Natura 2000-Gebietes.....	10
4 Maßnahmen zur Kohärenzsicherung	12
4.1 Darstellung von Art und Umfang der Beeinträchtigung der Erhaltungsziele (Zusammenfassung FFH-Verträglichkeitsuntersuchung).....	14
4.2 Beschreibung von Zustand und Ausstattung des für die Umsetzung der Maßnahmen zur Kohärenzsicherung vorgesehenen Bereichs.....	14
4.3 Beschreibung von Art und Umfang der vorgesehenen Maßnahmen zur Kohärenzsicherung sowie der Lage im Netz Natura 2000 (inkl. Abgrenzung zu Standardmaßnahmen)	16
4.4 Prognose der Wirksamkeit der Maßnahmen	18
4.4.1 Methodische Hinweise	18
4.4.2 Lage und Zeitpunkt der Umsetzung.....	18
4.4.3 Funktionsbezug, Bezug zu Schutz- und Erhaltungszielen	18
4.4.4 Herleitung Maßnahmenumfang	19
4.4.5 Beschreibung der vorgesehenen Regelungen zur Sicherung der Umsetzung inkl. Regelungen zur Kontrolle	21
5 Zusammenfassung.....	22
Literatur und Quellen.....	23

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Verfahrensablauf der Abweichungsprüfung. Inhalt und Aufbau der Abweichungsprüfung gem. BMVI (2019).....	2
Abb. 2: Lage des Kompensationsflächenpools „Langwarder Groden“	13
Abb. 3: Kompensationsflächenpool „Langwarder Groden“ sowie europäische Schutzgebiete und Nationalpark.....	15

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Vergleich der Alternativen K1 bis K3 hinsichtlich des anlagebedingten Verlusts von Brutrevieren und Rasthabitaten	6
Tab. 2: Ermittlung des Kompensationsbedarfs für den anlagebedingten Verlust von Brutrevieren.....	20
Tab. 3: Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die baubedingten Störungen von Brutrevieren.....	21

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 2.3) hat ergeben, dass das Vorhaben „Erhöhung und Verstärkung des Hauptdeiches zwischen dem Jade-Wapeler Siel und Schweiburger Mühle“ nicht mit den Erhaltungszielen oder dem Schutzzweck maßgeblicher Bestandteile des Natura 2000-Gebietes EU-Vogelschutzgebiet V01 „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (EU-Nr.: DE-2210-401) verträglich ist. Das Vorhaben ist verbunden mit erheblichen Beeinträchtigungen der maßgeblichen Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze. Maßnahmen zur Schadensbegrenzung, zur Unterschreitung der „Erheblichkeitsschwelle“, kommen nicht in Betracht.

Gem. § 34 Abs. 2 BNatSchG ist das Vorhaben damit grundsätzlich unzulässig. Abweichend von Absatz 2 darf ein Projekt nur im Wege der Abweichungsprüfung zugelassen oder durchgeführt werden, soweit es

- aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist (§ 34 Abs. 3 Nr. 1 BNatSchG),
- zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind (§ 34 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG).

Können von dem Projekt im Gebiet vorkommende prioritäre natürliche Lebensraumtypen oder prioritäre Arten betroffen werden, können als zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses nur solche im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder den maßgeblich günstigen Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt geltend gemacht werden (§ 34 Abs. 4 S. 1 BNatSchG).

Soll ein Projekt nach Absatz 3, auch in Verbindung mit Absatz 4, zugelassen oder durchgeführt werden, sind die zur Sicherung des Zusammenhangs des Netzes "Natura 2000" notwendigen Maßnahmen vorzusehen (§ 34 Abs. 5 S. 1 BNatSchG).

In Pkt. 2 und 3 wird daher geprüft, ob diese Voraussetzungen für eine Ausnahme von dem Verbot durch die geplante Deicherhöhung und -verstärkung erfüllt werden. Von dem Vorhaben sind keine prioritären natürlichen Lebensraumtypen oder prioritären Arten betroffen (vgl. FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Unterlage 2.3).

In Pkt. 4 werden die nach § 34 Abs. 5 BNatSchG erforderlichen Kohärenzmaßnahmen zur Sicherung des Netzes „Natura 2000“ dargestellt.

Auf dieser Basis kann dann die Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens erfolgen.

Abb. 1 zeigt den Verfahrensablauf der Abweichungsprüfung. Inhalt und Aufbau der Abweichungsprüfung entsprechen dem Leitfaden des BMVI (2019).

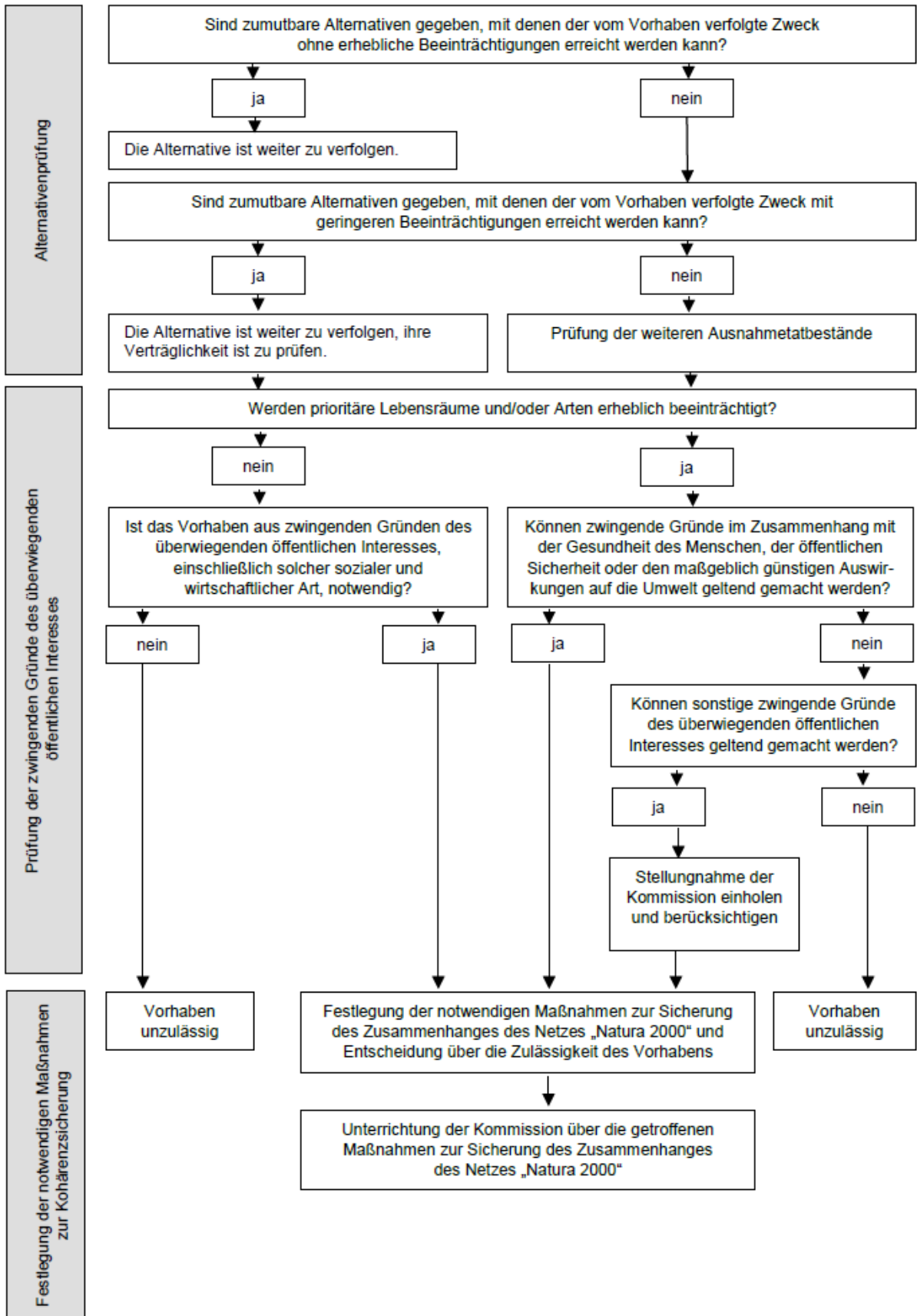


Abb. 1: Verfahrensablauf der Abweichungsprüfung. Inhalt und Aufbau der Abweichungsprüfung gem. BMVI (2019)

2 Alternativenprüfung

2.1 Darlegung des Zwecks und des Ziels des Vorhabens

Der Planungszweck und hieraus ableitend der Gegenstand der Planfeststellung besteht in der "Erhöhung und Verstärkung des Hauptdeiches zwischen dem Jade-Wapeler Siel und Schweiburger Mühle" zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes und der Deichsicherheit. Die nachfolgende Ausführung zum Zweck des Vorhabens ist dem technischen Erläuterungsbericht entnommen:

Die Höhenlage der bestehenden Deichkrone schwankt zwischen NHN +7,70 m und +8,45 m. Der gem. Niedersächsischem Ministerialblatt vom 08.07.2020 amtlich festgesetzte Bestick beträgt für den Deichabschnitt NHN +8,60 m bis NHN +8,80 m. Die seitdem erfolgten Bestickneuberechnungen und -abschätzungen berücksichtigen die niedersächsische Küstenschutzstrategie und dienen nunmehr als Maß für den Ausbau des Deiches. Der erforderliche rechnerische Bestick gem. vorläufiger Bestickabschätzung der Forschungsstelle Küste vom 02.02.2024 ergänzt um Vermerk vom 06.09.2024 liegt zwischen NHN +9,63 m und +9,77 m. Daraus resultiert ein Unterbestick von bis zu 1,82 m.

Der derzeitige Ausbauzustand des Deiches entspricht hinsichtlich der Böschungsneigungen, der Deichkronenbreite und den Deichbermen nicht den Empfehlungen der EAK (Empfehlungen für Küstenschutzwerke) (KURATORIUM FÜR FORSCHUNG IM KÜSTENINGENIEURWESEN 2002) und der Niedersächsischen Küstenschutzstrategie 2020.

Veranlasste Baugrunduntersuchungen haben gezeigt, dass zusätzlich zu dem Unterbestick und dem baulichen Ausbauzustand des Deiches der Deich als nur bedingt standsicher anzusehen ist.

Es besteht somit nach § 5 Abs. 2 des Niedersächsischen Deichgesetzes (NDG) die gesetzliche Pflicht, den Deich erheblich zu erhöhen und zu verstärken und ihn an die Anforderungen des Klimawandels anzupassen.

2.2 Darstellung und Begründung der Auswahl der untersuchten Alternativen

Die im Rahmen der Abweichungsprüfung durchzuführende Alternativenprüfung ist mit Blick auf die Funktion des durch Art. 4 FFH-RL begründeten Schutzregimes zu verstehen. Sie steht in engem Zusammenhang mit den Planungszielen, die mit einem Vorhaben verfolgt werden. Lässt sich das Planungsziel an einem nach dem Schutzkonzept der FFH-Richtlinie günstigeren Standort oder mit geringerer Eingriffsintensität verwirklichen, so muss der Vorhabenträger von dieser Möglichkeit Gebrauch machen. Insoweit besteht – anders als in der allgemeinen fach-planungsrechtlichen Abwägung – kein Ermessen.

Art. 6 Abs. 4 FFH-RL begründet aufgrund seines Ausnahmecharakters ein strikt beachtliches Vermeidungsgebot, das nur dann ausgesetzt werden darf, soweit dies mit der Konzeption größtmöglicher Schonung der durch die FFH-Richtlinie geschützten Rechtsgüter vereinbar ist. Die Anforderungen an den Ausschluss von Alternativen steigen in dem Maß, in dem sie geeignet sind, die Ziele des Vorhabens zu verwirklichen, ohne zu offensichtlichen - ohne vernünftigen Zweifel - unverhältnismäßigen Beeinträchtigungen zu führen. Entscheidend ist daher, ob zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses die Verwirklichung gerade dieser Alternative verlangen oder ob ihnen auch durch eine andere Alternative genügt werden kann. Eine Ausführungsalternative ist vorzuzugswürdig, wenn sich mit ihr die Planungsziele mit geringerer Eingriffsintensität verwirklichen lassen. Inwieweit Abstriche von einem Planungsziel hinzunehmen sind, hängt maßgebend von seinem Gewicht und dem Grad seiner Erreichbarkeit im jeweiligen Einzelfall ab.

Den entscheidungserheblichen Planunterlagen ist eine Übersicht über die wichtigsten, vom Vorhabenträger geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten (sog. Vorhabensalternativen) mit Angaben zu

den wesentlichen Auswahlgründen beizufügen. Unter Vorhabensalternativen sind in diesem Zusammenhang die sich aufdrängenden, verschiedenen technischen Möglichkeiten zu verstehen, mit denen das mit dem Vorhaben angestrebte Ziel erreicht werden kann.

Die Nichtausführung des Projektes ist gemäß Leitfaden der Bundesanstalt für Gewässerkunde zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (BMVI 2019) keine zu berücksichtigende Projektalternative.

2.2.1 Prüfung großräumiger Alternativen

Die bereits ausgebauten Deichabschnitte stellen Zwangspunkte für die Anschlüsse des neuen bzw. zu erhöhen und verstärkenden Deichabschnittes dar. Vor diesem Hintergrund bestehen keine ernsthaften, großräumigen Alternativen.

2.2.2 Prüfung kleinräumiger Alternativen

Für die geplante Deicherhöhung und Verstärkung wurden aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht verschiedene Bauweisen (Materialien) sowie alternative Verläufe der Deichlinie geprüft. Gem. der Vorgaben zur Umsetzung der Niedersächsischen Küstenschutzstrategie 2020¹ ist nach wie vor der Erddeich das zu bevorzugende Küstenschutzelement. Abweichungen von dieser Standardbauweise sind extremen Zwangslagen, z.B. angrenzende Bebauung, Infrastruktur o.ä. vorbehalten, bei denen eine Verbreiterung der Deichaufstandsfläche infolge Erhöhung nicht mit zumutbarem Aufwand realisiert werden kann. Diese räumlichen Voraussetzungen für eine grundsätzliche Abweichung von der Standardbauweise sind gem. technischem Erläuterungsbericht, Pkt. 3.2.1, bei der Deichstrecke zwischen Jade-Wapeler Siel und Schweiburgermühle nicht gegeben. Die Planung eines Sandkerndeiches über die gesamte Deichausbaustrecke stellt gem. technischen Erläuterungsbericht Pkt. 3.2.2 keine zumutbare Alternative dar². Der Vollkleideich ist als Bauweise die für die geplante Deichbaumaßnahme gewählte Variante.

Die Ausbildung des Verlaufs der zukünftigen Deichlinie ist durch die jeweiligen Ansatzpunkte an die angrenzenden schon ausgebauten Deichabschnitte (im Westen und Nordosten) relativ begrenzt. Im technischen Erläuterungsbericht werden in Pkt. 3.1.2 zudem ausführlich die örtlichen Zwangspunkte für die Ableitung der geplanten Linienführung des Deiches dargestellt:

- Teilbereich III (Bäderstraße) Bau-km 3+300 bis 3+871: Einen binnenseitigen Zwangspunkt bildet v.a. die direkt an den nordöstlichen Deichabschnitt angrenzende K 197 / Bäderstraße. In diesem Bereich verläuft zudem eine die Fußspundwand am binnenseitigen Deichfuß³. Unter Berücksichtigung der örtlichen Zwangspunkte ist in dem Teilbereich III die Verlagerung der Deichachse nach außen die einzig zumutbare Variante.
- Teilbereich II (Übergang) Bau-km 2,615 bis 3,300: Ein binnenseitiger Zwangspunkt wird durch die Zufahrt (Kirchenstraße) zur Trift Schweiburgermühle und zum Deichverteidigungsweg gebildet. Die Zufahrt Kirchenstraße muss im Deichverteidigungsfall auch zukünftig von Einsatzfahrzeugen genutzt werden können. So wird bei der Planung eine Mindeststraßenlänge von 25 m für die Zufahrtsstraße zwischen K 197 / Bäderstraße und Deichverteidigungsweg berücksichtigt. Ein weiterer Zwangspunkt

¹ Schriftl. Mitteilung des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz an die unteren Deichbehörden vom 16.02.2021

² Eine Ausnahme bildet der Deichabschnitt vom Bau-km 3+300 bis 3+871 (Teilbereich III - Bäderstraße), an den im Norden ein Sandkerndeich ab Schweiburgermühle anschließt. In diesem Teilbereich soll der Deich als Zwei-Zonen-Deich mit Sandkern gebaut werden. Das dafür erforderliche Sandvolumen beläuft sich auf ca. 93.000 m³ und kann in dieser Größenordnung über den freien Markt beschafft werden.

³ Die Oberkante der Spundwand liegt auf NHN + 2,0 m. Die Spundwand beginnt bei Bau-km 3+226 und erstreckt sich über mehrere Kilometer in nördliche Richtung.

wird durch das hohe Treibselaufkommen in diesem Teil des Jadebusens gebildet, der eine möglichst geläufige Linienführung erfordert.

- Teilbereich I (West) Bau-km 0,000 bis 2,615: Hier sind keine örtlichen Zwangspunkte vorhanden. Eine Verlegung der zukünftigen Deichachse ist grundsätzlich nach außen oder nach binnen möglich.

Unter Berücksichtigung dieser Zwangspunkte wurden im technischen Erläuterungsbericht in Pkt. 3.2.2.2 folgende Varianten eines Vollkleideiches untersucht, die sich im Teilbereich I vollständig ausführen lassen und in den Teilbereichen II und III den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden müssen:

- „Verschiebung der Achse nach binnen (K1)“: das neue Deichprofil wird ab dem seeseitigen Fußpunkt des Bestandsdeiches in Richtung Binnenland entwickelt (Maximalverschiebung),
- „Erhalt der Bestandsachse (K2)“: das neue Deichprofil wird zu beiden Seiten der bestehenden Deichachse entwickelt sowie
- „Verschiebung der Achse nach außen (K3)“: das neue Deichprofil wird ab dem binnenseitigen Rhynschloot des Bestandsdeiches in Richtung Deichvorland entwickelt (Maximalverschiebung).

Für die Varianten K1 und K3 wurden auch Untervarianten betrachtet.

Weitere Aussagen zu den Varianten und Untervarianten sind im technischen Erläuterungsbericht in Pkt. 3 detailliert dargestellt.

Die Variante K2 ist die Vorzugsvariante, auf deren Grundlage die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, s. Unterlage 2.3, erarbeitet wurde.

2.3 Beurteilung der Alternativen aus Sicht der Belange von Natura 2000

In dem EU-Vogelschutzgebiet V01 „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ können durch die in Pkt. 2.2.2 genannten Alternativen

- „Verschiebung der Achse nach binnen (K1)“,
- „Erhalt der Bestandsachse (K2)“ (Vorzugsvariante) sowie
- „Verschiebung der Achse nach außen (K3)“

maßgebliche und wertbestimmende Brut- und Rastvögel betroffen sein.

Die Bewertung der Auswirkungen der Alternativen für das EU-Vogelschutzgebiet beschränken sich auf den anlagebedingten Verlust von Brut- und Rasthabitaten.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen von maßgeblichen und wertbestimmenden Brut- und Rastvögeln durch das Deichbauvorhaben können grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Im Rahmen der technischen Entwurfsplanung wurde für die Alternative K2 eine detaillierte Anpassung des Bauablaufs festgelegt, wodurch jeweils nur einzelne Abschnitte im Deichvorland durch den Baubetrieb gestört werden. Eine derartige Planungsreife ist für die Alternativen K1 und K3 nicht vorhanden. Würden für einen quantitativen Alternativenvergleich Störungen auf der gesamten Länge der Deichbaumaßnahmen angenommen werden, ergibt sich ein verfälschtes Ergebnis. So werden Störungen durch die Variante K1 im Deichvorland im Teilbereich I (West, Bau-km 0,000 bis 2,615) von wesentlich geringerer Dauer sein als bei den Alternativen K2 und K3. Vor diesem Hintergrund werden die quantitativen Unterschiede baubedingter Störungen nicht herausgearbeitet. Gem. Richtlinien für die FFH-Verträglichkeitsprüfung im Straßenbau FGSV (2024), Merkblatt 53, „*brauchen Planungsalternativen nicht erschöpfende, sondern nur so weitgehend ausgearbeitet und untersucht werden, dass sich einschätzen lässt, ob sie für die FFH-Schutzgüter ein erhebliches Beeinträchtigungspotenzial bergen.*“ (S. 56.2)

Für den Vergleich der Auswirkungen durch die Alternativen wird v.a. auf die anlagebedingten Beeinträchtigungen abgehoben, s. nachfolgende Tabelle.

Tab. 1: Vergleich der Alternativen K1 bis K3 hinsichtlich des anlagebedingten Verlusts von Brutrevieren und Rasthabitaten

	„Verschiebung der Achse nach binnen (K1)“	„Erhalt der Bestandsachse (K2)“ (Vorzugsvariante)	„Verschiebung der Achse nach außen (K3)“
Brutvögel: anlagebedingter Verlust von Brutrevieren			
Austernfischer (RL -)	1	2	2
Rotschenkel (RL 2)	3	5	5
Wiesenschafstelze (RL -)	7	11	13
Rastvögel anlagebedingter Verlust von Rasthabitaten	keine entscheidungserheblichen Unterschiede		
	Geringe Bedeutung als Rastvogelhabitat (geringer als lokale Bedeutung), betroffen zwei der maßgeblichen Rastvogelarten (Graureiher, Stockente) mit geringen Individuenzahlen (1-3) an max. 2 Erfassungstagen.	Geringe Bedeutung als Rastvogelhabitat (geringer als lokale Bedeutung), betroffen drei der maßgeblichen Rastvogelarten (Graureiher, Stockente, Weißwangengans) mit geringen Individuenzahlen (1-300) an max. 2 Erfassungstagen.	

Aufgrund der in Pkt. 2.2.2 genannten örtlichen Zwangspunkte ist auch die **Alternative „Verschiebung der Achse nach binnen (K1)“** mit einem Verlust von Deichvorland mit Salzwiesen im nordöstlichen Abschnitt der Deichbaumaßnahme verbunden (Teilbereich III (Bäderstraße, Bau-km 3+300 bis 3+871) und Teilbereich II (Übergang, Bau-km 2,615 bis 3,300)). Es werden insgesamt 11 Brutreviere maßgeblicher Vogelarten überbaut. Hervorzuheben ist die Betroffenheit des stark gefährdeten Rotschenkels mit 3 Brutrevieren. Im Vergleich sind mit der Alternative K1 die geringsten Auswirkungen auf maßgebliche Vogelarten des EU-Vogelschutzgebiets verbunden. Damit ist die Alternative K1 von Vorteil für die Belange des EU-Vogelschutzgebiets.

Die **Alternative „Erhalt der Bestandsachse (K2)“** (Vorzugsvariante) führt zu einer Inanspruchnahme von Deichvorland auf der gesamten Länge der geplanten Deichbaumaßnahme. Im Vergleich zu der Alternative K3 ist der vom Deich überbaute Salzwiesenstreifen im Teilbereich I (West, Bau-km 0,000 bis 2,615) schmaler. Es werden insgesamt 18 Brutreviere maßgeblicher Vogelarten überbaut. Hervorzuheben ist die Betroffenheit des stark gefährdeten Rotschenkels mit 5 Brutrevieren. Im Vergleich weist die Alternative K2 deutliche Nachteile gegenüber der Alternative K1 und leichte Vorteile gegenüber der Alternative K3 auf

Die **Alternative „Verschiebung der Achse nach außen (K3)“** führt zu einer Inanspruchnahme von Deichvorland auf der gesamten Länge der geplanten Deichbaumaßnahme. Es werden insgesamt 20 Brutreviere maßgeblicher Vogelarten überbaut. Hervorzuheben ist die Betroffenheit des stark gefährdeten Rotschenkels mit 5 Brutrevieren. Im Vergleich zu der Alternative K2 entsteht ein zusätzlicher Verlust von 2 Brutrevieren der Wiesenschafstelze. Sie ist damit die nachteiligste Alternative.

2.4 Bewertung der Alternativen hinsichtlich ihrer Zumutbarkeit

Die Alternativen K1 – K3 sind alle zunächst technisch umsetzbar. Um jedoch den Anforderungen

- der EAK (KURATORIUM FÜR FORSCHUNG IM KÜSTENINGENIEURWESEN 2002) hinsichtlich der Wehrhaftigkeit des Deiches,
- der Vorgaben der Baugrundgutachten (auch in der Bauphase) und
- der Niedersächsischen Küstenschutzstrategie 2020

zu entsprechen und die formulierten Ziele des Deichbauvorhabens zu erreichen, müssten bei der Umsetzung der Varianten und Untervarianten unterschiedliche Mehraufwände und Nachteile in Kauf genommen werden. Nachfolgend werden die Ergebnisse des qualitativen und des quantitativen Vergleichs der Alternativen gem. Erläuterungsbericht Pkt. 3.4 dargestellt. Anschließend werden die Alternativen hinsichtlich ihrer Zumutbarkeit bewertet. Dies schließt auch die Berücksichtigung des binnenseitig gelegenen EU-Vogelschutzgebiets V64 „Marschen am Jadebusen“ ein.

Qualitativer Vergleich der Alternativen

Für die Wahl der Vorzugsvariante und zur Bewertung der Zumutbarkeit wurden im technischen Erläuterungsbericht in Pkt. 3.4 sechs Bewertungskriterien für einen qualitativen Vergleich verwendet:

- Bauausführung:
 - qualitatives Bewertungskriterium 1: Ausführungsrisiko,
 - qualitatives Bewertungskriterium 2: Hochwassersicherheit im Bauzustand,
 - qualitatives Bewertungskriterium 3: Zeitaufwand, Dauer der Erdarbeiten,
- Flächen- und Materialbedarf,
 - qualitatives Bewertungskriterium 4: Fläche,
 - qualitatives Bewertungskriterium 5: Material und
- qualitatives Bewertungskriterium 6: Baukosten.

Die **Variante „Achsverschiebung nach binnen“ (K1)** schneidet im Vergleich der Varianten am schlechtesten ab. Lediglich das Unterkriterium Hochwassersicherheit im Bauzustand erfüllt sie am besten, da die Arbeiten vollständig im Schutze des Bestandsdeiches durchgeführt werden können. Für vier Bewertungskriterien (Ausführungsrisiko, Zeitaufwand, Material, Baukosten) weist diese Variante deutliche Nachteile gegenüber den anderen Varianten auf.

Die **Variante „Erhalt der Bestandsachse (K2)“** erfüllt alle Bewertungskriterien. Im Vergleich mit den beiden anderen Varianten weist sie bei drei Kriterien deutliche Vorteile auf (Ausführungsrisiko, Zeitaufwand, Baukosten). Bei keinen der vergleichenden Bewertungskriterien weist die Variante Nachteile gegenüber den beiden anderen Varianten auf. Sie hat leichte Vorteile gegenüber der Variante „Verschiebung der Achse nach außen (K3) und deutliche Vorteile gegenüber der Variante „Verschiebung der Achse nach binnen (K1).

Die **Variante „Verschiebung nach außen (K3)“** erreicht die zweitbeste Bewertung nach den vergleichenden Bewertungskriterien. Bis auf ein Bewertungskriterium werden alle erfüllt. Diese Ausnahme bildet das Unterkriterium „Hochwassersicherheit im Bauzustand“: da die Arbeiten zunächst unter Einfluss bauzeitlicher Hochwasserereignisse ausgeführt werden müssen, schneidet die Variante K3 im Vergleich hier am schlechtesten ab. Bei den anderen beiden Varianten kann weitestgehend im Schutze des Bestandsdeiches gebaut werden. Insgesamt jedoch weist die Variante K3 wie die Variante K2 deutliche Vorteile gegenüber der Variante „Achsverschiebung nach binnen“ (K1) auf.

Quantitativer Vergleich der Varianten

Zusätzlich wurde für die Wahl der Vorzugsvariante und zur Bewertung der Zumutbarkeit im technischen Erläuterungsbericht in Pkt. 3.4 drei Bewertungskriterien für einen quantitativen Vergleich verwendet:

- quantitatives Bewertungskriterium 1: Zeitaufwand,
- quantitatives Bewertungskriterium 2: Bruttomaterialbedarf und
- quantitatives Bewertungskriterium 3: Baukosten.

Für die **Variante „Achsverschiebung nach binnen“ (K1)** wird über 50 % mehr Klei benötigt werden als für die Variante K2. Der höhere Materialbedarf führt zu mehr als 50 % Massentransporten zur Baustelle (da ortsnah voraussichtlich kein Klei zur Verfügung steht) sowie einem entsprechend höheren Geräteeinsatz auf der Baustelle. Dadurch entstehen über einen ca. 40 % längeren Zeitraum Störungen und Immissionen, die sich beispielsweise auf Menschen, Tiere und Luft auswirken. Gegenüber der Varianten K2 verzögert die Fertigstellung des Deiches sich um min. 4 Jahre (40 %) und die Baukosten erhöhen sich um mehr als 20 % (+ 6.210.000 €).

Die **Variante „Erhalt der Bestandsachse (K2)“** erreicht bei alle quantitativen Bewertungskriterien das vorteilhafteste Ergebnis: kürzeste Bauzeit, geringster Brutto-Materialbedarf und geringste Baukosten.

Die **Variante „Verschiebung nach außen (K3)“** erreicht die zweitbeste Bewertung nach den quantitativen Bewertungskriterien.

Untervarianten

Für die Varianten K1 und K3 wurden auch Untervarianten betrachtet. Eine Berücksichtigung der Untervarianten führt jeweils zu einer Reduzierung des Flächenbedarfs binnen oder außen bei gleichzeitig erhöhtem Baugrund- und Ausführungsrisiko. Insgesamt führen die Untervarianten nur in Nuancen zu einer Verschiebung der Vorteile von einer Achsverschiebung zur anderen, jedoch nicht dazu, dass sie insgesamt vorteilhafter sind als die Variante „Erhalt der Bestandsachse (K2)“.

Zumutbarkeit

Unter Anwendung der küstenschutzrelevanten Regelwerke

- Niedersächsisches Deichgesetz,
- EAK (KURATORIUM FÜR FORSCHUNG IM KÜSTENINGENIEURWESEN 2002) und
- niedersächsischer Klimaschutzstrategie

in Kombination mit den Beurteilungen des Baugrundgutachtens sind die Variante K1 und ihre Untervarianten, wie der Variantenvergleich zeigt, keine zumutbare Umsetzungsvarianten für die Erhöhung und Verstärkung des Deiches. Dies wird im Folgenden nochmal explizit begründet:

1. Vorrangiges Ziel bei der Erhöhung und Verstärkung des Deiches ist die Erstellung eines Deichkörpers, der einer möglichen Belastung durch Sturmfluten größtmöglichen Schutz bietet. Aufgrund dessen kommt der **Deichsicherheit** – auch während der günstigstenfalls immerhin auf 10 Jahre veranschlagten Bauphase – eine besondere Bedeutung zu. In dieser Hinsicht weist die Variante „Achsverschiebung nach binnen“ (K1) deutliche Nachteile und Risiken gegenüber den beiden anderen Varianten auf.
2. Aufgrund der generellen Entwicklung der Hochwasserstände ist ein sparsamer Umgang mit dem wichtigsten Baumaterial für den Deichbau, dem Klei, erforderlich. Ein sparsamer Umgang mit den **bestehenden Kleivorkommen** ist im Landesinteresse zwingend notwendig, um auch künftigen Generationen die Anpassung der Deiche an die Herausforderungen des Klimawandels zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund ist die Variante „Achsverschiebung nach binnen“ (K1), die einen um bis zu 50 % höheren Kleibedarf verursacht, nicht zumutbar.
3. In Bezug auf die **Wirtschaftlichkeit** der Varianten hat die Variante „Achsverschiebung nach binnen“ (K1) deutliche Nachteile. In Bezug auf die auf die Baukosten ist zu bedenken, dass die für die Baumaßnahme bereitzustellenden Mittel für ebenso dringende Deichverstärkungsmaßnahmen anderer Verbände nicht zur Verfügung stehen. Hieraus folgt, dass die bei dieser Maßnahme anfallenden

Mehrkosten andernorts notwendige Deichbaumaßnahmen verzögern und zwar auf Kosten der Sicherheit der dort wohnenden Bevölkerung.

4. Mit der Variante „**Verschiebung nach außen (K3)**“ kann das Umsetzungsziel mit weniger signifikanten Einschränkungen erreicht werden, zum Beispiel hinsichtlich höherem Ausführungsrisiko, erhöhtem Materialverbrauch und damit Einsatz von Ressourcen und längerer Umsetzungsdauer. Neben diesen technischen Einschränkungen bedeutet diese Variante im Vergleich mit den anderen jedoch eine maximale Überbauung von außendeichs liegenden Nationalparkflächen. Für diese Variante ist die Zumutbarkeit aus diesem Grund nicht gegeben und wird deswegen nicht weiterverfolgt.

Als Ergebnis aus dem Variantenvergleich ist festzustellen, dass im Sinne des § 34 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG zu der Variante „Erhalt der Bestandsachse (K2)“ keine zumutbaren vernünftigen Alternativen bestehen.

Betroffenheit binnenseitiger Natura 2000-Gebiete

Mit der Alternative K1 ist durch die binnenseitig ausgerichtete Deichverstärkung eine höhere Flächeninanspruchnahme (ca. 4,7 ha) des EU-Vogelschutzgebiets V64 „Marschen am Jadebusen“ verbunden als bei der Alternative K2. Allerdings sind dadurch anlagebedingt nur zwei Brutreviere maßgeblicher Vogelarten mehr betroffen (Schilfrohrsänger 1x, Stockente 1x). Aufgrund des großen Umfangs von Ausweichhabitaten in unmittelbarer Umgebung und der geringen Besiedlungsdichte werden im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Schadensbegrenzung keine vorhabenbedingten Beeinträchtigungen des Erhaltungszustands der beiden maßgeblichen Brutvogelarten zu erwarten. Für maßgebliche Rastvogelarten ergeben sich im Vergleich zur Vorzugsvariante keine signifikanten Unterschiede. Die möglichen Auswirkungen der Alternative K1 auf das binnenseitig der Deichbaumaßnahme gelegene EU-Vogelschutzgebiet V64 haben für Aussagen zu Zumutbarkeit oder Unzumutbarkeit dieser Alternative keine relevante Bedeutung.

2.5 Ergebnis der Alternativenprüfung: Begründung der gewählten Lösung

Wie in Pkt. 2.4 beschrieben, bestehen zur Variante „Erhalt der Bestandsachse (K2)“ keine zumutbaren Alternativen, um Zweck und Ziel der Maßnahme der Erhöhung und Verstärkung des Deichabschnittes zu erreichen.

Zur Minimierung bzw. Minderung der Auswirkungen der Variante K2 „Erhalt der Bestandsachse“ wurden Einzelmaßnahmen im Rahmen der Planungen entwickelt:

- Keine Baustellenflächen Außendeichs, um unnötige Beeinträchtigungen des EU-VSG „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (und des FFH-Gebietes „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“) auszuschließen.
- angepasste Planung von Baustellenzuwegungen und des Bauablaufs, so dass die Beeinträchtigungen auf die o.g. Schutzgebiete so gering wie möglich sind.

3 Darstellung der zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

3.1 Darlegung der zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses

Die Deicherhöhung und -verstärkung ist für die Region von herausragender Bedeutung, da sie dem Hochwasserschutz dient. Ohne das Vorhaben sind Wirtschaft und Gesellschaft durch großflächige Überschwemmungen bedroht, insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels.

Eine genauere Betrachtung erfolgt im technischen Erläuterungsbericht in Pkt. 1.

3.2 Gegenüberstellung der zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses und des Interesses an der Integrität des betroffenen Natura 2000-Gebietes

Durch die Deicherhöhung und -Verstärkung kommt es zu den folgenden erheblichen Beeinträchtigungen von Brutvögeln des EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“:

Dauerhafte, anlagebedingte Beeinträchtigung: 2 Brutreviere Austernfischer, 5 Brutreviere Rotschenkel, 11 Brutreviere Wiesenschafstelze und

Temporäre, baubedingte Beeinträchtigung: 2 Brutreviere Austernfischer, 13 Brutreviere Rotschenkel, 12 Brutreviere Wiesenschafstelze.

Für das betroffene EU-Vogelschutzgebiet wurde ein dauerhafter Kohärenzbedarf von 11 ha sowie ein temporärer Kohärenzbedarf von 13 ha ermittelt (s. Pkt. 4.1).

Bei diesen ermittelten erheblichen Beeinträchtigungen ist allerdings festzustellen, dass

- sich die Bestände und Habitate der einzig erheblich betroffenen Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze unter Berücksichtigung der in dieser Unterlage nachfolgend entwickelten Kohärenzmaßnahmen nicht verändern.
- die Habitatfunktionen des Deichvorlandes für die in ihm lebenden Tiere und Pflanzen grundsätzlich erhalten bleiben und durch die geplanten Kohärenzmaßnahmen substantielle Beiträge zur Verbesserung der Habitatstruktur von atlantischen Salzwiesen und damit den betroffenen Brutvogelarten geleistet werden.
- keine Brut- oder Rastvogelarten so schwer beeinträchtigt werden, dass sie sowohl im Eingriffsgebiet selbst als auch im regionalen Umfeld nicht weiterhin vertreten blieben.

Im Vergleich zu den erheblichen Auswirkungen auf die Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze hat die Deicherhöhung und -verstärkung einen großen Stellenwert für den Hochwasserschutz des Menschen.

Durch die Realisierung des Vorhabens werden für mehrere Jahrzehnte die Voraussetzungen für einen effektiven Hochwasserschutz geschaffen. Es wird die Gefahr von Überschwemmungen und deren schwerwiegenden Auswirkungen auf den Menschen (menschliche Gesundheit), einschließlich wirtschaftlicher Art, erheblich reduziert. Durch die Deicherhöhung und -verstärkung erfolgt ein Lückenschluss im Hochwasserschutzsystem im südlichen Jadebusen, angrenzende Deiche wurden bereits erhöht und verstärkt.

Ohne Realisierung des Vorhabens besteht zukünftig, v.a. vor dem Hintergrund des mit dem Klimawandels prognostizierten Anstieges der Meeres-Wasserspiegel und Klimaextreme, eine erhöhte Deichbruch- und Überschwemmungsgefahr des Binnenlandes.

Bei Abwägung zwischen den erheblichen mit Sicherheit eintretenden Hochwasserereignissen und den zu erwartenden, jedoch ausgleichbaren ökologischen Beeinträchtigungen stehen die zwingenden

Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses einer Realisierung der Deicherhöhung und -verstärkung im Vordergrund. Eine genauere Betrachtung erfolgt im technischen Erläuterungsbericht in Pkt. 1.

4 Maßnahmen zur Kohärenzsicherung

„Soll ein Vorhaben nach Alternativenprüfung aufgrund des Vorliegens zwingender Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses zugelassen oder durchgeführt werden, sind nach § 34 Abs. 5 S. 1 BNatSchG die notwendigen Maßnahmen zur Sicherung des Zusammenhangs des Europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ vorzusehen.“ (BMVI 2019, S. 63)

In Abstimmung mit der Nationalparkverwaltung wird für die Kohärenzmaßnahmen auf den bestehenden Kompensationsflächenpool „Langwarder Groden“ des II. und III. Oldenburgischen Deichbandes sowie des JadeWeserPorts zurückgegriffen (Lage s. Abb. 2). Dort können bereits umgesetzte Renaturierungsmaßnahmen als Kohärenzmaßnahmen angerechnet werden: Durch den Abtrag des Vordeiches und die Anpassung des Sieltiefs wurde hier die Entwicklung von Salzwiesen auf vorher überwiegend als intensives Grünland genutzten Flächen ermöglicht. Der ehemalige Binnengroden wurde so dem Einfluss des Salzwassers ausgesetzt. Die höheren Flächen im östlichen Groden, die unmittelbar dem Hauptdeich vorgelagert sind, werden durch extensive Rinderbeweidung gepflegt.

Die Entfernung zum Wapelergroden beträgt als Luftlinie ca. 25 km. Entlang der Deichlinie beträgt die Strecke ca. 35 km.

Nach Angaben der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer sind im Kompensationsflächenpool „Langwarder Groden“ 30,04 ha noch nicht mit Kompensationsverpflichtungen belegt.

Die Kohärenzmaßnahmen werden in diesem Pkt. dargestellt und deren Wirksamkeit prognostiziert. Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Kohärenzmaßnahmen werden Art und Umfang der erheblichen Beeinträchtigung der Erhaltungsziele aus der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (s. Unterlage 2.3) zusammenfassend dargestellt.

Der Kompensationsflächenpool „Langwarder Groden“ ist bereits Teil der Natura 2000-Schutzgebietskategorie, EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE 2210-401/V01) und FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE 2306-301/001), s. Abb. 3.

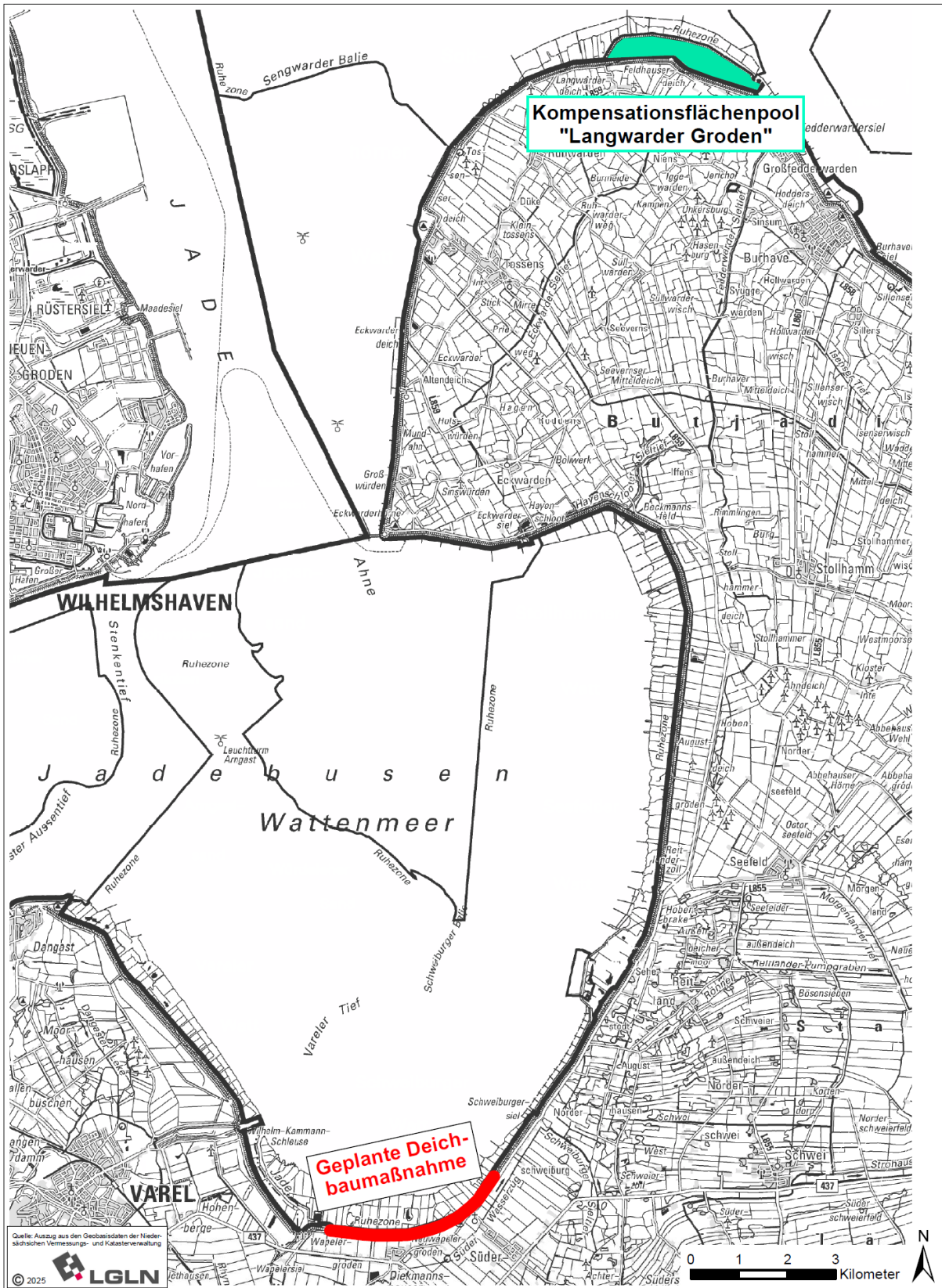


Abb. 2: Lage des Kompensationsflächenpools „Langwarder Groden“

4.1 Darstellung von Art und Umfang der Beeinträchtigung der Erhaltungsziele (Zusammenfassung FFH-Verträglichkeitsuntersuchung)

Im Folgenden werden Art und Umfang der Beeinträchtigung der Erhaltungsziele der erheblich beeinträchtigten, maßgeblichen Brutvogelarten zusammenfassend dargestellt. Die Darstellung basiert auf der Natura 2000 – FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (s. Unterlage 2.3).

Da erhebliche Beeinträchtigungen nur für die Brutvogelarten Austernfischer Rotschenkel und Wiesenschafstelze durch baubedingte Störungen und anlagebedingte Überbauung prognostiziert wurden, beschränkt sich die Zusammenfassung auf diese Brutvogelarten.

Die erheblichen Beeinträchtigungen stellen sich wie folgt dar:

Baubedingte, temporäre Störungen: Da die Bauarbeiten in Bauabschnitten durchgeführt werden, sind von den Störungen zeitgleich weniger Brutreviere betroffen, als es bei der Durchführung der Baumaßnahme auf gesamter Länge der Fall gewesen wäre. So sind während der gesamten Deichbauzeit im Deichvorland zeitgleich von den baubedingten Störungen erheblich betroffen:

- maximal 2 Brutreviere des Austernfischers,
- maximal 13 Brutreviere des Rotschenkels und
- maximal 12 Brutreviere der Wiesenschafstelze.

Anlagebedingte, dauerhafte Verluste von Brutrevieren:

- maximal 2 Brutreviere des Austernfischers,
- maximal 5 Brutreviere des Rotschenkels und
- maximal 11 Brutreviere der Wiesenschafstelze.

Weitere erhebliche Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten.

4.2 Beschreibung von Zustand und Ausstattung des für die Umsetzung der Maßnahmen zur Kohärenzsicherung vorgesehenen Bereichs

Der Kompensationsflächenpool „Langwarder Groden“ liegt im Landkreis Wesermarsch in der Gemeinde Butjadingen, am nördlichsten Punkt der Halbinsel, nördlich des Hauptdeiches.

Bei dem „Langwarder Groden“ handelt es sich um ein ca. 140 ha großes, zusammenhängendes Renaturierungsprojekt, welches im Jahr 2014 seit der Öffnung des Sommerdeiches auf einer Länge von 900 m wieder dem Einfluss der Gezeiten unterliegt und sich natürlich entwickeln kann.

Seit 1930 waren die Salzwiesen vor dem nördlichen Hauptdeich der Halbinsel Butjadingen auf 4 km Länge durch einen Sommerdeich vom Gezeiteneinfluss abgetrennt. Die niedrigen Sommerdeiche schützen nicht vor winterlichen Sturmfluten, halten aber sommerliche Hochwasser ab und erleichtern so die landwirtschaftliche Nutzung. Der natürliche, dynamische Prozess der Entwicklung von Salzwiesen ging dadurch verloren. Vor Maßnahmenumsetzung war der Kompensationsflächenpool durch Intensivgrünländer geprägt.

Die Flächensicherung ist für den gesamten Maßnahmenbereich gewährleistet, da sich der Kompensationsflächenpool bereits in Besitz des Landes befindet und durch das Domänenamt verwaltet wird. Der Kompensationsflächenpool ist speziell für die Kompensations- und Kohärenzmaßnahmen für Eingriffe im Küstenraum vorgesehen.

Die Maßnahmenfläche liegt, wie in Abb. 3 dargestellt, innerhalb der Natura 2000-Gebiete EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE 2210-401/V01) und dem FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE 2306-301/001).

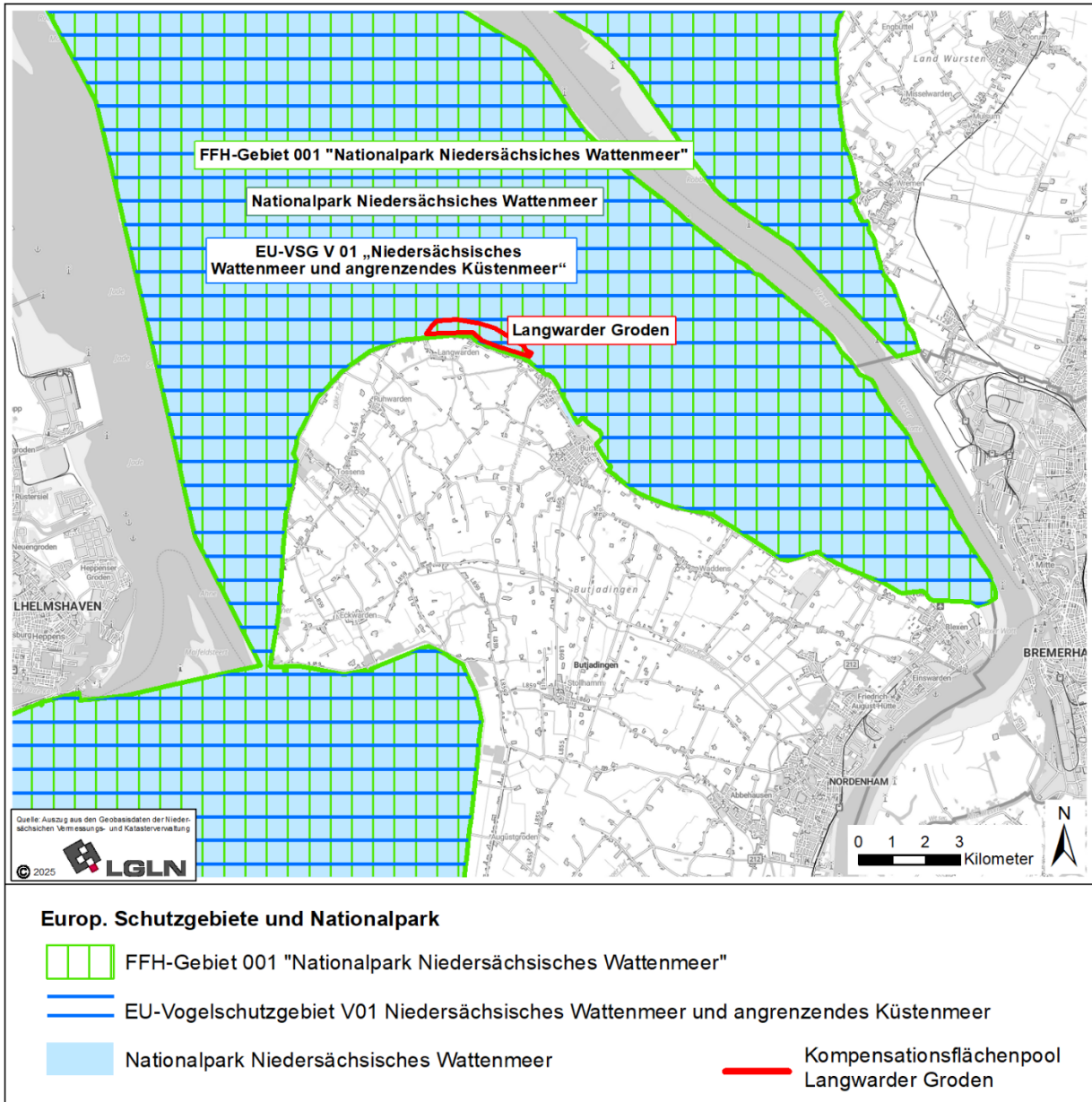


Abb. 3: Kompensationsflächenpool „Langwarder Groden“ sowie europäische Schutzgebiete und Nationalpark

4.3 Beschreibung von Art und Umfang der vorgesehenen Maßnahmen zur Kohärenzsicherung sowie der Lage im Netz Natura 2000 (inkl. Abgrenzung zu Standardmaßnahmen)

4.3.1 Maßnahmen

Die Einzelmaßnahmen werden detailliert im Monitoringkonzept (PGG 2015) beschrieben und werden hier in gekürzter Form dargestellt.

„Kleigewinnung für die Hauptdeichverstärkung und ANSCHLIESSENDE Herrichtung als Salzwiesenlebensraum

Auf einer Fläche von ca. 20 ha wurden im westlichen Grodenbereich 330.000 m³ Klei für die Verstärkung des Hauptdeiches geborgen (Pütten 1a und 1b). Die Abbautiefe reichte bis auf $\pm 0,00$ müNN. Die Abbaufäche wurde anschließend zum Teil mit den Bodenmassen aus dem Hauptdeich (Bodenaustausch), der Anlage der Salzwiesenkomplexe und des Sieltiefausbaus verfüllt. Die neue Geländeoberfläche der Salzwiesenkomplexe wurde so modelliert, dass sich seichte Übergänge von Höhen ab + 1,40 bis + 1,80 müNN ergeben. Bei einer prognostizierten mittleren Tidenhöhe von MTHW + 1,70 müNN sollen sich in diesen Flächen tidebeeinflusste Lebensräume von Wattflächen über die Pionierzone zu Unteren bis Oberen Salzwiesen entwickeln. Mit zunehmender Verlandung werden sich die Gewichte zwischen den Wattflächen und Pionierzonen hin zu den Salzwiesen verschieben. Dies entspricht der natürlichen Dynamik des Lebensraums und ist im Sinne der Kompensationsanforderungen gewollt. Unterhaltungsmaßnahmen (z.B. dauerhafte Sicherung der Planhöhen) sind ausdrücklich nicht erforderlich.

Abtrag des Vordeiches

Der Vordeich hat eine Aufstandsfläche von 19 ha. Entsprechend dem aktuellen Aufmaß (Nov. 2011) enthält der Vordeich 255.000 m³. Der Abtrag des Vordeichs erfolgte auf einer Länge von 910 m im Osten des Langwarder Grodens auf einer Fläche von 4,39 ha. Der dabei anfallende Boden (53.900 ha) ist nicht deichbaufähig und wurde zur Wiederverfüllung der Pütte 2 verwendet.

Im Zuge des Teilabtrags des Vordeichs erfolgte auch die Aufweitung des vorhandenen Binnentiefs in die Aufstandsfläche des Vordeichs.

Von den Flachufern des Sieltiefs bis auf Höhe des AbtraghORIZONTS soll sich ein Salzwiesenkomplex mit Bereichen der Pionierzone sowie der Unteren und Oberen Salzwiese entwickeln.

Anpassung des Sieltiefs

Das vor der Baumaßnahme vorhandene Sieltief war nicht leistungsfähig genug, um einen für die Kompensationsziele ausreichenden Tideeinfluss in den Grodenflächen zu gewährleisten.

Um den geforderten Tideeinfluss gewährleisten zu können, war daher in weiten Gewässerabschnitten eine Veränderung der Sohle in Form einer Vertiefung und der Entwicklung einer gleichmäßigen Sohlentiefe notwendig. Hinzu kam eine Aufweitung des Querschnitts, um in der schmalen Zeitspanne der einströmenden Tide ausreichende Salzwassermengen in den Groden zu bekommen.

Zwischen Deichkilometer 3+500,00 bis etwa 2+450,00 wurde eine Sohlbreite von 15 bis 12 m hergestellt. Die Sohlentiefe wurde in diesem Gewässerabschnitt mit Anschluss der Bestandssohle von ca. - 0,20 auf $\pm 0,00$ müNN vertieft. In dem Abschnitt zwischen Deichkilometer 2+450,00 und 1+200,00 wurde eine Sohlbreite von 10 bis 12 m und eine Sohlentiefe von + 0,30 müNN hergestellt. Der westlich anschließende Abschnitt wurde mit einer Sohlbreite von 10 m auf eine Sohlentiefe von + 0,50 müNN ausgebaut. Auf diese Weise erfolgte eine Anpassung der Leistungsfähigkeit des Sieltiefs entsprechend den hydraulischen Anforderungen der Kompensationsziele.

Im Einmündungsbereich des Sieltiefs in den Verbindungsriel zum Fedderwarder Priel erfolgte eine Angleichung der Sohlhöhen und des Gewässerquerschnitts. [...] Hierzu diente auch eine Teilverlegung des Sieltiefs in einem sanfteren Bogen zur Anbindung an den Außenriel.

Die westlichen und östlichen Endstücke des vorhandenen Sieltiefs wurden verfüllt. Durch die Verfüllung dieser Teilabschnitte des Sieltiefs verringert sich die Entwässerungsleistung der betroffenen Grodenflächen, wodurch eine Vernässung und damit eine Entwicklung brackischer Lebensraumtypen unterstützt wird.

Verfüllung Pütte 2

Die Pütte 2 wurde vom II. Oldenburgischen Deichband angelegt. Diese Kleigewinnung stand nicht im Zusammenhang mit den sich aus dem PFB ergebenden Maßnahmen. Aus der Pütte 2 wurden ca. 145.000 m³ Klei geborgen.

Die Pütte 2 war auf Grund ihrer Lage unmittelbar vor der Berme des Hauptdeiches wieder auf Höhe des Urgeländes zu verfüllen. Hierzu dienten die Bodenmassen, die zur Realisierung der Kompensationsanforderungen aus verschiedenen Maßnahmen anfielen.

Anbindung des Außengroden an den Binnengroden

Da für die Entwicklung tidebeeinflusster Lebensräume der Wasser und Salzeinfluss auf die Vegetations- und Bodenverhältnisse entscheidend ist, sollte durch die Maßnahmen ein Höchstmaß an Tideeinfluss gewährleistet werden. Priele, die im Bereich der geplanten Teilöffnung des Vordeiches lagen und für die eine hinreichende Wahrscheinlichkeit bestand, regelmäßig mit der Tide zusätzliches Salzwasser geflutet zu werden, wurden an das Sieltief angeschlossen, um in den Groden einströmen zu lassen. Diese Maßnahme sollte zudem der engeren Verzahnung der Lebensräume des Außengrodens mit denen des Binnengrodens dienen.

Der östliche Außengroden weist niedrigere Geländehöhen auf und wird daher deutlich häufiger überflutet als der westliche Außengroden (PROAQUA 2010). Hier wurden daher alle leistungsfähigeren Priele angeschlossen (4 Stück). Um dies zu gewährleisten wurde der Vordeich auf einer Länge von 910 m abgetragen.

Vernässung des Binnengrodens

Ein Großteil des Binnengrodens weist Geländehöhen über + 2,00 müNN auf. Eingebettet in diese höheren Bereiche finden sich jedoch immer wieder leichte Senken. Die höher gelegenen Bereiche konnten nicht regelmäßig überflutet werden (NLWKN 2007). Um hier eine Entwicklung landschaftstypischer, tidebeeinflusster Lebensräume gewährleisten zu können, wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

1. Aufweitung leistungsfähiger Gräben insbesondere durch Grabenufer bis hin zu blänkenartigen Aufweitungen in die Abflachung der die Grodenflächen, großflächiger Bodenabtrag auf zwei Teilflächen im Anschluss an das Sieltief mit Anlage von Prielstrukturen (Salzwiesenkomplexe),
2. Anschluss niedrig liegender Senken durch Grabenaufweitungen an die Salzwiesenentwicklungsflächen der Pütten 1a und 1b.

Im Zusammenhang mit der Aufweitung des Sieltiefs und der Ausgestaltung der Pütten 1a und 1b sind die genannten Maßnahmen geeignet, auf ca. 54,5 ha der tiefer gelegenen Grodenflächen die Voraussetzung zur Entwicklung von Salzwiesenkomplexen zu schaffen. Je nach Überflutungshäufigkeit und abhängig vom Salzgehalt im Grund- und Bodenwasser wird die Vegetationsentwicklung von der Pionierzone über die Unteren und Mittleren Salzwiesen zur Oberen Salzwiese verlaufen. Je geringer der Salzeinfluss ist, kann die Entwicklung auch mehr in Richtung Brackwasserröhricht verlaufen. Auch diese Entwicklungsrichtung erfüllt jedoch die Anforderungen der PFB an die Schaffung tidebeeinflusster Lebensräume.

Die höher liegenden Flächen, auf denen kein Bodenmanagement und keine Beweidung stattfindet, werden sich durch die Vernässung bei gleichzeitig mangelndem Salzeinfluss in Richtung der Brackwasserröhrichte entwickeln. Dabei handelt es sich um eine Fläche von ca. 26,25 ha.

Pflege hochgelegener Grodenflächen durch Beweidung

Die höchstgelegenen Flächen im östlichen Groden, unmittelbar dem Hauptdeich vorgelagert, sind am schwierigsten dem Tideeinfluss auszusetzen. Eine Entwicklung in Richtung Salzwiesenvegetation wird hier abhängig sein vom Salzgehalt des Boden- bzw. Grundwassers. Unterstützt werden soll die Entwicklung durch eine extensive Beweidung. Diese dient auch der Verhinderung einer Verbuschung des höheren Geländes und mindert somit den Prädationsdruck. Die zur Beweidung vorgesehene Fläche hat eine Größe von 67,5 ha. Dies entspricht ca. 45 % der Grodenfläche. Damit ist die Forderung des PFB zum JadeWeserPort erfüllt, nach der der überwiegende Teil der Grodenfläche nicht genutzt oder gepflegt werden darf.“ (PGG 2015, S. 1-4)

4.3.2 Lage im Netz Natura 2000

Die Maßnahmenfläche liegt, wie in Abb. 3 dargestellt, innerhalb der Natura 2000-Gebiete EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE2210-401/V01) und FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE 2306-301/001).

Die Maßnahmenfläche liegt ca. 24 km nordöstlich des Ausbauabschnitts, (s. Abb. 2).

4.3.2 Abgrenzung zu Standardmaßnahmen

Bei der Maßnahme handelt es sich nicht um eine Standardmaßnahme. Der „Langwarder Groden“ wurde als Kompensationsflächenpool für verschiedene (bereits erfolgte) und zukünftige Eingriffe im Küstenraum entwickelt.

4.4 Prognose der Wirksamkeit der Maßnahmen

4.4.1 Methodische Hinweise

Die fachlichen Anforderungen an die Maßnahmen zur Kohärenzsicherung lassen sich gemäß BMVI (2019) in funktionale, räumliche und zeitliche Aspekte gliedern. Diese drei Aspekte werden im Folgenden berücksichtigt. Die rechtlichen und fachlichen Anforderungen an die Maßnahmen zur Kohärenzsicherung werden in BMVI (2019) wie folgt zusammengefasst:

- *„Die einzelnen Maßnahmen müssen rechtlich verbindlich festgelegt sein.*
- *Ihre Umsetzung muss in rechtlicher, finanzieller und sonstiger Hinsicht gesichert sein.*
- *Sie müssen entsprechend der spezifischen Erfordernisse der erheblich beeinträchtigten Lebensräume und Arten bemessen sein und einen Funktionsbezug zu diesen aufweisen.*
- *Sie müssen die Verluste und Beeinträchtigungen von Lebensräumen und Arten in einem der Beeinträchtigung adäquaten Umfang ausgleichen. Verbleibende qualitative Unterschiede können in bestimmten Fällen durch einen größeren Maßnahmenumfang kompensiert werden.*
- *Sie müssen innerhalb derselben biogeografischen Region im selben Mitgliedsstaat (bei FFH-Gebieten) oder innerhalb desselben Verbreitungsgebiets, an derselben Zugroute oder in demselben Überwinterungsgebiet (bei Europäischen Vogelschutzgebieten) durchgeführt werden und sicherstellen, dass auch in Zukunft ein günstiger Erhaltungszustand der betroffenen Lebensräume und Arten in der biogeografischen Region gewährleistet ist.*
- *Sie müssen in das Netz „Natura 2000“ integriert sein oder werden.*
- *Sie müssen in der Regel zu dem Zeitpunkt wirksam sein, an dem die Beeinträchtigung der Lebensräume und Arten eintritt.“ (BMVI 2019, S. 69)*

Die Erfüllung der im 1., 2. und 6. Spiegelstrich genannten Bedingungen wurde bereits mit vorhandenen rechtswirksamen Planfeststellungsbeschlüssen sichergestellt.

Auf die im 3. bis 5. und im 7. Spiegelstrich genannten Bedingungen wird in den nachfolgenden maßnahmenspezifischen Unterpunkten eingegangen.

4.4.2 Lage und Zeitpunkt der Umsetzung

Der Langwarder Groden sowie das Deichbauvorhaben liegen in der atlantischen biogeographischen Region, in der Rote-Liste-Region Niedersächsische Nordseeküste und Marschen (KRÜGER & SANDKÜHLER 2022).

Die Erstinstandsetzungsmaßnahmen wurden bereits umgesetzt, die Pflege, Unterhaltung und Bewirtschaftung ist eine Daueraufgabe. Die Umsetzung ist bereits erfolgt und der Funktionserfolg ist sichergestellt.

4.4.3 Funktionsbezug, Bezug zu Schutz- und Erhaltungszielen

Salzwiesen und vergesellschaftete Biotopkomplexe werden großflächig auf zuvor intensiv genutzten Flächen neu geschaffen, was in Verbindung mit der positiven Bestandsentwicklung der für die

insbesondere Salzwiesen typischen Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze einer hohen Funktionsaufwertung entspricht, vgl. Pkt. 4.4.4. Dadurch ist ein direkter Funktionsbezug zu den vom Eingriff betroffenen Brutvogelarten gegeben, zudem auch ein räumlich-funktionaler Zusammenhang besteht: Die Entfernung zwischen Eingriffsfläche und Kohärenzfläche beträgt als Luftlinie ca. 25 km. Entlang der Deichlinie beträgt die Strecke ca. 35 km.

Von der Wiederherstellung der Salzwiesen mit natürlichen Überflutungsdynamik und ein naturschutzfachliches Pflege- und Entwicklungskonzept haben die Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze im hohen Maße profitiert, vgl. Pkt. 4.4.4. Der Kompensationsflächenpool weist eine hohe Lebensraumqualität und eine große naturschutzfachliche Bedeutung auf.

Folgende besondere Erhaltungsziele mit Bezug zu den Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze (vgl. NWattNPG, Anlage 5) werden durch die Kohärenzmaßnahme unterstützt:

„5. Besondere Erhaltungsziele für Lebensräume und Arten der Salzwiesen

a) *Natürliche und naturnahe Salzwiesen (1330) [...] mit vielfältigen Strukturen, natürlichen dynamischen Prozessen und beständigen Populationen der charakteristischen Arten. Dies beinhaltet*

aa) natürliche Abläufe der Erosion, Sedimentation und Prielbildung,

bb) regelmäßige Überflutung durch unbelastetes Meerwasser,

cc) natürliche Ausprägung von Relief, Salinität und Wasserhaushalt,

dd) natürliche Vegetationsentwicklung auf den überwiegenden Flächenanteilen,

ee) ausgewählte Teilflächen mit den besonderen Lebensgemeinschaften extensiv beweideter oder gemähter Salzwiesen.

b) *Störungsarme Brut- und Rastgebiete für charakteristische Brut- und Gastvogelarten der Salzwiesen wie Rotschenkel, Austernfischer, Ringelgans, Ohrenlerche. Dies beinhaltet das Fehlen von nicht natürlicherweise vorkommenden Prädatoren.“* (NWattNPG, Anlage 5)

4.4.4 Herleitung Maßnahmenumfang

Durch die Ausdeichung und die Anlage von Flachwasserzonen sowie Wattflächen werden die für einen günstigen Erhaltungszustand wichtigen lebensraumtypischen Habitatstrukturen für typische Brutvogelarten der Salzwiesen, einschließlich Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze, vergrößert. Durch die Einstellung der ehemals intensiv als Grünland genutzten Fläche fallen die der Entwicklung und dem langfristigen Fortbestand der Strukturen und Funktionen entgegenstehenden Einflüsse weg. Für die Vergabe eines hohen Aufwertungsfaktors spricht, dass die Kohärenzmaßnahme zum Zeitpunkt der Beeinträchtigung der Brutvogelarten schon umgesetzt ist und die naturschutzfachlichen Ziele erreicht sind und die Maßnahmenfläche innerhalb des betroffenen EU-Vogelschutzgebietes liegt.

Für die Ermittlung des Bedarfs an Kohärenzfläche für den anlagebedingten Verlust von Brutrevieren der Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze können im Allgemeinen die mittleren Reviergrößen zu Grunde gelegt werden. Sowohl im Deichvorland des Deichbauvorhabens wie auch in den Salzwiesen des Kompensationsflächenpools „Langwarder Groden“ werden relativ hohe Brutvogeldichten erreicht. Damit sind die Reviergrößen sowohl im Bereich des Eingriffs wie auch im Bereich der Kompensationsfläche kleiner als in der einschlägigen Fachliteratur angegeben. So wurden 2021 im ca. 359 ha umfassenden Untersuchungsraum im Deichvorland des Deichbauvorhabens 250 Brutreviere des Rotschenkels und 371 Brutreviere der Wiesenschafstelze erfasst. Brutreviere des Austernfischers waren nur in geringerer Anzahl vertreten, 20 Brutreviere.

Die Maßnahmen im Langwarder Groden führten zu einer hohen Dichte von Brutvögeln des Offenlandes. So wurden im Rahmen des Monitorings im Jahre 2023 (PGG 2025) u.a. 10 Brutreviere des Austernfischers, 92 Brutpaare des Rotschenkels und 17 Brutpaare der Wiesenschafstelze festgestellt. Im

Vergleich zu der 1. Erfassung im Rahmen des Monitorings im Jahr 2015 wurden folgende Bestandszunahmen nachgewiesen:

- Austernfischer von 7 auf 10 Brutpaare (Hinweis: 11 Brutpaare in 2020),
- Rotschenkel von 32 auf 92 Brutpaare sowie
- Wiesenschafstelze von 4 auf 17 Brutpaare.

Für die drei Brutvogelarten werden sowohl für den Bereich der Salzwiesen des Neuwapeler Außengrodens wie für den Bereich der Salzwiesen des Langwarder Grodens Reviergrößen von 1 ha zu Grunde gelegt. In der nachfolgenden Tabelle wird der Kohärenzflächenbedarf für den anlagebedingten Verlust von Brutrevieren, ausschließlich im Deichvorland, ermittelt.

Tab. 2: Ermittlung des Kompensationsbedarfs für den anlagebedingten Verlust von Brutrevieren

Deutscher Artname	Anzahl betroffener Reviere	Reviergröße	Kompensationsbedarf
Austernfischer	2	1 ha	2 ha
Rotschenkel	5	1 ha	5 ha
Wiesenschafstelze	11	1 ha	11 ha

Da die drei Arten „nebeneinander“ dieselben Flächen besiedeln können, ist der maximale Kompensationsbedarf (11 ha) ausschlaggebend für den Kohärenzflächenumfang.

Die Ermittlung des Kohärenzflächenbedarfs für die Beeinträchtigung von Brutvögeln durch baubedingte Störungen folgt grundsätzlich den o.g. Ausführungen. Aufgrund der zeitlichen Befristung der Störungen sind allerdings Abweichungen erforderlich. So wird in der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen (UNI HANNOVER, INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE UND NATURSCHUTZ 1998) folgender Grundsatz zur Feststellung der Erheblichkeit oder Nachhaltigkeit aufgestellt:

*„Maßgeblich für die Bestimmung der **Nachhaltigkeit** ist in Bremen die voraussichtliche Dauer der Beeinträchtigungen. Als nachhaltig im Sinne der Eingriffsregelung werden Beeinträchtigungen eingestuft, wenn von Beginn des Eingriffs bis zur Entwicklung einer vergleichbaren Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts bzw. des Landschaftsbilds wie vor dem Eingriff voraussichtlich mehr als 5 Jahre vergehen werden. Kann sich Natur und Landschaft (ggf. unterstützt durch Initialmaßnahmen) innerhalb von 5 Jahren zum 'Vor-Eingriffs-Zustand' zurückentwickeln, sind mit dem Eingriff keine nachhaltigen Beeinträchtigungen verbunden.“ (S. 30)*

Störungen von Brutvögeln durch das Deichbauvorhaben im Deichvorland sind jeweils auf bestimmte Deichabschnitte und Zeiträume von jeweils max. 4 Jahren begrenzt. Vor diesem Hintergrund wird gutachterlich eine vorsorgliche temporäre Kompensation der beeinträchtigten Habitatfunktionen im Kompensationsflächenpool „Langwarder Groden“ für angemessen gehalten. Nach Abschluss des Deichbauvorhabens stehen die während der Bauarbeiten gestörten Habitate wieder in gleicher Qualität zur Verfügung, so dass keine dauerhaften Kohärenzmaßnahmen erforderlich sind.

Für die baubedingten Störungen werden aufgrund der maximal auf 4 Jahre bzw. Brutsaisonen begrenzten Störungen temporär Flächen im Langwarder Groden bereitgestellt. Die Vorhaltung der Flächen für das Deichbauvorhaben ist auf den Zeitraum der Bautätigkeiten begrenzt. Nach Abschluss der Bauarbeiten stehen die Flächen für die Kompensation anderer Eingriffe zur Verfügung.

In der nachfolgenden Tabelle wird der Kompensationsbedarf für die baubedingten Störungen von Brutrevieren, ausschließlich im Deichvorland, ermittelt.

Tab. 3: Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die baubedingten Störungen von Brutrevieren

Deutscher Artname	Anzahl betroffener Reviere	Reviergröße	Temporärer Kompensationsbedarf
Austernfischer	2	1 ha	2 ha
Rotschenkel	13	1 ha	13 ha
Wiesenschafstelze	12	1 ha	12 ha

Da die drei Arten „nebeneinander“ dieselben Flächen besiedeln können, ist der maximale Kompensationsbedarf ausschlaggebend für den (temporären) Kompensationsumfang.

Hinweis: Teilflächen des Kompensationsflächenpools Langwarder Groden dienen im Rahmen des geplanten Deichbauvorhabens als Kompensationsmaßnahme für naturschutzrechtliche Eingriffe in Salzwiesen (ca. 11,36 ha), als artenschutzrechtliche FCS-Maßnahme für den Rotschenkel und als kohärenzsichernde Maßnahme für den LRT 1330 für das FFH-Gebiet 001 (s. Unterlagen 1, 2.1 und 2.5).

Der Maßnahmenbedarf für dauerhafte Eingriffe kann vollständig auf die 11,36 ha zusammengelegt werden, da die Fläche als Salzwiesen (gleichzeitig LRT 1330) entwickelt wurden, die multifunktional die erforderlichen Aufwertungspotenziale für Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze aufweisen. Nur für den darüber hinaus gehenden temporären Maßnahmenbedarf für Brutvögel (max. 13 ha), sind zusätzlich (temporär) Flächen vorzuhalten.

4.4.5 Beschreibung der vorgesehenen Regelungen zur Sicherung der Umsetzung inkl. Regelungen zur Kontrolle

Das Konzept zur Kohärenzsicherung setzt voraus, dass die Funktionen der Maßnahmen zur Kohärenzsicherung dauerhaft erhalten bleiben.

Für den „Langwarder Groden“ wurde auf Grundlage eines mit der Nationalparkverwaltung abgestimmten Monitoringkonzeptes (PGG 2015) seit der Erstinstandsetzung / Deichöffnung 2014 bereits ein umfassendes, insgesamt 12 Jahre andauerndes Monitoringprogramm durchgeführt.

Ergebnis des Monitorings ist, dass die Kompensationsziele in Bezug auf die Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze erreicht wurden. Sollten weiter konkretisierte Festlegungen der Pflegemaßnahmen erforderlich sein, wie z.B. bei einem Auftreten von Prädatoren, erfolgen diese im weiteren Verlauf der Planungen im Rahmen der Gebietsbetreuung. Sollte festgestellt werden, dass weitere Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der vorgesehenen Funktionen bzw. Sicherstellung einer ausgeglichenen Kompensationsbilanz erforderlich sind, werden diese bei Bedarf festgelegt.

5 Zusammenfassung

Durch die Erhöhung und Verstärkung des Hauptdeiches zwischen dem Jade-Wapeler Siel und Schweiburger Mühle kommt es durch baubedingte Störungen und einen Flächenverlust zu einer erheblichen Beeinträchtigung der maßgeblichen Brutvogelarten Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze im EU-Vogelschutzgebiet V01 „Nds. Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“.

Zumutbare Alternativen bestehen nicht, ein überwiegend öffentliches Interesse ist gegeben. Daher wird mit einer Maßnahme zur Kohärenzsicherung auf verfügbare Flächen im Kompensationsflächenpool „Langwarder Groden“ zurückgegriffen.

Die Eignung wurde mit der zuständigen Nationalparkverwaltung abgestimmt. U.a. durch eine Deichabtragung unterliegen vormals intensiv genutzte, landwirtschaftliche Flächen wieder dem natürlichen Tideeinfluss, so dass großflächig Salzwiesen geschaffen wurden (Maßnahmenumsetzung bereits 2014 erfolgt, seitdem erfolgt eine naturschutzfachliche Pflege). Die dauerhaft erforderliche Maßnahmenfläche beträgt 11,00 ha, die während der Bauzeit temporär erforderliche Flächengröße (s. Pkt. 4.4.4) beträgt zusätzlich 13 ha.

Auf Grund der bereits nachgewiesenen Funktionserreichung auf Basis der neu geschaffenen Brutvogelhabitate und der positiven Bestandsentwicklung, wird 1 ha je betroffenem Brutpaar (Austernfischer, Rotschenkel und Wiesenschafstelze) mit Kohärenzwirkung kompensiert. Da die drei Arten können dieselben Flächen „nebeneinander“ besiedeln können, ist der maximale dauerhafte Kompensationsbedarf (11 ha) ausschlaggebend für den Kohärenzflächenumfang. Analog dazu beträgt der temporär erforderliche Kompensationsbedarf zusätzlich 13 ha.

Die beschriebenen Kohärenzmaßnahmen sind somit quantitativ und qualitativ geeignet, die Sicherung der Kohärenz des Natura 2000-Schutzgebietsnetzes zu gewährleisten.

Literatur und Quellen

- BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR (BMVI) (2019): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung beim Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen
- FGSV (FORSCHUNGSGRUPPE FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN) (2024): Richtlinien für die FFH-Verträglichkeitsprüfung im Straßenbau
- KURATORIUM FÜR FORSCHUNG IM KÜSTENINGENIEURWESEN (2002): EAK 2002 - Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken durch den Ausschuss für Küstenschutzwerke der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. und der Hafentechnischen Gesellschaft e.V. – 3. Korrigierte Ausgabe 2020 – in: die Küste, Heft 88, Jahr 2020
- KRÜGER, T. & K. SANDKÜHLER (2022): Rote Liste der Brutvögel Niedersachsens und Bremens, 9. Fassung, Oktober 2021. S. 111-174 - Inform.dienst Nat.Schutz Nds. 2/2022
- PGG (PLANUNGSGRUPPE GRÜN) (2015): Kompensationsmaßnahme Langwarder Groden - Monitoringkonzept (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Jade-Weser-Port Realisierungs GmbH & Co. KG)
- PGG (PLANUNGSGRUPPE GRÜN) (2025): Kompensationsmaßnahme Langwarder Groden – Monitoring Langwarder Groden 2023 (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Jade-Weser-Port Realisierungs GmbH & Co. KG)
- UNI HANNOVER, INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE UND NATURSCHUTZ (1998): Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen. Hannover

Gesetze, Richtlinien

- BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542)
- NDG: Niedersächsisches Deichgesetz vom 23. Februar 2004 (Nds. GVBl. S. 83)
- FFH-RL: Der Rat der europäischen Gemeinschaften (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie). – (ABl. L 206 vom 22.07.1992, S. 7)
- NWattNPG: Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ vom 11. Juli 2001
- VRL: Der Rat der europäischen Gemeinschaften (2009): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie) (ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7)