KüstenLink

Desktopstudie zur Bewertung von Trassenkorridoren im Küstenmeer der deutschen Nordsee



Im Auftrag von

50Hertz Offshore GmbH

Amprion GmbH

TenneT Offshore GmbH

TransnetBW GmbH

ibl umwelt planung

GFN

Rev.-Nr. 3-0	01.10.2026
Version	Datum

Verfasser

IBL Umweltplanung GmbH
Blumenstraße 1
26121 Oldenburg
Tel.: +49 (0)441 505017-10
www.ibl-umweltplanung.de

Projektleitung: F. Krüger
Bearbeitung: J. Kruse, K. Beining, M. Moick
Projekt-Nr.: 1607

Gesellschaft für Freilandökologie
und Naturschutzplanung mbH
Stuthagen 25
24113 Molfsee
Tel.: +49 (0)4347 99973-000
www.gfnmbh.de

Projektleitung: S. Geiger
Bearbeitung: S. Gerkamp, E. le Grand
Projekt-Nr.: 25_339

Auftraggeber

50Hertz Offshore GmbH
Heidestraße 2
10557 Berlin

Amprion GmbH
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

TenneT Offshore GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth

TransnetBW GmbH
Pariser Platz
Osloer Str. 15-17
70173 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1
1.1 Historie 2
1.2 Anlass und Aufgabenstellung 2
1.3 Untersuchungsraum 3
1.4 Übersicht der untersuchten Korridore 3

2 Methode 7
2.1 Datengrundlage 7
2.2 Küstenmeerkorridore 8
2.2.1 Verwendete Kriterien 9
2.2.2 Bewertungsmethode der Kriterien 11
2.2.3 Analyse und Bewertung der Küstenmeerkorridore 12
2.2.3.1 Optimierung der Korridore 12
2.2.3.2 Korridoranalyse 12
2.2.3.3 Bewertung der Wirtschaftlichkeit 13
2.2.3.4 Bewertung der Eignung 16
2.3 Anlandungspunkte 17
2.3.1 Verwendete Kriterien 19
2.3.2 Bewertungsmethode der Kriterien 20
2.3.3 Optimierung der Anlandungspunkte 20
2.3.4 Landseitige Korridorfindung 21
2.3.5 Landseitige Korridoranalyse 21
2.3.6 Bewertung der Eignung 23
2.4 Zusammenfassende Bewertung der Korridore 23

3 Erläuterungen zu den verwendeten Kriterien 25
3.1 Küstenmeerkorridore 25
3.1.1 Umwelt 25
3.1.2 Raumordnung und Nutzungen 30
3.1.3 Technik 32
3.1.4 Wirtschaftlichkeit 37
3.2 Anlandungspunkte 38
3.2.1 Realbestand 39
3.2.2 Umwelt 39
3.2.3 Raumordnung 41
3.2.4 Technik 42
3.3 Nicht berücksichtigte Kriterien 42

4 Zusammenfassende Bewertung der Korridore 44
4.1 Schleswig-Holstein 44
4.1.1 A1 Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog 44
4.1.2 B2 Dagebüll 45
4.1.3 B3 Husum 46
4.1.4 B4 Norderfriedrichskoog 46
4.1.5 B5 St. Peter-Ording 47

4.1.6 B6 Büsum Nord ... 48
4.1.7 B7 Büsum Süd ... 49
4.1.8 D5 St. Peter-Ording ... 50
4.1.9 D7 Büsum Süd ... 51
4.1.10 D8.1 Friedrichskoog ... 51
4.1.11 D8.2 Friedrichskoog ... 52
4.1.12 D9.1 Brunsbüttel ... 53
4.1.13 D9.2 Brunsbüttel ... 54
4.1.14 E7 Büsum Süd ... 55
4.1.15 E8 Friedrichskoog ... 56
4.1.16 E9 Brunsbüttel ... 56
4.1.17 Zusammenfassende Darstellung der Korridore Schleswig-Holsteins ... 58
4.2 Niedersachsen ... 60
4.2.1 C11 Wangerooge Ost ... 60
4.2.2 C12 Wangerooge West ... 61
4.2.3 C13 Friederikensiel ... 62
4.2.4 C14 Carolinensiel ... 62
4.2.5 F10 Wurster Watt ... 63
4.2.6 F11 Wangerooge Ost ... 64
4.2.7 F12 Wangerooge West ... 65
4.2.8 F14 Carolinensiel ... 66
4.2.9 G11 Wangerooge Ost ... 66
4.2.10 G12 Wangerooge West ... 67
4.2.11 G15 Langeoog ... 68
4.2.12 H16 Norderney Ost ... 69
4.2.13 H17 Norderney West ... 70
4.2.14 I18 Juist ... 70
4.2.15 J19 Emstrasse ... 71
4.2.16 Zusammenfassende Darstellung der Korridore Niedersachsens ... 72
4.3 Vergleichbarkeit der Korridore in Schleswig-Holstein und Niedersachsen ... 74

5 Zusammenfassung und Ausblick ... 76

6 Literaturverzeichnis ... 78

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Übersicht der untersuchten Korridore ... 6
Abbildung 2-1: Methodik zur Analyse und Bewertung der Küstenmeerkorridore ... 8
Abbildung 2-2: Übersicht der untersuchten Trassenkorridore im Küstenmeer der deutschen Nordsee mit Darstellung der Bauabschnitte ... 14
Abbildung 2-3: Methodik zur Analyse und Bewertung der Anlandungspunkte ... 18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Bezeichnung der Übergangspunkte (Gates) in die AWZ ... 4
Tabelle 1-2: Übersicht der Anlandungspunkte ... 4

Tabelle 1-3: Übersicht der Küstenmeerkorridore 5
Tabelle 2-1: Verwendete Kriterien – Küstenmeer 9
Tabelle 2-2: Kabelsystemabstände und Korridorbreiten 12
Tabelle 2-3: Installationsarten und Kostenklassen 15
Tabelle 2-4: Kostenpunkte (KP) und Einstufungen 16
Tabelle 2-5: Definition der Eignungsklassen 17
Tabelle 2-6: Landseitig verwendete Kriterien 19
Tabelle 2-7: Breite verschiedener Bauweisen zur Engstellenbestimmung 23
Tabelle 3-1: Übersicht und Einstufung der Kriterien Umwelt 25
Tabelle 3-2: Übersicht und Einstufung der Kriterien Raumordnung und Nutzungen 30
Tabelle 3-3: Übersicht und Einstufung der Kriterien Technik 32
Tabelle 3-4: Definition der Eignungsklassen 38
Tabelle 3-5: Übersicht und Einstufung der Kriterien Realbestand 39
Tabelle 3-6: Übersicht und Einstufung der Kriterien Umwelt 39
Tabelle 3-7: Übersicht und Einstufung der Kriterien Raumordnung 42
Tabelle 4-1: Zusammenfassende Bewertung der Korridore Schleswig-Holsteins 59
Tabelle 4-2: Zusammenfassende Bewertung der Korridore Niedersachsens 73

Anhänge

Anhang 1: Datengrundlagen
Anhang 2: Gesamtkriterienliste
Anhang 3: Küstenmeersteckbriefe Schleswig-Holstein
Anhang 4: Küstenmeersteckbriefe Niedersachsen
Anhang 5: Anlandungssteckbriefe Schleswig-Holstein
Anhang 6: Anlandungssteckbriefe Niedersachsen
Anhang 7: Ermittlung der Wirtschaftlichkeit (Küstenmeerkorridore)

Karten

Karte 1: See-Kriterien RWK 0 und I
Karte 2: See-Kriterien RWK II und III
Karte 3: Land-Kriterien Schleswig-Holstein RWK 0 und I
Karte 4: Land-Kriterien Niedersachsen RWK 0 und I

Abkürzungsverzeichnis

A	Autobahn
ArL-WE	Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
B	Bundesstraße
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BL	Bundesland
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (frühere Bezeichnung des heutigen Bundesumweltministeriums)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
FEP	Flächenentwicklungsplan
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG)
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
HDD	Horizontal Directional Drilling (Horizontal-Spülbohrverfahren)
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
K	Kreisstraße
L	Landstraße
LEP	Landesentwicklungsplan
LfU SH	Landesamt für Umwelt (Schleswig-Holstein)
LKN.SH	Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein
LROP	Landes-Raumordnungsprogramm
LRT	Lebensraumtyp nach Anhang I der FFH-Richtlinie 92/43/EWG
MEKUN SH	Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein
ML Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
MThw	mittleres Tidehochwasser
MU Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
NI	Niedersachsen
NLPV	Nationalparkverwaltung
NLPVW Niedersachsen	Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NMUEK	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
NPG	Gesetz zum Schutze des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres (Nationalparkgesetz)
NWattNPG	Gesetzes über den Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer"
ONAS	Offshore-Netzanbindungssystem
PLB	Post Lay and Burial (separates Auslegen und Einbringen des Kabels in den Meeresboden)
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
RWK	Raumwiderstandsklasse
SH	Schleswig-Holstein
TWGG	Trinkwassergewinnungsgebiet
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UR	Untersuchungsraum
VRG	Vorranggebiete

VSch-Gebiet	Europäisches Vogelschutz-Gebiet nach der Vogelschutz-Richtlinie 2009/147/EG
VS-RL	Vogelschutzrichtlinie
VTG	Verkehrstrennungsgebiet
WaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WindSeeG	Windenergie-auf-See-Gesetz
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
WSG	Wasserschutzgebiet

1 Einleitung

Deutschland verfolgt das Ziel, bis zum Jahr 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Mit der Novellierung des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) wurden hierfür verbindliche Klimaziele sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Transformation zu einer klimaneutralen Energieversorgung geschaffen.

Zur Erreichung dieser Ziele sieht das Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) einen deutlichen Ausbau der Offshore-Windenergie vor. Danach soll die installierte und netzangebundene Leistung von Windenergieanlagen auf See bis zum Jahr 2030 auf mindestens 30 GW, bis 2035 auf 40 GW und bis 2045 auf mindestens 70 GW erhöht werden (§ 1 Abs. 2 Satz 1 WindSeeG). Zudem bestimmt § 1 Abs. 3 WindSeeG, dass die Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen und der zugehörigen Offshore-Anbindungsleitungen im überragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient.

Der Ausbau der Offshore-Windenergie und der hierfür erforderlichen Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) stellt einen wesentlichen Baustein der Energiewende dar. Die erzeugte elektrische Energie muss über leistungsfähige Netzanbindungen aus den Offshore-Gebieten in die Verbrauchszentren transportiert und in das europäische Verbundnetz integriert werden.

Die Planung, Errichtung und der Betrieb der Offshore-Anbindungsleitungen sind in Deutschland eine gesetzliche Aufgabe der anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber. Gemäß § 17d Abs. 1 EnWG obliegt diese Aufgabe derzeit den Übertragungsnetzbetreibern 50Hertz, Amprion und TenneT innerhalb ihrer jeweiligen Regelzonen. Die Umsetzung erfolgt auf Grundlage der Vorgaben des Flächenentwicklungsplans (FEP) sowie der Netzentwicklungspläne Strom.

Für die Trassierung von Offshore-Anbindungsleitungen im Küstenmeer der deutschen Nordsee wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Trassenkorridore landesplanerisch festgestellt bzw. in entsprechenden Verfahren raumordnerisch beurteilt. Im Küstenmeer bestehen derzeit sieben Trassenkorridore (Westerems, Norderney I, Norderney II, Jadetrasse, Büsum, Baltrum und Langeoog) sowie die Einzelanbindungen Riffgat und Nordergründe. Für die Trassenkorridore Baltrum und Langeoog wurden die raumordnerischen Grundlagen durch die Desktopstudie „Trassen 2030“ geschaffen, deren Ergebnisse in das Raumordnungsverfahren Seetrassen 2030 eingeflossen sind.

Für Schleswig-Holstein ist im Landesentwicklungsplan festgelegt, dass Offshore-Netzanbindungssysteme grundsätzlich in einem Trassenkorridor nach Büsum zu bündeln sind, soweit dies unter Berücksichtigung der Grenzkorridore möglich ist. Im Bereich des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer sind die Systeme parallel zu bestehenden Netzanbindungssystemen zu führen.

Die derzeit festgelegten und in Planung befindlichen Trassenkorridore reichen aus, um die bislang vorgesehenen Offshore-Netzanbindungssysteme mit Inbetriebnahmen bis einschließlich 2037 aufzunehmen. Für die darüber hinaus im Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045 (2023) vorgesehenen Offshore-Netzanbindungssysteme wären voraussichtlich zusätzliche Trassenkorridore im Küstenmeer von Niedersachsen und Schleswig-Holstein erforderlich. Darüber hinaus kann zusätzlicher Raum für zukünftige Interkonnektor-Projekte und Cross Border-Anbindungen erforderlich werden. Der konkrete Umfang dieses zusätzlichen Flächen- und Trassenbedarfs ist derzeit jedoch nicht belastbar abschätzbar, da er maßgeblich von zukünftigen energiepolitischen Zielsetzungen, regulatorischen Rahmenbedingungen sowie der weiteren Entwicklung des nationalen und internationalen Netzausbaus abhängt.

Vor diesem Hintergrund besteht die Notwendigkeit, weitere potenzielle Trassenkorridore frühzeitig zu identifizieren und hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Eignung zu bewerten. Die Desktopstudie ersetzt keine vorhabensbezogene Alternativenuntersuchung in späteren Zulassungsverfahren. Sie soll jedoch eine fachliche Grundlage für die weiteren Planungsschritte bilden und

liefert Hinweise auf geeignete Korridoroptionen, die im Rahmen nachfolgender Verfahren, insbesondere Raumverträglichkeitsprüfungen und weiterer Planungs- und Genehmigungsprozesse, vertiefend untersucht werden müssen.

1.1 Historie

Der Beauftragung der Desktopstudie ging ein mehrjähriger fachlicher Abstimmungsprozess voraus. Ausgangspunkt war die Studie „Trassen 2030“, auf deren Grundlage ab 2023 zunächst ausschließlich auf behördlicher Bundes- und Landesebene in der Arbeitsgruppe Grenzkorridore weitere Grenz- und Trassenkorridore zur Umsetzung der gesetzlichen Ausbauziele diskutiert und bewertet wurden. Nach Einbindung der Übertragungsnetzbetreiber im Jahr 2024 wurden die fachlichen Grundlagen und Kriterien für die Identifizierung und Bewertung zusätzlicher Grenz- und Trassenkorridore weiterentwickelt und mit den zuständigen Bundes- und Landesbehörden[1] erörtert.

Hintergrund dieser Arbeiten ist die Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans (FEP). Für die Anbindung zukünftiger Offshore-Windparks sind geeignete Übergangsbereiche zwischen der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) und dem Küstenmeer erforderlich. Die Identifizierung und Bewertung potenzieller Trassenkorridore soll dazu beitragen, fachlich geeignete Vorschläge für die Festlegung neuer Grenzkorridore beziehungsweise für die Verbreiterung bestehender Grenzkorridore zu entwickeln. Auf dieser Grundlage kann das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) im Rahmen der Fortschreibung des FEP nach Konsultation der betroffenen Bundesländer und zuständigen Bundesbehörden entsprechende Festlegungen treffen.

Die Desktopstudie „KüstenLink“ knüpft an diese Vorarbeiten an und dient der fachlichen Bewertung weiterer potenzieller Trassenkorridore im Küstenmeer der deutschen Nordsee.

Die für die Bundesländer Niedersachsen und Schleswig-Holstein zu prüfenden Trassenkorridore wurden im Vorfeld der Desktopstudie gemeinsam von den Übertragungsnetzbetreibern unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen sowie der nachfolgend angeführten Prämissen entwickelt und mit Bundes- und Landesbehörden in verschiedenen Terminen erörtert:

- Möglichst gleichmäßige Verteilung der Anlandungspunkte entlang der deutschen Nordseeküste,
- ausgewogene Anzahl an Anlandungspunkten in Niedersachsen und Schleswig-Holstein,
- Meidung von Schutzzonen (Zone I bzw. 1 sowie Nullnutzungszone) der Nationalparke,
- Meidung von Seegatten, da technisch aufgrund ausgeprägter Morphodynamiken nicht umsetzbar.

1.2 Anlass und Aufgabenstellung

Vor dem Hintergrund des langfristigen Ausbaubedarfs an Offshore-Netzanbindungssystemen und der für neue Trassenkorridore erforderlichen umfangreichen Planungs-, Raumordnungs- und Genehmigungsprozesse haben die vier Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW die IBL Umweltplanung GmbH und die Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH (GFN mbH) mit der Durchführung der Desktopstudie „KüstenLink“ beauftragt.

Die aus der Studie hervorgehenden Ergebnisse sollen in den Genehmigungsverfahren zukünftiger Projekte eine Bewertungsgrundlage für dort durchzuführende raumplanerischen Bewertungen darstellen

[1] Eingebunden waren folgende Institutionen der Länder und des Bundes: ArL WE, BNetzA, BSH, GDWS, LfU SH, LKN SH, MEKUN SH, ML Niedersachsen, MU Niedersachsen, NLPVW Niedersachsen

(etwa Raumverträglichkeitsprüfungen oder Alternativenprüfungen) und als Begründung für die Korridorauswahl im Küstenmeer der deutschen Nordsee herangezogen werden können.

Ziel der Desktopstudie ist es, eine Bandbreite an potenziellen zusätzlichen Trassenkorridoren von der Grenze der deutschen AWZ bis zu geeigneten Anlandungsbereichen an der Festlandküste hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher, umweltfachlicher und raumordnerischer Belange zu untersuchen und zu bewerten.

Darüber hinaus soll gezeigt werden, dass der küstennahe Raum an Land (etwa 10 km ab Anlandung) keine unüberwindbaren räumlichen Hindernisse aufweist und somit eine Weiterführung der Trassen grundsätzlich möglich ist.

1.3 Untersuchungsraum

Der seeseitige Untersuchungsraum umfasst das gesamte deutsche Küstenmeer der Nordsee. Er erstreckt sich für die betrachteten Trassenkorridore jeweils vom Übergang zwischen der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) und dem Küstenmeer bis zu den jeweiligen Anlandungspunkten als Schnittstelle zwischen See- und Landtrasse.

Zur Identifizierung möglicher landseitiger Trassenkorridore wurde um jeden Anlandungspunkt ein Untersuchungsraum mit einem Radius von 10 km abgegrenzt. Dieser dient der Betrachtung möglicher Trassenverläufe im Übergangsbereich zwischen Anlandungspunkt und weiterführender landseitiger Netzanbindung.

1.4 Übersicht der untersuchten Korridore

Als Anfangs- und Endpunkte der zu untersuchenden Korridore im Küstenmeer der deutschen Nordsee wurden zunächst mögliche Übergangspunkte im Bereich bestehender oder potenzieller Grenzkorridore zwischen deutscher AWZ und dem Küstenmeer (im Folgenden als „Gates“ bezeichnet) einerseits und insgesamt 19 mögliche Anlandungspunkte (davon 9 in Schleswig-Holstein und 10 in Niedersachsen) andererseits identifiziert. Zwischen diesen Endpunkten wurden insgesamt 31 Korridore untersucht, von denen 16 in Schleswig-Holstein und 15 in Niedersachsen anlanden. Diese wurden nach ihrem jeweiligen Gate und ihrem Anlandungspunkt benannt.

Die Benennung der Gates erfolgt, beginnend in Schleswig-Holstein, von Nord nach Süd von Gate A bis D und in Niedersachsen von Ost nach West von Gate E bis J. Einige der betrachteten Übergangspunkte in die AWZ sind bereits existierende Gates, durch die aktuell schon Trassen verlaufen (vgl. Tabelle 1-1). Analog zur Benennung der Gates erfolgte die Nummerierung der Anlandungspunkte beginnend in Schleswig-Holstein von Nord nach Süd und weiter in Niedersachsen von Ost nach West (vgl. Tabelle 1-2). Aus dem Buchstaben des jeweiligen Gates und der Nummer und dem Namen des Anlandungspunktes setzt sich die Bezeichnung der betrachteten Küstenmeerkorridore zusammen. In den Fällen, in denen zwei Korridore mit demselben Anfangs- und Endpunkt betrachtet wurden, wurden diese durch .1 bzw. .2 hinter der Nummer des Anlandungspunktes kenntlich gemacht (z. B. Korridor D8.1 Friedrichskoog). Eine Übersicht der betrachteten Korridore findet sich in Tabelle 1-3 und in Abbildung 1-1.

Tabelle 1-1: Bezeichnung der Übergangspunkte (Gates) in die AWZ

Gate Bezeichnung KüstenLink	Gate
A	Nicht vorhanden
B	Nicht vorhanden
C	Nicht vorhanden
D	N-V
E	Nicht vorhanden
F	Nicht vorhanden
G	N-III
H	N-II
I	Nicht vorhanden
J	N-I

Tabelle 1-2: Übersicht der Anlandungspunkte

Bundesland	Anlandungspunkt-nummer	Anlandungspunktname	Kürzel
SH	1	Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog	1 FWLK
SH	2	Dagebüll	2 Dagebüll
SH	3	Husum	3 Husum
SH	4	Norderfriedrichskoog	4 Norderfriedrichskoog
SH	5	Sankt Peter-Ording	5 SPO
SH	6	Büsum Nord	6 Büsum Nord
SH	7	Büsum Süd	7 Büsum Süd
SH	8	Friedrichskoog	8 Friedrichskoog
SH	9	Brunsbüttel	9 Brunsbüttel
NI	10	Wurster Watt	10 Wurster Watt
NI	11	Wangerooge Ost	11 Wangerooge Ost
NI	12	Wangerooge West	12 Wangerooge West
NI	13	Friederikensiel	13 Friederikensiel
NI	14	Carolinensiel	14 Carolinensiel
NI	15	Langeoog	15 Langeoog
NI	16	Norderney Ost	16 Norderney Ost
NI	17	Norderney West	17 Norderney West
NI	18	Juist	18 Juist
NI	19	Emstrasse	19 Emstrasse

Tabelle 1-3: Übersicht der Küstenmeerkorridore

Bundesland Anlandungspunkt	Korridorbezeichnung	Korridorname
SH	A1	A1 Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog
SH	B2	B2 Dagebüll
SH	B3	B3 Husum
SH	B4	B4 Norderfriedrichskoog
SH	B5	B5 St. Peter-Ording
SH	B6	B6 Büsum Nord
SH	B7	B7 Büsum Süd
NI	C11	C11 Wangerooge Ost
NI	C12	C12 Wangerooge West
NI	C13	C13 Friederikensiel
NI	C14	C14 Carolinensiel
SH	D5	D5 St. Peter-Ording
SH	D7	D7 Büsum Süd
SH	D8.1	D8.1 Friedrichskoog
SH	D8.2	D8.2 Friedrichskoog
SH	D9.1	D9.1 Brunsbüttel
SH	D9.2	D9.2 Brunsbüttel
SH	E7	E7 Büsum Süd
SH	E8	E8 Friedrichskoog
SH	E9	E9 Brunsbüttel
NI	F10	F10 Wurster Watt
NI	F11	F11 Wangerooge Ost
NI	F12	F12 Wangerooge West
NI	F14	F14 Carolinensiel
NI	G11	G11 Wangerooge Ost
NI	G12	G12 Wangerooge West
NI	G15	G15 Langeoog
NI	H16	H16 Norderney Ost
NI	H17	H17 Norderney West
NI	I18	I18 Juist
NI	J19	J19 Emstrasse

Erläuterung: SH = Schleswig-Holstein
NI = Niedersachsen

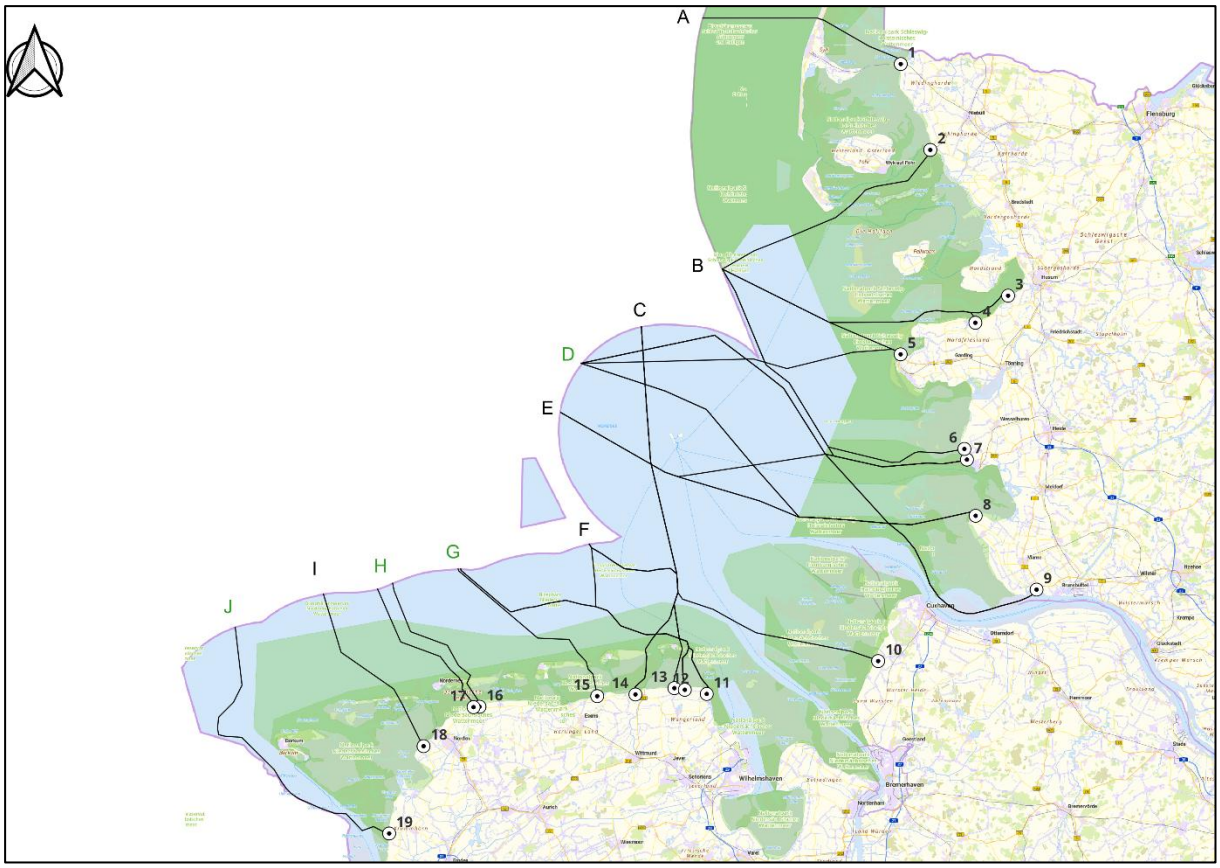


Abbildung 1-1: Übersicht der untersuchten Korridore

Erläuterung: Bereits existierende Gates sind grün beschriftet.

2 Methode

Im Folgenden wird erläutert, nach welcher Methodik die Untersuchung der Küstenmeerkorridore und der Anlandungspunkte erfolgt ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Zielstellung bei den Küstenmeerkorridoren eine andere war als bei den Anlandungspunkten (vgl. auch Kapitel 1.2): Während die Küstenmeerkorridore anhand der vorliegenden Daten hinsichtlich ihrer umweltfachlichen und raumordnerischen Konflikte, ihrer technischen Machbarkeit und ihrer Wirtschaftlichkeit möglichst umfassend untersucht und bewertet werden sollten, diente die Untersuchung der Anlandungspunkte lediglich dazu, eine mögliche landseitige Fortführung der Küstenmeerkorridore zu verifizieren, ggf. bereits erkennbare Konfliktstellen zu benennen und eine Aussage darüber zu treffen, mit wie vielen Systemen der 10 km-Radius um die Anlandungspunkte verlassen werden kann (vgl. Kapitel 2.3).

Die bei den Küstenmeerkorridoren angewandte Methodik unterscheidet sich daher von derjenigen, die bei den Anlandungspunkten zur Anwendung kam, was sich auch in der unterschiedlichen Untergliederung der Kapitel 2.2 und 2.3 widerspiegelt.

2.1 Datengrundlage

Die Analyse und Bewertung der untersuchten Korridore und Anlandungspunkte erfolgte ausschließlich auf Grundlage vorhandener Daten. Um eine Einheitlichkeit bei der Analyse und Bewertung der Trassenkorridore und der Anlandungspunkte zu gewährleisten, wurden soweit möglich nur Daten verwendet, die für das gesamte Küstenmeer bzw. für alle Anlandungsbereiche vorliegen. Neben bundes- und landesweit verfügbaren Daten, darunter die Schutzgebietskulisse, diverse Seekarten (auch hinsichtlich morphologischer Veränderungen), das Basis-DLM sowie die Raumordnungsprogramme und Regionalpläne der Länder und Planungsregionen, sind als bedeutende Datengrundlage insbesondere die Daten der Nationalparkverwaltungen von Niedersachsen und Schleswig-Holstein zu nennen. In beiden Bundesländern gibt es langjährige Monitoringprogramme bestimmter Arten und Biotoptypen, die der Studie zugrunde gelegt wurden. Eine vollständige und detaillierte Auflistung aller verwendeter Daten findet sich in Anhang 1.

Waren über die systematisch herangezogenen Daten für einzelne Bereiche z. B. aus früheren Kabelverlegungen oder anderen Projekten weitere relevante Informationen bekannt, so wurden diese ebenfalls berücksichtigt, jedoch mit dem Hinweis, dass es sich um zusätzliche Informationen handelt, die nicht flächendeckend vorliegen. Die Entscheidung, solche zusätzlichen Informationen ebenfalls zu verwenden, obwohl sie nur für einzelne Korridore vorlagen, wurde bewusst getroffen, um dem aktuellen Kenntnisstand Rechnung zu tragen und um eine möglichst umfassende und belastbare Analyse der Korridore vornehmen zu können. Es handelt sich dabei nicht um Daten oder Informationen zu Kriterien, für die für andere Korridore gar keine Daten vorlagen, sondern insbesondere um Erfahrungen und um Erkenntnisse zur technischen Umsetzbarkeit und Machbarkeit aus früheren Kabelverlegungen, die wertvolle Hinweise auf mögliche Schwierigkeiten auch bei zukünftigen Kabelverlegungen liefern und insoweit in Teilen auch als Risiko auf andere Korridore übertragbar sind. In wenigen Fällen sah der Kriterienkatalog ursprünglich die Berücksichtigung weiterer bzw. detaillierterer Kriterien vor, die jedoch mangels geeigneter Datengrundlage letztendlich nicht verwendet werden konnten. Dies betrifft insbesondere einzelne Biotope und Lebensraumtypen. Derartige Kenntnislücken sind in Kapitel 3.1.1 bei der Erläuterung zu den verwendeten Umweltkriterien beschrieben. Weitere Kenntnislücken und Erläuterungen zu nicht berücksichtigten Kriterien finden sich in Kapitel 3.3.

2.2 Küstenmeerkorridore

Die nachfolgende Abbildung 2-1 beschreibt die Methodik, die für die Analyse und Bewertung der Küstenmeerkorridore zur Anwendung gekommen ist.

Ausgangspunkt waren einerseits der Kriterienkatalog, der bei der Entwicklung der Seetrassen 2030 zugrunde gelegt wurde, und andererseits die vorab von den ÜNB entwickelten Grobkorridore (vgl. Kapitel 1.1).

Für die Autoren dieser Studie war die erste Aufgabe daher, den Kriterienkatalog der Seetrassen 2030 in Abstimmung mit den ÜNB, dem BSH und den beteiligten Landesbehörden weiterzuentwickeln und eine Einteilung der abgestimmten Kriterien in verschiedene Raumwiderstandsklassen vorzunehmen, um anschließend auf dieser Grundlage die vorliegenden Grobkorridore zu überprüfen und zu optimieren. Erst im Anschluss daran konnte eine Analyse und Bewertung der Korridore erfolgen.

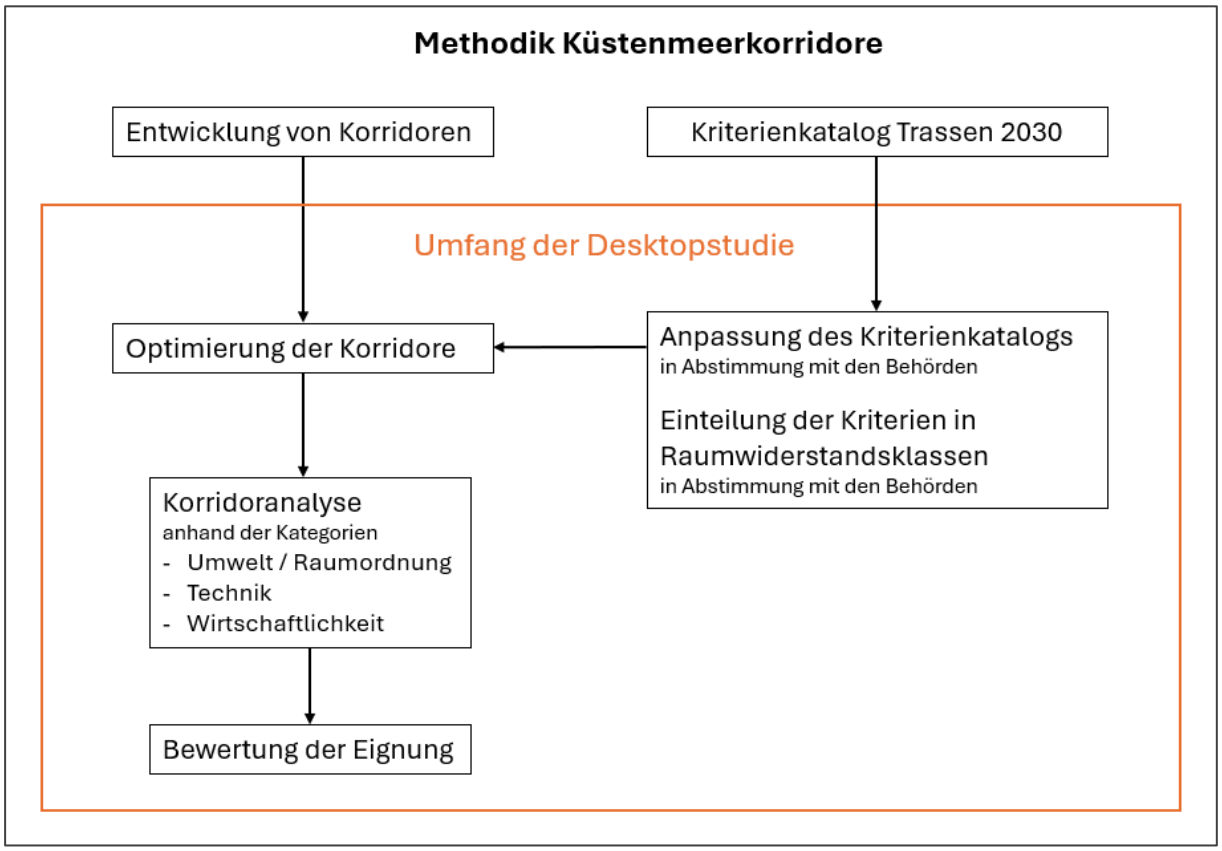


Abbildung 2-1: Methodik zur Analyse und Bewertung der Küstenmeerkorridore

Die Analyse und Bewertung der Küstenmeerkorridore erfolgen anhand der Kategorien Umwelt, Raumordnung (inkl. Nutzungen), Technik und Wirtschaftlichkeit.

Über die Kategorie **Umwelt** fließen sowohl naturschutzrechtliche Festlegungen (Schutzgebietskulisse) als auch biotische Merkmale (Biotope, faunistisch wertvolle Bereiche) in die Bewertung mit ein. Hinsichtlich der **Raumordnung** werden Zielfestlegungen (Vorranggebiete) berücksichtigt, denen eine Kabelverlegung entgegensteht; ebenso finden aktuelle Nutzungen Berücksichtigung, für die eine Kabelverlegung mit Konflikten verbunden ist. Über die Kategorie **Technik** werden bautechnische Erschwernisse abgebildet. Die **Wirtschaftlichkeit** schließlich bewertet, wie kostenintensiv die einzelnen Küstenmeerkorridore im Vergleich zueinander sind. Sie wird einerseits maßgeblich durch die Länge der

Korridore im Küstenmeer beeinflusst und andererseits durch die bautechnischen Herausforderungen, die die Korridore aufweisen.

Während die Kategorien Umwelt, Raumordnung und Technik über entsprechende Kriterien abgebildet werden, erfolgt die Bewertung der Wirtschaftlichkeit über eine Betrachtung verschiedener Kostensätze unter Berücksichtigung der jeweiligen Längen und etwaiger Faktoren (vgl. Kapitel 2.2.3.3).

2.2.1 Verwendete Kriterien

Ausgangspunkt für die Festlegung der zu verwendenden Kriterien war der Kriterienkatalog, der bei der Entwicklung der Seetrassen 2030 zugrunde gelegt wurde (vgl. Kapitel 2.2). Dieser wurde zunächst von den ÜNB und Institutionen der Küstenländer und Bundesbehörden unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse diskutiert und um weitere umweltfachliche Aspekte sowie raumordnerische Belange ergänzt. Im Anschluss wurde der so entwickelte Kriterienkatalog durch die Autoren dieser Studie fachgutachterlich geprüft, validiert und wiederum mit den Institutionen der Küstenländer und Bundesbehörden abgestimmt.

Für die Bewertung der Küstenmeerkorridore wurden zunächst Kriterien aus den Kategorien Umwelt, Raumordnung und Technik festgelegt.

Maßgeblich für die Auswahl der Umwelt- und Raumordnungskriterien war, dass diese einen Raumwiderstand gegenüber den Projektwirkungen aufweisen, d. h. dass eine Kabelverlegung die betrachteten Kriterien in gewissem Maße beeinträchtigt oder den raumordnerischen Festlegungen entgegensteht. Voraussetzung war außerdem, dass für die ausgewählten Kriterien überhaupt nutzbare Daten vorlagen.

In der folgenden Tabelle 2-1 sind alle verwendeten Kriterien aufgelistet, die für die Analyse und Bewertung der Küstenmeerkorridore verwendet wurden.

Bei der Betrachtung der Kriterien ist zu unterscheiden zwischen solchen, die sich als Flächen geographisch verorten lassen, und solchen, die nicht kartographisch darstellbar sind und daher verbal-argumentativ beschrieben und berücksichtigt werden müssen. Dieser grundsätzliche Unterschied ist in Tabelle 2-1 in der letzten Spalte dargestellt.

Manche Kriterien sind differenziert zu betrachten, da sie je nach Ausprägung oder Teilgebiet einen unterschiedlichen Raumwiderstand aufweisen. Diesem Umstand wird durch einen entsprechenden Eintrag in der zweiten Spalte Rechnung getragen.

Tabelle 2-1: Verwendete Kriterien – Küstenmeer

Kriterien	Differenzierung des Raumwiderstandes	Betrachtung
Umwelt		
Schutzgebiete		
Nationalparke	nach Nationalpark-Zonen	flächig
Natura 2000-Gebiete	keine	flächig
Naturschutzgebiete	keine	flächig
Wasserschutzgebiete (bei Inselquerung)	nach Wasserschutzgebiet-Zonen	flächig
Biotope und Lebensraumtypen (inkl. Kohärenzflächen)		
Riffe	nach Empfindlichkeit	flächig

Kriterien	Differenzierung des Raumwiderstandes	Betrachtung
Muschelbänke		flächig
Seegraswiesen		flächig
Watt		flächig
Priele		flächig
Sandbänke Flachwasserzonen		flächig
Salzwiesen		flächig
Dünen		flächig
Lagunen		flächig
Fauna		
Seehunde	nach Gebieten verschiedener Individuenzahl	flächig
Schweinswale	Berücksichtigung Schweinswalschutzgebiet	flächig
Brandgänse	nach Gebieten verschiedener Individuenzahl zur Mauserzeit	flächig
Eiderenten	nach Gebieten verschiedener Individuenzahl zur Mauserzeit	flächig
Trauerenten	Berücksichtigung vorgeschlagenes Trauerentenschutzgebiet	flächig
Seetaucher	Berücksichtigung Seetaucherkonzentrationsgebiet	verbal
Rast-/Brutvögel	nur Erwähnung/Beschreibung von besonders bedeutsamen Bereichen	verbal
Kegelrobben	keine	verbal
Raumordnung und Nutzungen		
Raumordnung		
Schifffahrt	Berücksichtigung Vorranggebiete	flächig
Erholung und Tourismus (Inselquerungen)		flächig
Mariner Küstenschutz (Rohstoffgebiete zur Sandentnahme)		flächig
Nutzungen		
Rohstoffe, Fischerei/ Marikultur	Berücksichtigung aktueller und potentieller Nutzungen	flächig
Technik		
Sedimenttransport/Morphologie	nach Gebieten verschiedener Morphodynamik	flächig
Windparkflächen	Berücksichtigung zzgl. Sicherheitsabstand	flächig
Umlagerungsstellen	keine	flächig
Kreuzungen (Wattgebiete)	nach Kreuzungstechnik	flächig
Kreuzungen (Near- und Offshore)	nach betroffenem Küstenbereich	flächig
Munitionsversenkungsgebiete	nach Abstand zum Munitionsversenkungsgebiet	flächig
Reeden	keine	flächig

Kriterien	Differenzierung des Raumwiderstandes	Betrachtung
VTG und Schifffahrtswege	keine	flächig
Inselquerungen (bauliche Realisierung)	nach baulichen Gegebenheiten	verbal
Wasserstände	nach baulicher Ausführung bei MThw	verbal
Transport von Baugeräten und Material	nach infrastrukturellen Gegebenheiten	verbal
Querung von Untiefen und Sandbänken	Berücksichtigung Vorbaggerarbeiten	verbal
Wattquerung (bauliche Realisierung)	keine	verbal
Länge der Wattstrecke	nach Länge	verbal
Verkehrstechnische Erreichbarkeit	keine	verbal

Kriterien: Genannt werden hier die groben Kriterien-Bezeichnungen zur Übersicht. Was im Einzelnen mit den Bezeichnungen gemeint ist, wird in Kapitel 3.1 näher erläutert.

Betrachtung: Hier wird angegeben, auf welche Weise die Kriterien berücksichtigt werden, wobei „flächig“ für eine Berücksichtigung der verortbaren Flächen steht und „verbal“ für eine verbal-argumentative Berücksichtigung.

2.2.2 Bewertungsmethode der Kriterien

Die verwendeten Kriterien aus den Kategorien Umwelt, Raumordnung (inkl. Nutzungen) und Technik wurden in verschiedene Raumwiderstandsklassen (RWK) eingeteilt. Sie bewerten, wie hoch der Raumwiderstand des jeweiligen (Teil-)Kriteriums gegenüber den vorhabenbezogenen Wirkungen ist. Dabei wurden vier Stufen betrachtet, die wie folgt definiert wurden:

- RWK 0 – extrem hoch
  - Flächen, in denen eine Kabelverlegung aufgrund entgegenstehender Belange mit extrem hohem Gewicht nicht genehmigungsfähig oder technisch nicht umsetzbar ist.
- RWK I – sehr hoch
  - Flächen, denen aufgrund der sehr hohen Individuendichten wertgebender Arten oder der Habitatausstattung im Vergleich mit den übrigen Bereichen im Wattenmeer eine herausragende Bedeutung zukommt oder
  - Flächen, deren raumordnerische Festlegungen einer Kabelverlegung entgegenstehen und ein Zielabweichungsverfahren erforderlich machen (könnten) oder
  - Bereiche, in denen eine Kabelverlegung mit sehr hohem technischem Aufwand/Risiko verbunden wäre.
- RWK II – hoch
  - Flächen, die zwar einem gesetzlichen Schutz unterliegen oder über mittlere Dichten wertgebender Arten verfügen, die jedoch im direkten Vergleich mit den Flächen der RWK I keine herausragende Bedeutung aufweisen oder
  - Flächen, in denen eine Konformität mit den Zielen der Raumordnung voraussichtlich (durch Maßnahmen) erreichbar ist oder
  - Flächen, in denen eine Kabelverlegung mit hohem technischem Aufwand/Risiko verbunden wäre.

- RWK III – mittel
    - Fläche, deren Merkmale bzw. Festlegungen einer Kabelverlegung nur mit mittlerer Bedeutung/ mittlerem Gewicht entgegenstehen.

Kriterien, bei denen keine geographische Verortung möglich ist, wurden verbal-argumentativ beschrieben und mit dem ihnen zustehenden Gewicht in der Bewertung berücksichtigt.

Die Einteilung der Kriterien in die verschiedenen Raumwiderstandsklassen ist den Tabellen in Kapitel 3.1 (Tabelle 3-1, Tabelle 3-2, Tabelle 3-3 und Tabelle 3-5) sowie der Gesamtkriterienliste in Anhang 2 zu entnehmen.

2.2.3 Analyse und Bewertung der Küstenmeerkorridore

2.2.3.1 Optimierung der Korridore

Anhand der festgelegten Kriterien und ihrer Einstufung in die verschiedenen Raumwiderstandsklassen wurden zunächst die bereits im Vorfeld grob abgegrenzten Korridore überprüft und hinsichtlich ihres Verlaufes optimiert. Zu berücksichtigen war insbesondere, dass Flächen, die der RWK 0 zugeordnet wurden, nicht gequert werden dürfen. Im Zuge der Korridoroptimierung wurde außerdem geprüft, ob durch kleinräumige Verschiebungen der Korridore insbesondere die Inanspruchnahme von Flächen der RWK I verringert oder vermieden werden können. Außerdem war zu berücksichtigen, dass auch für die Anlandungspunkte selbst eine Plausibilisierung und Optimierung durchgeführt wurde (vgl. Kapitel 2.3.3) und damit einhergehend der Verlauf der Korridore auf die Lage der optimierten Anlandungspunkte angepasst werden musste.

2.2.3.2 Korridoranalyse

Nach der Optimierung der Korridorverläufe erfolgte die Analyse der Korridore hinsichtlich der Betroffenheit der umweltfachlichen, raumordnerischen und technischen Kriterien. Die Dokumentation und Beschreibung der jeweils betroffenen Kriterien erfolgt in Steckbriefen (vgl. Anhang 3 und Anhang 4). Neben einer reinen Auflistung betroffener Kriterien wird in den Steckbriefen auch ausführlich auf die nur verbal zu beschreibenden Kriterien, auf Besonderheiten der Ausprägung einzelner Kriterien sowie auf die Überlagerung verschiedener Kriterien eingegangen.

Für die Korridoranalyse wurde eine maximale Anzahl von sechs Kabelsystemen zugrunde gelegt, wobei der Abstand der Kabelsysteme zueinander von der Wassertiefe abhängig ist und daher auch die erforderliche Korridorbreite je nach Wassertiefe variiert. Es wurden folgende Systemabstände bzw. Korridorbreiten berücksichtigt:

Tabelle 2-2: Kabelsystemabstände und Korridorbreiten

Abschnitt	Systemabstand	Korridorbreite bei 6 Systemen
Innerhalb des Nationalparks	50 m	250 m
Außerhalb des Nationalparks	100 m, nach jedem 2. System 200 m	700 m

Teil der Korridoranalyse war es auch zu prüfen, ob Einschränkungen vorhanden sind, die zu einer Reduktion der Anzahl möglicher Systeme führen.

Für die Korridoranalyse wurden bereits erste Annahmen zur geplanten Ausführung getroffen und diese der Bewertung der Korridore zugrunde gelegt (vgl. auch nachfolgendes Kapitel 2.2.3.3 Bewertung der Wirtschaftlichkeit). So wird davon ausgegangen, dass die Anlandung mittels HDD unter dem Landesschutzdeich und unter ggf. vorhandenen Buhnen im Watt hindurch erfolgt. Bei Inselquerungen wurde meist eine vollständige Unterquerung der Insel mittels HDD angenommen. Ausnahmen bilden die Querungen der Inseln Norderney und Sylt, bei denen nach Stand der Technik eine vollständige Unterbohrung der Insel aufgrund der erforderlichen Bohrlänge nicht möglich ist, so dass diese in zwei Bohrungen aufgeteilt werden muss. Hierfür wird von einer Baufläche in der Inselmitte ausgegangen, von wo aus Bohrungen in beide Richtungen erfolgen sollen. Bei Biotopen oder mit anderen Kriterien belegten Flächen, die sich im Bereich einer Bohrstrecke befinden, wird davon ausgegangen, dass sie durch die Kabelverlegearbeiten nicht beeinträchtigt werden.

2.2.3.3 Bewertung der Wirtschaftlichkeit

Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit der untersuchten Trassenkorridore im Küstenmeer der deutschen Nordsee erfolgte mittels eines vergleichenden Kostenpunktmodells. Ziel der Methode war es, die zu erwartenden Installationsaufwände der einzelnen Trassenkorridore auf einer einheitlichen und nachvollziehbaren Grundlage zu bewerten und miteinander vergleichen zu können. Da es sich um eine Studie auf einer vorgezogenen Planungsebene handelt, wurde auf die Ermittlung absoluter Investitionskosten verzichtet. Eine belastbare Kostenkalkulation würde detaillierte technische Auslegungen, standortspezifische Untersuchungen und projektbezogene Mengengerüste voraussetzen, die nicht Gegenstand dieser Untersuchung sind. Die Bewertung erfolgt daher anhand relativer Kostenpunkte, die den unterschiedlichen technischen Anforderungen und Aufwänden der jeweiligen Installationsarten Rechnung tragen.

Grundlage des Bewertungsansatzes ist eine fachliche Einschätzung des zu erwartenden Installationsaufwands der einzelnen Trassenabschnitte. Hierbei werden die technischen, logistischen und baubetrieblichen Anforderungen der jeweiligen Installationsarten berücksichtigt. Die unterschiedlichen Aufwände werden anschließend über ein abgestuftes Kostenklassensystem in relative Kostenpunkte überführt. Dadurch wird der Installationsaufwand in eine vergleichende wirtschaftliche Bewertung der untersuchten Trassenkorridore überführt.

Hierfür wurden die Trassenkorridore zunächst in einzelne Streckenabschnitte unterteilt. Die Abschnittsbildung erfolgte in Abhängigkeit des jeweiligen Bauabschnitts. Unterschieden wurden die folgenden Bauabschnitte:

- Offshore
- HDD (Anlandung)
- HDD (Insel)
- Nearshore
- Watt

Die Abschnitte wurden insbesondere anhand der Topologie unterteilt:

- Offshore/Nearshore: 20 m Tiefenlinie
- Nearshore/Watt: 0 m Tiefenlinie

- Watt: definiert durch die Strecke zwischen zwei Punkten mit einer Wassertiefe von mind. 1 m MThw bei den HDD-Ein- bzw. Austrittspunkten oder definiert durch den Übergabepunkt Nearshore/Watt zu einem Punkt mit einer Wassertiefe von mind. 1 m MThw bei den HDD-Austrittspunkten

Die Abbildung 2-2 zeigt die im Rahmen der Desktopstudie betrachteten Trassenkorridore im Küstenmeer der deutschen Nordsee sowie deren Unterteilung in einzelne Bauabschnitte.

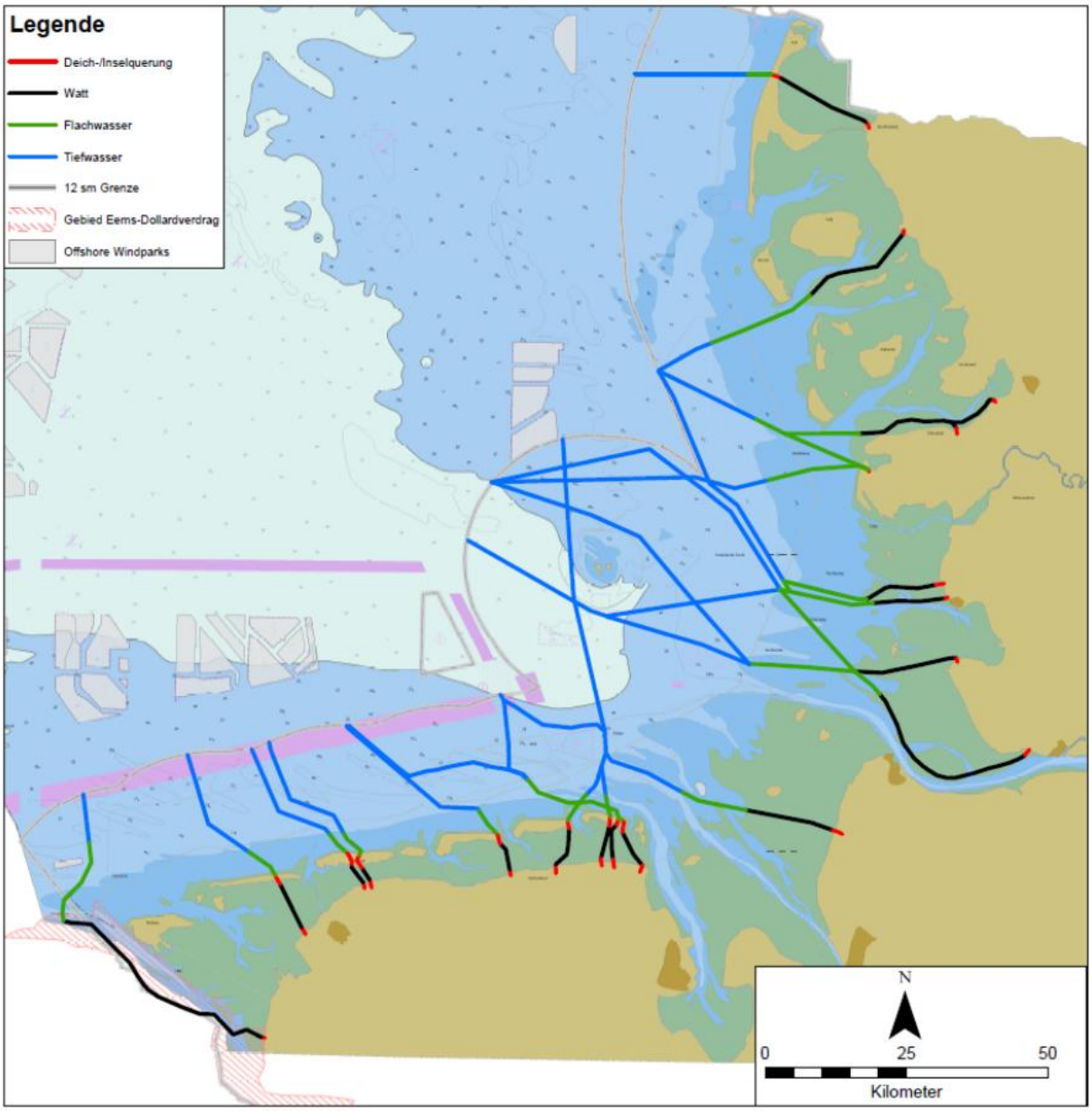


Abbildung 2-2: Übersicht der untersuchten Trassenkorridore im Küstenmeer der deutschen Nordsee mit Darstellung der Bauabschnitte

Den einzelnen Bauabschnitten wurden entsprechend ihres technischen und logistischen Installationsaufwandes gewichtete Kostenklassen zugeordnet. Die Einstufung berücksichtigt insbesondere die unterschiedlichen technischen Anforderungen, den erforderlichen Geräteeinsatz, die logistischen Randbedingungen sowie die zu erwartenden Bau- und Installationsrisiken.

Die Zuordnung der Kostenklassen erfolgte wie folgt:

Tabelle 2-3: Installationsarten und Kostenklassen

Installationsart	Kostenklasse
Offshore	1
HDD (Anlandung)	2
HDD (Insel)	3
Nearshore	4
Watt	5

Die verwendeten Kostenklassen stellen keine monetären Werte und keine realen Kostenverhältnisse zwischen den Installationsarten dar, sondern dienen ausschließlich der relativen Gewichtung unterschiedlicher Installationsaufwände. Sie wurden als dimensionslose Bewertungsgrößen definiert, um unterschiedliche Installationsaufwände innerhalb eines einheitlichen Bewertungsschemas vergleichbar abzubilden. Die Einstufung von „1“ bis „5“ beschreibt daher ausschließlich eine relative Zunahme des Kostenaufwands und erlaubt keine Aussage über tatsächliche Kostenunterschiede oder deren Größenordnung. Die Methodik dient ausschließlich der vergleichenden Bewertung der Trassenkorridore auf konzeptioneller Ebene. Die Reihenfolge der Kostenklassen orientiert sich an einer erfahrungsbasierten Einschätzung auf Basis aktueller Projekte des jeweils zu erwartenden technischen, logistischen und installativen Aufwands der verschiedenen Installationsarten.

Zur Ermittlung der Kostenpunkte wurde die Länge jedes Streckenabschnitts mit der entsprechenden Kostenklasse multipliziert. Für die Installationsarten **Watt**, **Nearshore** und **HDD (Insel)** wurden darüber hinaus zusätzliche Faktoren berücksichtigt, sofern aufgrund der örtlichen Gegebenheiten besondere technische Herausforderungen und damit verbundene Mehraufwände zu erwarten waren. Die Formel zur Ermittlung der Kostenpunkte ist nachfolgend dargestellt:

Kostenpunkte [KP] = Länge [km] x Kostenklasse [n] x Faktor [-]

Die Faktoren dienen der differenzierten Berücksichtigung projekt- und lokationsspezifischer Randbedingungen, welche einen erheblichen Einfluss auf die technische Umsetzbarkeit und den Aufwand der Installation haben können. Die Definition der angewendeten Faktoren ist Anhang 7 zu entnehmen.

Eine Ausnahme bildet der Offshore-Abschnitt der Trasse D5 St. Peter-Ording. Für diesen Abschnitt wurde aufgrund der erforderlichen Querung mehrerer Bestandskabel ein rund 1,7 km langes Kreuzungsbauwerk berücksichtigt. Die mit der Herstellung eines derartigen Kreuzungsbauwerks verbundenen zusätzlichen technischen und logistischen Anforderungen wurden durch die Anwendung eines Korrekturfaktors von 1,25 für den betroffenen Bauabschnitt abgebildet.

Die Herleitung des Faktors erfolgte unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen der Länge des erforderlichen Kreuzungsbauwerks und der Gesamtlänge des betroffenen Streckenabschnitts. Während auf der Büsum-Süd-Trasse für einen 1.716 m langen Nearshore-Abschnitt mit einem nahezu vollständig über den gesamten Abschnitt verlaufenden Kreuzungsbauwerk (ca. 1.700 m) ein Faktor von 1,5 angesetzt wurde, umfasst der betroffene Offshore-Abschnitt der Trasse D5 St. Peter-Ording eine Länge von 7.175 m. Das dort erforderliche Kreuzungsbauwerk mit einer Länge von ebenfalls rund 1.700 m betrifft somit lediglich etwa ein Viertel des gesamten Streckenabschnitts. Da der Korrekturfaktor auf die

gesamte Abschnittslänge angewendet wird, wurde zur angemessenen Abbildung des zusätzlichen Aufwands ein reduzierter Faktor von 1,25 gewählt. Hierdurch wird berücksichtigt, dass die erhöhten Anforderungen durch das Kreuzungsbauwerk zwar einen relevanten Mehraufwand verursachen, jedoch nur einen Teil des betrachteten Offshore-Abschnitts betreffen.

Die Gesamtkostenpunkte eines Trassenkorridors ergeben sich somit aus der Summe aller kostengewichteten Streckenabschnitte unter Berücksichtigung gegebenenfalls anzuwendender Zusatzfaktoren. Durch dieses Vorgehen werden sowohl die Länge der einzelnen Bauabschnitte als auch deren technische Komplexität in der Wirtschaftlichkeitsbewertung berücksichtigt.

Die für die untersuchten Trassenkorridore ermittelten Gesamtkostenpunkte lagen zwischen **67,19 KP** und **457,33 KP**. Auf Grundlage dieser Werte wurde eine Klassifizierung des Kostenaufwands vorgenommen, um die Ergebnisse vergleichbar darzustellen und eine überschlägige wirtschaftliche Einordnung der Varianten zu ermöglichen. Die Einteilung erfolgte gemäß Tabelle 2-4. Die Klassengrenzen wurden auf Basis der Spannweite der ermittelten Kostenpunkte festgelegt und dienen ausschließlich der vergleichenden Einordnung innerhalb der untersuchten Varianten.

Tabelle 2-4: Kostenpunkte (KP) und Einstufungen

Kostenpunkte (KP)	Einstufung
≤ 150	Geringer Kostenaufwand
> 150 bis 250	Mäßiger Kostenaufwand
> 250 bis 350	Hoher Kostenaufwand
> 350	Sehr hoher Kostenaufwand

Die Zuordnung der einzelnen Trassenkorridore zu diesen Bewertungsklassen ermöglicht eine vergleichende Einschätzung des zu erwartenden Kostenaufwands. Trassenkorridore mit niedrigen Kostenpunktwerten weisen demnach einen vergleichsweise geringen Installationsaufwand auf, während hohe Kostenpunktwerte auf technisch anspruchsvolle und vergleichsweise aufwendige Installationsbedingungen hindeuten. Die Bewertung stellt somit eine nachvollziehbare Grundlage für die Identifikation wirtschaftlich vorzugswürdiger Trassenkorridore im Rahmen der vorliegenden Desktopstudie dar. Insgesamt dient die Methodik der transparenten und systematischen Gegenüberstellung der untersuchten Varianten und unterstützt die Auswahl geeigneter Trassenkorridore für die nachfolgenden Planungs- und Untersuchungsphasen.

2.2.3.4 Bewertung der Eignung

Auf Grundlage der Ergebnisse der Korridoranalyse wird als abschließendes Fazit bewertet, ob bzw. wie sehr der betrachtete Korridor für die Verlegung von bis zu sechs Kabelsystemen geeignet ist. Für die Bewertung der Eignung werden die Kriterien von Umwelt, Raumordnung (inkl. Nutzungen) und Technik herangezogen und insgesamt vier Eignungsklassen definiert:

Tabelle 2-5: Definition der Eignungsklassen

Eignungsklasse	Erläuterung
gut geeignet	Der Korridor erscheint unter Berücksichtigung aller Kriterien **gut geeignet**. Kriterien mit einem sehr hohen Raumwiderstand (Umwelt) werden (überwiegend) umgangen; es gibt keine Hinweise auf Sachverhalte, die die Genehmigungsfähigkeit des Korridors infrage stellen könnten. Es liegen keine Kriterien vor, die mit einem sehr hohen oder hohen technischen Aufwand verbunden sind.
geeignet	Der Korridor erscheint unter Berücksichtigung aller Kriterien **geeignet.** Kriterien mit einem sehr hohen Raumwiderstand (Umwelt) werden nur punktuell oder nur auf wenigen Kilometern (z. B. Zone 1 des Nationalparks) betroffen; es ist von einer Genehmigungsfähigkeit des Korridors auszugehen. Es liegen keine Kriterien vor, die mit einem sehr hohen technischen Aufwand verbunden sind.
bedingt geeignet	Der Korridor erscheint unter Berücksichtigung aller Kriterien nur **bedingt geeignet**. Es sind mehrere Kriterien mit hohem und sehr hohem Raumwiderstand betroffen; eine Genehmigungsfähigkeit kann ohne weitere Untersuchungen nicht vorausgesetzt werden. Ggf. liegen Kriterien vor, die mit einem sehr hohen technischen Aufwand verbunden sind.
(eher) ungeeignet	Der Korridor erscheint unter Berücksichtigung aller Kriterien (eher) **ungeeignet**. Der Korridor verläuft großflächig durch Kriterien mit sehr hohem Raumwiderstand und/oder ist auf einer beträchtlichen Länge mit einem sehr hohen technischen Aufwand verbunden. Die Zulassungsvoraussetzungen des Korridors sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erfüllt, so dass die Genehmigungsfähigkeit voraussichtlich nicht gegeben oder mindestens fraglich ist.

Die Wirtschaftlichkeit fließt nicht direkt in die Einstufung der Eignung mit ein, da ihr bei der Bewertung des Korridors ein geringeres Gewicht beigemessen wird als den Kategorien Umwelt, Raumordnung und Technik. Dies liegt darin begründet, dass die Wirtschaftlichkeit maßgeblich durch die Länge des Korridors bestimmt wird und hier nur die Länge innerhalb des Küstenmeeres berücksichtigt werden kann, während die verbleibende Trassenlänge in der AWZ und an Land unbekannt sind. Die sehr langen Küstenmeerkorridore, die das Küstenmeer über die Grenzkorridore C, D oder E verlassen, sind automatisch mit einer kürzeren Trasse in der AWZ verbunden. Bei einer stärkeren Gewichtung der Wirtschaftlichkeit bliebe dieser Aspekt unberücksichtigt, diese Korridore erschienen grundsätzlich als weniger geeignet als diejenigen mit einer kürzeren Trassenlänge im Küstenmeer. Den zweiten maßgeblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit hat der technische Aufwand, der mit der Realisierung des jeweiligen Korridors verbunden ist. Dieser fließt über die Berücksichtigung der Technik ohnehin bereits in die Bewertung der Eignung mit ein, eine Doppelbewertung wäre nicht angebracht.

Die jeweilige Einstufung der Eignung wird im Steckbrief ausführlich begründet, wobei gesondert auf die Kategorien Umwelt/Raumordnung und Technik eingegangen wird und auch eine Einordnung der Wirtschaftlichkeit erfolgt.

2.3 Anlandungspunkte

Die nachfolgende Abbildung 2-3 beschreibt die Methodik, die für die Analyse und Bewertung der Anlandungspunkte angewendet wurde.

Im Gegensatz zu den Küstenmeerkorridoren lag für die Bereiche an Land aus der Studie zu den Trassen 2030 kein Kriterienkatalog vor, so dass dieser neu entwickelt wurde. Aufgrund der unterschiedlichen

Zielsetzungen bei Küstenmeertrassen und Anlandungspunkten wurden bei der Bewertung der Anlandungspunkte jedoch nur solche Kriterien betrachtet, die der RWK 0 oder I zuzuordnen sind.

Die Anlandungspunkte selbst waren durch die im Vorfeld der Studie erfolgte Abgrenzung grober Korridore im Küstenmeer (vgl. Kapitel 1.1) zunächst vorgegeben und wurden in einem ersten Schritt anhand der festgelegten Kriterien überprüft und wo nötig im Einklang mit dem jeweiligen Küstenmeerkorridor angepasst (vgl. Kapitel 2.3.3). Ausgehend von den derart optimierten Anlandungspunkten wurden anschließend mögliche Korridore entwickelt, um den Betrachtungsraum von 10 km mit möglichst bis zu sechs Kabelsystemen zu verlassen (Kapitel 2.3.4). Die folgende Korridoranalyse hatte zum Ziel, Engstellen zu identifizieren, die mögliche Restriktionen hinsichtlich der maximalen Anzahl an Systemen darstellen (Kapitel 2.3.5) und die dementsprechend die Grundlage für die Bewertung der Eignung des jeweiligen Anlandungspunktes bildeten (Kapitel 2.3.6).

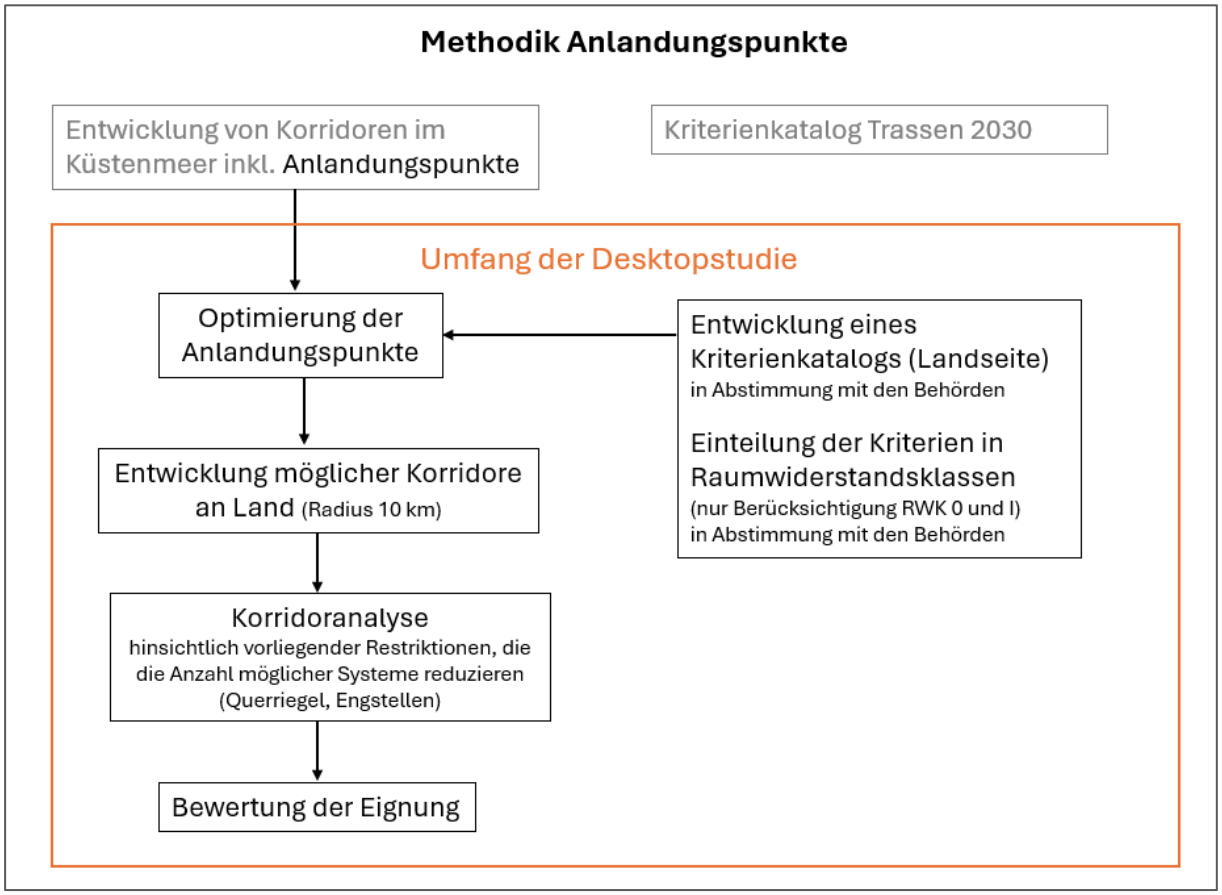


Abbildung 2-3: Methodik zur Analyse und Bewertung der Anlandungspunkte

Ziel der genaueren Betrachtung der Anlandungsbereiche war die Identifizierung von Korridoren, um aufzuzeigen, ob und mit wie vielen Systemen ein 10 km-Radius um den Anlandungspunkt verlassen werden kann und welche kritischen Engstellen sowie Querriegel dabei auftreten. Die Beschränkung auf einen Umkreis von etwa 10 km um den Anlandungspunkt ergibt sich aus dem Charakter der Desktopstudie als perspektivischer Großraumanalyse mit Schwerpunkt auf das Küstenmeer der deutschen Nordsee. Ziel war es, die grundsätzliche Möglichkeit einer landseitigen Trassenfortführung nachzuweisen und frühzeitig erkennbare, nicht überwindbare Nutzungskonflikte oder räumliche Hindernisse im unmittelbaren Anlandungsbereich zu identifizieren. Eine weiter landeinwärts reichende Betrachtung ist im Rahmen der vorliegenden Desktopstudie nicht zielführend, da zum gegenwärtigen Planungsstand

weder konkrete Netzverknüpfungspunkte noch die spätere Zuordnung einzelner Offshore-Windparkflächen zu den jeweiligen Netzanschlusssystemen feststehen. Die konkrete Trassenführung im landseitigen Raum sowie die Bewertung möglicher Engstellen in größerer Entfernung zur Küste können daher erst dann belastbar untersucht werden, wenn auf Grundlage konkreter Netzverknüpfungspunkte und Anbindungskonzepte ein entsprechendes Planungserfordernis entsteht. Dies erfolgt gegebenenfalls im Rahmen nachfolgender Planungs- und Genehmigungsschritte.

2.3.1 Verwendete Kriterien

Im Untersuchungsraum wurden verschiedene Kriterien aus den Kategorien Realbestand, Umwelt, Raumordnung und Technik betrachtet (vgl. Tabelle 2-6).

Die Kategorie **Realbestand** beinhaltet bebaute Flächen und Sondernutzungsflächen. In der Kategorie **Umwelt** fließen sowohl naturschutzrechtliche Festlegungen (Schutzgebietskulisse) als auch biotische Merkmale (z. B. naturnahe Moore/Sümpfe) in die Bewertung mit ein. Hinsichtlich der **Raumordnung** werden Zielfestlegungen (Vorranggebiete) berücksichtigt, denen eine Kabelverlegung entgegensteht; ebenso finden aktuelle Nutzungen Berücksichtigung, für die eine Kabelverlegung mit Konflikten verbunden ist. Über die Kategorie **Technik** werden bautechnische Erschwernisse abgebildet.

Eine detaillierte Differenzierung sowie die Einteilung in Raumwiderstandsklassen sind Kapitel 3.2 zu entnehmen. Landseitig wurde keine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt, da diese sowohl im Kontext der Küstenmeerkorridore als auch für die gesamte Landtrasse und nicht nur für den hier betrachteten Untersuchungsraum zu erfolgen hat.

Tabelle 2-6: Landseitig verwendete Kriterien

Thema	Bezeichnung
Realbestand	Siedlungsbereiche
	Industrie- und Gewerbeflächen
	Flughafen
	Oberflächennahe Rohstoffe/Abgrabungen
	Sondergebiete Bund/Militärische Anlagen
	Energieerzeugung
Umwelt	Europäische Vogelschutzgebiete
	FFH-Gebiete
	Naturschutzgebiete
	Nationalparke
	gesetzlich geschützte Biotope/Lebensraumtypen (LRT)
	naturnahe Moore/Sümpfe
	Waldschutzgebiete
	Lagerstätten 1. Ordnung/Klasse A
	Geotope
	Stillgewässer > 1 ha
	Trinkwassergewinnungsgebiet

Thema	Bezeichnung
	Wasserschutzgebiete
Raumordnung	Militär
	Siedlung
	Industrie und Gewerbe
	Rohstoffe
	Verkehr
	Boden
	Wald
Technik	Bautechnische Besonderheiten

2.3.2 Bewertungsmethode der Kriterien

Die verwendeten Kriterien der Kategorien Realbestand, Umwelt sowie Raumordnung und Nutzungen wurden spezifiziert und in RWK unterteilt. Diese sind Kapitel 3.2 zu entnehmen. Die Raumwiderstandsklassen bewerten, wie hoch der Raumwiderstand des jeweiligen (Teil-)Kriteriums gegenüber den projektspezifischen Wirkungen ist. Landseitig wurden ausschließlich die Stufen RWK 0 (extrem hoch) und RWK I (sehr hoch) betrachtet, da hier lediglich geprüft werden soll, ob ein Verlassen des Untersuchungsraums mit ersten Korridoroptionen grundsätzlich möglich ist. Eine vertiefte Ausarbeitung sowie die Prüfung weiterer Raumwiderstandskriterien erfolgen demnach in späteren Planungsschritten. Die Definitionen der RWK sind Kapitel 2.2.2 zu entnehmen.

Die Bewertung der Kriterien erfolgte innerhalb des Untersuchungsraums. Dieser wurde als Umkreis von 10 km um den jeweiligen Anlandungspunkt in den Abbildungen dargestellt. Der Untersuchungsraum, in dem die Kriterien beschrieben werden, wurde allerdings enger gefasst. Vom 10 km-Radius wurden die Bereiche des Küstenmeeres, vom Wasser getrennte Bereiche wie Inseln oder Halbinseln sowie Flächen außerhalb Deutschlands (d. h. Gebiete, die in Dänemark oder den Niederlanden liegen) ausgenommen. Die Ausprägung der Kriterien in den Kategorien Realbestand, Umwelt, Raumordnung und Nutzungen wurde nur in dem derart eingegrenzten Untersuchungsraum beschrieben. Die Kriterien der Kategorie Technik wurden in Bezug auf die Korridorverläufe bearbeitet (vgl. Kapitel 2.3.5).

2.3.3 Optimierung der Anlandungspunkte

Anhand der festgelegten Kriterien und ihrer Einstufung in die verschiedenen RWK wurden die bereits im Vorfeld grob platzierten Anlandungspunkte überprüft und hinsichtlich ihrer Lage optimiert. Zu berücksichtigen war insbesondere, dass der Anlandungspunkt nicht durch Flächen der RWK 0 bereits vollständig in Anspruch genommen wurde, sondern dass es eine (Bau-)Lücke innerhalb der RWK 0 gab, die nach Möglichkeit breit genug für eine Anlandung von sechs Systemen war. Zudem wurde berücksichtigt, dass die landseitige Weiterführung der Trasse vom Anlandungspunkt grundsätzlich möglich ist und nicht durch Raumwiderstände maßgeblich eingeschränkt wird.

Im Zuge der Optimierung wurde außerdem geprüft, ob durch Verschiebungen der Anlandungspunkte die Inanspruchnahme von Flächen der RWK I verringert oder vermieden werden kann.

Weiterhin wurde der Anlandungspunkt so gewählt, dass ein Abstand von ca. 70 m zur Deichlinie eingehalten werden kann und eine rechtwinklige Querung des Deiches möglich ist. Dieser Abstand wurde in anderen Vorhaben gewählt, um die erforderliche Mindestüberdeckung im Bereich des Deichfußes einhalten zu können.

2.3.4 Landseitige Korridorfindung

Anhand der betrachteten Kriterien wurden Korridore entwickelt, die ausgehend vom Anlandungspunkt den Untersuchungsraum, also den 10 km-Radius um den Anlandungspunkt (vgl. Kapitel 1.3), verlassen können. Die Dokumentation und Beschreibung der entwickelten möglichen Korridore erfolgt in Steckbriefen (vgl. Anhang 5 und Anhang 6). Je nach geographischer Ausgangslage wurden die Korridore in verschiedene Himmelsrichtungen entwickelt. In Niedersachsen erfolgte dies vorrangig in südwestliche bis östliche Richtung, in Schleswig-Holstein vorrangig in südöstliche bis nordöstliche Richtung.

Bei der Entwicklung der Korridore wurden die Raumwiderstandskriterien berücksichtigt. Bereiche innerhalb der RWK 0 wurden gänzlich umgangen, während Bereiche innerhalb der RWK I so weit wie möglich gemieden wurden.

Die Korridore wurden nach Möglichkeit so entwickelt, dass es zu keinen oder nur geringfügigen Einschränkungen der möglichen Systemanzahl bei Engstellen kommt. Ziel war es allgemein zu prüfen, ob der Untersuchungsraum mit sechs Systemen verlassen werden kann.

Anzumerken ist, dass lediglich Korridore auf Grundlage der RWK 0 und I entwickelt wurden. Eine genauere technische Prüfung, die Betrachtung weiterer Kriterien sowie eine Feintrassierung ist im Rahmen der vorliegenden Studie nicht erfolgt.

2.3.5 Landseitige Korridoranalyse

Die Kriterien der Kategorie Technik (vgl. Tabelle 2-6) wurden verbal-argumentativ in Bezug auf mögliche Korridore beschrieben. Die Wirtschaftlichkeit wurde bei den landseitigen Korridoren im Gegensatz zu den seeseitigen nicht betrachtet. Hintergrund ist, dass das konkrete Ziel der Trasse und damit auch ihre zukünftige Führung derzeit noch offen ist. Daher wurden Korridore in verschiedene Himmelsrichtungen entwickelt, wobei das Ziel hierbei die Prüfung war, ob ein Verlassen des 10 km-Radius möglich ist. Zudem erfolgt eine spätere Auswahl eines Korridors nicht auf Basis der Wirtschaftlichkeit im Untersuchungsraum, sondern unter Berücksichtigung sämtlicher Kriterien entlang der späteren Gesamtstrecke. Darüber hinaus ergibt sich die Gesamtwirtschaftlichkeit erst im Zusammenspiel mit dem jeweiligen Küstenmeerkorridor.

Um die mögliche Systemanzahl bei Engstellen zu ermitteln, wurde folgende Methodik entwickelt:

1. Breite der Engstelle ausmessen
2. Ggf. pauschale Abstände von der Engstellenbreite abziehen, wenn einzuhaltende Abstände die Engstellenbreite verkleinern könnten
    - Zu einem parallel verlaufenden Deich: 70 m
    - Zu einer Windenergieanlage: 35 m
    - Zu einem Freileitungsmast: 35 m
    - Zu einer parallel verlaufenden Freileitung: 35 m zur mittleren Achse

- Zu Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)-Bestandssystemen: Abstand je nach Bauweise (vgl. Tabelle 2-7)

Hinweis: Die gewählten Abstände basieren auf Vorgaben z. B. zu Sicherheitsabständen und Planungsgrundsätzen aus anderen Vorhaben oder sind von diesen abgeleitet. Die Werte wurden grundsätzlich konservativ angesetzt, um mögliche Engstellen zu ermitteln und nicht zu unterschätzen.

3. Bauweise der Querung festlegen
   - Je nach Bauweise gibt es unterschiedliche Breiten für die Breite der Systeme inkl. Schutzstreifen (bei geschlossener Bauweise) oder die Arbeitsstreifenbreiten (bei offener Bauweise) (vgl. Tabelle 2-7).
     - Offene Bauweise
     - Anlandungsbohrung
     - Bahnquerung
     - Querung von Straßen (Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen), Gewässern und Binnendeichen
     - Querung HGÜ-Bestandssysteme

     Hinweis: Die in Tabelle 2-7 angegebenen Werte treffen nicht pauschal zu, sondern können z. B. aufgrund baulicher Gegebenheiten abweichen. Die Werte wurden pauschal angenommen und bewusst konservativ angesetzt, um mögliche Engstellen zu ermitteln und nicht zu unterschätzen. Eine geringere Gesamtbreite der Systeme ist daher voraussichtlich an vielen Stellen möglich. Dennoch könnten auch größere Gesamtbreiten bzw. zusätzliche, einschränkende Gegebenheiten auftreten.
4. Abgrenzung von Engstellen
   - Aufnahme als Engstelle in den Steckbrief, wenn die Maximalbreite einer Bauweise plus ca. 15 m unterschritten wird (vgl. Tabelle 2-7)
     - Offene Bauweise (max. 116 m): bei ≤ 130 m Beschreibung im Steckbrief
     - Anlandungsbohrung (max. 336 m): bei ≤ 350 m Beschreibung im Steckbrief
     - Bahnquerung (max. 90,8 m): bei ≤ 105 m Beschreibung im Steckbrief
     - Straßen-/Gewässer-/Binnendeichquerung (max. 248 m): bei ≤ 270 m Beschreibung im Steckbrief
     - Querung HGÜ-Bestandssystem (max. 255,2 m): bei ≤ 270 m Beschreibung im Steckbrief

     Hinweis: Es könnte z. B. Bereiche von 150 m Breite geben, die im Steckbrief nicht als Engstelle beschrieben werden, weil davon ausgegangen wird, dass eine offene Bauweise möglich ist.
5. Anzahl der möglichen Systeme ableiten
   - Vergleich der ermittelten Engstellenbreite abzüglich möglicher Abstände (s. Punkt 2) mit den verschiedenen Breiten der ausgewählten Bauweise (vgl. Tabelle 2-7) zur Ableitung der möglichen Systemanzahl
   - Bei einer Einschränkung der möglichen Systemanzahl wird die Breite des gesamten Segments entsprechend in den Abbildungen schmaler dargestellt. Zusätzlich wird die auf das nächste Vielfache von 5 gerundete Engstellenbreite im Text beschrieben.
   - Ggf. werden kurze Korridoralternativen (z. B. zur Aufteilung der Systeme) ermittelt, sofern dies sinnvoll möglich ist.

Tabelle 2-7: Breite verschiedener Bauweisen zur Engstellenbestimmung

	Gesamtbreite inkl. Schutzstreifen je Anzahl Systeme						Grenzwert Engstelle	Abstand zu bestehenden HGÜ-Systemen
Geschlossene Bauweise	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**		
Anlandungsbohrungen	36	96	156	216	276	336	350	30
Bahnquerungen	6,8	23,6	40,4	57,2	74	90,8	105	16
Straßen-/ Gewässer-/ Binnendeichquerungen	28	72	116	160	204	248	270	22
Querung HGÜ-Bestandssysteme	29,2	74,4	119,6	164,8	210	255,2	270	22
	Arbeitsstreifenbreiten je Anzahl Systeme						**Grenzwert Engstelle**	**Abstand zu bestehenden HGÜ-Systemen**
Offene Bauweise	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**		
	35	47,5	59,5	75	95	116	130	12,5

Es ist anzumerken, dass noch keine umfangreiche technische Prüfung erfolgt ist und die ermittelten Systemanzahlen auf verschiedenen Annahmen beruhen. Daher sind die ermittelten Werte als erste Schätzung zu sehen und als Anhaltspunkte, ob der Untersuchungsraum mit einer größeren Anzahl von Systemen verlassen werden kann.

Für die ermittelten Korridore wurde zudem geprüft, wie viele und welche Querriegel vorliegen. Als Querriegel wurden alle unumgänglichen Strukturen/Flächen der RWK I gewertet und in den Steckbriefen benannt. Auch großflächige Kriterien wie Vogelschutzgebiete wurden als Querriegel gewertet. Keine Querriegel sind Kriterien der RWK 0, wie etwa Siedlungsbänder, da diese umgangen werden.

Zuletzt werden in den Steckbriefen für jeden Anlandungspunkt die durch die Engstellen ermittelte, maximale Systemanzahl sowie die Anzahl der Querriegel beschrieben, gefolgt von einer zusammenfassenden Bewertung der landseitigen Korridore.

2.3.6 Bewertung der Eignung

Auf Grundlage der Ergebnisse der Korridoranalyse wird abschließend bewertet, ob bzw. wie sehr der betrachtete Untersuchungsraum für eine Anlandung und für das Herausführen der Systeme aus dem Untersuchungsraum geeignet ist. Die Bewertung der Gesamteignung basiert auf der Korridoranalyse. Maßgeblich waren die vier Aspekte bautechnische Besonderheiten, Engstellen, Querriegel bzw. Betroffenheit von RWK I und Strecke bzw. Umgehen von RWK 0. Die Gesamtbewertung erfolgt anhand einer vierstufigen Skala mit den Kategorien gut geeignet, geeignet, bedingt geeignet und (eher) ungeeignet. Sie ist am Ende jedes Steckbriefs in der Zusammenfassung aufgeführt.

2.4 Zusammenfassende Bewertung der Korridore

Die Gesamtbewertung der Kombination von Küstenmeerkorridor und Anlandungspunkt beruht auf den Ergebnissen der Einzelbewertungen der Küstenmeerkorridore und der Anlandungspunkte. Die

Einzelbewertungen erfolgten in den Stufen (eher) ungeeignet, bedingt geeignet, geeignet und gut geeignet. Für eine differenziertere Bewertung der Kombinationen wurden die folgenden, feinteiligeren Kategorien gewählt:

- sehr positiv (+++)
- positiv (++)
- eher positiv (+)
- neutral (o)
- eher negativ (-)
- negativ (--)
- sehr negativ (---)

In die Gesamtbewertung fließen die Einzelaspekte der Küstenmeerkorridore (Umwelt und Raumordnung, Technik sowie Wirtschaftlichkeit) sowie die Bewertung der Anlandungspunkte ein, wobei letztere nicht weiter unterteilt werden. Durch dieses Vorgehen wird der Bewertung der Küstenmeerkorridore ein deutlich stärkeres Gewicht in der Gesamtbewertung eingeräumt als den Anlandungspunkten, da die Untersuchung der Küstenmeerkorridore den eigentlichen Fokus der Studie darstellt und mit der Untersuchung der Anlandungspunkte lediglich das Ziel verfolgt wurde, sicherzustellen, dass eine Fortführung an Land möglich ist. Bei den Küstenmeerkorridoren wiederum wurde dem Aspekt Umwelt und Raumordnung in der Regel das größte Gewicht beigemessen, gefolgt von der Technik. Die Wirtschaftlichkeit geht mit dem geringsten Gewicht in die Bewertung ein (vgl. auch Kapitel 2.2.3.4). Die jeweilige Gewichtung der einzelnen Kriterien ergibt sich aus den Umständen des Einzelfalls und wird daher nicht von vornherein etwa durch Faktoren bestimmt. So kann durch die Summe mehrerer oder sogar nur durch ein einziges Umweltkriterium bereits auf dieser Planungsebene absehbar sein, dass die Zulassungsvoraussetzungen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erfüllt sind und eine Genehmigungsfähigkeit daher voraussichtlich nicht gegeben sein wird (vgl. Korridore D9.1, D9.2 und E9), so dass dies auf die Gesamtbewertung durchschlägt und der Korridor selbst dann sehr negativ zu bewerten wäre, wenn die übrigen Aspekte insgesamt positiv zu beurteilen wären. Ebenso ist denkbar, dass ein aus Umweltsicht geeigneter Korridor mit den heute bekannten Verfahren technisch gar nicht umsetzbar ist, was in der Gesamtbetrachtung ebenfalls zu einer sehr negativen Bewertung führen würde. In der Gesamtbewertung müssen daher für jeden einzelnen Korridor die jeweils maßgeblichen Kriterien nachvollziehbar erläutert und das Ergebnis verbal-argumentativ begründet werden. Je unterschiedlicher die Bewertung der Einzelaspekte ausgefallen ist, desto höher wird dabei der Begründungsaufwand für die jeweilige Gesamtbewertung sein.

Die kombinierten Bewertungen wurden für Schleswig-Holstein in Kapitel 4.1 und für Niedersachsen in Kapitel 4.2 vorgenommen. Dort wurden jeweils die wichtigsten Aspekte der Einzelbewertungen erläutert und die Gesamtbewertungen der Kombination begründet. Zuletzt wurden die Ergebnisse der Gesamtbewertungen je Bundesland in einer Tabelle dargestellt und zusammenfassend erläutert (vgl. Kapitel 4.1.17 und 4.2.16).

3 Erläuterungen zu den verwendeten Kriterien

3.1 Küstenmeerkorridore

3.1.1 Umwelt

Im Folgenden werden die Umwelt-Kriterien näher erläutert und die Zuordnung ihrer Ausprägungen zu verschiedenen RWK begründet. Eine übersichtliche Darstellung dieser Zuordnungen erfolgt in Tabelle 3-1. Da alle Flächen mindestens einen geringen Raumwiderstand aufweisen, wird diese Raumwiderstandsklasse nicht separat aufgeführt.

Tabelle 3-1: Übersicht und Einstufung der Kriterien Umwelt

Kriterium	RWK 0	RWK I	RWK II	RWK III
Schutzgebiete	--	--	Natura 2000-Gebiete; Naturschutzgebiete	--
Wasserschutzgebiete (Inselquerung)	Wasserschutzgebiete Zone I	Wasserschutzgebiete Zone II	Wasserschutzgebiete Zone III	--
Nationalpark	Nullnutzungszone	Zone I ohne Zone I/51	Zone II und Zone I/51	--
Biotope und LRT (inkl. Kohärenzflächen)	--	Riffe; Muschelbänke; Seegraswiesen; Salzwiesen; Dünen; Lagunen	Watt; Priele	Sandbänke Flachwasserzonen
Kegelrobben	verbal-argumentativ			
Seehunde	--	Sandbänke mit > 400 Seehunden	Sandbänke mit > 100 bis 400 Seehunden	Sandbänke mit > 50 bis 100 Seehunden oder Jungtieren
Schweinswale	--	--	Schweinswalschutzgebiet	--
Brandgänse (flugunfähig)	--	Betroffenheit von > 1.000 Ind.	Betroffenheit von > 500 Ind. bis 1.000 Ind.	--
Eiderenten (mausernde)	--	Betroffenheit von > 2.000 Ind.	Betroffenheit von > 1.000 Ind. bis 2.000 Ind.	Betroffenheit von > 500 Ind. bis 1.000 Ind.
Trauerenten (mausernde)	--	Bereich westlich von Eiderstedt	--	--
Seetaucher	verbal-argumentativ			
Brutvögel	verbal-argumentativ			
Hochwasserrastplätze	verbal-argumentativ			
Seegatt-Querung	verbal-argumentativ			

Schutzgebiete

Natura 2000-Gebiete

Natura 2000-Gebiete sind europäische Schutzgebiete zur Erhaltung von Arten und Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse. Sie bestehen aus FFH-Gebieten und Vogelschutzgebieten (VSch-Gebieten) und liegen im gesamten Küstenmeer großflächig vor. Natura 2000-Gebiete werden hier generell mit der RWK II belegt, da nach § 34 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) auch bei Unverträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes die Durchführung eines Projektes ausnahmsweise genehmigt werden kann, sofern es aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig ist und es keinerlei zumutbare Alternativen mit weniger Beeinträchtigungen gibt. Da alle untersuchten Trassenkorridore zwangsläufig durch Natura 2000-Gebiete verlaufen müssen, würde eine Einstufung in die RWK I nicht zur Differenzierung des Raumes beitragen, sondern im Gegenteil andere, kleinräumiger vorliegende Kriterien überdecken bzw. maskieren. Eine Möglichkeit der vollständigen Umgehung von Natura 2000-Gebieten existiert nicht, insofern gibt es keine Alternativen, die jegliche Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten vermeiden. Eine grobe Abschätzung, ob die untersuchten Küstenmeerkorridore zu erheblichen Beeinträchtigungen der gequerten Natura 2000-Gebiete führen, ist anhand der weiter unten beschriebenen Kriterien möglich (vgl. Biotope und LRT bzw. Gebiete mit besonderer faunistischer Bedeutung) und wird entsprechend bei der Bewertung der Korridore berücksichtigt. In Niedersachsen sind die Natura 2000-Gebiete außerdem über die Raumordnung als Vorranggebiete Natura 2000 zeichnerisch festgelegt. Da diese Gebiete vollumfänglich über die Kategorie Umwelt betrachtet werden und eine doppelte Bewertung vermieden werden soll, werden die Natura 2000-Gebiete ausschließlich hier betrachtet.

Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete sind nach § 23 Abs. 1 BNatSchG rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen erforderlich ist. Sie dienen der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung von Lebensstätten, Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wild lebender Tier- und Pflanzenarten oder werden aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen und wegen ihrer Seltenheit, besonderen Eigenart oder hervorragenden Schönheit geschützt. Naturschutzgebiete liegen teilweise großflächig vor und sind in bestimmten Bereichen flächengleich auch als Natura 2000-Gebiet ausgewiesen, teilweise liegen sie auch innerhalb eines Nationalparks. Aufgrund der großen Ausdehnung der NSG, die – anders als die Nationalparks – nicht in Zonen mit unterschiedlich strengen Schutzregimes aufgeteilt sind, gilt für diese sinngemäß die bereits für die Natura 2000-Gebiete gemachte Aussage, dass eine Einstufung in die RWK I nicht zu einer ausreichenden Differenzierung des Raumes beitragen würde und andere, kleinräumigere Kriterien hierdurch überdeckt würden. Daher wird Naturschutzgebieten ein hoher Raumwiderstand zugeordnet (RWK II).

Wasserschutzgebiete (Inselquerung)

Wasserschutzgebiete (WSG) werden nach § 51 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) festgesetzt, um die Qualität und Quantität, insbesondere für die Trinkwassergewinnung, vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen. Entsprechend gelten durch spezielle Rechtsverordnungen Nutzungsbeschränkungen oder Verbote. Zum Schutz des Grundwassers werden die WSG in Zonen mit unterschiedlichen Schutzbestimmungen unterteilt (NMUEK 2025). Die Unterteilung erfolgt in Schutzzone I (Fassungsbereich der Anlagen), Schutzzone II (engere Schutzzone) sowie Schutzzone III (weitere Schutzzone). Die Zone I

wird in RWK 0 und die Zone II der WSG in RWK I eingestuft, da unterirdische Leitungsbauten innerhalb dieser Zonen aufgrund möglicher Verunreinigungen des Wassers als nicht genehmigungsfähig gelten. Die Zonen I und II werden jedoch auf den Inseln nicht von den betrachteten Korridoren gequert. Innerhalb der Zone III eines WSG unterliegt der Bau einem Genehmigungsvorbehalt, ist jedoch grundsätzlich möglich (NLWKN 2013). Der Zone III der WSG wird bei Inselquerungen daher ein hoher Raumwiderstand (RWK II) zugeordnet.

Nationalpark

Die Nationalparke Niedersächsisches und Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer werden differenziert nach Zonen betrachtet, welche aufgrund der unterschiedlich strengen Regelungen die Einstufung in verschiedene RWK bedingen.

Gemäß § 6 des Gesetzes über den Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer" (NWattNPG) sind in der Ruhezone (Zone I) des Niedersächsischen Nationalparks alle Handlungen verboten, „*die den Nationalpark oder einzelne seiner Bestandteile zerstören, beschädigen oder verändern.*“ Weiterhin ist es verboten „*die Ruhe der Natur durch Lärm oder auf andere Weise zu stören*“. In der Zwischenzone (Zone II) gelten nach § 12 NWattNPG die Verbote des § 6 NWattNPG prinzipiell entsprechend. Soweit der Schutzzweck es erlaubt, sind jedoch im Einzelfall Ausnahmen von § 6 NWattNPG zulässig.

Ähnliche Regelungen trifft das Gesetz zum Schutze des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres (Nationalparkgesetz – NPG) für den gesamten Nationalpark (§ 5 Abs. 1 NPG) und erlässt in § 5 Abs. 2 ein zusätzliches generelles Betretungs- und Befahrungsverbot für Schutzzone 1 (mit einigen Ausnahmen).

Die prinzipiell ähnlichen Regelungen beider Nationalparke erlauben es, im Rahmen dieser Studie die Zonen 1 (Schleswig-Holstein) und I (Niedersachsen) sowie die Zonen 2 und II in jeweils derselben RWK zu betrachten.

Eine Ausnahme bildet die Zone I/51 des niedersächsischen Nationalparks, in der laut Anlage 1 NWattNPG die „*Anlage von Versorgungs- und Energieleitungen, soweit dies dem Schutzzweck nicht entgegensteht*“ als zulässige Nutzung definiert ist. Sie wird daher abweichend von der übrigen Zone I lediglich einem hohen Raumwiderstand zugeordnet.

Aufgrund dieser Regelungen wird die Nationalpark-Zone I (ohne Zone I/51) einem sehr hohen (RWK I) und die Zone II sowie Zone I/51 einem hohen Raumwiderstand (RWK II) zugeordnet.

In Schleswig-Holstein existiert neben den Zonen 1 und 2 außerdem zwischen den Inseln Sylt und Föhr ein Gebiet, das von jeglichen Nutzungen freigehalten werden soll (sog. Nullnutzungszone). Diese wird als Tabufläche erachtet und daher mit einem extrem hohen Raumwiderstand (RWK 0) belegt.

Die Lage und Abgrenzung der Zonen können der Karte 1 und der Karte 2 entnommen werden.

Biotope und LRT (inkl. Kohärenzflächen)

Betrachtet werden alle im UR vorkommenden nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope und Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL), für deren Abgrenzung eine Datengrundlage zur Verfügung steht. Hierzu zählen die in Tabelle 3-1 aufgeführten Biotoptypen und Lebensraumtypen. Generell werden geschützte Biotope und LRT (inkl. prioritärer LRT) mit einem sehr hohen Raumwiderstand klassifiziert, da diese wertvollen Bereiche nur nach längeren Zeiträumen wiederhergestellt werden können. Eine Ausnahme bilden vegetationsfreie Wattflächen und Priele; diese werden zwar durch eine Kabelverlegung ebenfalls beeinträchtigt, regenerieren sich jedoch deutlich schneller. Aus diesem Grund wird der Raumwiderstand hier nur mit hoch (RWK II) bewertet.

Sowohl eine Differenzierung der Wattbiotope in Schlick- und Sandwatten als auch eine Betrachtung der Biotoptypen Kies-, Grobsand- und Schillgründe und Schlickgründe war aufgrund fehlender und/ oder nicht kongruenter Daten zwischen den Bundesländern auf dieser Ebene nicht möglich.

Querung von für Meeressäuger und die Avifauna bedeutsamen Gebieten

Für Seehunde, Eiderenten und Brandgänse liegen Daten aus den Monitoringprogrammen der Nationalparkverwaltungen vor. Für diese Arten wurden aus den vorhandenen Punktdaten Cluster gebildet, die entsprechend dem Habitat der betrachteten Tierart (z. B. Sandbänke bei Seehunden) abgegrenzt wurden. Den Clustern wurde anschließend eine von der Anzahl der gesichteten Tiere abhängige Raumwiderstandsklasse zugeordnet. Die zugeordnete Raumwiderstandsklasse richtet sich nach der höchsten Anzahl mehrfach zu einem Zeitpunkt in einem Cluster gesichteten Tiere; bei einem (nur) einmaligen Erreichen des Schwellenwertes wurde geprüft, ob es sich um einen Ausreißer gehandelt hat oder ob die übrigen Sichtungen nur knapp unterhalb des Schwellenwertes lagen. In letzterem Fall erfolgte ebenfalls eine Einstufung in die höhere Raumwiderstandsklasse. Die Schwellenwerte für die Einteilung in Cluster wurden so gewählt, dass eine möglichst große Differenzierung der Habitate hinsichtlich ihrer Bedeutung möglich war.

Seehunde

Relevante Raumwiderstände bezüglich der Seehunde bilden vor allem deren Liegeplätze auf Sandbänken, auf denen sie sich zum Ausruhen und zur Aufzucht der Jungen versammeln.

Als Datengrundlage dienen die von den Nationalparkverwaltungen zur Verfügung gestellten Daten des Seehundmonitorings der Jahre 2021 bis 2023 (Niedersachsen) bzw. 2021 bis 2024 (Schleswig-Holstein).

Als sehr hoher Raumwiderstand wird eine Betroffenheit von Sandbänken mit > 400 Individuen angesehen, als hoher Raumwiderstand eine Betroffenheit von Sandbänken mit > 100 bis 400 Seehunden und als mittlerer Raumwiderstand eine Betroffenheit von Sandbänken mit > 50 bis 100 Seehunden oder Jungtieren.

Seehundliegeplätze mit sehr hohem Raumwiderstand befinden sich nicht im Umfeld der untersuchten Küstenmeerkorridore.

Schweinswale

Schweinswale sind empfindlich gegenüber Unterwasserlärm und können durch die Arbeiten zur Verlegung eines Seekabels gestört werden. Im Gegensatz zu Robben (Seehunde und Kegelrobben), deren Liegeplätze bekannt sind, besitzen sie jedoch keine eng definierten bzw. abgrenzbare Ruhebereiche, die im Rahmen der Studie berücksichtigt werden könnten. Schweinswale nutzen vielmehr die gesamte Deutsche Bucht als Nahrungs- und Jagdhabitat, wobei im deutschen Küstenmeer der Schwerpunkt im Bereich vor den nordfriesischen Inseln liegt. Dieser Bereich weist zudem eine besondere Bedeutung als Kalbungs- und Aufzuchtgebiet für Schweinswale auf und wurde daher durch eine Novellierung des NPG 1999 als erstes Walschutzgebiet Europas ausgewiesen. Die Abgrenzung des Walschutzgebietes erfolgte auf Grundlage der Auswertung langjähriger Monitoringdaten. Dieses Walschutzgebiet wird somit für die Bewertung möglicher Beeinträchtigungen von Schweinswalen zugrunde gelegt, ihm wird ein hoher Raumwiderstand zugeordnet.

Brandgänse (flugunfähig)

Zu den Vögeln, die während der Mauser flugunfähig sind und sich während dieser sensiblen Zeit in großen Trupps versammeln, gehören, neben Eiderenten und Trauerenten, v. a. auch Brandgänse. Der Betroffenheit von > 1.000 Individuen wird daher ein sehr hoher Raumwiderstand zugeordnet. Sind > 500 bis 1.000 Individuen betroffen, wird ein hoher Raumwiderstand angesetzt. Das traditionelle Mausergebiet der Brandgänse liegt im südlichen Dithmarscher Wattenmeer in Schleswig-Holstein. Bis zu 80 % des gesamten europäischen Bestands dieser Art (zeitgleich rd. 200.000 Individuen Anfang August, aufgrund der Fluktuation vermutlich jedoch deutlich mehr Individuen) ist dann im Zeitraum Anfang Juli bis Mitte September auf kleinem Raum versammelt. Die Mausergebiete sind somit von internationaler Bedeutung und bedürfen besonderer Schutzmaßnahmen. Die nach Brunsbüttel führenden Trassen verlaufen mitten durch das Kernmausergebiet, auch die nach Friedrichskoog führenden Trassen tangieren dieses.

Eiderenten (mausernde)

Als Datengrundlage dienen die von den Nationalparkverwaltungen zur Verfügung gestellten Daten des Eiderentenmonitorings der Jahre 2022, 2023 und 2024 (Niedersachsen) bzw. 2020 – 2024 (Schleswig-Holstein). Ein erster Vergleich der Daten zeigt, dass die Ansammlungen über die Jahre hinweg mehr oder weniger in denselben Bereichen liegen.

Als sehr hoher Raumwiderstand wird eine Betroffenheit von > 2.000 Individuen angesehen, als hoher Raumwiderstand eine Betroffenheit von > 1.000 bis 2.000 Individuen und als mittlerer Raumwiderstand eine Betroffenheit von > 500 bis 1.000 Individuen.

Trauerenten (mausernde)

Zwar lagen auch für Trauerenten Befliegungsdaten aus den Jahren 2016 – 2019 vor, allerdings zeigten diese – anders als Brandgänse, Eiderenten und Seehunde – eine große räumliche Variabilität. Die größten Ansammlungen von zeitgleich bis zu 3.000 Tieren konzentrierten sich vor Eiderstedt, 2017 auch vor Pellworm. Insgesamt verteilten sich die Trauerenten vor der gesamten nordfriesischen Küste bis vor Sylt, wobei im Mündungsbereich der großen Priele und Ströme (Hörnumtief, Norder- und Süderaue, Hever) die wenigsten Individuen anzutreffen waren. Insgesamt war auf Grundlage der vorliegenden Daten keine sinnvolle Abgrenzung regelmäßig genutzter Konzentrationsbereiche möglich. Stattdessen wurde auf den vor einigen Jahren gemachten Vorschlag zur Abgrenzung eines Trauerentenschutzgebietes vor Eiderstedt zurückgegriffen. Dieser Bereich wurde mit einem hohen Raumwiderstand belegt.

Seetaucher

Seetaucher (Stern- und Prachttaucher) werden als störungsempfindliche Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie (VS-RL) üblicherweise in Genehmigungsverfahren berücksichtigt und im Falle einer potenziellen Beeinträchtigung werden Bauzeitenbeschränkungen während der Überwinterungszeit festgesetzt. Im Rahmen der Studie wurde für die Bewertung möglicher Beeinträchtigungen von Seetauchern das Hauptkonzentrationsgebiet der Seetaucher zugrunde gelegt, das von BfN und BMU (2009) auf Grundlage langjähriger Monitoringdaten ermittelt wurde. Die Abgrenzung erfolgte so, dass das Gebiet alle Bereiche mit sehr hoher Seetaucherdichte sowie den überwiegenden Teil der Bereiche mit hoher Seetaucherdichte umfasst. Der größte Teil des abgegrenzten Gebietes befindet sich in der AWZ; vor Sylt ragt das Hauptkonzentrationsgebiet jedoch auch in das Küstenmeer hinein. Da sich Seetaucher hauptsächlich im Winterhalbjahr in der Deutschen Bucht aufhalten und die Arbeiten zur Verlegung von Seekabeln überwiegend im Sommerhalbjahr stattfinden, sind Seetaucher kaum durch die

Kabelverlegearbeiten betroffen. Aus diesem Grund werden sie nur verbal-argumentativ betrachtet und keiner RWK zugeordnet.

Brutvögel

Durch Inselquerungen und Anlandungen können Brutvögel innerhalb und außerhalb der Brutzeit beeinträchtigt werden. Auf Ebene der Desktopstudie werden Hinweise auf die Betroffenheit besonders hochwertiger Brutvogelgebiete oder besonders seltener Arten o. ä. betrachtet. Da keine konkreten Erhebungen vorgenommen werden, werden entsprechende Bereiche lediglich verbal-argumentativ mit aufgeführt. Sie müssen im weiteren Verlauf der Planung vertieft betrachtet werden.

Hochwasserrastplätze

Obwohl die Küstenbiotope und damit die Hochwasserrastplätze i. d. R. unterbohrt werden, können sich durch die wattseitigen Baustelleneinrichtungen Störungen von Rastvögeln ergeben. Insbesondere die Oststrände der Inseln werden von der Nationalparkverwaltung Niedersachsen als bedeutende Rastvogelgebiete genannt. Diese werden bei einigen Korridorvarianten in Anspruch genommen. Die Bedeutung verschiedener Bereiche für Gastvögel (Daten vom NLWKN) wird hierzu ebenso wie die Oststrand-Querungen selbst als verbal-argumentatives Kriterium in der Bewertung aufgegriffen. Gleiches gilt für vorhandene Vorländer und ggf. betroffene Naturschutzköge.

Kegelrobben

Die Kegelrobbenwurfzeit findet im Winter statt und liegt somit außerhalb der Verlegungszeit von Seekabeln. Daher werden gequerte Bereiche nur verbal-argumentativ erwähnt.

Seegatt-Querung

Im Falle einer notwendigen Reparatur oder einer Kabelfreispülung müssen Arbeiten ggf. umgehend durchgeführt werden, wobei auf empfindliche Zeiträume für bestimmte Arten (Seehunde, mausernde Eiderenten, Rastvögel etc.) nicht oder nur bedingt Rücksicht genommen werden kann. Dies ist prinzipiell bei jeder Trasse der Fall, die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines solchen Falls ist jedoch voraussichtlich im Bereich eines Seegatts aufgrund der hohen Morphodynamik erhöht. Die Kabelverlegung durch ein Seegatt, die ausschließlich in Niedersachsen erfolgt, wird daher als verbal-argumentatives Kriterium betrachtet.

3.1.2 Raumordnung und Nutzungen

Die von den Korridoren betroffenen Kriterien der Raumordnung und Nutzungen werden in Tabelle 3-2 in verschiedene Raumwiderstandsklassen eingeteilt und im Folgenden näher beschrieben.

Tabelle 3-2: Übersicht und Einstufung der Kriterien Raumordnung und Nutzungen

Kriterium	RWK 0	RWK I	RWK II	RWK III
Schifffahrt	--	Vorranggebiete Schifffahrt	--	--
Erholung	--	--	Vorranggebiete Erholung	--

Kriterium	RWK 0	RWK I	RWK II	RWK III
Rohstoffe	Aktuelle Sandentnahmegebiete	Vorranggebiete Rohstoffgewinnung, planverfestigte Sandentnahmegebiete	--	potenzielle Sandentnahmegebiete, Erlaubnisgebiete zur Erkundung
Fischerei/ Marikultur	--	--	Muschelkulturbezirke	--

Rohstoffe

Flächen, die aktuell zur Sandgewinnung für Küstenschutzmaßnahmen genutzt werden, können für eine Kabelverlegung nicht in Anspruch genommen werden. Aktuell betrifft dies das Sandentnahmegebiet Westerland III vor Sylt. Es handelt sich dabei um ein sehr großflächiges Gebiet, in dem große Mengen Sand durch das Stechkopfverfahren entnommen werden. Der Abbau erfolgt bis in eine Tiefe von -30 m NHN. Durch die Entnahme im Stechkopfverfahren entstehen trichterförmige Gebilde von mehreren Metern Tiefe, die über Jahre hinweg relativ stabil sind und sich nur sehr langsam wieder verfüllen. Aufgrund der durch den Abbau entstandenen starken Reliefierung ist eine Kabelverlegung auch nach Ende des Entnahmezeitraums mit großen technischen Risiken behaftet, so dass dieses Gebiet mit einem extrem hohen Raumwiderstand (RWK 0) belegt und von allen untersuchten Trassenkorridoren umgangen wird.

Vorranggebiete Rohstoffgewinnung für den Küstenschutz sowie großflächige zukünftige Sandentnahmegebiete, die im Genehmigungsprozess schon weit fortgeschritten sind, werden mit einem sehr hohen Raumwiderstand (RWK I) belegt. Auch wenn in diesen Bereichen derzeit noch kein Sandabbau stattfindet, ist damit zu rechnen, dass dies zukünftig geschehen wird, da diese Gebiete dafür vorgesehen sind. Eine Kabelverlegung ist, wie oben dargelegt, mit dieser Nutzung nicht vereinbar; sie könnte lediglich durch ein Zielabweichungsverfahren oder durch Abstimmungen mit der Landesplanung durchgesetzt werden. Da es sich hierbei nur um theoretische Möglichkeiten handelt, deren Erfolgsaussichten gering eingeschätzt werden, sind die untersuchten Trassenkorridore so angepasst worden, dass diese Bereiche vollständig umgangen werden.

Bevor Sandentnahmegebiete zum Abbau beantragt oder Vorranggebiete ausgewiesen werden, werden Erlaubnisgebiete zur Erkundung beantragt oder potenzielle Sandentnahmegebiete abgegrenzt. Diese sind meist deutlich größer und haben das Ziel, innerhalb des untersuchten Gebietes geeignete Flächen zum Abbau zu identifizieren. Diese Bereiche befinden sich in einem frühen Planungsstadium und es ist davon auszugehen, dass nur ein Teil später tatsächlich zum Abbau beantragt wird. Solchen Bereichen wird daher ein mittlerer Raumwiderstand (RWK III) zugeordnet. Als potenzielle Entnahmegebiete werden auch solche Bereiche gewertet, bei denen im Zuge der Fahrrinnenfreihaltung Sediment entnommen wurde oder wird. Im Gegensatz zu den ausgewiesenen Entnahmegebiete für den Küstenschutz handelt es sich hier um deutlich kleinräumigere Gebiete mit deutlich weniger tiefem Abbau.

Vorranggebiete Schifffahrt

Im Normalfall hat ein verlegtes Kabel keine Auswirkungen auf die Schifffahrt. Jedoch können während der Verlegung, im Reparaturfall oder bei Freispülung Beeinträchtigungen auftreten, was insbesondere im Falle einer (Not-)Ankerung die Sicherheit oder Leichtigkeit des Schiffsverkehrs (vgl. WaStrG) einschränken kann. Diese Risiken werden i. d. R. durch eine Sedimentüberdeckung des Kabels durch Eingraben gemindert. Insbesondere aufgrund der Behinderung des Schiffsverkehrs während der Kabelverlegung wird den Vorranggebieten Schifffahrt ein sehr hoher Raumwiderstand zugewiesen. Aufgrund der sehr großzügigen Ausweisung von Vorranggebieten Schifffahrt in Niedersachsen betreffen dennoch alle

in Niedersachsen anlandenden Korridore solche Vorranggebiete auf mehreren Kilometern Länge; es wurde jedoch versucht, diese auf möglichst kurzem Weg zu kreuzen und die Korridore möglichst nicht parallel in Schifffahrtsrouten verlaufen zu lassen.

Erholung

Vorranggebiete für Erholung bzw. Tourismus sind in den Regionalen Raumordnungsprogrammen (RROP) (Niedersachsen) sowie im Landesentwicklungsplan (LEP) und den Regionalplänen Schleswig-Holsteins ausgewiesen. Für die Vorranggebiete sind während der Verlegearbeiten baubedingte Beeinträchtigungen zu erwarten. Diese ergeben sich insbesondere durch die temporär eingerichteten Baustellen im Zuge der Inselunterquerungen und der Anlandungen sowie der Arbeiten in Strandbereichen. Nach Abschluss der Verlegearbeiten ist – abgesehen von Reparaturfällen – mit keinen weiteren Auswirkungen zu rechnen. Vorranggebieten Erholung bzw. Tourismus wird aufgrund der nur zeitlich begrenzten Einschränkungen ein hoher Raumwiderstand zugewiesen.

Fischerei/Marikultur

Für die Muschelfischerei existieren ausgewiesene Flächen, sogenannte Muschelkulturbezirke, mit einem festgelegten Nutzungsrecht. Die Muschelkulturbezirke Schleswig-Holsteins sind im Raumordnungsbericht Küste & Meer des Innenministeriums des Landes Schleswig-Holstein verzeichnet. Die niedersächsischen Muschelkulturbezirke wurden vom Staatlichen Fischereiamt übermittelt. Sie erhalten einen hohen Raumwiderstand, werden von den Korridoren jedoch nicht berührt.

3.1.3 Technik

Tabelle 3-3 gibt die Einstufung des technischen Aufwandes in bestimmten Bereichen wieder. Anschließend werden diese Einstufungen näher erläutert.

Tabelle 3-3: Übersicht und Einstufung der Kriterien Technik

Kriterium	RWK 0	RWK I	RWK II	RWK III
Kriterien mit geographischer Verortung				
Reeden	Reeden	--	--	--
Sedimenttransport/Morphologie	--	Gebiete mit extrem hoher Morphodynamik (Veränderungen innerhalb 10 Jahren > 10 m)	Gebiete mit hoher Morphodynamik (Veränderungen innerhalb 10 Jahren 5 bis 10 m)	Kreuzung großer Priele im Rückseitenwatt (Veränderungen innerhalb 10 Jahren < 5 m)
Windparkflächen	--	Windparkflächen zuzüglich Sicherheitsabstand (500 m)	--	--
Umlagerungsstellen	--	Umlagerungsstellen	--	--
Kreuzungen (Wattgebiete)	--	Kreuzung von existierenden Leitungen mit HDD	Leitungen und Kabel im Wattgebiet	--

Kriterium	RWK 0	RWK I	RWK II	RWK III
Kreuzungen (Near- und Offshore)	--	--	Kreuzungen von Leitungen/Kabeln im Nearshore-Bereich	Kreuzung von Leitungen/Kabeln im Offshore-Bereich
Munitionsversenkungsgebiete	--	Munitionsversenkungsgebiete	Abstand zum Munitionsversenkungsgebiet < 1 km	Abstand zum Munitionsversenkungsgebiet zwischen 1 und 2 km
Verkehrstrennungsgebiete	--	VTG	--	--
Kriterien, die nur verbal-argumentativ berücksichtigt werden können				
Inselquerungen (bauliche Realisierung)	--	keine geschützten Flächen für BE-Flächen vorhanden oder Abtrag von Dünen nötig	--	sehr lange Strecken für Horizontalbohrungen (> 1 km); Wasser/Land Bohrungen
Wasserstände (HDD, Inselquerung & Anlandung Festland)			Gezeitenabhängige Erreichbarkeit	
Transport von Baugeräten und Material	--	fehlende Infrastruktur für HDD-Aktivitäten (Häfen und/oder Straßen nicht geeignet, bei Ertüchtigungsmaßnahmen sind Schäden an Gebäuden und vorhandenen Wegen zu erwarten)	--	Logistik zum Bohreintritt und -austritt ausschließlich über Wasserweg; Nutzung von Deichverteidigungswegen; Logistik zum Oststrand über den Wasserweg
Querung von Untiefen und Sandbänken	--	--	Vorbaggern erforderlich	--
Wattquerung (bauliche Realisierung)	--	--	Einschwimmen und Auslegung des Kabels nötig	--
Länge der Wattstrecke	--	Wattstrecke > 15 km	Wattstrecke 10 bis15 km	Wattstrecke 5 bis 10 km
Verkehrstechnische Erreichbarkeit	--	--	Gezeitenabhängige Erreichbarkeit	--

Reeden

Reeden sind ausgewiesene Ankerplätze für Schiffe. Innerhalb dieser Bereiche ist mit ständigen Ankereingriffen in den Grund zu rechnen, es besteht ein entsprechend großes Risiko einer Beschädigung des Kabels. Reeden wird daher ein extrem hoher Raumwiderstand (RWK 0) zugewiesen. Eine Querung von Reeden wird daher in NI und SH vermieden.

Sedimenttransport/Morphologie

Gebiete mit extrem hoher Morphodynamik (z. B. Mündungsbereiche von Flüssen) sind für die Verlegung von Kabeln allenfalls bedingt geeignet. Es besteht das Risiko, dass die Kabel kurzfristig freigespült werden und Schaden nehmen. In Gebieten mit hoher Morphodynamik sind größere Verlegetiefen notwendig, dies erhöht den Aufwand bei der Verlegung. Der Betriebsaufwand ist höher, da die Überdeckung der Kabel häufiger überprüft werden muss und freigelegte Kabel tiefer gespült werden müssen. Die Bewertung erfolgt auf Basis von Daten des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) zwischen 2000 und 2010.

Gebieten mit extrem hoher Morphodynamik (Veränderungen innerhalb 10 Jahren > 10 m) wird ein sehr hoher, Gebieten mit hoher Morphodynamik (Veränderungen innerhalb 10 Jahren 5 bis 10 m) ein hoher und Bereichen mit mittlerer Morphodynamik (Veränderungen innerhalb 10 Jahren < 5 m, z. B. die Kreuzung großer Priele) ein mittlerer Raumwiderstand zugeordnet.

Windparkflächen

Bei der Verlegung ist zu Windparkflächen grundsätzlich ein Sicherheitsabstand von 500 m einzuhalten. Außerhalb dieser Bereiche ist eine Kabelverlegung unkritisch und nicht durch erhöhten Aufwand gekennzeichnet. Daher werden Windparkflächen zuzüglich eines Sicherheitsabstands von 500 m mit einem sehr hohen Raumwiderstand belegt.

Umlagerungsstellen

Bei unreinen Schüttstellen ist keine Verlegung möglich. Sie können neben reinem Bodenmaterial auch Anteile an Bauschutt, Schrott und Wasserbausteinen enthalten und stellen daher ein Verlegehindernis dar. Bei allen anderen Umlagerungsstellen ist eine Abstimmung mit dem Betreiber notwendig. Dies hat Einfluss auf die Bauzeiten und den Betrieb. Umlagerungsstellen wird daher ein sehr hoher Raumwiderstand zugeordnet.

Kreuzungen (Wattgebiete)

Bei der Planung der Trasse sollte die Anzahl der Kreuzungen mit existierenden Kabeln oder Pipelines minimiert werden, da sie mit einem erhöhten technischen Aufwand und Abstimmungsbedarf mit dem Betreiber verbunden sind.

Im Wattbereich ist die Kreuzung von Kabeln oder Pipelines technisch aufwendiger als im Offshore-Bereich. Es wird angenommen, dass etwaige Kreuzungen mit Kreuzungsbauwerken in Form von Steinschüttungen umgesetzt würden. Daher wird bei der Kreuzung von Leitungen und Kabeln im Wattgebiet ein hoher Raumwiderstand angesetzt. Neben dem technischen Widerstand gilt es die naturschutzfachlichen Herausforderungen einer Steinschüttung in Wattgebieten zu berücksichtigen, welche eine Genehmigung in Frage stellen können.

Kreuzungen (Near- und Offshore)

Bei der Planung der Trasse sollte die Anzahl der Kreuzungen mit existierenden Kabeln oder Pipelines minimiert werden, da sie mit einem erhöhten technischen Aufwand und Abstimmungsbedarf mit dem Betreiber verbunden sind. Technisch stellt die Kreuzung im Offshore-Bereich kein generelles Problem dar, es entsteht hier allerdings ein erheblicher Mehraufwand. Die vorhandene Leitung wird vor der Verlegung mit Betonmatratzen geschützt und die Kreuzung wird nach der Verlegung mit einer Steinschüttung geschützt.

Im Nearshore- oder Flachwasserbereich ist die Kreuzung technisch aufwendiger, da Kreuzungsbauwerke in Form von Steinschüttungen nach Möglichkeit zu vermeiden sind (Generierung von Untiefen; instabile Steinschüttung in Bereichen mit erhöhter Morphodynamik). In solchen Fällen kann das zu kreuzende Kabel vor der Verlegung tiefergelegt werden. Dies kann durch Tieferspülen oder Neuverlegung mit höherer Verlegungstiefe im Bereich der Kreuzung erfolgen.

Der Kreuzung von Leitungen und Kabeln im Nearshore-Bereich wird daher ein hoher, im Offshore-Bereich hingegen ein mittlerer Raumwiderstand zugeordnet. Die Kreuzung eines gesamten Kabelbündels, das aus mindestens fünf Systemen besteht, wird unabhängig von der Lage der Kreuzung mit einem hohen Raumwiderstand bewertet, da in solchen Fällen durch mehrere aufeinander folgende Kreuzungsbauwerke oder durch ein sehr langes Kreuzungsbauwerk der Aufwand deutlich erhöht ist.

Munitionsversenkungsgebiete

Eine Verlegung durch Munitionsversenkungsgebiete ist nur mit extrem hohem Aufwand und Risiko möglich und ist deshalb zu vermeiden. Die Gefahr, dass bei den Verlegearbeiten bzw. Vorbereitungsarbeiten ein Sprengkörper explodiert, ist zu hoch und eine Räumung der Gebiete extrem aufwendig. Sie werden deshalb bei der Planung der neuen Korridore ausgespart bzw. umgangen. Auch in der Nähe von Munitionsversenkungsgebieten kann es zu einem höheren technischen Aufwand durch die Räumung von verdrifteter und ungenau verklappter Munition kommen.

Der Querung von Munitionsversenkungsgebieten wird daher ein sehr hoher (RWK I), der Annäherung an ein solches von < 1.000 m ein hoher (RWK II) und der Annäherung zwischen 1.000 und 2.000 m zum Munitionsversenkungsgebiet ein mittlerer Raumwiderstand (RWK III) zugeordnet.

Verkehrstrennungsgebiete

In Verkehrstrennungsgebieten (VTG) birgt eine Kabelverlegung Herausforderungen. Innerhalb der niedersächsischen Küstengewässer ist eine Korridorführung von der deutschen AWZ zum Festland jedoch nicht möglich, ohne diese Gebiete zu kreuzen. Die Kreuzung erfolgt daher auf dem kürzesten Weg. Gemäß Anforderung des WSA werden hier abhängig vom Gebiet größere Verlegetiefen gefordert (i. d. R. im Fahrwasser). Je nach tatsächlich geforderter Überdeckung und Bodenbeschaffenheit ist die Kreuzung technisch sehr aufwändig. Zur Sicherung der Verlegeeinheit werden in diesen Gebieten auch erhöhte Anforderungen an die Verkehrssicherungsschiffe gestellt. Den VTG wird entsprechend ein sehr hoher Raumwiderstand zugewiesen.

Inselquerungen (bauliche Realisierung)

Für die Querung von Inseln gibt es technisch nur begrenzte Möglichkeiten. Schmale Inseln können mit einer langen Horizontalbohrung unterquert werden und breitere Inseln mit mehreren Horizontalbohrungen.

Es wird geprüft, ob es technisch möglich ist, die Inseln zu queren, ob Flächen zur Baustelleneinrichtung, sofern diese nötig sind, auf der Insel vorhanden sind und ob erhöhte Anforderungen an die Horizontalbohrungen gestellt werden.

Sind für die bauliche Realisierung keine geschützten Flächen für Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) vorhanden oder ist ein Abtrag von Dünen nötig, wird ein sehr hoher Raumwiderstand zugeordnet. Sind sehr lange Strecken für Horizontalbohrungen (> 1 km) bzw. Wasser/Land Bohrungen erforderlich, wird ein mittlerer Raumwiderstand zugewiesen.

Transport von Baugeräten und Material

Für den Transport von Baugeräten (Bohrgeräte, Bagger, Zugwinden, etc.) und Material (z. B. Rohre, Kabeltrommeln, etc.) zu den potenziellen Baustellenflächen müssen geeignete Straßen zu den Baustelleneinrichtungsflächen vorhanden sein. Autofreie Inseln weisen in der Regel nur Straßen und Wege auf, die nicht für die Belastung mit Schwertransportern ausgelegt sind. Auf den Inseln müssen die Hafenanlagen für die Verladung von schweren Geräten und Kabeltrommeln geeignet sein. Weiterhin müssen die Hafenanlagen eine genügende Größe und ausreichenden Tiefgang haben, um mit Baugeräten und Material anlanden zu können. Fehlt für den Transport von Baugeräten und Material die Infrastruktur für HDD-Aktivitäten (Häfen und/oder Straßen nicht geeignet, bei Ertüchtigungsmaßnahmen sind Schäden an Gebäuden und vorhandenen Wegen zu erwarten), wird ein sehr hoher Raumwiderstand (RWK I) zugeordnet. Ein mittlerer Raumwiderstand liegt vor, wenn die Logistik zum Bohreintritt und -austritt sowie zum Oststrand ausschließlich über den Wasserweg erfolgt oder wenn Deichverteidigungswege genutzt werden.

Querung von Untiefen und Sandbänken

Im Bereich der Seegatten gibt es vorgelagerte Untiefen und Sandbänke. Der geringe Wasserstand macht es hier erforderlich, dass ein Kanal ausgebaggert werden muss, damit der Kabelleger diese Bereiche sicher passieren kann. Ein erforderliches Vorbaggern bei der Querung von Untiefen und Sandbänken geht mit einem hohen technischen Aufwand einher und wird daher mit einem hohen Raumwiderstand belegt.

Wattquerungen (bauliche Realisierung)

Das Erreichen der HDD Eintritts- und Austrittspunkte mit dem Kabelleger setzt gewisse Mindest-Wasserstände voraus, damit der Kabelleger diese Punkte erreichen kann. Sollten diese Wasserstände selbst bei einer Springtide nicht erreicht werden, müssen Alternativen gewählt werden, die deutlich aufwendiger sind. Dabei sind nach heutigem Stand der Technik folgende Vorgehensweisen möglich, um das Kabel die letzte Strecke von dem Punkt, den der Kabelleger noch erreicht, bis zum HDD-Eintrittspunkt vor dem Deich zu transportieren:

- Das Kabel wird bei Hochwasser mit Schwimmsäcken eingeschwommen.
- Das Kabel wird auf ein Kettenfahrzeug umgespult und durch dieses bis vor den Deich transportiert.
- Es werden zunächst Rollenböcke im Watt installiert und das Kabel anschließend mittels einer an Land oder im Watt stationierten Winde über diese Rollenbahn ausgezogen.

Allen beschriebenen Alternativen ist gemein, dass das Auslegen und Einbringen des Kabels in zwei verschiedenen Arbeitsschritten erfolgen muss (*Post Lay and Burial*, PLB-Verfahren).

Im Rahmen dieser Studie können die Abschnitte nur auf Basis der vorliegenden Seekarten und aufgrund von Erfahrungswerten abgeschätzt werden.

Ist für die bauliche Realisierung von Wattquerungen davon auszugehen, dass eine vollständige Verlegung des Kabels mittels Ponton nicht möglich ist und stattdessen eines der o.g. Verfahren erforderlich wird, ist dies mit einem hohen technischen Aufwand verbunden (RWK II).

Länge der Wattstrecke

Die Länge der Wattstrecke hat Einfluss auf die Auswahl der Verlegeschiffe und ggf. die Verlegedauer. Bei langen Wattstrecken sind aufgrund des hohen Kabelgewichts größere Pontons mit geringem Tiefgang erforderlich. Zudem kann es erforderlich sein, dass die Wattstrecke in mehreren Abschnitten

verlegt werden muss. Dies bedeutet, dass Muffen installiert werden müssen. Daher wird der Querung von Wattstrecken auf einer Länge von > 15 km ein sehr hoher (RWK I), auf einer Länge von 10 bis 15 km ein hoher (RWK II) und auf einer Länge von 5 bis 10 km ein mittlerer Raumwiderstand (RWK III) zugewiesen.

Verkehrstechnische Erreichbarkeit

Um einen reibungsfreien Baubetrieb zu gewährleisten, muss die unbehinderte verkehrstechnische Erreichbarkeit der Baustellen auf den Inseln gewährleistet sein. Die gezeitenabhängige Erreichbarkeit von Inseln führt zu einem höheren logistischen Aufwand. Es kann hier zu Verzögerungen kommen, wenn ein kurzfristig notwendiger Transport per Schiff nicht möglich ist. Da dies einen hohen technischen Aufwand erfordert, wird der gezeitenabhängigen Erreichbarkeit ein hoher Raumwiderstand zugeordnet.

3.1.4 Wirtschaftlichkeit

Die im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbewertung ermittelten Kostenpunkte (KP) dienen der vergleichenden Einordnung des mit einem Trassenkorridor verbundenen Installationsaufwands. Die daraus abgeleiteten Bewertungsklassen beschreiben den Grad des Kostenaufwands eines Trassenkorridors und ermöglichen eine einheitliche und nachvollziehbare Bewertung der untersuchten Varianten.

Die Kostenpunkte stellen dabei keine tatsächlichen Investitionskosten dar. Vielmehr bilden sie den aus den unterschiedlichen Installationsarten, den jeweiligen Streckenlängen sowie gegebenenfalls berücksichtigten Erschwernisfaktoren resultierenden Kostenaufwand eines Trassenkorridors ab. Die Bewertung dient somit der Identifikation von Trassenkorridoren, die unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten günstige Voraussetzungen für eine spätere Realisierung aufweisen. Damit trägt sie dem Grundsatz Rechnung, technische Planungsalternativen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten vergleichend zu bewerten, um im Sinne des § 17d EnWG eine technisch und wirtschaftlich günstige Lösung zu identifizieren.

Für die Zuordnung zu den einzelnen Bewertungsklassen wurden insbesondere die folgenden Kriterien berücksichtigt:

- Anteil kostenintensiver Installationsarten entlang des Trassenkorridors,
- Länge der einzelnen Installationsabschnitte,
- technische Komplexität der vorgesehenen Installationsverfahren,
- zu erwartende Erschwernisse bei der Bauausführung,
- potenzielle Realisierungsrisiken sowie projektspezifische Randbedingungen

Die Bewertungsklassen sind dabei wie folgt zu verstehen:

Tabelle 3-4: Definition der Eignungsklassen

Kostenpunkte (KP)	Einstufung	Charakteristische Merkmale
≤ 150	Geringer Kostenaufwand	Der Trassenkorridor weist überwiegend installationstechnisch günstige Rahmenbedingungen auf. Die Trasse wird hauptsächlich durch vergleichsweise aufwandsarme Installationsarten geprägt. Kostenintensive Installationsverfahren treten lediglich punktuell oder auf kurzen Streckenabschnitten auf. Technische Herausforderungen und Realisierungsrisiken sind insgesamt gering ausgeprägt.
> 150 bis 250	Mäßiger Kostenaufwand	Der Trassenkorridor umfasst einzelne technisch anspruchsvollere Abschnitte oder längere Abschnitte mit erhöhtem Installationsaufwand. Der Kostenaufwand wird durch einzelne kostenintensivere Installationsverfahren beeinflusst, ohne dass diese den Charakter der Trasse insgesamt dominieren.
> 250 bis 350	Hoher Kostenaufwand	Der Trassenkorridor weist einen deutlichen Anteil technisch anspruchsvoller Installationsarten auf. Längere Nearshore-, Watt- oder HDD-Abschnitte, erschwerte Randbedingungen oder erhöhte technische Anforderungen führen zu einem signifikant erhöhten Installations- und Ressourcenaufwand.
> 350	Sehr hoher Kostenaufwand	Der Trassenkorridor ist durch umfangreiche kostenintensive Installationsabschnitte, mehrere technisch anspruchsvolle Bereiche und/oder ausgeprägte Erschwernisse bei der Umsetzung gekennzeichnet. Die Kombination aus komplexen Installationsverfahren, erhöhten Realisierungsrisiken und anspruchsvollen Randbedingungen führt zu einem im Variantenvergleich sehr hohen Kostenaufwand.

Die Festlegung der Klassengrenzen erfolgte auf Grundlage der im Rahmen der Desktopstudie ermittelten Spannweite der Kostenpunkte von 67,19 KP bis 457,33 KP. Die Grenzen wurden so gewählt, dass eine nachvollziehbare Differenzierung zwischen Trassenkorridoren mit geringem, mäßigem, hohem und sehr hohem Installationsaufwand ermöglicht wird. Die Klassifizierung dient dabei nicht der Ableitung tatsächlicher Investitionskosten, sondern der systematischen Differenzierung zwischen Trassenkorridoren mit unterschiedlichem Installations- und Kostenaufwand.

Grundsätzlich steigt der Kostenaufwand eines Trassenkorridors mit zunehmendem Anteil kostenintensiver Installationsarten sowie mit der Häufung erschwerender Rahmenbedingungen. Insbesondere längere Abschnitte in Watt- und Nearshore-Bereichen sowie HDD-Strecken im Bereich von Inselanbindungen können aufgrund ihrer erhöhten technischen Anforderungen, der komplexeren Bauausführung und potenzieller Realisierungsrisiken maßgeblich zu einer höheren Einstufung beitragen. Die Bewertungsklassen bilden diesen Zusammenhang in vereinfachter Form ab und schaffen eine transparente Grundlage für den Vergleich der untersuchten Trassenkorridore im Sinne einer effizienten und wirtschaftlich optimierten Trassenplanung.

3.2 Anlandungspunkte

Im Gegensatz zu den Küstenmeerkorridoren wurden für die Bewertung der Anlandungspunkte nur Kriterien berücksichtigt, die entweder der RWK 0 zuzuordnen sind und somit für eine Trassierung nicht zur Verfügung stehen, oder solche, die in RWK I einzustufen sind und deren Inanspruchnahme unweigerlich mit Konflikten verbunden ist. Das im Gegensatz zu den Küstenmeerkorridoren unterschiedliche

Vorgehen liegt darin begründet, dass für die Anlandungspunkte lediglich zu prüfen war, ob ein Verlassen des 10 km-Radius mit bis zu sechs Systeme möglich ist (vgl. Kapitel 2.3).

Die betrachteten Kriterien innerhalb der 10 km-Radien um die Anlandungspunkte werden in vier Kategorien unterteilt, welche im Folgenden erläutert werden.

3.2.1 Realbestand

Flächen des Realbestands stehen für eine mögliche Trassenführung i. d. R. nicht zur Verfügung, die betrachteten Flächen werden daher hauptsächlich in RWK 0 eingestuft (vgl. Tabelle 3-5); dies gilt insbesondere für alle mit Gebäuden bestandene Flächen. Ausnahmen davon bilden Windkraft- und Solaranlagen sowie Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen. Diese wurden in RWK I eingestuft und pauschaliert betrachtet, da eine Querung dieser Flächen durch Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen wie Feintrassierung und geschlossene Bauweise möglich sein könnte. In der folgenden Tabelle 3-5 sind alle betrachteten Kriterien aus dem Realbestand aufgelistet:

Tabelle 3-5: Übersicht und Einstufung der Kriterien Realbestand

Kriterium	RWK 0	RWK I
Siedlungsbereiche	Sensible Einrichtungen, Wohn- und Mischbauflächen, Campingplätze, Ferien- und Wochenendhaussiedlungen	Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen
Militär	Sondergebiete Bund/ Militärische Anlagen	--
Industrie- und Gewerbeflächen	Industrie- und Gewerbeflächen, Deponien und Abfallbehandlungsanlagen	--
Verkehr	Flughafen	--
Rohstoffe	Oberflächennahe Rohstoffe/ Abgrabungen	--
Energieerzeugung	--	Windkraftanlagen/Solaranlagen

3.2.2 Umwelt

In der folgenden Tabelle 3-6 sind alle betrachteten Kriterien aus der Kategorie Umwelt aufgelistet.

Tabelle 3-6: Übersicht und Einstufung der Kriterien Umwelt

Kriterium	RWK 0	RWK I
Wasserschutzgebiete	Wasserschutzgebiete Zone I	Wasserschutzgebiete Zone II
Natura 2000-Gebiete	--	Europäische Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete
Naturschutzgebiete	--	NSG
§30 Biotope/FFH-LRT	--	§30 Biotope/FFH-LRT
Moore/Sümpfe	--	Naturnahe Moore/Sümpfe

Kriterium	RWK 0	RWK I
Rohstoffe	--	Lagerstätten 1. Ordnung/Klasse A
Geotope	--	Geotope
Stillgewässer	--	Stillgewässer >1 ha
Trinkwassergewinnungsgebiete	--	Trinkwassergewinnungsgebiete

Schutzgebiete

Bezüglich der Beschreibung und rechtlichen Einordnung der berücksichtigten Schutzgebietskategorien wird auf Kapitel 3.1.1 verwiesen.

Im Gegensatz zum Vorgehen bei der RWK-Einstufung im Küstenmeer wird Natura 2000-Gebieten und Naturschutzgebieten an Land ein sehr hoher Raumwiderstand (RWK I) zugeordnet. Dies bildet die tatsächlichen rechtlichen Restriktionen in diesen Gebieten besser ab. Insbesondere FFH-Gebiete und NSG liegen landseitig deutlich kleinflächiger vor und können somit leichter umgangen werden.

Gesetzlich geschützte Biotope/LRT

Betrachtet werden alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope und Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, für deren Abgrenzung eine Datengrundlage zur Verfügung steht. Die Datengrundlagen zwischen Schleswig-Holstein und Niedersachsen weichen in ihrer Aktualität und Vollständigkeit voneinander ab. Während in Schleswig-Holstein eine flächendeckende Biotopkartierung (Stand 03/2025) vorlag, lag in Niedersachsen ein Datensatz ausschließlich wertvoller Bereiche für den Naturschutz (Stand 1984 – 2004) vor.

Naturnahe Moore/Sümpfe

Funktionsfähige, naturnahe Moore erfüllen eine Vielzahl von ökologischen Leistungen. Neben ihrer besonderen Bedeutung für die Artenvielfalt fördern sie den saisonalen Wasserrückhalt in der Landschaft, regulieren den Nährstoffhaushalt, puffern das regionale Klima, dienen dem Menschen als Erholungsraum und spielen als Kohlenstoffsenke und -speicher eine wichtige Rolle für den Klimaschutz. Das Bundeskabinett hat 2022 eine Nationale Moorschutzstrategie beschlossen, die Teil des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz ist, der Ökosysteme stärken soll, damit sie gleichzeitig Klimaschützer und Lebensraum für Pflanzen und Tiere bleiben. Naturnahen Mooren wird daher ein sehr hoher Raumwiderstand (RWK I) zugeordnet.

Lagerstätten 1. Ordnung/ Klasse A

Für Niedersachsen werden die Lagerstätten 1. Ordnung betrachtet, die vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) festgelegt wurden. Für Schleswig-Holstein werden Lagerstätten der Klasse A betrachtet.

Rohstoffe der Lagerstätten 1. Ordnung bzw. der Klasse A sind gekennzeichnet durch eine besondere Qualität und dienen (oder sind geeignet) nicht nur zur Deckung des regionalen, sondern auch eines überregionalen Bedarfs. Diese Lagerstätten sind deshalb von besonderer volkswirtschaftlicher Bedeutung. Sie werden in RWK I eingestuft.

Geotope

Geotope sind erdgeschichtliche Bildungen der unbelebten Natur, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde und des Lebens vermitteln. Es handelt sich um Aufschlüsse von Gesteinen, Böden, Mineralien und Fossilien sowie einzelne Naturschöpfungen und natürliche Landschaftsteile. Geotope mit besonderer erdgeschichtlicher Bedeutung, Seltenheit, Eigenart oder Schönheit gelten als schutzwürdig. Sie sind von besonderem Wert für Wissenschaft, Forschung und Lehre sowie für Natur- und Heimatkunde und werden daher in RWK I eingestuft.

Stillgewässer > 1 ha

Stillgewässer sind natürliche oder künstlich geschaffene Gewässer, in denen keine oder nur eine geringe Fließgeschwindigkeit vorhanden ist. Sie gehören zu den Binnengewässern und unterscheiden sich in Größe, Tiefe, Wasserführung sowie Entstehungsweise. In § 39 WHG wird die Unterhaltung und Entwicklung eines Oberflächengewässers als öffentliche Aufgabe festlegt. Dies dient explizit dem Erhalten und Fördern der ökologischen Funktionsfähigkeit, insbesondere jener als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Da Stillgewässer nicht offen gequert werden können, ohne sie zu zerstören, werden sie in RWK I eingestuft.

Trinkwassergewinnungsgebiete

Trinkwassergewinnungsgebiete (TWGG) sind Einzugsgebiete, aus denen Wasser für die Trinkwasserversorgung entnommen wird. Um die Entnahmegewässer gegen nachteilige Einwirkungen zu schützen, werden die Einzugsgebiete von Entnahmestellen für die Trinkwassergewinnung der öffentlichen Wasserversorgung im Rahmen eines hierfür erforderlichen Wasserrechtsverfahrens hydrogeologisch ermittelt. Ein TWGG kann dabei in unterschiedliche Zonen unterteilt sein. Gemäß § 51 Abs. 1 WHG kann für den Schutz eines TWGG per Verordnung ein WSG festgesetzt werden (NMUEK 2025). Da der Schutz jedoch auch durch andere Maßnahmen gewährleistet werden kann, sind nicht alle TWGG auch als WSG ausgewiesen. TWGG werden in RWK I eingestuft.

3.2.3 Raumordnung

Für die Kriterien der Raumordnung wurden ausschließlich Ziele der Raumordnung betrachtet. Bei Zielen der Raumordnung handelt es sich um verbindliche Vorgaben und es gilt eine strikte Beachtungspflicht, sie sind – anders als Grundsätze der Raumordnung – einer Abwägung nicht zugänglich.

Die Ziele der Raumordnung werden in den Raumordnungsplänen zeichnerisch i. d. R. als Vorranggebiete dargestellt. Wie in Kapitel 2.3.2 erläutert, wurden für die Anlandungspunkte nur Kriterien mit einem extrem hohen oder sehr hohen Raumwiderstand betrachtet. Dementsprechend wurden nicht alle Festlegungen berücksichtigt, sondern nur jene, denen eine Kabelverlegung entgegensteht. Grundlage für die Einschätzung, welche Vorranggebiete zu berücksichtigen sind, sind Erfahrungen aus vorherigen Landtrassenprojekten mit Erdkabelvorrang.

Die berücksichtigten Festlegungen der betrachteten Planwerke aus Schleswig-Holstein und Niedersachsen wurden in verschiedene Unterkategorien eingeordnet, wobei sich am Methodenpapier der Bundesnetzagentur (BNetzA) für die Raumverträglichkeitsstudie (BNetzA 2023) orientiert wurde. Die Unterkategorien sind in Tabelle 3-7 dargestellt.

Tabelle 3-7: Übersicht und Einstufung der Kriterien Raumordnung

Unterkategorie	RWK 0	RWK I
Militär	Vorranggebiete Militär	--
Siedlung	--	Vorranggebiete mit Siedlungsbezug
Industrie und Gewerbe	--	Vorranggebiete Industrie und Gewerbe, hafenorientierte wirtschaftliche Anlagen
Entsorgung	--	Vorranggebiete Abfall- und Abwasserwirtschaft
Rohstoffe	--	Vorranggebiete Rohstoffabbau, -gewinnung und -sicherung
Verkehr	--	Vorranggebiete Flughäfen, Seehäfen und Binnenhäfen
Boden	--	Vorranggebiete Torferhaltung
Wald	--	Vorranggebiete Wald

Vorranggebiete Torferhaltung und Wald sind über die Raumordnung in diesem Projekt ausschließlich in Niedersachsen festgelegt und werden im Folgenden erläutert.

Vorranggebiete Torferhaltung

Um die Funktion als Kohlenstoffspeicher zu sichern, werden im Landes-Raumordnungsprogramm (LROP) Niedersachsen und in den entsprechenden RROP Vorranggebiete Torferhaltung ausgewiesen. Diese weisen ein sehr hohes Konfliktpotenzial auf, da durch einen baubedingten Eingriff (Entwässerung) Torf in Verbindung mit Sauerstoff mineralisiert wird. Infolgedessen können Torfgebiete, die zuvor die Funktion eines Kohlenstoffspeichers hatten, durch Entwässerung als Emittent klimarelevanter Gase wirken. Die Festlegungen zu VRG Torferhaltung stehen dem Vorhaben mit hohem Gewicht entgegen.

Vorranggebiete Wald

Ein Erdkabelvorhaben ist mit der vorrangigen Funktion für Wald i. d. R. nicht vereinbar. Restriktionen können sich durch den Waldverlust im Zuge der Freihaltung von tiefwurzelnden Gehölzen im Schutzstreifen ergeben sowie durch Veränderungen prägender Landschaftsstrukturen (z. B. Beeinträchtigung durch Schneisen).

3.2.4 Technik

Zu den betrachteten Kriterien im Themenbereich Technik zählen die bautechnischen Besonderheiten, die hinsichtlich ihres technischen Aufwands bewertet wurden. Hierunter fallen spezifische Problemstellen wie schwierige bzw. aufwändige Kreuzungen von (Mittel-)Deichen, Bahntrassen, Bestandskabeln oder Fließgewässern. Diese Problemstellen werden mit einem sehr hohen technischen Aufwand eingeordnet und werden so in der Bewertung berücksichtigt.

3.3 Nicht berücksichtigte Kriterien

Im Folgenden werden Kriterien vorgestellt, die im Vorfeld diskutiert wurden, jedoch aus verschiedenen Gründen nicht berücksichtigt worden sind.

Querung Öl- und Gasgewinnung

Die Querung von Bereichen, in denen Öl- und Gasgewinnung vorgenommen wird, werden nicht berücksichtigt, da die Gewinnung dieser Rohstoffe in tieferen Bereichen als die Kabelverlegung stattfindet und somit einer Kabelverlegung nicht entgegensteht.

Archäologie

Das Kriterium Archäologie wurde im Rahmen der Desktopstudie für die Küstenmeerkorridore nicht betrachtet, da grundsätzlich im gesamten Küstenmeerbereich das Potenzial für das Vorhandensein archäologischer Fundstellen besteht. Die detaillierte Untersuchung und Bewertung archäologischer Belange erfolgt in nachfolgenden, stärker verfestigten Planungs- und Genehmigungsphasen.

Militärgebiete (Küstenmeer)

Im Küstenmeer und in der AWZ existieren verschiedene, teils sehr großräumige militärische Übungs- und Schießgebiete. Teilweise verlaufen die Bestandstrassen bereits über viele Kilometer innerhalb solcher militärischen Gebiete, ohne dass dies in der Vergangenheit zu Restriktionen seitens der Bundeswehr geführt hat. Andererseits sind auch Fälle bekannt, in denen die Umgehung bestimmter militärischer Gebiete oder bestimmter Teilbereiche gefordert wurde. Dies legt den Schluss nahe, dass nicht alle Gebiete hinsichtlich der Zustimmungsfähigkeit der Bundeswehr bei einer Querung gleich zu bewerten sind. Es ist leider nicht gelungen, eine Einordnung der Gebiete seitens der Bundeswehr zu erhalten. Aus diesem Grund wurden militärische Übungs- und Schießgebiete im Küstenmeer nicht in Raumwiderstandsklassen eingeteilt und eine Querung solcher Gebiete nicht bewertet, sondern lediglich in den Steckbriefen nachrichtlich erwähnt, wenn der untersuchte Korridor durch ein Militärgebiet verläuft.

4 Zusammenfassende Bewertung der Korridore

Im Folgenden werden die Küstenmeerkorridore und Anlandungspunkte gemeinsam bewertet. Die ausführlichen Einzelbewertungen der Küstenmeerkorridore bzw. der Anlandungspunkte erfolgen in den Steckbriefen (Anhang 3 bis Anhang 6). In den folgenden Unterkapiteln erfolgt – separat pro Bundesland – zunächst die Zusammenführung der Bewertung der Küstenmeerkorridore mit derjenigen des entsprechenden Anlandungspunktes. Anschließend werden die Korridore einander tabellarisch vergleichend gegenübergestellt (ebenfalls bundeslandbezogen).

Die Analyse der betrachteten Korridorvarianten zeigt, dass innerhalb des Untersuchungsraums keine durchgehend konfliktfreien Räume vorhanden sind. Eine vollständige Trassenführung in konfliktarmen oder konfliktfreien Bereichen ist daher nicht möglich. Sämtliche untersuchten Korridorvarianten berühren Bereiche mit erhöhten Raumwiderständen. Die Unterschiede zwischen den Korridoren bestehen insbesondere im Umfang und in der Art der jeweiligen Raumnutzungskonflikte.

4.1 Schleswig-Holstein

4.1.1 A1 Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog

Der **Küstenmeerkorridor A1 Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **eher ungeeignet** eingestuft.

Maßgeblich für diese Bewertung waren insbesondere die technischen Herausforderungen. Bei der Querung der Insel Sylt gibt es verschiedene Schwierigkeiten wie die Logistik (Fahrzeuge nur via Autozug oder Fähre von dänischer Insel Rømø), die geringe Flächenverfügbarkeit für Lager- und BE-Flächen auf der Insel Sylt sowie eine erschwerte Positionierung eines Arbeitspontons für die HDD aufgrund topographischer Gegebenheiten. Die geringe Flächenverfügbarkeit auf der Insel begrenzt die Anzahl der möglichen Systeme voraussichtlich auf zwei. Eine weitere Herausforderung ist die Querung von vielen Prielen und Prielausläufern, sodass eine einheitliche Verlegeweise im Watt erschwert wird. Zudem müssen bei der Anlandungsbohrung der Hindenburgdamm (gleichzeitig Bahnstrecke) und der Landesschutzdeich vor dem Rickelsbüller Koog gemeinsam mit einer einzigen Bohrung unterquert werden. Es ist sowohl fraglich, ob die Bahn einer Querung mittels HDD zustimmt, als auch ob die Bahn oder die Deichbehörde (LKN) einer Abweichung des Querungswinkels von den üblicherweise geforderten 90° zustimmt.

Hinsichtlich der umweltfachlichen Belange wirken sich die lange Querung der Zone 1 des Nationalparks und die Eingriffe in geschützte Muschelbänke, Seegraswiesen, Salzwiesen und Dünen negativ auf die Bewertung des Küstenmeerkorridors aus. Die wirtschaftliche Bewertung fällt aufgrund der geringen Länge des Korridors im Vergleich zu den anderen schleswig-holsteinischen Korridoren relativ günstig aus, würde sich aber bei der Betrachtung eines definierten Start- und Endpunkts voraussichtlich relativieren.

Der **Anlandungspunkt 1 Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Die Anlandungsbohrung stellt zwar eine große bautechnische Herausforderung dar, andererseits fallen die weiteren betrachteten Aspekte positiv aus. Im Untersuchungsraum liegen nur wenige Querriegel der RWK I vor, die bei einer Binnendeichquerung ohnehin unterquert werden. Der Untersuchungsraum kann

in südöstliche Richtung auf verschiedenen Korridoren mit sechs Systemen verlassen werden. In östliche Richtung sind allerdings nur drei Systeme möglich.

Für eine voraussichtlich maximale Anzahl von **zwei Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor A1 und Anlandungspunkt 1** insgesamt als **negativ (--)** bewertet.

Die starke Betroffenheit von geschützten Biotopen sowie die großen technischen Herausforderungen und daraus resultierenden Einschränkungen sorgen dafür, dass die positiven Eigenschaften des Anlandungsuntersuchungsraum hinfällig sind. Auch die fragliche Genehmigungsfähigkeit der Anlandungsbohrung macht diese Kombination von Küstenmeerkorridor und Anlandungspunkt ungeeignet. Zudem können die durch den Küstenmeerkorridor verursachten großen Eingriffe in Biotope durch die geringen Betroffenheiten im Anlandungsuntersuchungsraum nicht aufgewogen werden.

4.1.2 B2 Dagebüll

Der **Küstenmeerkorridor B2 Dagebüll** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die sehr lange Wattquerung von ca. 16 – 17 km sowie die Kreuzung von ein bis zwei Mittelspannungskabeln im Watt nachteilig. Zur Kreuzung der Kabel im Watt wäre voraussichtlich ein Kreuzungsbauwerk notwendig, dessen Genehmigungsfähigkeit im Nationalpark unklar ist.

Neben der langen Wattstrecke müssen umweltseitig zudem auf kurzer Strecke die Zone 1 des Nationalparks (500 – 800 m) und auf einer Länge von über 1 km geschützte Seegraswiesen gequert werden.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit bewegt sich der Korridor im Vergleich mit den anderen schleswig-holsteinischen Korridoren im Mittelfeld, was durch seine relativ kurze Länge im Küstenmeer begründet werden kann.

Der **Anlandungspunkt 2 Dagebüll** und dessen Untersuchungsraum wurden als **bedingt geeignet** eingestuft.

Dies ist vor allem in der technisch anspruchsvollen Anlandungsbohrung begründet. Die Breite der Anlandung wird durch die Bebauung am Halligweg sowie die außendeichs verlaufende Trassenführung der Lorenbahn eingegrenzt, so dass voraussichtlich max. vier Systeme anlanden können. Damit kann das Ziel, den Untersuchungsraum mit sechs Systemen verlassen zu können, nicht erreicht werden. Zudem liegen vor dem Halligweg Salzwiesen, die eine Anlandung weiter einschränken. Durch die Lage des Anlandungspunkts auf der kleinen, halbinselförmigen Spitze des Dagebüller Koogs direkt südlich der Siedlung Dagebüll ist die Korridorführung zu Beginn stark eingeschränkt.

Zudem gibt es eine große Anzahl Querriegel, die durch geschützte Biotope entstehen und die nur teilweise unterquert werden können. Auch der eingedeichte Bongsieler Kanal stellt für den südöstlichen Korridor einen größeren Querriegel dar.

Für eine voraussichtlich maximale Anzahl von **vier Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor B2 und Anlandungspunkt 2** insgesamt als **negativ (--)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die Kreuzungen von Mittelspannungskabeln im Watt, für die voraussichtlich ein Kreuzungsbauwerk im Wattbereich im Nationalpark notwendig wäre, dessen Genehmigungsfähigkeit

fraglich ist. Zudem gibt es viele technische Herausforderungen und Einschränkungen bei der Anlandungsbohrung, die zu einer Reduktion der maximalen Systemanzahl auf vier führt. Auch die weiteren see- und landseitig betroffenen Umweltbelange wie die lange Wattquerung, Seegraswiesenquerung und die hohe Anzahl an Querriegeln tragen zu der negativen Bewertung bei.

4.1.3 B3 Husum

Der **Küstenmeerkorridor B3 Husum** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Maßgeblich dafür sind die umweltseitigen Betroffenheiten, insbesondere der Verlauf von 15 – 17,5 km durch Watt sowie von 6 – 6,5 km durch Zone 1 des Nationalparks, die Querung geschützter Seegraswiesen auf einer Länge von > 1 km sowie die Berührung von Seehundliegeplätzen und Bereichen, die von > 1.000 Eiderenten zur Mauser genutzt werden.

Neben der langen Wattquerung sind hinsichtlich der technischen Herausforderungen Bereiche mit hoher Morphodynamik sowie umfangreiche Wegebaumaßnahmen im Anlandungsbereich zu nennen, da dieser nicht gut erschlossen ist.

Aufgrund der langen Wattquerung fällt die Bewertung der Wirtschaftlichkeit ebenfalls negativ aus.

Der **Anlandungspunkt 3 Husum** und dessen Untersuchungsraum wurden als **gut geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt ist zwar von größeren Querriegeln wie der Eider, der Treene und den Moorgebieten der Südermarsch umgeben, dennoch konnte dies von positiven Aspekten wie den wenigen und nicht einschränkenden Engstellen sowie den verhältnismäßig geradlinigen Verläufen in verschiedene Richtungen ausgeglichen werden. Auch bautechnische Besonderheiten liegen bis auf die genannten Querriegel, die zum Teil außerhalb des Untersuchungsraums liegen, kaum vor.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor B3 und Anlandungspunkt 3** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Die negativen Aspekte des Küstenmeerkorridors spiegeln sich vor allem in der langen Wattquerung und in verschiedenen umweltseitigen Betroffenheiten wider. Im Gegensatz dazu gibt es im Bereich des Anlandungspunkts neben den größeren Querriegeln kaum negative Aspekte. Bei der Kombination von Seetrasse und Anlandungspunkt überwiegen die negativen Aspekte leicht.

4.1.4 B4 Norderfriedrichskoog

Der **Küstenmeerkorridor B4 Norderfriedrichskoog** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **geeignet** eingestuft.

Hinsichtlich der Umwelt und Technik werden zum Teil die gleichen Bereiche wie Küstenmeerkorridor B3 Husum betroffen: Ein Verlauf von 6 – 6,5 km durch Zone 1 des Nationalparks, die Querung geschützter Seegraswiesen auf einer Länge von > 1 km, die Berührung von Seehundliegeplätzen und Bereichen, die von > 1.000 Eiderenten zur Mauser genutzt werden, sowie Bereiche mit hoher Morphodynamik. Zudem gibt es ebenfalls eine lange Wattquerung, die mit 12 km Länge allerdings 5 km kürzer ist als die Wattquerung von B3.

Anders als bei Korridor B3 gibt es jedoch eine gute verkehrliche Anbindung am Anlandungspunkt und aufgrund der kürzeren Wattquerung und insgesamt kürzeren Trassenlänge nur einen mäßigen Kostenaufwand.

Der **Anlandungspunkt 4 Norderfriedrichskoog** und dessen Untersuchungsraum wurden als **gut geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt ist ebenso wie Anlandungspunkt 3 durch die Eider, Treene und die Moorgebiete der Südermarsch in alle Richtungen von Querriegeln umgeben, sodass jeder Korridor (außerhalb des Untersuchungsraums) einen größeren Querriegel passieren muss. Durch die hohe Dichte geschützter Biotope gibt es zwar weitere Querriegel, die Anzahl je Korridor ist allerdings gering, da die Korridore den geschützten Biotopen gut ausweichen konnten. Zudem müssen diese zum Teil ohnehin durch ihre Lage entlang von Verkehrswegen unterquert werden. Insgesamt sind geradlinige Verläufe in verschiedene Richtungen möglich. Es gibt wenige Engstellen, die zum Teil zu geringen Einschränkungen in der Systemanzahl führen. Dennoch kann der Untersuchungsraum mit sechs Systemen verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor B4 und Anlandungspunkt 4** insgesamt als eher **positiv (+)** bewertet.

Durch die im Vergleich mit Korridor B3 geringere Wattquerung, die gute verkehrliche Anbindung am Anlandungspunkt und den geringeren Kostenaufwand ist der Küstenmeerkorridor B4 positiver als B3 zu bewerten. Die Anlandungspunkte sind aufgrund ihrer Nähe zueinander ähnlich ausgeprägt. Auch für den Anlandungspunkt 4 gibt es größere Querriegel (außerhalb des Untersuchungsraums), die gequert werden müssen. Geschützte Biotope können bei geradlinigem Verlauf gut gemieden werden.

4.1.5 B5 St. Peter-Ording

Der **Küstenmeerkorridor B5 St. Peter-Ording** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **gut geeignet** eingestuft.

Maßgeblich für diese Einschätzung sind die geringen Betroffenheiten von Umwelt- und Raumordnungskriterien. Bereiche mit sehr hohem Raumwiderstand werden nahezu vollständig umgangen. Es gibt lediglich eine kurze Wattquerung (500 m) und eine randliche Berührung des Trauerentenkonzentrationsbereichs vor Eiderstedt. Geschützte Biotope wie Salzwiesen und Dünen können bei der Anlandungsbohrung unterquert werden.

Hinsichtlich der technischen Kriterien sind ebenso keine Kriterien mit sehr hohem technischem Aufwand betroffen. Allerdings verläuft der Korridor durch mehrere kleine Bereiche (in Summe bis zu 350 m) mit hoher Morphodynamik (hoher technischer Aufwand).

Der Korridor weist im Vergleich zu den anderen schleswig-holsteinischen Korridoren die beste Wirtschaftlichkeit auf, da der Verlauf über Wattflächen sehr kurz ist, keine größeren technischen Herausforderungen vorliegen und der Korridor insgesamt eher kurz ist.

Der **Anlandungspunkt 5 St. Peter-Ording** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Durch die Lage des Anlandungspunkts 5 an der Spitze der Halbinsel Eiderstedt müssen die Korridore zunächst die Halbinsel verlassen, um dann außerhalb des Untersuchungsraums ebenso wie die

Anlandungspunkte 3 und 4 von den Querriegeln durch die Eider, die Treene und die Moorgebiete der Südermarsch umgeben zu sein. Dadurch ist eine zusätzliche landseitige Korridorlänge von mind. 20 km im Vergleich zu diesen Anlandungspunkten notwendig. Durch die hohe Dichte geschützter Grünländer auf der Halbinsel gibt es für diesen Anlandungspunkt verhältnismäßig viele Querriegel. Das VSch-Gebiet „Eiderstedt“ (DE 1618-404) liegt großflächig auf der Halbinsel, jedoch kann dieses Schutzgebiet voraussichtlich mit einem Korridor umgangen werden, in dem keine Engstellen im Untersuchungsraum ermittelt wurden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor B5 und Anlandungspunkt 5** insgesamt als **sehr positiv (+++)** bewertet.

Aufgrund der Lage an der Spitze der Halbinsel Eiderstedt ist der Küstenmeerkorridor kürzer und der Eingriff in Wattbereiche besonders gering. Andererseits muss dafür landseitig eine längere Korridorführung erfolgen. Hier überwiegen allerdings die positiven Aspekte der kurzen Küstenmeertrasse, da ein kürzerer Eingriff ins Watt umweltseitig, technisch und wirtschaftlich einer kürzeren Landtrasse vorzuziehen ist. Fehlende technische Herausforderungen, die beste Wirtschaftlichkeitsbewertung und die Option, das VSch-Gebiet „Eiderstedt“ ohne Engstellen und Systemeinschränkungen umgehen zu können, unterstreichen die positive Bewertung.

4.1.6 B6 Büsum Nord

Der **Küstenmeerkorridor B6 Büsum Nord** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **geeignet** eingestuft.

Hinsichtlich der Umwelt wird die Zone 1 des Nationalparks auf einer Länge von ca. 7 km gequert, allerdings ohne andere geschützte Biotope als (vegetationsfreie) Wattflächen zu betreffen. Der Korridor bündelt zudem auf weiter Strecke mit bestehenden Kabeln, überwiegend auch im Nationalpark. Faunistisch wertvolle Bereiche (Bereich mausernder Eiderenten) werden nur randlich berührt und Wattflächen werden auf einer Länge von 8 – 9 km gequert.

Der technische Aufwand wurde im Bereich des Blauortsands als hoch bewertet, da dieser Wattbereich so hoch gelegen ist, dass ein Ausbringen des Kabels mittels Verlegeponton voraussichtlich auf einer Länge von ca. 6 km nicht möglich sein wird und somit voraussichtlich ein aufwendigeres technologisches Verfahren erforderlich sein wird (vgl. hierzu Ausführungen zu „Wattquerungen“ in Kap. 3.1.3).

Der Korridor weist aufgrund einer mittleren Korridorlänge und einer durchschnittlichen Wattquerung einen eher geringen Kostenaufwand auf. Lediglich die Anlandungsbohrung fällt negativ ins Gewicht, da ein parallel zum Landesschutzdeich verlaufender Priel mitunterquert werden muss.

Der **Anlandungspunkt 6 Büsum Nord** und dessen Untersuchungsraum wurden als **gut geeignet** eingestuft.

Aufgrund eines Siedlungsbands im Süden des Anlandungspunkts sowie den südlich verlaufenden Bestandskabeln muss der Korridor zu Beginn geradlinig nach Osten verlaufen. Hier erfolgt bei einer Deichquerung möglicherweise eine Einschränkung der maximalen Systemanzahl auf fünf. Allerdings könnten nach einer technischen Prüfung auch sechs Systeme möglich sein. Bautechnische Besonderheiten können sich bei der Querung von Bestandskabeln ergeben, die aber auch vermieden werden können. Für die Korridore mit hoher möglicher Systemanzahl gibt es nur wenige Querriegel.

Für eine voraussichtlich maximale Anzahl von **fünf bis sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor B6 und Anlandungspunkt 6** insgesamt als **positiv (++)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor weist in allen Belangen nur wenige negative Aspekte auf und die Bündelung mit bestehenden Kabeln fällt positiv ins Gewicht. Auch der Anlandungspunkt fällt durch seinen geradlinigen Verlauf und die wenigen Engstellen, Querriegel und bautechnischen Besonderheiten positiv auf.

4.1.7 B7 Büsum Süd

Der **Küstenmeerkorridor B7 Büsum Süd** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Maßgeblich für diese Einschätzung ist insbesondere die technische Besonderheit, dass noch innerhalb des Nationalparks die parallel verlaufenden Bestandskabel gekreuzt werden müssen. Die insgesamt sieben zu querenden Systeme müssen aufgrund der nicht rechtwinkligen Querung entweder alle einzeln oder in einem großen ca. 1,7 km langen Kreuzungsbauwerk gequert werden. Dies ist sowohl technisch anspruchsvoll als auch kostenintensiv. Zudem ist die Genehmigungsfähigkeit innerhalb des Nationalparks unklar. Außerdem verläuft der Korridor über den Büsumer Wattrücken, einen hohen Wattbereich, bei dem ein Ausbringen des Kabels mittels Verlegeponton voraussichtlich nicht möglich sein wird und somit voraussichtlich ein aufwendigeres technologisches Verfahren erforderlich sein wird (vgl. hierzu Ausführungen zu „Wattquerungen“ in Kap. 3.1.3).

Hinsichtlich der Umweltkriterien verläuft der Korridor im Gegensatz zum Korridor B6 Büsum Nord nicht in der Zone 1 des Nationalparks. Allerdings gibt es zusätzlich eine Annäherung an einen Seehundliegeplatz und die Querung einer Muschelbank. Ebenso wie Korridor B6 erfolgt eine Annäherung an einen Bereich mausernder Eiderenten und ein Verlauf über Wattflächen (ca. 7,5 – 9 km). Auch die Bündelung mit Bestandskabeln erfolgt auf weiter Strecke und vollständig im Nationalpark.

Es wurde ähnlich wie bei Korridor B6 eine eher geringe wirtschaftliche Belastung ermittelt. Dies liegt an der mittleren Korridorlänge und einer durchschnittlichen Wattquerung. Im Gegensatz zu einer langen Anlandungsbohrung bei Korridor B6 fällt hier die lange Kabelkreuzung negativ ins Gewicht.

Der **Anlandungspunkt 7 Büsum Süd** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Positiv anzumerken ist, dass die Korridore im Untersuchungsraum immer wieder in Bündelung mit den bestehenden HGÜ-Leitungen verlaufen können. Allerdings schränken diese die Korridorführung auch ein und sorgen für bautechnische Besonderheiten durch teilweise notwendige Querungen. Es sind wenige Querriegel vorhanden und geradlinige Verläufe möglich. Aufgrund einer Engstelle sind nach vorläufiger Prüfung nur max. vier Systeme möglich. Zudem ist anzumerken, dass nur ausreichend verfestigte Planungen von HGÜ-Leitungen beachtet wurden und die noch kommenden Planungen den Platz für weitere Systeme zusätzlich einschränken können.

Für eine voraussichtlich maximale Anzahl von **vier Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor B7 und Anlandungspunkt 7** insgesamt als **neutral (o)** bewertet.

Während der Küstenmeerkorridor durch die technischen Aspekte wie das Kreuzungsbauwerk und den erhöhten Wattbereich sowie durch einige Umweltbetroffenheiten wie z. B. die Querung einer Muschelbank eher negativ bewertet wurde, wurden die Wirtschaftlichkeit sowie der Anlandungspunkt in Büsum

Süd eher positiv bewertet. Die verschiedenen Aspekte gleichen sich daher zu einer neutralen Bewertung aus.

4.1.8 D5 St. Peter-Ording

Der **Küstenmeerkorridor D5 St. Peter Ording** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **geeignet** eingestuft.

Hinsichtlich der Umweltkriterien werden voraussichtlich nördlich von Helgoland Riffe betroffen, die ggf. durch eine Optimierung durch eine Bündelung zwischen Gate IV und V auch umgangen werden können. Gesetzlich geschützte Biotope im Anlandungsbereich können mit der Anlandungsbohrung unterquert werden. Der Trauerentenkonzentrationsbereich vor Eiderstedt wird randlich tangiert. Daneben werden keine weiteren faunistisch bedeutsamen Bereiche tangiert und nur ca. 500 m Wattflächen gequert.

Durch eine Kabelkreuzung von Bestandskabeln mit sieben Systemen im Offshore-Bereich (außerhalb des Nationalparks) wird ein erheblicher technischer Aufwand notwendig. Hierzu müssten sieben einzelne oder ein ca. 1,8 km langes Kreuzungsbauwerk errichtet werden. Zudem müssen mehrere kleine Bereiche mit hoher Morphodynamik überwunden werden. Die geringe Länge der Wattquerung kann die negativen, technischen Aspekte jedoch zum großen Teil ausgleichen.

Trotz der Kabelkreuzung sorgen der kurze Verlauf über Wattflächen und die insgesamt kurze Länge des Korridors zu einer positiven Wirtschaftlichkeitsbewertung. Der Korridor gehört zu den wirtschaftlichsten in Schleswig-Holstein.

Der **Anlandungspunkt 5 St. Peter Ording** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Durch die Lage des Anlandungspunkts 5 an der Spitze der Halbinsel Eiderstedt müssen die Korridore zunächst die Halbinsel verlassen, um dann außerhalb des Untersuchungsraums ebenso wie die Anlandungspunkte 3 und 4 von den Querriegeln durch die Eider, die Treene und die Moorgebiete der Südermarsch umgeben zu sein. Dadurch ist eine zusätzliche landseitige Korridorlänge von mind. 20 km im Vergleich zu diesen Anlandungspunkten notwendig. Durch die hohe Dichte geschützter Grünländer auf der Halbinsel gibt es für diesen Anlandungspunkt verhältnismäßig viele Querriegel. Das VSch-Gebiet „Eiderstedt“ (DE 1618-404) liegt großflächig auf der Halbinsel, jedoch kann dieses Schutzgebiet voraussichtlich mit einem Korridor umgangen werden, in dem keine Engstellen im Untersuchungsraum ermittelt wurden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor D5 und Anlandungspunkt 5** insgesamt als **positiv (++)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor zeigt sowohl umweltfachlich und technisch als auch wirtschaftlich positive Eigenschaften wie geringe Betroffenheiten, eine kurze Wattquerung oder einen geringen Kostenaufwand. Aus technischer Perspektive sind die Kabelkreuzungen und Bereiche mit hoher Morphodynamik zwar negativ zu bewerten, die kurze Wattquerung steht dem allerdings entgegen. Landseitig müsste dafür zwar eine längere Strecke in Anspruch genommen werden, jedoch wiegt die Nicht-Betroffenheit des Watts höher als die landseitig betroffenen, teils naturschutzfachlich weniger wertvollen Bereiche. Die vielen landseitigen Querriegel wirken sich zwar negativ aus, dennoch kommt es insgesamt zu einer positiven Einschätzung.

4.1.9 D7 Büsum Süd

Der **Küstenmeerkorridor D7 Büsum Süd** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **geeignet** eingestuft.

Positiv anzumerken ist, dass dieser Korridor vollständig mit bestehenden Kabeln bündelt. Dennoch liegen umweltseitige Betroffenheiten wie die Querung einer Muschelbank und Annäherungen an Bereiche vor, die von > 1.000 mausernden Eiderenten bzw. von 50 – 100 Seehunden genutzt werden. Zudem gibt es eine Wattquerung von 7,5 – 9 km Länge.

Diese Wattquerung sorgt auch für technische Herausforderungen bzw. Restriktionen, da der Wattbereich vor Büsum so hoch gelegen ist, dass ein Ausbringen des Kabels mittels Verlegeponton voraussichtlich nicht möglich sein wird.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor im Mittelfeld, was hauptsächlich durch eine eher lange Trasse im Küstenmeer, verbunden mit einer mittleren Länge über Wattflächen zu erklären ist.

Der **Anlandungspunkt 7 Büsum Süd** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Positiv anzumerken ist, dass die Korridore im Untersuchungsraum immer wieder in Bündelung mit den bestehenden HGÜ-Leitungen verlaufen können. Allerdings schränken diese die Korridorführung auch ein und sorgen für bautechnische Besonderheiten durch teilweise notwendige Querungen. Es sind wenige Querriegel vorhanden und geradlinige Verläufe möglich. Aufgrund einer Engstelle sind nach vorläufiger Prüfung nur max. vier Systeme möglich. Zudem ist anzumerken, dass nur ausreichend verfestigte Planungen von HGÜ-Leitungen beachtet wurden und die noch kommenden Planungen den Platz für weitere Systeme zusätzlich einschränken können.

Für eine voraussichtlich maximale Anzahl von **vier Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor D7 und Anlandungspunkt 7** insgesamt als **eher positiv (+)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor weist eine Bündelung mit bestehenden Kabeln auf sowie insgesamt nur eine begrenzte Anzahl negativer Aspekte, wie die hoch gelegenen Wattflächen oder eine Muschelbankquerung. Auch im Untersuchungsraum des Anlandungspunkts sind Bündelungen mit Bestandskabeln möglich. Diese schränken die Korridorführung allerdings auch ein. Insgesamt gibt es sowohl land- als auch seeseitig positive wie negative Aspekte, die positiven überwiegen dennoch.

4.1.10 D8.1 Friedrichskoog

Der **Küstenmeerkorridor D8.1 Friedrichskoog** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Der Korridor fällt insbesondere im Hinblick auf die Umweltaspekte negativ auf, da er die Zone 1 des Nationalparks auf ca. 16,5 km sowie Wattflächen auf ca. 14 – 15 km quert. Zudem verläuft er durch das einzige Mauserkonzentrationsgebiet von Brandgänsen im Wattenmeer, wurde aber hinsichtlich der betroffenen Individuenzahl optimiert. Zudem sind in geringen Individuenzahlen auch mausernde Eiderenten von der Trasse betroffen. Positiv hervorzuheben ist die Bündelung im Offshore-Bereich.

Neben der langen Wattquerung ist anzumerken, dass einige Wattbereiche sehr hoch liegen, sodass dort ein Ausbringen des Kabels mittels Verlegeponton voraussichtlich nicht möglich sein wird und eine

oder mehrere Muffen im Watt installiert werden müssen. Außerdem müssen Bereiche mit hoher Morphodynamik auf einer Länge von insgesamt ca. 1 – 1,7 km passiert werden.

Aufgrund des langen Verlaufs im Küstenmeer und der langen Wattquerung ist von einem hohen Kostenaufwand auszugehen.

Der **Anlandungspunkt 8 Friedrichskoog** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Untersuchungsraum ist von Einzelbebauungen und Windenergieanlagen geprägt, sodass es zu vielen Engstellen kommt. Dennoch ist das Verlassen des Untersuchungsraums mit sechs Systemen voraussichtlich möglich. Andererseits gibt es nur wenige Querriegel bestehend aus geschützten Biotopen, die alle unterquert werden können. Geradlinige Verläufe nach Südosten sind zwar möglich, allerdings muss außerhalb des Untersuchungsraums je nach Endpunkt der Trasse eine leichte Verschwenkung nach Nordosten erfolgen, da zwischen Brunsbüttel und St. Michaelisdonn ein durchgehendes Band aus Bebauungen und weiteren Kriterien vorliegt.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor D8.1 und Anlandungspunkt 8** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Im Küstenmeerkorridor kommt es zu langen Querungen von Watt und der Nationalpark Zone 1. Zudem gibt es weitere umweltfachliche Betroffenheiten, technische Herausforderungen und einen hohen Kostenaufwand. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung etwas besser ab, weist aber dennoch eine große Anzahl von Engstellen auf

4.1.11 D8.2 Friedrichskoog

Der **Küstenmeerkorridor D8.2 Friedrichskoog** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Der Korridor weist ebenso wie Korridor D8.1 eine ca. 14 – 15 km lange Wattquerung sowie dieselben faunistischen Betroffenheiten auf (wenige Individuen mausernder Eiderenten und mausernder Brandgänse betroffen, allerdings im einziger Mauserkonzentrationsgebiet von Brandgänsen). Die Querung der Zone 1 des Nationalparks ist mit ca. 7,3 km im Vergleich zu Korridor D8.1 zwar kürzer, allerdings liegt dafür zusätzlich eine Inanspruchnahme von Riffen nördlich von Helgoland vor. Zudem gibt es keine Bündelung mit Bestandskabeln im Offshore-Bereich.

Hinsichtlich der Technik kommt es zu den gleichen Herausforderungen wie bei Korridor D8.1: Eine lange Wattquerung, hoch liegende Wattbereiche mit daraus resultierender, eingeschränkter Verlegetechnik sowie Bereiche mit hoher Morphodynamik.

Es kommt durch den langen Korridorverlauf und die lange Wattquerung zu einem hohen Kostenaufwand.

Der **Anlandungspunkt 8 Friedrichskoog** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Untersuchungsraum ist von Einzelbebauungen und Windenergieanlagen geprägt, sodass es zu vielen Engstellen kommt. Dennoch ist das Verlassen des Untersuchungsraums mit sechs Systemen voraussichtlich möglich. Andererseits gibt es nur wenige Querriegel bestehend aus geschützten

Biotopen, die alle unterquert werden können. Geradlinige Verläufe nach Südosten sind zwar möglich, allerdings muss außerhalb des Untersuchungsraums je nach Endpunkt der Trasse eine leichte Verschwenkung nach Nordosten erfolgen, da zwischen Brunsbüttel und St. Michaelisdonn ein durchgehendes Band aus Bebauungen und weiteren Kriterien vorliegt.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor D8.2 und Anlandungspunkt 8** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Im Küstenmeerkorridor kommt es zu langen Querungen von Watt und einer Inanspruchnahme von Riffen. Zudem gibt es weitere umweltfachliche Betroffenheiten, technische Herausforderungen und einen hohen Kostenaufwand. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung etwas besser ab, weist aber dennoch eine große Anzahl von Engstellen auf.

4.1.12 D9.1 Brunsbüttel

Der **Küstenmeerkorridor D9.1 Brunsbüttel** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **(eher) ungeeignet** eingestuft.

Der Korridor verläuft auf ca. 9,3 km Länge durch die Zone 1 des Nationalparks und mitten durch das Kerngebiet der Brandgansmauser, in dem zwischen Ende Juli und Ende August zeitgleich bis zu rd. 100.000 Brandgänse mausern, die während dieser Zeit flugunfähig sind. Dies ist das einzige großräumige Mauserkonzentrationsgebiet von Brandgänsen im Wattenmeer, sodass es voraussichtlich zu erheblichen Beeinträchtigungen des VSch-Gebietes „Ramsar-Gebiet SH Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ kommt und die Zulassungsvoraussetzungen somit nicht erfüllt sind. Zudem kommt es am Anlandungspunkt zu einer Annäherung an die einzige Lachseeschwalbenkolonie Deutschlands, bei der Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können.

Der Küstenmeerkorridor sticht durch seine sehr lange Wattquerung (23,5 – 25 km) hervor, wobei die ununterbrochenen Teilstücke zweimal 10 km lange Strecken aufweisen. Dies ist technisch sehr herausfordernd und erfordert voraussichtlich mehrere Muffen im Watt.

Der sehr lange Korridorverlauf im Küstenmeer und die sehr lange Wattquerung führen zu einem sehr hohen Kostenaufwand.

Der **Anlandungspunkt 9 Brunsbüttel** und dessen Untersuchungsraum wurden als **(eher) ungeeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt im Süden Schleswig-Holsteins an der Elbe. Ein Verlauf nach Süden ist aufgrund der Elbe nicht möglich. Nach Osten ist eine Trassierung wegen eines Riegels zwischen St. Michaelisdonn und Brunsbüttel nicht möglich, sodass die Korridore zunächst in Richtung Norden verlaufen müssen. Es ist zwar eine Bündelung mit Bestandssystemen und Freileitungen möglich, allerdings bestehen insbesondere dort außergewöhnlich viele Engstellen. Insgesamt können zwar sechs Systeme anlanden, allerdings müssen sich diese auf unterschiedliche Korridore aufteilen, da kein Korridor entwickelt werden konnte, bei dem der Untersuchungsraum mit sechs Systemen verlassen werden kann. Zudem verlaufen alle Korridore durch in Planung bzw. in Aufstellung befindliche Bauleitplanungen, sodass zu einem späteren Zeitpunkt erneut überprüft werden müsste, ob die Korridorführung noch möglich ist.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor D9.1 und Anlandungspunkt 9** insgesamt als **sehr negativ (---)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor ist aufgrund der Querung des Brandmauserkonzentrationsgebiets voraussichtlich nicht genehmigungsfähig, da die Zulassungsvoraussetzungen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erfüllt sind. Aber auch weitere umweltseitige und technische Aspekte sorgen für eine negative Bewertung des Korridors. Auch der Anlandungspunkt zeichnet sich durch eine Vielzahl von Engstellen, das großräumige Umgehen eines Siedlungsbands und die Ungewissheit durch in Planung befindliche Bauleitplanungen besonders negativ aus.

4.1.13 D9.2 Brunsbüttel

Der **Küstenmeerkorridor D9.2 Brunsbüttel** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **(eher) ungeeignet** eingestuft.

Im Gegensatz zu Korridor D9.1 erfolgt keine Querung der Zone 1 des Nationalparks. Dafür werden allerdings auf mehreren Kilometern Länge Riffe nördlich von Helgoland in Anspruch genommen. Ebenso wie Korridor D9.1 verläuft dieser Korridor mitten durch das Kerngebiet der Brandgansmauser, in dem zwischen Ende Juli und Ende August zeitgleich bis zu rd. 100.000 Brandgänse mausern, die während dieser Zeit flugunfähig sind. Dies ist das einzige großräumige Mauserkonzentrationsgebiet von Brandgänsen im Wattenmeer, sodass es voraussichtlich zu erheblichen Beeinträchtigungen des VSch-Gebietes „Ramsar-Gebiet SH Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ kommt und die Zulassungsvoraussetzungen somit nicht erfüllt sind. Zudem kommt es am Anlandungspunkt zu einer Annäherung an die einzige Lachseeschwalbenkolonie Deutschlands, bei der Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können.

Der Küstenmeerkorridor sticht durch seine sehr lange Wattquerung (23,5 – 25 km) hervor, wobei die ununterbrochenen Teilstücke zweimal 10 km lange Strecken aufweisen. Dies ist technisch sehr herausfordernd und erfordert voraussichtlich mehrere Muffen im Watt.

Der sehr lange Korridorverlauf im Küstenmeer und die sehr lange Wattquerung führen zu einem sehr hohen Kostenaufwand.

Der **Anlandungspunkt 9 Brunsbüttel** und dessen Untersuchungsraum wurden als **(eher) ungeeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt im Süden Schleswig-Holsteins an der Elbe. Ein Verlauf nach Süden ist aufgrund der Elbe nicht möglich. Nach Osten ist eine Trassierung wegen eines Riegels zwischen St. Michaelisdonn und Brunsbüttel nicht möglich, sodass die Korridore zunächst in Richtung Norden verlaufen müssen. Es ist zwar eine Bündelung mit Bestandssystemen und Freileitungen möglich, allerdings bestehen insbesondere dort außergewöhnlich viele Engstellen. Insgesamt können zwar sechs Systeme anlanden, allerdings müssen sich diese auf unterschiedliche Korridore aufteilen, da kein Korridor entwickelt werden konnte, bei dem der Untersuchungsraum mit sechs Systemen verlassen werden kann. Zudem verlaufen alle Korridore durch in Planung bzw. in Aufstellung befindliche Bauleitplanungen, sodass zu einem späteren Zeitpunkt erneut überprüft werden müsse, ob die Korridorführung noch möglich ist.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor D9.2 und Anlandungspunkt 9** insgesamt als **sehr negativ (---)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor ist aufgrund der Querung des Brandgansmauserkonzentrationsgebiets voraussichtlich nicht genehmigungsfähig, da die Zulassungsvoraussetzungen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erfüllt sind. Aber auch weitere umweltseitige und technische Aspekte sorgen für eine negative Bewertung des Korridors, wie bspw. die Querung von Riffen nördlich von Helgoland. Auch der Anlandungspunkt zeichnet sich durch eine Vielzahl von Engstellen, das großräumige Umgehen eines Siedlungsbands und die Ungewissheit durch in Planung befindliche Bauleitplanungen besonders negativ aus.

4.1.14 E7 Büsum Süd

Der **Küstenmeerkorridor E7 Büsum Süd** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **geeignet** eingestuft.

Positiv anzumerken ist, dass dieser Korridor zu Beginn mit bestehenden Kabeln bündelt, allerdings weniger lang in Bündelung verläuft als Korridor D7. Ebenso wie dieser Korridor liegen umweltseitige Betroffenheiten wie die Querung einer Muschelbank und Annäherungen an Bereiche vor, die von > 1.000 mausernden Eiderenten bzw. von 50 – 100 Seehunden genutzt werden. Zudem gibt es eine Wattquerung von 7,5 – 9 km Länge.

Diese Wattquerung sorgt auch für technische Herausforderungen bzw. Restriktionen, da der Wattbereich vor Büsum so hoch gelegen ist, dass ein Ausbringen des Kabels mittels Verlegeponton voraussichtlich nicht möglich sein wird und somit voraussichtlich ein aufwendigeres technologisches Verfahren erforderlich sein wird (vgl. hierzu Ausführungen zu „Wattquerungen“ in Kap. 3.1.3). Zudem werden Bereiche mit hoher Morphodynamik auf einer Länge von insgesamt ca. 1 – 1,7 km gequert. Südlich von Helgoland wird ein bekanntes Munitionsversenkungsgebiet in sehr geringem Abstand (300 m) umgangen; hier besteht ein erhöhtes Risiko für das Erfordernis einer aufwendigen Munitionsräumung vor Beginn der Bauarbeiten. Bezüglich raumordnerischer Kriterien ist darüber hinaus festzustellen, dass der Korridor auf einer Länge von rd. 5 km parallel in geringem Abstand zu einem VRG Schifffahrt bzw. ca. 25 km parallel zu einem Verkehrstrennungsgebiet verläuft.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor im Mittelfeld, was hauptsächlich durch eine eher lange Trasse im Küstenmeer, verbunden mit einer mittleren Länge über Wattflächen zu erklären ist.

Der **Anlandungspunkt 7 Büsum Süd** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Positiv anzumerken ist, dass die Korridore im Untersuchungsraum immer wieder in Bündelung mit den bestehenden HGÜ-Leitungen gehen können. Allerdings schränken diese die Korridorführung auch ein und sorgen für bautechnische Besonderheiten durch teilweise notwendige Querungen. Es sind wenige Querriegel vorhanden und geradlinige Verläufe möglich. Aufgrund einer Engstelle sind nach vorläufiger Prüfung nur max. vier Systeme möglich. Zudem ist anzumerken, dass nur ausreichend verfestigte Planungen von HGÜ-Leitungen beachtet wurden und die noch kommenden Planungen den Platz für weitere Systeme zusätzlich einschränken können.

Für eine Anzahl von **vier Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor E7 und Anlandungspunkt 7** insgesamt als **neutral (o)** bewertet.

Sowohl see- als auch landseitig sind Bündelungen mit Bestandskabeln vorgesehen. Landseitig sorgt dies allerdings auch für Einschränkungen und technische Herausforderungen. Seeseitig liegen durch

hoch gelegene Wattbereiche, die Nähe zu Munitionsversenkungsgebieten und zu Bereichen hoher Morphodynamik ebenfalls technische Herausforderungen vor. Zudem gibt es einige umweltseitige Betroffenheiten oder Annäherungen.

4.1.15 E8 Friedrichskoog

Der **Küstenmeerkorridor E8 Friedrichskoog** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 7,3 km durch die Zone 1 des Nationalparks sowie auf ca. 14 – 15 km über Wattflächen. Zudem verläuft er durch das einzige Mauserkonzentrationsgebiet von Brandgänsen im Wattenmeer, wurde aber hinsichtlich der betroffenen Individuenzahl optimiert. Darüber hinaus sind in geringen Individuenzahlen auch mausernde Eiderenten von der Trasse betroffen. Bezüglich raumordnerischer Kriterien ist anzumerken, dass der Korridor auf einer Länge von rd. 5 km parallel in geringem Abstand zu einem VRG Schifffahrt bzw. ca. 25 km parallel zu einem Verkehrstrennungsgebiet verläuft.

Neben der langen Wattquerung ist anzumerken, dass südlich von Helgoland ein bekanntes Munitionsversenkungsgebiet in sehr geringem Abstand (300 m) umgangen wird. Hier ist mit hoher Wahrscheinlichkeit von aufwändigen Maßnahmen zur Munitionsräumung auszugehen.

Aufgrund des langen Verlaufs im Küstenmeer und der langen Wattquerung ist von einem hohen Kostenaufwand auszugehen.

Der **Anlandungspunkt 8 Friedrichskoog** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Untersuchungsraum ist von Einzelbebauungen und Windenergieanlagen geprägt, sodass es zu vielen Engstellen kommt. Dennoch ist das Verlassen des Untersuchungsraums mit sechs Systemen voraussichtlich möglich. Andererseits gibt es nur wenige Querriegel bestehend aus geschützten Biotopen, die alle unterquert werden können. Geradlinige Verläufe nach Südosten sind zwar möglich, allerdings muss außerhalb des Untersuchungsraums je nach Endpunkt der Trasse eine leichte Verschwenkung nach Nordosten erfolgen, da zwischen Brunsbüttel und St. Michaelisdonn ein durchgehendes Band aus Bebauungen und weiteren Kriterien vorliegt.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor E8 und Anlandungspunkt 8** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Im Küstenmeerkorridor kommt es zu langen Querungen von Watt und faunistischen Betroffenheiten. Auch die geringen Abstände zum Verkehrstrennungsgebiet und Munitionsversenkungsgebiet wirken sich negativ aus. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung etwas besser ab, weist aber dennoch eine große Anzahl von Engstellen auf.

4.1.16 E9 Brunsbüttel

Der **Küstenmeerkorridor E9 Brunsbüttel** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **(eher) ungeeignet** eingestuft.

Der Korridor sticht im Hinblick auf die Umwelt negativ hervor, da er mitten durch das Kerngebiet der Brandgansmauser verläuft, in dem zwischen Ende Juli und Ende August zeitgleich bis zu rd. 100.000 Brandgänse mausern, die während dieser Zeit flugunfähig sind. Dies ist das einzige großräumige Mauserkonzentrationsgebiet von Brandgänsen im Wattenmeer, sodass es voraussichtlich zu erheblichen Beeinträchtigungen des VSch-Gebietes „Ramsar-Gebiet SH Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ kommt und die Zulassungsvoraussetzungen nach derzeitigem Kenntnisstand daher nicht erfüllt sind. Zudem kommt es am Anlandungspunkt zu einer Annäherung an die einzige Lachseeschwalbenkolonie Deutschlands, bei der Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können. Bezüglich raumordnerischer Kriterien ist anzumerken, dass der Korridor auf einer Länge von rd. 5 km parallel in geringem Abstand zu einem VRG Schifffahrt bzw. ca. 25 km parallel zu einem Verkehrstrennungsgebiet verläuft.

Der Küstenmeerkorridor sticht durch seine sehr lange Wattquerung (23,5 – 25 km) hervor, wobei die ununterbrochenen Teilstücke zweimal 10 km lange Strecken aufweisen. Dies ist technisch sehr herausfordernd und erfordert voraussichtlich mehrere Muffen im Watt. Zudem ist anzumerken, dass südlich von Helgoland ein bekanntes Munitionsversenkungsgebiet in sehr geringem Abstand (300 m) umgangen wird. Hier ist mit hoher Wahrscheinlichkeit von aufwändigen Maßnahmen zur Munitionsräumung auszugehen.

Durch einen sehr langen Korridorverlauf im Küstenmeer, die sehr lange Wattquerung und damit verbundene große technische Herausforderungen wird von einem sehr hohen Kostenaufwand ausgegangen.

Der **Anlandungspunkt 9 Brunsbüttel** und dessen Untersuchungsraum wurden als **(eher) ungeeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt im Süden Schleswig-Holsteins an der Elbe. Ein Verlauf nach Süden ist aufgrund der Elbe nicht möglich. Nach Osten ist eine Trassierung wegen eines Riegels zwischen St. Michaelisdonn und Brunsbüttel nicht möglich, sodass die Korridore zunächst in Richtung Norden verlaufen müssen. Es ist zwar eine Bündelung mit Bestandssystemen und Freileitungen möglich, allerdings bestehen insbesondere dort außergewöhnlich viele Engstellen. Insgesamt können zwar sechs Systeme anlanden, allerdings müssen sich diese auf unterschiedliche Korridore aufteilen, da kein Korridor entwickelt werden konnte, bei dem der Untersuchungsraum mit sechs Systemen verlassen werden kann. Zudem verlaufen alle Korridore durch in Planung bzw. in Aufstellung befindliche Bauleitplanungen, sodass zu einem späteren Zeitpunkt erneut überprüft werden müsste, ob die Korridorführung noch möglich ist.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor E9 und Anlandungspunkt 9** insgesamt als **sehr negativ (---)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor ist aufgrund der Querung des Brandmauserkonzentrationsgebiets voraussichtlich nicht genehmigungsfähig, da die Zulassungsvoraussetzungen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erfüllt sind. Aber auch weitere umweltseitige und technische Aspekte sorgen für eine negative Bewertung des Korridors, wie bspw. die sehr lange Wattquerung oder die Nähe zu einem Munitionsversenkungsgebiet. Auch der Anlandungspunkt zeichnet sich durch eine Vielzahl von Engstellen, das großräumige Umgehen eines Siedlungsbands und die Ungewissheit durch in Planung befindliche Bauleitplanungen besonders negativ aus.

4.1.17 Zusammenfassende Darstellung der Korridore Schleswig-Holsteins

In Tabelle 4-1 werden die Ergebnisse der Bewertung der Küstenmeerkorridore, Anlandungspunkte und die kombinierte Bewertung dargestellt. Die drei Korridore mit den geringsten Raumwiderständen werden im Folgenden miteinander vergleichend beschrieben.

Tabelle 4-1: Zusammenfassende Bewertung der Korridore Schleswig-Holsteins

Küstenmeerkorridor/ Anlandungspunkt	Küstenmeerkorridore				Anlandungspunkte	Kombination Küstenmeerkorridore und Anlandungspunkte		
	Bewertung der Einzelaspekte			Eignung	Eignung	Gesamtbewertung im Vergleich zu den anderen Korridoren		Max. Anzahl Systeme
	Umwelt/RO	Technik	Wirtschaftl.					
A1 FWLK	---	--	+	eher ungeeignet	geeignet	--	negativ	2
B2 Dagebüll	--	--	o	bedingt geeignet	bedingt geeignet	--	negativ	4
B3 Husum	--	--	--	bedingt geeignet	gut geeignet	-	eher negativ	6
B4 Norderfriedrichskoog	-	o	o	geeignet	gut geeignet	+	eher positiv	6
B5 SPO	+++	+++	++	gut geeignet	geeignet	+++	sehr positiv	6
B6 Büsum Nord	+	o	+	geeignet	gut geeignet	++	positiv	5 – 6
B7 Büsum Süd	-	-	+	bedingt geeignet	geeignet	o	neutral	4
D5 SPO	++	-	++	geeignet	geeignet	++	positiv	6
D7 Büsum Süd	+	o	o	geeignet	geeignet	+	eher positiv	4
D8.1 Friedrichskoog	-	--	-	bedingt geeignet	geeignet	-	eher negativ	6
D8.2 Friedrichskoog	--	--	-	bedingt geeignet	geeignet	-	eher negativ	6
D9.1 Brunsbüttel	---	---	---	(eher) ungeeignet	(eher) ungeeignet	---	sehr negativ	6
D9.2 Brunsbüttel	---	---	---	(eher) ungeeignet	(eher) ungeeignet	---	sehr negativ	6
E7 Büsum Süd	o	o	o	geeignet	geeignet	o	neutral	4
E8 Friedrichskoog	-	--	-	bedingt geeignet	geeignet	-	eher negativ	6
E9 Brunsbüttel	---	---	---	(eher) ungeeignet	(eher) ungeeignet	---	sehr negativ	6

Erläuterung: RO: Raumordnung und Nutzungen, FWLK: Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, SPO: St. Peter-Ording

Hinweis: Die in Tabelle 4-1 dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das Küstenmeer. Eine tatsächliche Inanspruchnahme einzelner Korridore ist im Gesamtkontext unter Berücksichtigung der zum gegebenen Zeitpunkt vorherrschenden Rahmenbedingungen erneut zu prüfen.

Die Trassen, die in der zusammenfassenden Bewertung aus Küstenmeerkorridoren und den dazugehörigen Bewertungen der Anlandungspunkte am besten abgeschnitten haben, sind in Schleswig-Holstein B5 St. Peter-Ording, D5 St. Peter-Ording und B6 Büsum Nord. Alle drei Optionen können bis zu **sechs Systeme** führen, jedoch könnte für Korridor B6 im Untersuchungsraum des Anlandungsbereichs auch eine Reduzierung auf fünf Systeme notwendig werden.

Korridor B5 St. Peter-Ording und D5 St. Peter-Ording weisen ähnliche Eigenschaften auf. Unter anderem queren beide Korridore Wattflächen lediglich auf einer sehr kurzen Länge (500 m), was bei den Küstenmeerkorridoren zu positiven Umwelt- und Wirtschaftlichkeitsbewertungen führt. Andererseits muss dafür an Land eine längere Strecke bewältigt werden. Im Gegensatz zu Korridor B5 weist Korridor D5 eine deutlich schlechtere technische Bewertung auf, da eine aufwändige Kabelkreuzung mehrerer Bestandskabel erfolgen muss. B5 St. Peter-Ording schneidet daher mit der Gesamtbewertung **sehr positiv** am besten ab.

Korridor B6 verläuft in großen Teilen in Bündelung mit Bestandskabeln, muss allerdings die Zone 1 des Nationalparks sowie Wattflächen auf 8 – 9 km queren. Zudem kommt es bei der Querung des hoch gelegenen Blauortsandes zu einem höheren technischen Aufwand. Genauso wie Korridor D5 St. Peter-Ording schneidet dieser Korridor **positiv** ab, liegt aber im Ranking aufgrund der etwas größeren Betroffenheiten noch hinter Korridor D5.

4.2 Niedersachsen

4.2.1 C11 Wangerooge Ost

Der **Küstenmeerkorridor C11 Wangerooge Ost** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 6,6 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen auf einer Strecke von ca. 800 m nordwestlich von Helgoland ein Riff und im Wattbereich Muschelbänke auf einer Strecke von ca. 100 m gequert werden, die voraussichtlich teilweise umgangen werden können. Seegraswiesen, Salzwiesen und Dünen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 33 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 9,4 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind als Herausforderungen nur die Querung von vier Umlagerungsstellen und die Querung von VTG auf ca. 16,9 km sowie das Fehlen einer Infrastruktur für HDD-Aktivitäten für die Inselunterquerung nachteilig. Der Korridor berührt darüber hinaus auf einer Länge von insgesamt ca. 180 m zwei kleine Bereiche mit hoher Morphodynamik, woraus sich besondere Anforderungen an die Verlegetiefe ergeben könnten.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit bewegt sich der Korridor im Vergleich mit den anderen niedersächsischen Korridoren im Mittelfeld.

Der **Anlandungspunkt 11 Wangerooge Ost** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet sowie in unmittelbarer Nähe zu Campingplätzen und einem Naturschutzgebiet, bietet jedoch genügend Platz für die Anlandung. Der Untersuchungsraum ist von Einzelbebauungen, Weilern und Straßendörfern geprägt sowie von einigen Fließgewässern

unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher/südwestlicher Richtung verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor C11 und Anlandungspunkt 11** insgesamt als **neutral (o)** bewertet.

Im Küstenmeerkorridor kommt es zu langen Querungen des VRG Schifffahrt und VTG. Zudem gibt es weitere umweltfachliche Betroffenheiten und technische Herausforderungen. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung etwas besser ab, liegt aber in einem VSch-Gebiet.

4.2.2 C12 Wangerooge West

Der **Küstenmeerkorridor C12 Wangerooge West** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 6,5 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen auf einer Strecke von ca. 800 m nordwestlich von Helgoland ein Riff und im Wattbereich Muschelbänke auf einer Strecke von ca. 300 m gequert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 33 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 8,3 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die Querung von vier Umlagerungsstellen, die Querung von VTG auf ca. 16,9 km sowie das Fehlen einer Infrastruktur für HDD-Aktivitäten für die Inselunterquerung zu nennen. Der Korridor kreuzt zudem drei Fremdleitungen im Wattbereich des Nationalparks. Zur Kreuzung der Kabel im Watt wären voraussichtlich zwei Kreuzungsbauwerke notwendig, deren Genehmigungsfähigkeit im Nationalpark fraglich ist.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit bewegt sich der Korridor im Vergleich mit den anderen niedersächsischen Korridoren im Mittelfeld.

Der **Anlandungspunkt 12 Wangerooge West** und dessen Untersuchungsraum wurden als **gut geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt verkehrsgünstig an einer Kreisstraße und bietet genügend Platz für die Anlandung. Der Untersuchungsraum ist von gleichmäßig lockerer Einzelbebauung geprägt sowie von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher/südwestlicher Richtung verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor C12 und Anlandungspunkt 12** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die Kreuzungen von Fremdleitungen im Watt, für die voraussichtlich Kreuzungsbauwerke im Wattbereich des Nationalparks notwendig wären, dessen Genehmigungsfähigkeit fraglich ist. Zudem gibt es lange Querungen des VRG Schifffahrt und VTG. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung gut ab.

4.2.3 C13 Friederikensiel

Der **Küstenmeerkorridor C13 Friederikensiel** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **eher ungeeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 6,7 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen auf einer Strecke von ca. 800 m nordwestlich von Helgoland ein Riff und im Wattbereich Muschelbänke auf einer Strecke von ca. 100 m gequert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 33 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 7,6 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die Querung von vier Umlagerungsstellen, das Fehlen einer geschützten BE-Fläche für die Inselunterquerung und die Querung von VTG auf ca. 16,9 km zu nennen. Maßgeblich für die Bewertung ist die Kreuzung von sechs Fremdleitungen im Wattbereich des Nationalparks. Zur Kreuzung der Kabel im Watt wären voraussichtlich Kreuzungsbauwerke notwendig, deren Genehmigungsfähigkeit im Nationalpark fraglich ist.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit bewegt sich der Korridor im Vergleich mit den anderen niedersächsischen Korridoren im Mittelfeld eines geringen Kostenaufwands.

Der **Anlandungspunkt 13 Friederikensiel** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt zwischen zwei Deichlinien, Platz für eine geschlossene Querung der zweiten Deichlinie ist vorhanden. Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet. Der entwickelte Korridor quert dieses im weiteren Verlauf, je nach Korridorvariante, auf kürzerer oder erheblich längerer Strecke. Der Untersuchungsraum ist durch überwiegend kleinflächige Siedlungsstrukturen und Einzelhöfe geprägt sowie von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher Richtung verlassen werden. Für die im Randbereich des Untersuchungsraums verfestigt geplanten HGÜ-Leitungen ist voraussichtlich eine geschlossene Querung möglich.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor C13 und Anlandungspunkt 13** insgesamt als **negativ (--)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die sechs Kreuzungen von Fremdleitungen im Watt, für die voraussichtlich drei Kreuzungsbauwerke im Wattbereich des Nationalparks notwendig wären, deren Genehmigungsfähigkeit fraglich ist. Zusätzlich hat eines dieser Kreuzungsbauwerke, welches drei Versorgungskabel quert, voraussichtlich eine Länge von ca. 350 m in Nationalpark Zone I. Zudem gibt es lange Querungen des VRG Schifffahrt und VTG und weitere umweltfachliche Betroffenheiten und technische Herausforderungen. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung besser ab, liegt jedoch auch in einem VSch-Gebiet.

4.2.4 C14 Carolinensiel

Der **Küstenmeerkorridor C14 Carolinensiel** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 3,5 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen auf einer Strecke von ca. 800 m nordwestlich von Helgoland ein Riff und im

Wattbereich Muschelbänke auf einer Strecke von insgesamt ca. 300 m gequert werden. Salzwiesen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 33 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 8,8 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die Querung von vier Umlagerungsstellen, das Fehlen einer geschützten BE-Fläche für die Inselunterquerung, die Querung von VTG auf ca. 16,9 km sowie die Kreuzung von vier Fremdleitungen im Wattbereich des Nationalparks nachteilig. Zur Kreuzung der Kabel im Watt wären voraussichtlich zwei Kreuzungsbauwerke notwendig, deren Genehmigungsfähigkeit im Nationalpark fraglich ist.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor C14 innerhalb eines geringen Kostenaufwands.

Der **Anlandungspunkt 14 Carolinensiel** und dessen Untersuchungsraum wurden als **gut geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt verkehrsgünstig an einer Landesstraße und bietet genügend Platz für die Anlandung. Der Untersuchungsraum ist von wenig lockerer Einzelbebauung geprägt sowie von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Als Querriegel liegt das Fließgewässer Harle vor, welches geschlossen gequert werden kann. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher und östlicher Richtung verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor C14 und Anlandungspunkt 14** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die Kreuzungen von Fremdleitungen im Watt, für die voraussichtlich Kreuzungsbauwerke im Wattbereich des Nationalparks notwendig wären, deren Genehmigungsfähigkeit fraglich ist. Zudem gibt es lange Querungen des VRG Schifffahrt und VTG. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung gut ab.

4.2.5 F10 Wurster Watt

Der **Küstenmeerkorridor F10 Wurster Watt** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als bedingt geeignet eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 14,2 km durch die Zone I des Nationalparks sowie auf einer Länge von insgesamt ca. 15,8 km durch Wattflächen. Im Wattbereich müssen mehrere kleinere Muschelbänke auf Längen von bis zu ca. 180 m gequert werden. Salzwiesen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 12,5 km im VRG Schifffahrt verläuft.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die Querung eines Gebiets mit extrem hoher Morphodynamik im Wattbereich auf einer Länge von ca. 30 m sowie die Querung einer Umlagerungsstelle auf ca. 900 m nachteilig. Zudem verläuft der Korridor auf insgesamt ca. 15,8 km durch VTG.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor F10 innerhalb eines mäßigen Kostenaufwands. Eine Herausforderung ist hier insbesondere die Länge der Wattquerung.

Der **Anlandungspunkt 10 Wurster Watt** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Untersuchungsraum um den Anlandungspunkt ist ländlich geprägt, in unmittelbarer Nähe befinden sich Campingplätze. Der nördliche und östliche Bereich des Untersuchungsraums ist in großen Teilen geprägt von Raumwiderständen der RWK 0 und I. Der gesamte Untersuchungsraum ist von Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Eine südlich ausgerichtete Korridorführung ermöglicht es, mit sechs Systemen den Untersuchungsraum zu verlassen. Die den Untersuchungsraum umgebenden Querriegel sind zu passieren und können potenziell zu einer Anpassung beziehungsweise Verschwenkung der Korridorverläufe führen.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor F10 und Anlandungspunkt 10** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Im Küstenmeerkorridor kommt es zu langen Querungen der Zone I des Nationalparks und von Wattbereichen. Zudem gibt es weitere umweltfachliche Betroffenheiten und technische Herausforderungen. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung besser ab, jedoch ergeben sich aus der Vielzahl an Gewässern bautechnische Besonderheiten.

4.2.6 F11 Wangerooge Ost

Der **Küstenmeerkorridor F11 Wangerooge Ost** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 6,6 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen im Wattbereich Muschelbänke auf einer Strecke von ca. 100 m gequert werden, die voraussichtlich teilweise umgangen werden können. Seegraswiesen, Salzwiesen und Dünen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 11,6 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 9,4 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind als Herausforderungen nur die Querung von VTG auf insgesamt ca. 10,2 km Länge, das Fehlen einer Infrastruktur für HDD-Aktivitäten für die Inselunterquerung und der Verlauf in der Nähe eines Munitionsversenkungsgebietes mit einem Abstand von ca. 1 km auf einer Länge von ca. 1 km zu nennen. Der Korridor berührt darüber hinaus auf einer Länge von insgesamt ca. 180 m zwei kleine Bereiche mit hoher Morphodynamik, woraus sich besondere Anforderungen an die Verlegetiefe ergeben könnten.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor F11 innerhalb eines mäßigen Kostenaufwands knapp an der Grenze zu einem geringen Kostenaufwand. Herausforderungen sind hier die Länge der Wattquerung und die Inselunterquerung.

Der **Anlandungspunkt 11 Wangerooge Ost** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet sowie in unmittelbarer Nähe zu Campingplätzen und einem Naturschutzgebiet, bietet jedoch genügend Platz für die Anlandung. Der Untersuchungsraum ist von Einzelbebauungen, Weilern und Straßendörfern geprägt sowie von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher/südwestlicher Richtung verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor F11 und Anlandungspunkt 11** insgesamt als **eher positiv (+)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor weist in allen Belangen relativ gesehen nur wenige negative Aspekte auf. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung gut ab, liegt jedoch im Anlandungsbereich in einem VSch-Gebiet.

4.2.7 F12 Wangerooge West

Der **Küstenmeerkorridor F12 Wangerooge West** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 6,5 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen im Wattbereich Muschelbänke auf einer Strecke von insgesamt ca. 300 m gequert werden. Seegraswiesen und Salzwiesen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 31,8 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 8,3 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die Querung von vier Umlagerungsstellen, die Querung von VTG auf insgesamt ca. 11,8 km Länge sowie das Fehlen einer Infrastruktur für HDD-Aktivitäten für die Inselunterquerung zu nennen. Der Korridor kreuzt zudem drei Fremdleitungen im Wattbereich des Nationalparks. Zur Kreuzung der Kabel im Watt wären voraussichtlich zwei Kreuzungsbauwerke notwendig, deren Genehmigungsfähigkeit im Nationalpark fraglich ist.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor F12, trotz der herausfordernden Watt- und Inselquerung, innerhalb eines geringen Kostenaufwands.

Der **Anlandungspunkt 12 Wangerooge West** und dessen Untersuchungsraum wurden als **gut geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt verkehrsgünstig an einer Kreisstraße und bietet genügend Platz für die Anlandung. Der Untersuchungsraum ist von gleichmäßig lockerer Einzelbebauung geprägt sowie von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher/südwestlicher Richtung verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor F12 und Anlandungspunkt 12** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die Kreuzungen von Fremdleitungen im Watt, für die voraussichtlich Kreuzungsbauwerke im Wattbereich des Nationalparks notwendig wären, deren Genehmigungsfähigkeit fraglich ist. Denn davon abgesehen weist der Küstenmeerkorridor in weiteren Belangen relativ gesehen nur wenige negative Aspekte auf. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung gut ab.

4.2.8 F14 Carolinensiel

Der **Küstenmeerkorridor F14 Carolinensiel** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 3,5 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen im Wattbereich auf einer Strecke von insgesamt ca. 300 m Muschelbänke gequert werden. Salzwiesen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 31,8 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 8,8 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die Querung von vier Umlagerungsstellen, das Fehlen einer geschützten BE-Fläche für die Inselunterquerung, die Querung von VTG auf ca. 11,8 km sowie die Kreuzung von vier Fremdleitungen im Wattbereich des Nationalparks nachteilig. Zur Kreuzung der Kabel im Watt wären voraussichtlich zwei Kreuzungsbauwerke notwendig, deren Genehmigungsfähigkeit im Nationalpark fraglich ist.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor F14, trotz der herausfordernden Watt- und Inselquerung, innerhalb eines geringen Kostenaufwands.

Der **Anlandungspunkt 14 Carolinensiel** und dessen Untersuchungsraum wurden als **gut geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt verkehrsgünstig an einer Landesstraße und bietet genügend Platz für die Anlandung. Der Untersuchungsraum ist von wenig lockerer Einzelbebauung geprägt sowie von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Als Querriegel liegt das Fließgewässer Harle vor, welches geschlossen gequert werden kann. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher und östlicher Richtung verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor F14 und Anlandungspunkt 14** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die Kreuzungen von Fremdleitungen im Watt, für die voraussichtlich Kreuzungsbauwerke im Wattbereich des Nationalparks notwendig wären, dessen Genehmigungsfähigkeit fraglich ist. Denn davon abgesehen weist der Küstenmeerkorridor in weiteren Belangen bis auf die Querung des VRG Schifffahrt auf langer Strecke relativ gesehen nur wenige negative Aspekte auf. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung gut ab.

4.2.9 G11 Wangerooge Ost

Der **Küstenmeerkorridor G11 Wangerooge Ost** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 6,6 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen im Wattbereich auf sehr kleinem Raum Muschelbänke gequert werden, die voraussichtlich umgangen werden können. Seegraswiesen, Salzwiesen und Dünen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 11 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 9,4 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind als Herausforderungen nur die Querung von VTG auf insgesamt ca. 7,3 km Länge, das Fehlen einer Infrastruktur für HDD-Aktivitäten für die Inselunterquerung und der Verlauf in der Nähe eines Munitionsversenkungsgebietes mit einem Abstand von ca. 1 km auf einer Länge von ca. 1 km zu nennen. Der Korridor berührt darüber hinaus auf einer Länge von insgesamt ca. 180 m zwei kleine Bereiche mit hoher Morphodynamik, woraus sich besondere Anforderungen an die Verlegetiefe ergeben könnten.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor G11 innerhalb eines mäßigen Kostenaufwands. Herausforderungen sind hier die Länge der Wattquerung und die Inselunterquerung.

Der **Anlandungspunkt 11 Wangerooge Ost** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet sowie in unmittelbarer Nähe zu Campingplätzen und einem Naturschutzgebiet, bietet jedoch genügend Platz für die Anlandung. Der Untersuchungsraum ist von Einzelbebauungen, Weilern und Straßendörfern geprägt sowie von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher/südwestlicher Richtung verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor G11 und Anlandungspunkt 11** insgesamt als **eher positiv (+)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor weist in allen Belangen relativ gesehen nur wenige negative Aspekte auf. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung als geeignet ab, liegt jedoch im Anlandungsbereich in einem VSch-Gebiet.

4.2.10 G12 Wangerooge West

Der **Küstenmeerkorridor G12 Wangerooge West** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 6,5 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen im Wattbereich Muschelbänke auf einer Strecke von insgesamt ca. 300 m gequert werden. Seegraswiesen und Salzwiesen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 10,9 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 8,3 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die Querung von VTG auf insgesamt ca. 6,9 km Länge, das Fehlen einer Infrastruktur für HDD-Aktivitäten für die Inselunterquerung sowie der Verlauf in der Nähe eines Munitionsversenkungsgebietes mit einem Abstand von ca. 1 km auf einer Länge von ca. 1 km zu nennen. Der Korridor kreuzt zudem drei Fremdleitungen im Wattbereich des Nationalparks. Zur Kreuzung der Kabel im Watt wären voraussichtlich zwei Kreuzungsbauwerke notwendig, deren Genehmigungsfähigkeit im Nationalpark fraglich ist.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor G12 innerhalb eines mäßigen Kostenaufwands.

Der **Anlandungspunkt 12 Wangerooge West** und dessen Untersuchungsraum wurden als **gut geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt verkehrsgünstig an einer Kreisstraße und bietet genügend Platz für die Anlandung. Der Untersuchungsraum ist von gleichmäßig lockerer Einzelbebauung geprägt sowie von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in südlicher/südwestlicher Richtung verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor G12 und Anlandungspunkt 12** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die Kreuzungen von Fremdleitungen im Watt, für die voraussichtlich Kreuzungsbauwerke im Wattbereich des Nationalparks notwendig wären, deren Genehmigungsfähigkeit fraglich ist. Denn davon abgesehen weist der Küstenmeerkorridor in weiteren Belangen relativ gesehen nur wenige negative Aspekte auf. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung gut ab.

4.2.11 G15 Langeoog

Der **Küstenmeerkorridor G15 Langeoog** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 5,3 km durch die Zone I des Nationalparks, allerdings ohne andere geschützte Biotope gem. § 30 BNatSchG außer Wattflächen zu betreffen. Im Wattbereich müssen auf einer Strecke von insgesamt ca. 300 m Muschelbänke gequert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 11 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 7,2 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere das Fehlen einer geschützten BE-Fläche und einer Infrastruktur für HDD-Aktivitäten für die Inselunterquerung sowie die Querung von VTG auf ca. 6,9 km nachteilig. Zusätzlich ist eine Querung am Ostende der Insel in der Nähe des Seegatts mit einem erhöhten technischen Aufwand verbunden.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor G15, trotz der herausfordernden Watt- und Inselquerung, innerhalb eines geringen Kostenaufwands.

Der **Anlandungspunkt 15 Langeoog** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet, welches der entwickelte Korridor auf mehreren Kilometern quert. Der Untersuchungsraum ist im östlichen Bereich ländlich geprägt und weist im westlichen Bereich Raumwiderstände in Form von geschlossenen Siedlungsbereichen, festgestellten HGÜ-Leitungen und weiteren Kriterien auf. Der Untersuchungsraum ist von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Als Querriegel liegt das Fließgewässer Harle vor, welches geschlossen gequert werden kann. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in allen Korridorvarianten in südlicher und östlicher Richtung verlassen werden.

Vor dem Hintergrund der angrenzenden Raumwiderstände ist davon auszugehen, dass die Varianten nach Osten verschwenkt werden müssten.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor G15 und Anlandungspunkt 15** insgesamt als **neutral (o)** bewertet.

In umweltfachlichen und raumordnerischen Belangen weist der Küstenmeerkorridor relativ gesehen nur wenige negative Aspekte auf. Jedoch gibt es aus technischer Sicht einige Herausforderungen, wie das Fehlen einer geschützten Fläche als BE-Fläche und die Kabelverlegung in Nähe des Seegatts. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung etwas besser ab, weist aber einige bautechnische Besonderheiten auf.

4.2.12 H16 Norderney Ost

Der **Küstenmeerkorridor H16 Norderney Ost** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 3,9 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich müssen im Wattbereich auf einer Strecke von insgesamt ca. 100 m Muschelbänke gequert werden. Seegraswiesen und Salzwiesen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Für die BE-Fläche der Inselunterquerung und der BE-Fläche in der Inselmitte müssen Dünenbereiche in Anspruch genommen werden, welche teilweise prioritären FFH-Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie entsprechen, weshalb die schwer überwindbaren Genehmigungsvoraussetzungen des § 34 Abs. 4 BNatSchG einschlägig sein können. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 9,8 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 3,8 km ist im Durchschnitt ein geringer Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere das Fehlen einer geschützten BE-Fläche sowie die Querung von VTG auf ca. 5,6 km nachteilig.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor H16 innerhalb eines geringen Kostenaufwands.

Der **Anlandungspunkt 16 Norderney Ost** und dessen Untersuchungsraum wurden als **bedingt geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt zwischen zwei Deichlinien, Platz für eine geschlossene Querung der zweiten Deichlinie ist vorhanden. Im Anschluss muss eine Landstraße gequert werden, wo es durch Siedlungen zu Engstellen kommt. Jedoch kann über zwei Bereiche eine aufgeilte Fortführung des Korridors erfolgen und im weiteren Verlauf wieder zusammengeführt werden. Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet, welches der entwickelte Korridor auf mehreren Kilometern quert. Der Untersuchungsraum ist im östlichen Bereich ländlich geprägt und weist im Westen und weiteren Süden Raumwiderstände in Form von geschlossenen Siedlungsbereichen, einigen HGÜ-Leitungen und weiteren Kriterien auf. Eine Trassenentwicklung erfolgte Richtung Süden, mit einem Verschwenken nach Osten. Der Untersuchungsraum ist von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in allen Korridorvarianten in südlicher und östlicher Richtung verlassen werden. Im Umfeld des Untersuchungsraums ist mit Raumwiderständen zu rechnen, die insbesondere durch großflächige kleinteilige Siedlungsstrukturen und Windparkflächen geprägt werden.

Für eine Anzahl von **vier Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor H16 und Anlandungspunkt 16** insgesamt als **negativ (-)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die fehlenden geschützten Flächen als BE-Fläche für die Inselquerung und die voraussichtliche Inanspruchnahme von Dünenbereichen mit prioritären Lebensraumtypen nach

Anhang I der FFH-Richtlinie in der Inselmitte. Denn davon abgesehen weist der Küstenmeerkorridor in weiteren Belangen relativ gesehen nur wenige negative Aspekte auf. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung ähnlich ab. Hier sorgen Querriegel und bautechnische Besonderheiten für die Bewertung.

4.2.13 H17 Norderney West

Der **Küstenmeerkorridor H17 Norderney West** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 2,9 km durch die Zone I des Nationalparks. Zusätzlich werden im Wattbereich auf sehr kleinem Raum Muschelbänke gequert, die jedoch voraussichtlich umgangen werden können. Seegraswiesen und Salzwiesen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 9,5 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 4,7 km ist im Durchschnitt ein geringer Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Als technische Herausforderung ist die Kreuzung von VTG auf einer Länge von ca. 5,6 km zu nennen.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor H17 innerhalb eines geringen Kostenaufwands.

Der **Anlandungspunkt 17 Norderney West** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet, welches der entwickelte Korridor auf wenigen Kilometern quert. Der Untersuchungsraum ist im östlichen Bereich ländlich geprägt und weist im Westen und weiteren Süden Raumwiderstände in Form von geschlossenen Siedlungsbereichen, HGÜ-Leitungen und weiteren Kriterien auf. Eine Trassenentwicklung erfolgte Richtung Süden, mit einem Verschwenken nach Osten. Der Untersuchungsraum ist von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen verlassen werden. Im Umfeld des Untersuchungsraums ist mit Raumwiderständen zu rechnen, die insbesondere durch großflächige kleinteilige Siedlungsstrukturen und Windparkflächen geprägt werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor H17 und Anlandungspunkt 17** insgesamt als **positiv (++)** bewertet.

Der Küstenmeerkorridor zeigt sowohl umweltfachlich und technisch als auch wirtschaftlich positive Eigenschaften wie geringe Betroffenheiten, eine kurze Wattquerung oder einen geringen Kostenaufwand. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung etwas schlechter ab, da der Anlandungspunkt in einem VSch-Gebiet liegt und ein paar bautechnische Besonderheiten vorkommen.

4.2.14 I18 Juist

Der **Küstenmeerkorridor I18 Juist** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor auf ca. 22,8 km durch die Zone I des Nationalparks, allerdings ohne andere geschützte Biotope als Wattflächen zu betreffen. Im Wattbereich müssen

in kleinen Bereichen Muschelbänke gequert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor über ca. 10,5 km im VRG Schifffahrt verläuft. Die Wattquerung von ca. 10,9 km ist ein durchschnittlicher Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere das Fehlen einer geschützten BE-Fläche und einer Infrastruktur für HDD-Aktivitäten für die Inselunterquerung, die Querung von VTG auf ca. 5,6 km sowie die Kreuzung von drei Fremdleitungen im Wattbereich des Nationalparks nachteilig. Zur Kreuzung der Kabel im Watt wären zwei voraussichtlich Kreuzungsbauwerke notwendig, deren Genehmigungsfähigkeit im Nationalpark fraglich ist.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor I18 innerhalb eines geringen Kostenaufwands. Maßgeblich hierfür ist die relativ kurze Gesamtlänge der Trasse.

Der **Anlandungspunkt 18 Juist** und dessen Untersuchungsraum wurden als **geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet, welches der entwickelte Korridor auf wenigen Kilometern quert. Aufgrund von Raumwiderständen in Form von geschlossenen Siedlungsbereichen im Nordosten des Untersuchungsraums und der Küstenlinie der Deutschen Nordsee im Westen erfolgte eine Korridorentwicklung in südlicher/südöstlicher Richtung. Der Untersuchungsraum ist von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Der Untersuchungsraum kann mit sechs Systemen in allen Korridorvarianten verlassen werden.

Für eine Anzahl von **sechs Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor I18 und Anlandungspunkt 18** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Maßgeblich hierfür sind die vielen Kreuzungen von Fremdleitungen im Watt, für die voraussichtlich Kreuzungsbauwerke im Wattbereich des Nationalparks notwendig wären, deren Genehmigungsfähigkeit fraglich ist. Im Küstenmeerkorridor kommt es außerdem zu langen Querungen der Zone I des Nationalparks und von Wattbereichen. Zudem gibt es weitere umweltfachliche Betroffenheiten und technische Herausforderungen. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung etwas besser ab, liegt aber im Anlandungsbereich in einem VSch-Gebiet.

4.2.15 J19 Emstrasse

Der **Küstenmeerkorridor J19 Emstrasse** wurde unter Berücksichtigung aller Kriterien als **bedingt geeignet** eingestuft.

Im Hinblick auf die Umweltaspekte verläuft der Korridor nicht durch die Zone I des Nationalparks. Der Korridor verläuft jedoch auf einer Strecke von ca. 1,7 km durch ein Riff und damit durch einen Lebensraumtyp nach Anhang I der FFH-Richtlinie und einem nach § 30 BNatSchG geschütztem Biotop. Salzwiesen im Anlandungsbereich können im Zuge der Anlandungsbohrung vollständig unterquert werden. Raumordnerisch ist festzustellen, dass der Korridor viermal durch ein VRG Schifffahrt mit Querungslängen von insgesamt ca. 21 km verläuft. Die Wattquerung von ca. 5,7 km ist ein geringer Wert innerhalb der niedersächsischen Korridore.

Aus technischer Sicht sind insbesondere die Querung eines VTG auf einer Länge von ca. 5,6 km, die Querung von zwei Schifffahrtswegen im Bereich um Eemshaven sowie der Verlauf des Korridors durch eine Flachwasserbank und durch ein Riff herausfordernd. Zusätzlich ist eine Querung des Seegatts im Bereich der Ems mit einem erhöhten technischen Aufwand verbunden.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit liegt der Korridor J19 innerhalb eines sehr hohen Kostenaufwands. Herausforderungen sind die sehr lange Querung von Flachwasserbereichen entlang der Grenze zu den Niederlanden und die Querung von Bereichen nahe der Küste.

Der **Anlandungspunkt 19 Emstrasse** und dessen Untersuchungsraum wurden als **bedingt geeignet** eingestuft.

Der Anlandungspunkt liegt in einem VSch-Gebiet. Die entwickelten Korridore queren dieses auf mindestens 3,5 km. Ein Campingplatz befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Anlandungspunkt. Eine festgestellte Erweiterung dieses Campingplatzes beschränkt den Anlandungspunkt auf formal zwei, technisch möglicherweise drei, Systeme. Als weiterer Querriegel ist in einer Variante ein geschütztes Grünland-Biotop betroffen, welches geschlossen gequert werden kann. Es werden Querungen von ebenfalls dort anlandenden HGÜ-Leitungen notwendig sein. Zudem ist der Untersuchungsraum von einigen Fließgewässern unterschiedlicher Größe und Bedeutung durchzogen, die ggf. unterquert werden können. Außerhalb des Untersuchungsraums ist voraussichtlich ein Verschwenken der Trasse nach Norden notwendig, da sich zwischen Emden und Aurich Raumwiderstände verschiedener Kriterien befinden.

Für eine Anzahl von **zwei bis drei Systemen** wurde die **Kombination von Küstenmeerkorridor J19 und Anlandungspunkt 19** insgesamt als **eher negativ (-)** bewertet.

Im Küstenmeerkorridor kommt es zu langen Querungen des VRG Schifffahrt und eines Riffs. Zudem gibt es weitere umweltfachliche Betroffenheiten und technische Herausforderungen wie die Querung zweier Schifffahrtswege bei Eemshaven. Der Anlandungspunkt schneidet in der Bewertung ähnlich ab, liegt aber im Anlandungsbereich in einem VSch-Gebiet und kann aufgrund der Engstelle im Anlandungsbereich nur mit einer geringeren Systemanzahl fortgeführt werden.

4.2.16 Zusammenfassende Darstellung der Korridore Niedersachsens

In Tabelle 4-2 werden die Ergebnisse der Bewertung der Küstenmeerkorridore, Anlandungspunkte und die kombinierte Bewertung dargestellt. Die drei Trassen mit den geringsten Raumwiderständen werden im Folgenden miteinander vergleichend beschrieben.

Tabelle 4-2: Zusammenfassende Bewertung der Korridore Niedersachsens

Küstenmeerkorridor/ Anlandungspunkt	Küstenmeerkorridore				Anlandungspunkte	Kombination Küstenmeerkorridore und Anlandungspunkte		
	Bewertung der Einzelaspekte			Eignung	Eignung	Gesamtbewertung im Vergleich zu den anderen Korridoren		Max. Anzahl Systeme
	Umwelt/RO	Technik	Wirtschaftl.					
C11 Wangerooge Ost	-	-	++	bedingt geeignet	geeignet	o	neutral	6
C12 Wangerooge West	--	-	++	bedingt geeignet	gut geeignet	-	eher negativ	6
C13 Friederikensiel	---	-	++	(eher) ungeeignet	geeignet	--	negativ	6
C14 Carolinensiel	--	o	++	bedingt geeignet	gut geeignet	-	eher negativ	6
F10 Wurster Watt	-	--	o	bedingt geeignet	geeignet	-	eher negativ	6
F11 Wangerooge Ost	+	-	+	geeignet	geeignet	+	eher positiv	6
F12 Wangerooge West	--	-	++	bedingt geeignet	gut geeignet	-	eher negativ	6
F14 Carolinensiel	--	-	++	bedingt geeignet	gut geeignet	-	eher negativ	6
G11 Wangerooge Ost	+	-	+	geeignet	geeignet	+	eher positiv	6
G12 Wangerooge West	--	-	+	bedingt geeignet	gut geeignet	-	eher negativ	6
G15 Langeoog	+	-	+++	bedingt geeignet	geeignet	o	neutral	6
H16 Norderney Ost	--	-	+++	bedingt geeignet	bedingt geeignet	--	negativ	4
H17 Norderney West	+	+	+++	geeignet	geeignet	++	positiv	6
I18 Juist	--	o	++	bedingt geeignet	geeignet	-	eher negativ	6
J19 Emstrasse	-	--	---	bedingt geeignet	bedingt geeignet	-	eher negativ	2-3

Erläuterung: RO: Raumordnung und Nutzungen

Hinweis: Die in Tabelle 4-2 dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das Küstenmeer. Eine tatsächliche Inanspruchnahme einzelner Korridore ist im Gesamtkontext unter Berücksichtigung der zum gegebenen Zeitpunkt vorherrschenden Rahmenbedingungen erneut zu prüfen.

Die Trassen, welche in der zusammenfassenden Bewertung aus Küstenmeerkorridoren und den dazugehörigen Bewertungen der Anlandungspunkte am besten abgeschnitten haben, sind in Niedersachsen H17 Norderney West, F11 Wangerooge Ost und G11 Wangerooge Ost. Alle drei Optionen können bis zu **sechs Systeme** führen. Umweltseitig und raumordnerisch haben die drei Optionen ähnliche Herausforderungen und sind alle **eher positiv** zu bewerten. Jedoch ist es so, dass bezüglich der technischen Aspekte die Trasse Norderney West besser abschneidet, was sich auch in der **sehr positiven** Bewertung der Wirtschaftlichkeit widerspiegelt. Hervorzuheben ist, dass wie in Kapitel 1.4 beschrieben mehrere Optionen für einzelne Anlandungspunkte geprüft werden. Dies ist auch für den Anlandungspunkt 11 Wangerooge Ost der Fall. Dementsprechend wird voraussichtlich entweder F11 oder G11 realisiert werden können. Hinzu kommt, dass sowohl der Raum im Landkreis Friesland als auch der Anlandungsbereich bei Norderney durch viele weitere Trassenprojekte stark beansprucht ist und für weitere Schritte unbedingt über den 10 km Radius hinaus geprüft werden sollte, ob eine Weiterführung der Leitungen möglich ist.

4.3 Vergleichbarkeit der Korridore in Schleswig-Holstein und Niedersachsen

In den vorangegangenen Kapiteln erfolgte neben der zusammenfassenden Bewertung der einzelnen Küstenmeerkorridore mit den zugehörigen Anlandungspunkten auch eine Gegenüberstellung der Bewertung aller kombinierter Korridore eines Bundeslandes, verbunden mit einer zusammenfassenden verbal-argumentativen Gegenüberstellung der jeweils besten drei Korridore (vgl. Kapitel 4.1.17 und 4.2.16). Im Laufe der Bearbeitung der Studie stellte sich die Frage, ob neben dieser bundeslandspezifischen Betrachtung auch eine bundeslandübergreifende Gegenüberstellung und damit verbunden die Ermittlung der insgesamt besten Korridore sinnvoll ist. Nach eingehender Abwägung wird auf eine solche Gesamtbetrachtung verzichtet. Die Gründe hierfür werden nachfolgend erläutert:

1. **Unkenntnis des Start- und Zielpunktes**

   Bei allen hier betrachteten Korridoren ergibt sich die Besonderheit, dass weder Start- noch Zielpunkt bekannt sind und sich die Analyse und Bewertung somit nur auf einen Teil einer späteren Trassenführung beziehen. Die Frage, ob ein ONAS besser über Niedersachsen oder besser über Schleswig-Holstein zu führen ist, wird jedoch maßgeblich durch den jeweils im Netzentwicklungsplan Strom festgelegten Netzverknüpfungspunkt bestimmt. Bei Netzverknüpfungspunkten nördlich der Elbe wäre voraussichtlich eine Anlandung in Schleswig-Holstein sinnvoller, während bei Netzverknüpfungspunkten südlich der Elbe eher Niedersachsen in Frage kommt. Ein Ranking über beide Bundesländer hinweg würde diesen entscheidenden Faktor völlig außer Acht lassen. Zudem kann auch der Startpunkt in der AWZ darüber entscheiden, welche Gates erreichbar sind und welche Küstenmeerkorridore und Anlandungspunkte somit in Betracht gezogen werden können, wobei auch entscheidend sein kann, dass die Anzahl an Kreuzungen bereits bestehender ONAS minimiert wird.

2. **Unterschiede hinsichtlich der Datengrundlage**

   Obwohl für beide Bundesländer dieselben Kriterien verwendet wurden und darauf geachtet wurde, dass die verwendete Datengrundlage möglichst vergleichbar ist, bestehen diesbezüglich dennoch Unterschiede, die einen Vergleich zwischen den Bundesländern erschweren. So liegt für Schleswig-Holstein beispielsweise eine landesweite Biotopkartierung vor, die eine sehr gute und aktuelle Datengrundlage für geschützte Biotope darstellt. Eine solche Biotopkartierung in ähnlicher Qualität existiert für Niedersachsen nicht, die dort verwendeten Daten sind teilweise veraltet und unvollständig. Auch bezüglich der Monitoringdaten der Nationalparkverwaltungen gibt es Unterschiede:

Während in Niedersachsen für Brandgänse nur eine Befliegung zur Mauserzeit pro Jahr zur Verfügung steht, sind es in Schleswig-Holstein drei bis vier. Bei Eiderenten gilt das ähnlich: einer Befliegung zur Mauserzeit in Niedersachsen stehen jeweils zwei Befliegungen in Schleswig-Holstein gegenüber.

3. **Unterschiede hinsichtlich der Ausweisungspraxis von Vorranggebieten**

   Auch bezüglich der Vorgehensweise bei der Ausweisung raumordnerischer Festsetzungen gehen die Bundesländer unterschiedliche Wege. Während im LROP Niedersachsen im Küstenmeer sehr großflächig im Bereich der Flussmündungen sowie im Bereich der Verkehrstrennungsgebiete und sogar darüber hinaus Vorranggebiete für Schifffahrt ausgewiesen sind, gibt es in Schleswig-Holstein im Regionalplan Planungsraum IV gar keine und im LEP nur eine einzige Ausweisung eines VRG Schifffahrt in der Nordsee, und zwar deutlich kleinräumiger als in Niedersachsen im Elbmündungsbereich. Nichtsdestotrotz ist bekannt, dass auch in Schleswig-Holstein eine Kabelverlegung innerhalb der Fahrwasser in Längsrichtung als nicht zustimmungsfähig gilt, was bei der Abgrenzung der Küstenmeerkorridore auch entsprechend berücksichtigt wurde. Dennoch würde ein Vergleich der niedersächsischen mit den schleswig-holsteinischen Küstenmeerkorridoren hier aufgrund der großzügigen Ausweisungspraxis der VRG Schifffahrt (teilweise sogar überlagernd mit dem Nationalpark) in Niedersachsen den Eindruck erwecken, als würden alle niedersächsischen Korridore zu großen Konflikten mit der Schifffahrt führen, während das in Schleswig-Holstein offenbar bei keinem einzigen Korridor der Fall wäre.

4. **Unterschiede hinsichtlich der geographischen Gegebenheiten**

   Während die niedersächsischen Küstenmeerkorridore fast alle Inselquerungen aufweisen, sind im Küstenbereich Schleswig-Holsteins deutlich längere Wattquerungen erforderlich. Viele der schleswig-holsteinischen Küstenmeerkorridore müssen zudem aufgrund der Lage von Helgoland eine längere Strecke bis zur AWZ zurücklegen. Dies hat insbesondere Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit, weshalb ein bundeslandübergreifender Vergleich für dieses Kriteriums nicht vorgenommen wird (vgl. Kapitel 2.4). Darüber hinaus beeinflussen längere Trassenführungen beziehungsweise Wattquerungen auch technische sowie umweltbezogene Aspekte. In einer Gesamtbewertung könnten schleswig-holsteinische Korridore daher allein aufgrund ihrer geografischen Rahmenbedingungen schlechter abschneiden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass als wesentliches Ziel der Studie die Erarbeitung möglicher Korridore sowohl mit Anlandungspunkten in Niedersachsen als auch in Schleswig-Holstein zu sehen ist, ohne dass eine Gegenüberstellung der betrachteten Korridore beider Bundesländer erforderlich oder überhaupt sinnvoll wäre.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Mit der Desktopstudie „KüstenLink“ wurden potenzielle zusätzliche Trassenkorridore für Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) im Küstenmeer der deutschen Nordsee untersucht und bewertet. Hintergrund ist der absehbare Bedarf an weiteren Netzanbindungskapazitäten zur Erreichung der gesetzlichen Ausbauziele der Offshore-Windenergie sowie die Erkenntnis, dass die heute festgelegten und bereits genutzten bzw. beplanten Korridore die darüber hinausgehenden Ausbauanforderungen perspektivisch nicht vollständig aufnehmen können. Die Studie verfolgt damit das Ziel, frühzeitig mögliche zusätzliche Trassenkorridore im niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Küstenmeer zu identifizieren und hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Eignung zu bewerten.

Untersucht wurden insgesamt 31 Küstenmeerkorridore mit 19 zugehörigen Anlandungspunkten in Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Die Bewertung erfolgte auf Grundlage vorhandener Daten unter Berücksichtigung umweltfachlicher, raumordnerischer, technischer und wirtschaftlicher Kriterien. Ergänzend wurde für die Anlandungsbereiche geprüft, ob die Trassen grundsätzlich aus dem unmittelbaren Küstenraum heraus weitergeführt werden können und ob erkennbare Engstellen oder Nutzungskonflikte einer zukünftigen Trassenentwicklung entgegenstehen.

Die Studie stellt ausdrücklich keine Trassenfestlegung, keine Alternativenprüfung im genehmigungsrechtlichen Sinne und keine Vorwegnahme zukünftiger Raumordnungs- oder Zulassungsverfahren dar. Ebenso waren vertiefte technische Untersuchungen, Baugrunduntersuchungen, projektbezogene Umweltverträglichkeitsprüfungen, FFH-Verträglichkeitsprüfungen oder konkrete landseitige Trassenplanungen nicht Gegenstand der Untersuchung. Die Ergebnisse sind daher als strategische und großräumige Bewertung auf einer frühen Planungsebene zu verstehen.

Die Untersuchungen zeigen, dass im deutschen Küstenmeer grundsätzlich weitere Korridoroptionen für zukünftige Offshore-Netzanbindungssysteme vorhanden sind. Gleichzeitig wurde deutlich, dass keine der untersuchten Varianten vollständig konfliktfrei verläuft. Sämtliche Korridore stehen in unterschiedlichem Umfang im Spannungsfeld zwischen Naturschutz, Raumordnung, technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Besonders prägend sind dabei die hohen naturschutzfachlichen Empfindlichkeiten des Wattenmeers, die Anforderungen des Küstenschutzes, die Belange der Schifffahrt sowie technische Herausforderungen in Bereichen mit hoher Morphodynamik, langen Wattquerungen oder komplexen Kabelkreuzungen. Darüber hinaus sind vielerorts raumordnerische Belange von Bedeutung. Insbesondere die touristische Nutzung der Küstenräume und Inseln, Erholungsfunktionen von Stränden, Deichen und Küstenlandschaften sowie bestehende und geplante Infrastruktur für Tourismus und Freizeit stellen wichtige Rahmenbedingungen für die spätere Trassenplanung dar. Auch wenn unterirdisch verlegte Kabel in der Betriebsphase meist nur geringe sichtbare Auswirkungen haben, können insbesondere bauzeitliche Einschränkungen und Flächeninanspruchnahmen Konflikte mit touristischen und Erholungsnutzungen hervorrufen, die in den weiteren Planungsschritten standortbezogen zu berücksichtigen sind.

Für Schleswig-Holstein wurden insbesondere die Korridore B5 St. Peter-Ording, D5 St. Peter-Ording und B6 Büsum Nord als vergleichsweise günstig bewertet. Für Niedersachsen weisen insbesondere die Korridore H17 Norderney West sowie F11 Wangerooge Ost und G11 Wangerooge Ost die insgesamt günstigsten Bewertungen auf. Demgegenüber zeigen mehrere andere Varianten erhebliche umweltfachliche oder technische Konflikte, die ihre Eignung deutlich einschränken oder aus heutiger Sicht mit erheblichen Planungs- und Zulassungsrisiken verbunden sind. Insbesondere die Anlandungsoptionen im Bereich Brunsbüttel wurden aufgrund der Betroffenheit besonders sensibler Naturräume sowie weiterer technischer und räumlicher Restriktionen sehr kritisch bewertet.

Ein wesentliches Ergebnis der Studie ist zudem, dass die Bewertung von Küstenmeerkorridoren nicht isoliert erfolgen kann. Die tatsächliche Eignung eines Korridors hängt maßgeblich von den zukünftigen Netzverknüpfungspunkten an Land, der Lage der anzuschließenden Offshore-Flächen in der AWZ, den späteren technischen Anforderungen sowie den zum jeweiligen Zeitpunkt geltenden planerischen Rahmenbedingungen ab. Aus diesem Grund wurde bewusst auf eine bundeslandübergreifende Rangfolge aller untersuchten Varianten verzichtet.

Für die weiteren Planungsschritte empfiehlt sich, die in dieser Studie identifizierten und vergleichsweise positiv bewerteten Korridore vertieft zu untersuchen. Hierzu gehören insbesondere detaillierte technische Machbarkeitsanalysen, die Aktualisierung und Ergänzung der Datengrundlagen, vertiefte umweltfachliche Untersuchungen sowie die Prüfung konkreter Trassenführungen im Zusammenhang mit zukünftigen Netzverknüpfungspunkten. Neben den naturschutzfachlichen und technischen Fragestellungen sollten in den weiteren Planungsschritten auch die Belange der Raumordnung, insbesondere die Anforderungen von Tourismus, Naherholung und regionaler Entwicklung, vertieft betrachtet und frühzeitig mit den betroffenen Regionen, Kommunen und sonstigen Planungsträgern abgestimmt werden. Zugleich zeigt sich, dass der in der Raumordnung verankerte Grundsatz der Bündelung von Infrastrukturen künftig in einem ausgewogenen Verhältnis zu potenziellen Belastungen einzelner Räume betrachtet werden muss. Eine weitere Konzentration von Netzinfrastrukturen in bereits stark beanspruchten Korridoren ist im Rahmen der nachfolgenden Planungs- und Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der betroffenen Raumfunktionen, Nutzungsansprüche und Schutzgüter zu bewerten. Ebenso sollten die landseitigen Weiterführungsmöglichkeiten über den in dieser Studie betrachteten 10 km-Radius hinaus betrachtet werden, sobald konkrete Bedarfe und Zielpunkte feststehen. Die Ergebnisse der Desktopstudie bilden hierfür eine wichtige fachliche Grundlage und ermöglichen es, zukünftige Planungs- und Genehmigungsprozesse gezielt auf die aussichtsreichsten Korridoroptionen zu konzentrieren.

Insgesamt zeigt die Studie, dass sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Niedersachsen grundsätzlich zusätzliche Entwicklungsmöglichkeiten für zukünftige Offshore-Netzanbindungen bestehen. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Nutzung dieser Optionen eine frühzeitige planerische Sicherung, eine vertiefte fachliche Prüfung sowie eine enge Abstimmung mit Bundes- und Landesbehörden erfordern wird, um die Ziele der Energiewende mit den Anforderungen des Naturschutzes und den Belangen der Raumordnung in Einklang zu bringen.

6 Literaturverzeichnis

BMU, 2009. Positionspapier des Geschäftsbereichs des Bundesumweltministeriums zur kumulativen Bewertung des Seetaucherhabitatverlusts durch Offshore-Windparks in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee als Grundlage für eine Übereinkunft des BfN mit dem BSH. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bonn.

BNatSchG, 2010. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 22. Juli 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 224) geändert worden ist.

BNetzA, 2023. Methodenpapier - Die Raumverträglichkeitsstudie in der Bundesfachplanung. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA), Bonn.

FFH-RL, 1992. Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, zuletzt geändert durch Richtlinie (EU) 2025/1237 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2025.

NLWKN, 2013. Praxisempfehlung für niedersächsische Wasserversorgungsunternehmen und Wasserbehörden. Handlungshilfe (Teil II). Erstellung und Vollzug von Wasserschutzgebietsverordnungen für Grundwasserentnahmen. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Norden.

NMUEK, 2025. Hydrologie - Umweltkarten Niedersachsen. Interaktive Umweltkarten der Umweltverwaltung. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMUEK), Hannover.

NPG, 1999. Gesetz zum Schutze des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres (Nationalparkgesetz - NPG) vom 17. Dezember 1999, letzte berücksichtigte Änderung: Ressortbezeichnungen ersetzt (Art. 65 LVO v. 27.10.2023, GVOBl. S. 514).

NWattNPG, 2001. Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ (NWattNPG) vom 11. Juli 2001, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. September 2022 (Nds. GVBl. S. 578).

VS-RL, 2009. Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie), zuletzt geändert durch Verordnung 2019/1010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019, Nr. L 170, S. 115, am 25.06.2019.

WaStrG, 1968. Bundeswasserstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Mai 2007 (BGBl. I S. 962; 2008 I S. 1980), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 22. Juli 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 224) geändert worden ist.

WHG, 2009. Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 22. Juli 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 224) geändert worden ist.