



Korridor B

Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG
Vorhaben Nr. 48 BBPIG

Abschnitt Nord 1 (Heide West – B 431 südlich Roßkopp
(Wewelsfleth))

Unterlage 9b – AC-Anbindung am NVP Heide West

Stand: 13.12.2024

Antragsteller:

Amprion GmbH

Robert-Schuman-Straße 7

44263 Dortmund

i. V. Arndt Feldmann

i. A. Dirk Hensen

Verfasser:

ARGE Umweltplaner Korridor B

Kortemeier Brokmann

Landschaftsarchitekten GmbH

Oststraße 92

32051 Herford

In Zusammenarbeit mit

Bosch und Partner GmbH

Kirchhofstraße 2c

44623 Herne

Planungsgruppe Grün GmbH

Rembertistraße 30

28203 Bremen

IBL Umweltplanung GmbH

Bahnhofstraße 14a

26122 Oldenburg

Unter Mitwirkung von

Ingenieurbüro Nickel GmbH

Logebachstr. 4

53604 Bad Honnef

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	11
1.1	Anlass der Planung	11
1.2	Rechtliche Grundlagen	12
1.2.1	Freileitungsvorrang	13
1.2.2	Ausnahmevoraussetzungen für die Errichtung als Erdkabel	13
1.3	Aufgabenstellung	14
1.4	Technische und räumliche Voraussetzungen am Konverterstandort He10* für die AC-Anbindung.....	15
2	Ergebnis der Antragskonferenz	18
3	Vorhabenbeschreibung	20
3.1	Allgemeine Vorhabenbeschreibung	20
3.2	Ausgangslage und Rahmenbedingungen zur Realisierung einer AC-Anbindungsleitung zwischen NVP und Konverterstandortbereich	21
3.2.1	Herleitung und Begründung des präferierten Standortbereichs nach den wesentlichen Auswahlkriterien	21
3.2.2	Zusammenfassende Darstellung des präferierten Standortbereichs.....	25
3.2.3	AC-Anbindung zwischen NVP Heide West und Konverterstandortbereich He10*	26
3.3	Wesentliche technische Merkmale von Bau, Anlage und Betrieb der AC-Anbindung	30
3.3.1	Technische Merkmale einer AC-Freileitung	31
3.3.2	Technische Merkmale eines AC-Erdkabels	33
4	Allgemeines methodisches Vorgehen	35
4.1	Grundlegende Methodik	35
4.2	Allgemeine bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen des Vorhabens	35
4.2.1	Hauptwirkfaktoren Freileitung.....	37
4.2.2	Hauptwirkfaktoren Erdkabel	54
4.2.3	Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für die AC-Anbindung am NVP Heide West	68
4.2.3.1	Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für die AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West (Ausführung als Freileitung)	68
4.2.3.1.1	Direkter Flächenentzug.....	68
4.2.3.1.2	Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung	69
4.2.3.1.3	Veränderung abiotischer Standortfaktoren	71
4.2.3.1.4	Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste	73
4.2.3.1.5	Nichtstoffliche Auswirkungen	75
4.2.3.1.6	Stoffliche Auswirkungen	79
4.2.3.1.7	Strahlung.....	80
4.2.3.1.8	Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen.....	81
4.2.3.2	Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für die AC-Anbindung am NVP Heide West (Ausführung als Erdkabel)	82
4.2.3.2.1	Direkter Flächenentzug.....	82
4.2.3.2.2	Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung	83

4.2.3.2.3	Veränderung abiotischer Standortfaktoren	84
4.2.3.2.4	Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste	90
4.2.3.2.5	Nichtstoffliche Auswirkungen	91
4.2.3.2.6	Stoffliche Auswirkungen	97
4.2.3.2.7	Strahlung	98
4.2.3.2.8	Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen	99
4.2.3.3	Zusammenfassung der Relevanzprüfung der Wirkfaktoren	100
5	Realisierbarkeit der AC-Anbindung im Anbindungskorridor	
	V48-He10*	101
5.1	Freileitung	101
5.1.1	Raumverträglichkeit	101
5.1.2	Voraussichtliche Umweltauswirkungen	101
5.1.3	Gebietsschutzrechtliche Belange (Natura 2000)	102
5.1.4	Artenschutzrechtliche Belange	103
5.1.5	Sonstige öffentliche und private Belange	104
5.1.6	Immissionsschutz	104
5.1.7	Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach der WRRL	105
5.2	Erdkabel	106
5.2.1	Raumverträglichkeit	106
5.2.2	Voraussichtliche Umweltauswirkungen	106
5.2.3	Gebietsschutzrechtliche Belange (Natura 2000)	107
5.2.4	Artenschutzrechtliche Belange	107
5.2.5	Sonstige öffentliche und private Belange	108
5.2.6	Immissionsschutz	108
5.2.7	Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach der WRRL	109
6	Gesamtfazit	111
7	Quellenverzeichnis	113

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 4-1:	Hauptwirkfaktoren Freileitung	40
Tab. 4-2:	Hauptwirkfaktoren Erdkabel.....	56

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1-1:	Prinzip HGÜ-Leitung im Netzverbund	12
Abb. 3-1:	Lage des vorzugswürdigen Standortbereichs He12 sowie des präferierten Standortbereichs He10* am NVP Heide West	22
Abb. 3-2:	AC-Anbindungskorridor zwischen NVP Heide West und dem präferierten Konverterstandortbereich He10*	27
Abb. 3-3:	Verlauf der Potenziellen Trassenachsen für die AC-Anbindung zwischen UW und Konverter (jeweils zwei Systeme je Ausführungsart) sowie Lage des geplanten HeideHub am Standort Heide West.....	29
Abb. 3-4:	Mögliche Masttypen für die AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West	32

Alle Abbildungen mit kartographischen Darstellungen in diesem Dokument, die eine topographische Hintergrundkarte verwenden, stellen den Kartendienst „basemap.de Web Raster“ der Zentralen Stelle Geotopographie (ZSGT) dar.

© GeoBasis-DE / BKG (2024) CC BY 4.0

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abs.....	Absatz
AC	alternating current (Wechselstrom)
AVV Baulärm.....	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen
BauGB	Baugesetzbuch
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BfN.....	Bundesamt für Naturschutz
BImSchG.....	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
B-Plan	Bebauungsplan
DC.....	direct current (Gleichstrom)
EB	Erläuterungsbericht
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EG.....	Eignungsgruppe
FFH.....	Fauna-Flora-Habitat
FFH-VP	Fauna-Flora-Habitat-Verträglichkeitsprüfung
FNP.....	Flächennutzungsplan
ggf.	gegebenenfalls
GOF	Geländeoberfläche
GRZ	Grundflächenzahl
HDD	horizontal directional drilling (Horizontalspülbohrverfahren)
HGÜ.....	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung
i. d. R.	in der Regel
i. S. d.	im Sinne der/des
ISE	Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung
i.V. m.	in Verbindung mit
insb.	Insbesondere
Kap.	Kapitel
KKÜS	Kabel-Kabel-Übergabestation
kV.....	Kilovolt
MIKWS.....	Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport des Landes Schleswig-Holstein
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NEP.....	Netzentwicklungsplan Strom
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet

NVP.....	Netzverknüpfungspunkt
ONAS.....	Offshore-Netzanbindungssysteme
PTA	Potenzielle Trassenachse
RVS.....	Raumverträglichkeitsstudie
S.	Seite
s.	siehe
sog.	sogenannt
söpB.....	sonstige öffentliche und private Belange
TA	Technische Anleitung
TKS.....	Trassenkorridorsegment
u. a.	unter anderem
UW.....	Umspannwerk
v. a.	vor allem
vgl.	vergleiche
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
z. B.....	zum Beispiel
z. T.....	zum Teil
µT.....	Mikrotesla

1 Einleitung

1.1 Anlass der Planung

Das Projekt „Korridor B“ bildet einen wesentlichen Bestandteil der deutschen Energiewende. Der Bedarf für die Realisierung des Projektes ergibt sich aus der Notwendigkeit, Strom aus erneuerbaren Energien aus Niedersachsen und Schleswig-Holstein nach Nordrhein-Westfalen zu transportieren, wo im Zuge der durch den Gesetzgeber beschlossenen Energiewende in den nächsten Jahren eine erhebliche Menge an derzeit verfügbarer Kraftwerksleistung vom Netz gehen wird.

Das Projekt „Korridor B“ umfasst die Gleichstromvorhaben V48 „Höchstspannungsleitung Heide West – Polsum“ und V49 „Höchstspannungsleitung Wilhelmshaven / Landkreis Friesland – Lippetal/Welver/Hamm“. Der Gesetzgeber hat mit dem Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) die energiewirtschaftliche Notwendigkeit der Vorhaben zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs festgestellt (§ 1 Abs. 1 BBPIG). Durch die Ausweisung als länderübergreifende Leitung i. S. d. § 2 Abs. 1 BBPIG wird der Anwendungsbereich des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (§ 2 Abs. 1 NABEG) und des darin enthaltenen Zulassungsregimes eröffnet. Im Rahmen der Bundesfachplanung soll ein raum- und umweltverträglicher Trassenkorridor festgelegt werden, der zudem technisch und ökonomisch sinnvoll ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die beiden Vorhaben 48 und 49 so weit wie möglich als paralleles Erdkabel auf einer sog. Stammstrecke realisiert werden sollen. Nach Maßgabe der §§ 5, 12 NABEG liegt die Bundesfachplanung in der Zuständigkeit der Bundesnetzagentur (BNetzA).

Der Ablauf eines Bundesfachplanungsverfahrens richtet sich nach den §§ 6-14 NABEG. In einer ersten Phase wurde dabei das Planungsverfahren vorbereitet und der Antrag nach § 6 NABEG zur Eröffnung des Planungsverfahrens eingereicht. Infolgedessen wurde im Rahmen einer Antragskonferenz nach § 7 NABEG ein Untersuchungsrahmen festgelegt und der Umfang und Untersuchungsinhalt der Unterlagen nach § 8 NABEG bestimmt. In der aktuellen Planungsphase werden die Bundesfachplanungsunterlagen gemäß § 8 NABEG erarbeitet.

Zur Anbindung an das bestehende 380-kV-Wechselstrom-Höchstspannungsnetz werden am Start- und Endpunkt der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindungen (HGÜ) in der Umgebung der Netzverknüpfungspunkte (NVP) Konverter errichtet (s. Abb. 1-1). Diese sind notwendig, um den vom Umspannwerk (UW) kommenden Wechselstrom (AC) des Übertragungsnetzes in den für das Vorhaben benötigten Gleichstrom (DC; Konverter am nördlichen NVP Heide West) bzw. den Gleichstrom für die Einspeisung in das Übertragungsnetz in Wechselstrom (Konverter am südlichen NVP Polsum) umzurichten und auf die entsprechende Spannungsebene anzupassen. Die Anbindung des Converters an den

NVP des AC-Höchstspannungsnetzes erfolgt mittels einer Höchstspannungsleitung in Wechselstromtechnik. Diese ist gemäß § 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 BBPIG vorrangig als Freileitung umzusetzen (s. Kap. 1.2).

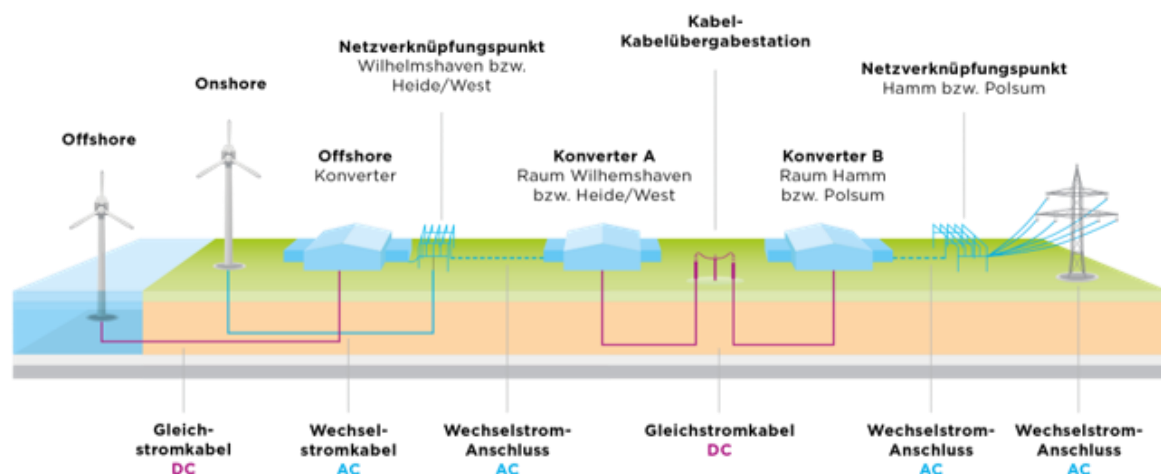


Abb. 1-1: Prinzip HGÜ-Leitung im Netzverbund

Die vorliegende Unterlage zur AC-Anbindungsleitung stellt die Unterlage 9b der Gesamtunterlagen nach § 8 NABEG für das Vorhaben Nr. 48 Abschnitt Nord 1 (Heide West – B 431 südlich Roßkopp (Wewelsfleth)) dar und dient der Prüfung der erforderlichen Korridore für die Anbindung des DC/AC-Konverters an das AC-Höchstspannungsnetz. Für den in Unterlage 9a ermittelten präferierten Konverterstandortbereich He10* wird die Realisierbarkeit der Anbindung an den NVP Heide West innerhalb des für diesen Konverterstandort vorliegenden Anbindungskorridors für eine mögliche Freileitungsführung sowie ggf. für eine Ausführung als Erdkabel geprüft.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Die Genehmigung der Konverteranlagen ist nicht Bestandteil der Unterlagen nach § 8 NABEG und der Entscheidung nach § 12 NABEG, sondern Teil von Genehmigungsverfahren gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG). Sie sind somit lediglich indirekt Gegenstand der Bundesfachplanung, indem zur Vermeidung eines Planungstorsos die Realisierbarkeit möglicher Konverterstandorte geprüft wird.

Die Prüfung der Realisierbarkeit der AC-Anbindungsleitung folgt im Wesentlichen den Vorgaben des Untersuchungsrahmens nach § 7 Abs. 4 NABEG (BNetzA 2023) für die DC-Erdkabelkorridore (vgl. Kap. 1.3). Zu berücksichtigen ist hierbei der geltende Freileitungsvorrang für AC-Anbindungsleitungen (s. Kap. 1.2.1 i. V. m. Kap. 1.2.2).

1.2.1 Freileitungsvorrang

Die Verbindung zwischen Konverter und NVP erfolgt in Wechselstromtechnik. Im Unterschied zu einer Gleichstromverbindung unterliegt die gegenständliche Wechselstromleitung nicht dem Erdkabelvorrang. Hier gilt nach § 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 BBPIG ein Freileitungsvorrang. Der Korridor für eine Wechselstromverbindung zwischen Konverter und NVP wird dementsprechend auf Grundlage des geltenden Freileitungsvorrangs geprüft.

1.2.2 Ausnahmevoraussetzungen für die Errichtung als Erdkabel

Trotz des geltenden Freileitungsvorrangs für Wechselstromleitungen kann nach § 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 Abs. 2 BBPIG bei Vorliegen bestimmter Ausnahmevoraussetzungen auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten ein Erdkabel errichtet werden. In der vorliegenden Unterlage wird daher auch geprüft, inwieweit in § 4 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1-5 BBPIG genannte Ausnahmevoraussetzungen vorliegen. Infolge dieser Auslösekriterien kann die AC-Anbindung, soweit erforderlich, auch als 380-kV-AC-Erdkabel ausgeführt werden. Die rechtlichen Voraussetzungen gemäß § 4 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1-5 BBPIG für den Neubau eines Erdkabels auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten sind gegeben, wenn

- 1. die Leitung in einem Abstand von weniger als 400 m zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Geltungsbereich eines Bebauungsplans oder im unbeplanten Innenbereich im Sinne des § 34 des Baugesetzbuchs liegen, falls diese Gebiete vorwiegend dem Wohnen dienen,*
- 2. die Leitung in einem Abstand von weniger als 200 m zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Außenbereich im Sinne des § 35 des Baugesetzbuchs liegen,*
- 3. eine Freileitung gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 auch in Verbindung mit Abs. 5 des Bundesnaturschutzgesetzes verstieße und mit dem Einsatz von Erdkabeln eine zumutbare Alternative im Sinne des § 45 Abs. 7 Satz 2 des Bundesnaturschutzgesetzes gegeben ist [Artenschutz],*
- 4. eine Freileitung nach § 34 Abs. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes unzulässig wäre und mit dem Einsatz von Erdkabeln eine zumutbare Alternative im Sinne des § 34 Abs. 3 Nr. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes gegeben ist [Natura 2000-Gebiete] oder*
- 5. die Leitung eine Bundeswasserstraße im Sinne von § 1 Abs. 1 Nr. 1 des Bundeswasserstraßengesetzes queren soll, deren zu querende Breite mindestens 300 m beträgt; bei der Bemessung der Breite ist § 1 Abs. 6 des Bundeswasserstraßengesetzes nicht anzuwenden.*

Die Prüfung der genannten Ausnahmevoraussetzungen fokussiert sich auf das Vorliegen von § 4 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1-4 BBPIG, also auf die Abstände zu Wohngebäuden sowie arten- und

gebietsschutzrechtliche Belange. Das Eintreten von § 4 Abs. 2 Satz 1 Nr. 5 BBPIG, die Querung einer Bundeswasserstraße von mind. 300 m durch AC-Anbindungsleitungen, kann aufgrund der geografischen Gegebenheiten bereits ausgeschlossen werden.

Um die Planungssicherheit zu erhöhen und möglichen Betroffenheiten in Bezug auf die genannten Belange und somit dem Vorliegen von Ausnahmevoraussetzungen gerecht zu werden, wurden die Anbindungskorridore im Antrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG bereits für alle vorzugswürdigen Konverterstandortbereiche für die Ausführung der AC-Anbindungsleitung als Freileitung und Erdkabel auf einer angemessenen Prüfebene einer ersten Prüfung unterzogen (Amprion GmbH et al. 2022). Auf Ebene der Unterlagen nach § 8 NABEG erfolgen die Prüfungen der AC-Anbindungskorridore anhand neuer Datengrundlagen und mit größerer Detailschärfe sowie ggf. unter Zuhilfenahme einer potenziellen Trassenachse (PTA) als Beurteilungsgrundlage. Im Falle, dass die Prüfungen des AC-Anbindungskorridors für die Ausführung als Freileitung kein Erfüllen der Ausnahmevoraussetzungen zum Ergebnis haben, entfällt die Prüfung des Korridors für die Ausführung als Erdkabel.

Im Hinblick auf die gegenständliche AC-Anbindung am NVP Heide West ist auf der jetzigen Planungsebene noch nicht festzulegen, ob die Verbindung durch ein Erdkabel oder eine Freileitung realisiert werden kann und welche technische Ausführungsart geeigneter oder aus rechtlichen Gründen zulässig ist. Aufgrund der technischen und planerischen Schwierigkeiten am Konverter-Standort, die voraussichtlich mit einer Umsetzung der AC-Anbindung als Freileitung einhergehen würden (vgl. Kap. 1.4), könnte bei der Anbindung ein Wechsel auf Erdkabelsysteme notwendig werden. Ob der Wechsel auf ein Erdkabel zulässig ist, hängt von der Frage ab, ob eine der in § 4 BBPIG genannten Ausnahmevoraussetzungen für ein Erdkabel zutrifft. Diese Frage kann, insbesondere mit Blick auf § 4 Abs. 2 Nr. 3 BBPIG, also artenschutzrechtliche Verbotstatbestände, auf dieser Ebene nicht abschließend beantwortet werden.

Es werden vorsorglich beide technischen Ausführungsvarianten betrachtet, um einen Planungstorso für das Vorhaben Nr. 48 BBPIG zu vermeiden. Daher kann in der Bundesfachplanung als technologieoffenes Verfahren die Frage der Ausführung als Erdkabel oder Freileitung offenbleiben und in der nachgelagerten Planfeststellung gelöst werden.

1.3 Aufgabenstellung

Die vorliegenden Unterlagen zielen darauf ab, die entsprechend des Untersuchungsrahmen (BNetzA 2023) durchgeführten Untersuchungen zu dokumentieren.

Da die Genehmigung der Konverter lediglich indirekt Gegenstand der Bundesfachplanung ist, indem zur Vermeidung eines Planungstorsos die Realisierbarkeit der Konverteranlagen geprüft wird, ist sicherzustellen, dass eine Anbindung mit einer Wechselstromverbindung an

den NVP möglich ist. Hierzu ist zunächst die Ermittlung eines präferierten Konverterstandortbereichs erfolgt (s. Unterlage 9a). Darauf aufbauend wird die Realisierbarkeit der erforderlichen AC-Anbindungsleitung innerhalb der für den entsprechenden Konverterstandort ermittelten Anbindungskorridore als Freileitung sowie ergänzend auch als Erdkabel geprüft.

Der Verlauf der zu betrachtenden Anbindungskorridore ergibt sich einerseits durch die Lage des NVP und andererseits durch die Lage des Konverterstandortes. Im Zuge eines durch Amprion eingereichten Änderungsvermerks vom 08.05.2023 wurde einer der vorzugswürdigen Konverterstandortbereiche abgeschichtet (s. nachfolgendes Kap. 2 sowie Kap. 2 der Unterlage 9a). Die verbliebenen vorzugswürdigen Standortbereiche He10* und He12 wurden in Unterlage 9a nach § 8 NABEG eingehender geprüft und ihre Vor- und Nachteile näher erläutert. Dabei wurden auch neue Erkenntnisse bzw. Belange berücksichtigt, die noch nicht in den Unterlagen nach § 6 NABEG enthalten waren. Die Standortbereiche wurden zunächst einzeln betrachtet und nachfolgend miteinander verglichen. Als Ergebnis dieser tiefgehenden Prüfung wurde der Standortbereich He10* als präferierter Standortbereich zur Realisierung des Konverters ermittelt (vgl. Kap. 3.2.1 und 3.2.2 sowie Kap. 6 der Unterlage 9a).

In der vorliegenden Unterlage 9b wird die Realisierbarkeit der AC-Anbindung innerhalb des Anbindungskorridors V48-He10* zwischen dem NVP Heide West und dem Konverterstandortbereich He10* geprüft. Entsprechend der in Kapitel 1.2 dargelegten rechtlichen Grundlagen erfolgt die Prüfung zunächst für die Anbindung als Freileitung. Abweichend von dem in Kapitel 1.2 beschriebenen Freileitungsvorrang wird in der vorliegenden Unterlage vorsorglich auch die Ausführung als Erdkabel betrachtet (vgl. Kap. 1.2.2 und 1.4).

1.4 Technische und räumliche Voraussetzungen am Konverterstandort He10* für die AC-Anbindung

Die Entfernung zwischen dem geplanten Konverterstandort und dem UW Heide (West) beträgt etwa 200 bis 250 m (Luftlinie). Bei dem UW handelt es sich um eine bestehende 380-kV-Anlage von TenneT TSO GmbH (TenneT). In dieser ist ein Großteil der 380-kV-Schaltfelder bereits belegt. Eine Leitung (unabhängig davon, ob Freileitung oder Erdkabel) umfasst jeweils zwei 380-kV-Stromkreise. Für je einen Stromkreis wird ein 380-kV-Schaltfeld am NVP benötigt. TenneT teilte Amprion im Oktober 2024 schriftlich mit, dass im Zuge von Umbauarbeiten ein Feld im mittleren Bereich der 380-kV-Anlage für die Anbindung des Konverters des Korridor B freigemacht werden und somit einer der beiden 380-kV-Stromkreise dort anschließen kann. Das einzige freie 380-kV-Schaltfeld für den zweiten 380-kV-Stromkreis befindet sich jedoch im Süden der Anlage. Räumlich gesehen besteht vor diesem Feld die 380-kV-Freileitung Süderdonn – Heide/West (LH-13-319). Um dieses südliche 380-kV-

Schaltfeld durch die AC-Anbindung von Korridor B zu erreichen, müsste die TenneT-Bestandsleitung oberhalb gekreuzt werden. Diese Anlagenkonstellation würde zu beträchtlichen Einschränkungen und Risiken führen:

In der Bauphase müssten aus Sicherheitsgründen beim Seilzug die Stromkreise des Bestandsystems freigeschaltet werden (Dauer der Seilzugsarbeiten ca. sechs Wochen). In dieser Zeit steht somit die bestehende Freileitung dem 380-kV-Netz nicht zur Verfügung. Aufgrund der Nutzung als Transitstrecke für den Abtransport der EEG-Leistung aus Schleswig-Holstein nach Süden ist diese Abschaltung als kritisch zu betrachten. Zugleich könnte eine Nicht-Verfügbarkeit der Leitung zu einer Überlastung von anderen Leitungen führen. Somit ist eine beidseitige Abschaltung der Freileitung Süderdonn – Heide/West (LH-13-319) mit sehr hohen (Redispatch-)Kosten verbunden und nur zu wenigen Zeiten netztechnisch überhaupt möglich.

Darüber hinaus sind auch später im Betrieb für Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Leitungen im Kreuzungsbereich regelmäßig Freischaltungen notwendig, was bedeutet, dass alle Stromkreise beider Freileitungen zeitweise außer Betrieb genommen werden müssen. Dies erhöht die Komplexität der Wartungsarbeiten sowie die Wahrscheinlichkeit von Versorgungsunterbrechungen und verursacht darüber hinaus Redispatchkosten bedingt durch die Freischaltung.

Sehr hohe und schwer kalkulierbare Risiken stellen auch Havariefälle dar: im Betrieb einer Kreuzung zweier Freileitungen besteht eine Kurzschlussgefahr, welche durch einen Seilriss/Isolatorenbruch entstehen könnte. Bei Freileitungen für Drehstrom werden je Drehstromsystem drei Bündelleiterseile gespannt. Oberhalb der Leiterseile verläuft jeweils ein Erdseil (Blitzschutzseil). Vor dem UW werden diese Bündelleiter separat auf die Portalarme innerhalb des UW eingeführt. In Heide würde der durch die Kreuzung überspannte Bereich zwischen 10 und 20 m Breite betragen. Wenn eines dieser Leiterseile reißt und auf die darunterliegende 380-kV-Leitung fällt, verursacht dies einen Kurzschluss. Die Auswirkungen eines solchen Ereignisses sind weitreichend: Neben den direkten Schäden an den Leitungen und den angeschlossenen Systemen kann auch die allgemeine Netzstabilität gefährdet werden, da ein gleichzeitiger Ausfall mehrerer Gigawatt Übertragungsleistung je nach Netzsituation das Übertragungsnetz über ein akzeptables Maß hinaus beeinträchtigen kann. Die Folge könnte ein großflächiger Ausfall des Stromnetzes sein. Ein weiteres Risiko besteht durch den Abwurf von Eisstücken der oberen AC-Freileitung, welcher zu einem Kurzschluss auf dem unteren 380-kV-System führen kann.

Aus Sicherheits- und Betriebsgründen ist es daher grundsätzlich ratsam, Kreuzungen von Freileitungen zu vermeiden. Durch die Vermeidung solcher Kreuzungen, z. B. durch den Einsatz eines Erdkabels, kann das Risiko von Ausfällen und Schäden erheblich reduziert werden, was zu einer zuverlässigeren und sichereren Stromversorgung führt. Im Rahmen der weiteren Planung des Korridor B werden diese Erkenntnisse und Voraussetzungen vertiefend

untersucht. Vorsorglich werden in der vorliegenden Unterlage beide technischen Ausführungsvarianten bewertet.

2 Ergebnis der Antragskonferenz

Gegenstand der Bundesfachplanung sind die im Untersuchungsrahmen nach § 7 Abs. 4 NABEG benannten Trassenkorridore (BNetzA 2023). Die vorliegende Unterlage zur AC-Anbindungsleitung behandelt lediglich diejenigen Trassenkorridore, welche der Anbindung des Konverters an den NVP dienen. In Unterlage 9a nach § 8 NABEG wurde ein präferierter Konverterstandortbereich ermittelt. Infolgedessen erfolgt hinsichtlich der AC-Anbindungskorridore nur die Prüfung des entsprechenden Korridors zwischen dem NVP Heide West und dem präferierten Konverterstandortbereich He10*. Die Anbindungskorridore der nicht weiter zu verfolgenden potenziellen Konverterstandorte sind ebenfalls nicht weiter zu betrachten.

Für den Abschnitt V48 Nord 1, in dem sich der NVP Heide West befindet, wurde am 22.02.2023 in Wilster durch die BNetzA eine Antragskonferenz durchgeführt. Im weiteren Projektverlauf haben sich hinsichtlich der vorzugswürdigen Konverterstandortbereiche am NVP Heide West Änderungen in Relation zum Antrag gemäß § 6 NABEG (Amprion GmbH et al. 2022) ergeben, die über einen Vermerk (Vermerk zur Rückstellung der Konverterstandorte und Anbindungskorridore im Abschnitt V48 Nord 1) in den von der BNetzA erlassenen Untersuchungsrahmen gemäß § 7 aufgenommen wurden.

Die Auswahl der potenziellen Konverterstandortbereiche, die in die Betrachtung in der Unterlage 9a der Antragsunterlagen nach § 8 NABEG mit aufgenommen wurde, wurde auf die vorzugswürdigen Standortbereiche der Eignungsgruppe (EG) I beschränkt, wobei die Auswahl der vorzugswürdigen Konverterstandortbereiche auf Grundlage des Vermerks um die beiden vorzugswürdigen Standortbereiche He8 und He13 abgeschichtet wurde. Mit dem Standortbereich He10* ist ein neuer vorzugswürdiger Standortbereich hinzugekommen, welcher sich am potenziellen Standortbereich He10 (EG II) orientiert und sich durch die unmittelbare Nähe zum anzubindenden UW auszeichnet, sodass zusätzliche räumliche Auswirkungen durch eine lange AC-Anbindungsleitung minimiert werden können. Die aktuelle Planung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Trägern öffentlicher Belange vor Ort und weiteren Stakeholdern und verfolgt das Ziel, die umfangreichen Flächenansprüche mehrerer Großprojekte im Raum an einem Ort zu bündeln. Unter anderem ist auch die Energieagentur Heidekreis in diese Abstimmungen eingebunden. Ziel ist es, durch die Bündelung mit weiteren Anlagen auf einem Standort die Konflikte mit der Raumordnung und der Flächenverbrauch insgesamt zu reduzieren.

Für die in der vorliegenden Unterlage gegenständliche AC-Anbindung ergibt sich aufgrund der Ergebnisse der Antragskonferenz bzw. des Vermerks zur Rückstellung eine Abschichtung der AC-Anbindungskorridore zwischen NVP Heide West und den Standortbereichen He8 und He13. Der AC-Anbindungskorridor für die Anbindung des NVP an den Konverterstandortbereich He12 wird aufgrund des Ergebnisses der Unterlage 9a ebenfalls nicht weiter berücksichtigt.

Hinsichtlich der Prüftiefe haben sich durch Antragskonferenz und Untersuchungsrahmen bzgl. der Prüfung der Realisierbarkeit der AC-Anbindung keine neuen Anforderungen ergeben (BNetzA 2023). Die Vorgaben des Untersuchungsrahmens zum methodischen Vorgehen finden entsprechend nachfolgend Anwendung.

3 Vorhabenbeschreibung

3.1 Allgemeine Vorhabenbeschreibung

Das Vorhaben „Korridor B“ setzt sich aus den beiden Einzelvorhaben „Vorhaben 48: Höchstspannungsleitung Heide West – Polsum (mit den Bestandteilen Heide West – B 431 südlich Roßkopp (Wewelsfleth), B 431 südlich Roßkopp (Wewelsfleth) – L 111 östlich Allwörden (Freiburg (Elbe)/Wischhafen) und L 111 östlich Allwörden (Freiburg (Elbe)/Wischhafen) – Polsum)“ und „Vorhaben 49: Höchstspannungsleitung Wilhelmshaven/Landkreis Friesland – Lippetal/Welver/Hamm“ zusammen. Beide Vorhaben sollen dabei vorrangig in Erdkabelbauweise realisiert werden (§ 2 Abs. 5 BBPIG) und eine Höchstspannungs-Gleichstromübertragung ermöglichen. Zudem wurden beide Vorhaben im Bundesbedarfsplan mit einer „H“-Kennzeichnung versehen. Dies kennzeichnet, dass zusätzlich zum Erdkabel Leerrohre für weitere Stromleitungen vorgesehen sind. Das entsprechende Leerrohrsystem wird deshalb mit geplant und beantragt.

Dem Bundesbedarfsplan können verbindliche Vorgaben zu den Netzverknüpfungspunkten (NVP) des Korridor B entnommen werden. Die entsprechenden NVP „Heide West“, „Polsum“, „Wilhelmshaven/Landkreis Friesland“ und „Lippetal/Welver/Hamm“ sind als verbindliche Anfangs- und Endpunkte der Höchstspannungsverbindung gesetzt. Im Umfeld der NVP müssen zur Anbindung an das 380-kV-Wechselspannungsnetz zusätzlich Konverter realisiert werden. Diese sind notwendig, um den vom UW kommenden Wechselstrom des Übertragungsnetzes in den für das Vorhaben benötigten Gleichstrom bzw. den Gleichstrom für die Einspeisung in das Übertragungsnetz in Wechselstrom umzurichten und auf die entsprechende Spannungsebene anzupassen. Die konkrete Lage solcher Nebenanlagen ist allerdings nicht verbindlich vorgegeben. Die Konverter können z. B. im nahen Umfeld der NVP liegen und werden jeweils durch eine Wechselstrom-Anbindungsleitung an den NVP angebunden. Die AC-Anbindungsleitungen unterliegen einem Freileitungsvorrang. Nur bei Vorliegen bestimmter Ausnahmeveraussetzungen kann auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten ein Erdkabel errichtet werden. Die Fertigstellung des Korridor B ist für den Anfang der 2030er Jahre geplant.

Zur besseren Strukturierung wird das Vorhaben in Abschnitte gegliedert. Die sogenannte Stammstrecke bildet einen gemeinsamen Abschnitt der beiden Vorhaben. Weiterhin weist das Vorhaben 48 drei weitere Abschnitte zwischen Konverter und Stammstrecke im Norden und zwei im Süden auf, wodurch es insgesamt über sechs Abschnitte verfügt. Das Vorhaben 49 hingegen besitzt jeweils zwei weitere Abschnitte im Norden und im Süden, wodurch insgesamt fünf Abschnitte gebildet werden.

Die in dieser Unterlage gegenständliche AC-Anbindungsleitung ist Teil des Abschnitt Nord 1 des Vorhabens Nr. 48 BBPIG und dient der Anbindung des präferierten

Konverterstandortbereich He10* an das UW Heide (West) am NVP Heide West. Die AC-Anbindung wird gemäß des geltenden Freileitungsvorrangs (s. Kap. 1.2) geplant. Aufgrund erheblicher technischer und planerischer Schwierigkeiten bzgl. der Errichtung einer Freileitung am Standort wird zusätzlich die Ausführung als Erdkabel geprüft. Untersuchungsgegenstand ist demnach das Trassenkorridorsegment (TKS) V48-He10* für die Ausführung als Freileitung bzw. Erdkabel.

3.2 Ausgangslage und Rahmenbedingungen zur Realisierung einer AC-Anbindungsleitung zwischen NVP und Konverterstandortbereich

3.2.1 Herleitung und Begründung des präferierten Standortbereichs nach den wesentlichen Auswahlkriterien

Der im Antrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG herausgearbeitete vorzugswürdige Konverterstandortbereich He12 sowie der neue Standortbereich He10* wurden unter Berücksichtigung aktueller Erkenntnisse einer vertiefenden Prüfung unterzogen (vgl. Kap. 2 sowie Unterlage 9a).

Abb. 3-1 zeigt den NVP Heide West, die Lage der vorzugswürdigen Standortbereiche He10* und He12 sowie die jeweiligen AC-Anbindungskorridore. Zudem sind die DC-Korridorsegmente bzw. die Anbindung der Konverterstandortbereiche an das Trassenkorridornetz des Vorhabens Nr. 48 dargestellt.

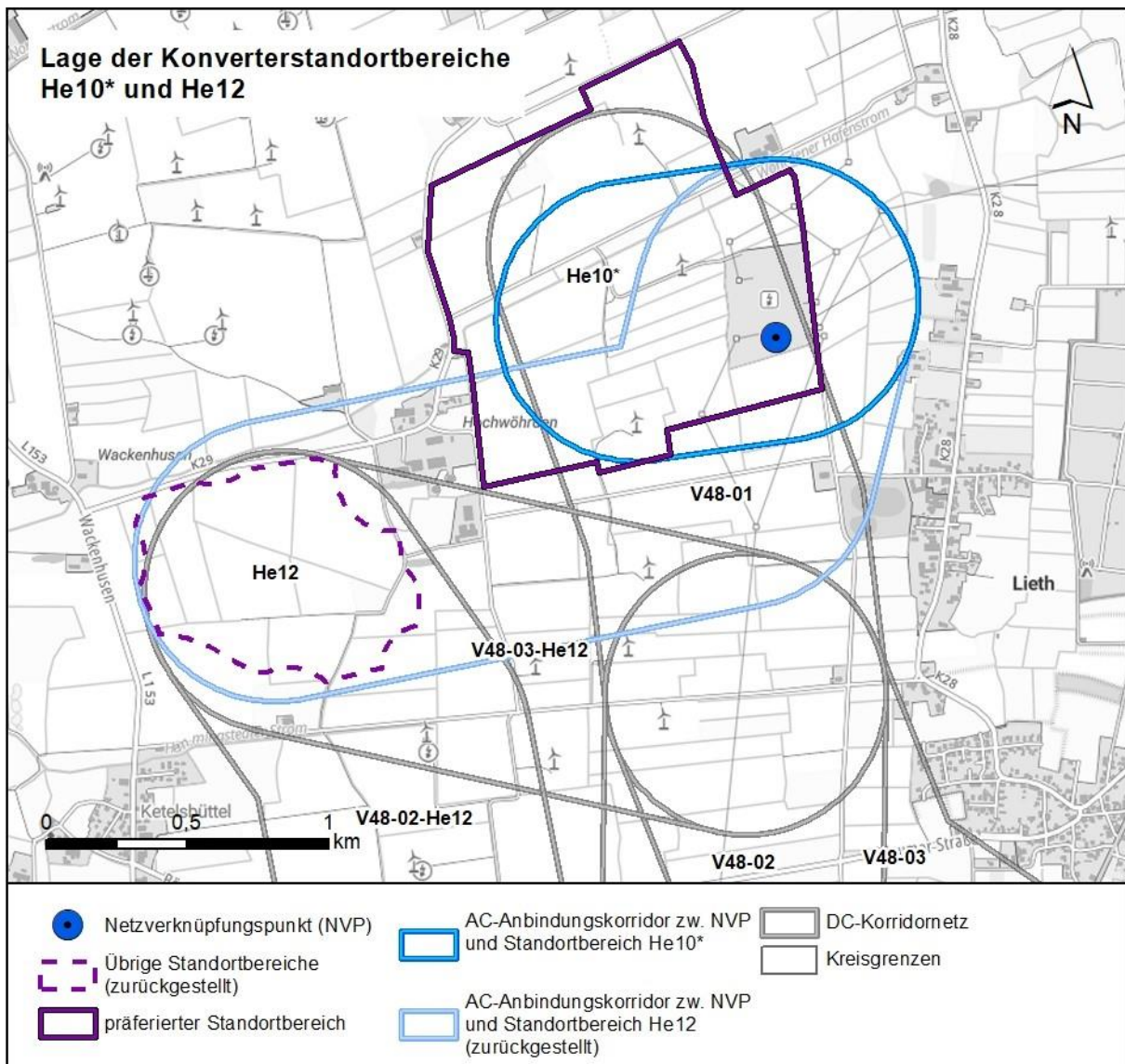


Abb. 3-1: Lage des vorzugswürdigen Standortbereichs He12 sowie des präferierten Standortbereichs He10* am NVP Heide West

Insgesamt weisen die Standortbereiche He10* und He12 z. T. unterschiedliche Bewertungen hinsichtlich der betrachteten Vergleichskriterien auf. Die Kriterien der Lage zum DC-Korridornetz, die Anbindung ans Verkehrsnetz, die umweltfachlichen Abwägungskriterien, die Flächenverfügbarkeit/Parzellierung, das Kriterium Wasser und die Natura 2000-Prognose sind an beiden vorzugswürdigen Standortbereichen gleich und ohne Konfliktpotenzial einzustufen. Die Artenschutzprognose geht bei beiden Standortbereichen mit Unsicherheiten einher und ist durch Kartierungen zu einem späteren Zeitpunkt final zu bewerten, jedoch zum jetzigen Zeitpunkt ebenfalls ähnlich einzustufen.

Unterschiedliche Bewertungsstufen zeigen sich hingegen hinsichtlich der Kriterien der AC-Anbindung und der Vorprägung, bei denen der Standort He10* positiver zu bewerten ist, und

der flächenhaften Ausweisung/Vereinbarkeit mit Flächennutzungsplänen (FNP) und Bebauungsplänen (B-Plan), bei der der Standortbereich He12 positiver zu bewerten ist.

Am Standort Heide wird aktuell eines der ersten Multiterminal-Hubs Europas geplant. Das gewichtigste Argument für den Konverterstandortbereich He10* ist die Bündelungsmöglichkeit des Korridor B-Konverters mit weiteren Vorhaben, insbesondere mit dem Multiterminal-Hub (sog. HeideHub). Hier werden zwei neue Offshore-Netzanbindungen (LanWin2 und LanWin3) sowie die geplante Erdkabelleitung NordOstLink miteinander und mit dem Wechselstromnetz verknüpft. Solch ein Multiterminal-Hub ist ein wichtiger Bestandteil für das Energienetz der Zukunft und den Aufbau eines vermaschten Gleichstromnetzes in Deutschland.

Auf einem Teil des Standortbereichs He10* ist die Realisierung des HeideHubs durch TenneT gemeinsam mit 50Hertz Transmissions GmbH (50Hertz) und Schleswig-Holstein Netz GmbH (SH-Netz) sowie die Errichtung des Konverters aus dem Vorhaben 48 geplant. Der noch zu errichtende HeideHub besteht aus einer DC-Schaltanlage, einem Konverter (LanWin2), einer 380-kV-Schaltanlage sowie einer 110-kV-Schaltanlage. Direkt angrenzend im südlichen Bereich von He10* soll der Korridor B-Konverter der Amprion errichtet werden. Für die Flächensicherung beabsichtigt TenneT südwestlich der Stadt Heide, in den Gemeinden Wöhrden und Lieth eine zusammenhängende Fläche von ca. 130 ha zu erwerben, um die Anlagen für den HeideHub auf ca. 50 ha zu errichten. Die Fläche schließt sich westlich an das bestehende UW Heide (West) an. Amprion strebt den Grunderwerb der erforderlichen Konverterfläche innerhalb dieser Gesamtfläche Anfang 2025 an.

Diesen Planungen stehen derzeit die im Standortbereich He10* befindlichen flächenhaften Ausweisungen gegenüber. Ein Vorranggebiet Windenergie, der bestehende vorhabenbezogene B-Plan Nr. 14. der Gemeinde Wöhrden sowie der FNP für das Gebiet "südlich der B 203, westlich der Grenze zur Gemeinde Lohe-Rickelshof, nördlich der Grenze zur Gemeinde Lieth und östlich der K 29" erstrecken sich zum jetzigen Zeitpunkt großflächig über den Standortbereich He10*. Im Einzelnen gelten folgende Festsetzungen: Der derzeit geltende Bebauungsplan Nr. 14 setzt für die betroffenen Flächen einen besonderen Nutzungszweck nach § 9 Abs. 1 Nr. 9 Baugesetzbuch (BauGB), und zwar den der Windenergieanlagen, fest. Ausnahmen sind dabei nicht zugelassen. Der FNP wurde gemeinsam mit dem B-Plan Nr. 14 aufgestellt. Er weist das Gebiet als Fläche für Landwirtschaft aus und stellt unter sonstigen Darstellungen für die zusätzliche Nutzungsmöglichkeit die Errichtung von Windenergieanlagen dar. Der Regionalplan Wind Planungsraum III West weist das betroffene Gebiet als Vorranggebiet Windenergie aus.

Im Mai 2024 wurde daher von TenneT und Amprion ein Antrag auf Aufhebung des bestehenden B-Plans Nr. 14 sowie auf Änderung des FNP bei der Gemeinde Wöhrden eingereicht. Am 23.07.2024 wurde der Aufstellungsbeschluss zur Aufhebung des B-Plans Nr. 14 sowie der Änderung des FNP von der Gemeinde Wöhrden gefasst. Die frühzeitige Behördenbeteiligung durch die Gemeinde Wöhrden begann am 11.11.2024. Die Stellungnahmen der einzelnen Behörden sowie der Nachbargemeinden konnten bis zum

11.12.2024 eingesendet werden, sofern keine Fristverlängerung beantragt wurde. Ein Abschluss der vorgenannten Verfahren wird für Anfang bis Mitte 2025 erwartet.

Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG des HeideHubs fand am 06.06.2024 eine „Antragskonferenz“ statt.

Außerdem befindet sich ein gemeinsam mit TenneT, 50Hertz und SH-Netz geplantes Zielabweichungsverfahren in Vorbereitung, da aktuell eine Vereinbarkeit der Vorhaben mit dem Vorrang der Windenergie nicht gegeben ist. Dazu hat ein intensiver Austausch zur Vorabstimmung zwischen der TenneT und dem Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport (MIKWS) des Landes Schleswig-Holstein stattgefunden.

Am 27.11.2024 wurde der Entwurf des Antrags auf Zielabweichung dem Landesamt zur Prüfung übermittelt. Der finale Antrag auf Zielabweichung, welcher auch die Interessen Amprions am Standort Heide berücksichtigt, wird durch die TenneT gestellt. Um die Umweltauswirkungen durch die Zielabweichung beurteilen zu können, wurde der zuständigen Behörde – dem MIKWS Schleswig-Holstein – ein Umweltbericht zur Verfügung gestellt und dem Antrag auf Zielabweichung beigelegt. Aufgrund bisheriger Erfahrungen werden 6 bis 10 Monate Dauer für das Zielabweichungsverfahren angenommen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die oben beschriebene Bündelung des Konverters von Korridor B mit weiteren Anlagen an einem Standort (HeideHub) Konflikte mit der Raumordnung und der Flächenverbrauch insgesamt reduziert werden können. Hinzu kommt, dass der NVP Heide West innerhalb der östlichen Teilfläche des Standortbereiches He10* liegt. Dies geht mit einer sehr kurzen AC-Anbindung einher, wohingegen der Standortbereich He12 mit einer wesentlich längeren AC-Anbindung von etwa 2,5 km zu realisieren wäre. Der weiter entfernt liegende Standort He12 würde entsprechend mit einem Mehraufwand sowie zusätzlichen Eingriffen einhergehen, würde zusätzliche Flächen mit Näherung an Wohnbebauung und Windenergieanlagen beanspruchen, außerdem würden weitere vermeidbare Konflikte wie Landschaftsbildbeeinträchtigung und Kollisionsrisiko für die Avifauna erzeugt werden.

Die vertiefende standortbezogene Einzelfallprüfung der Konverterstandortbereiche hat somit abschließend ergeben, dass der Standortbereich He12 aufgrund des höheren Konfliktrisikos Nachteile gegenüber dem Standortbereich He10* aufweist (s. Kapitel 5 und 6 der Unterlage 9a). Im Ergebnis stellt der **Konverterstandortbereich He10*** somit den **präferierten Standortbereich** dar. Der Standortbereich He12 wird abgeschichtet (s. Kapitel 6.2 der Unterlage 9a).

3.2.2 Zusammenfassende Darstellung des präferierten Standortbereichs

Der **präferierte Standortbereich He10*** ist zum jetzigen Zeitpunkt überwiegend durch eine landwirtschaftliche Nutzung (Acker- und Grünlandflächen) sowie durch mehrere Gräben geprägt. Im östlichen Standortbereich kommt es zu einer Überschneidung mit dem bestehenden UW Heide (West), welches zukünftig als NVP Heide West genutzt werden soll. Neben dem UW befinden sich in diesem Bereich bereits heute mehrere 110- und 380-kV-Freileitungen. Zudem kommt es zum jetzigen Zeitpunkt zu einer großflächigen Überschneidung mit einem Vorranggebiet Windenergie und drei bestehenden Windenergieanlagen, welche neben einem bestehenden B-Plan der Zulassung noch entgegenstehen. Aufgrund der engen Zusammenarbeit mit den beteiligten Trägern öffentlicher Belange vor Ort und weiteren Stakeholdern sind die Gespräche hinsichtlich der notwendigen Aufhebungen bereits weit fortgeschritten. Die Entwicklungsagentur Region Heide forciert regionalpolitisch diesen Standort. Hintergrund ist eine gemeinsame Ansiedlung mehrerer Projekte, deren Notwendigkeit sich aus dem BBPIG ergibt. Die Projekte werden von den Übertragungsnetzbetreibern TenneT, 50Hertz und Amprion (HeideHub) umgesetzt. Der Konverter des Korridor B stellt hierbei also nur einen Teil der insgesamt zu verortenden netztechnischen Anlagen dar. Da sich alle Projekte an diesem Standort bündeln lassen, ist dies die präferierte Lösung für die Region Heide. Regional- und Landespolitik arbeiten daran, die rechtlichen Voraussetzungen für diese Projekte zu schaffen (vgl. Kap. 3.2.1).

Mit Blick auf das Schutzgut Menschen liegen aufgrund des großflächigen Standortbereiches ausreichende Abstände vor und alle gesetzlichen Grenzwerte zu Lärm oder elektrischen und magnetischen Feldern werden durch entsprechende Maßnahmen eingehalten. Aufgrund der Größe und insbesondere der Höhe der künftigen Konverterhallen werden diese grundsätzlich gut sichtbar und optisch präsent sein, wodurch das Landschaftsbild erheblich verändert wird. Maßgeblich hervorzuheben ist, dass das Vorhaben im Zuge eines zukünftigen „Energieclusters“ geplant ist, mit dem Ziel, die umfangreichen Flächenansprüche mehrerer Großprojekte im Raum an einem Ort zu bündeln. Dies ist bei der Betrachtung des Schutzgut Landschaft positiv hervorzuheben, da somit Betroffenheiten auf zusätzliche Gebiete verringert werden können und der Konverter selbst im späteren Gesamtbild visuell nicht herausstechen wird.

Darüber hinaus bietet der großflächige Standortbereich die Möglichkeit, direkte Überschneidungen mit naturschutzrechtlichen Aspekten innerhalb des Standortbereiches (zwei gesetzlich geschützte Biotop (Stillgewässer und Kleingewässer) und ein Biotopverbund) zu verhindern und die spätere Standortfestlegung auf konfliktärmere Bereiche zu begrenzen. Dennoch ist die Artenschutzprognose zum jetzigen Zeitpunkt noch mit Unsicherheiten behaftet und im weiteren Verlauf zu vertiefen (auf Basis der derzeit laufenden Kartierungen) sowie ggf. mit entsprechenden Maßnahmen zu begleiten.

Somit erhält der **vorzugswürdige Standortbereich He10*** mit dem Hinweis auf weiterführende Prüfungen hinsichtlich des Vorkommens artenschutzrechtlich relevanter Arten sowie der Voraussetzung der notwendigen Aufhebung des Vorranggebietes Windenergie und des bestehenden B-Plans zum jetzigen Zeitpunkt eine **positive Realisierungsprognose**.

Für detailliertere Informationen zum Standortbereich He10* siehe Kapitel 5.1 und 7 der Unterlage 9a.

3.2.3 AC-Anbindung zwischen NVP Heide West und Konverterstandortbereich He10*

Aus der Auswahl des Standortbereiches He10* als präferierter Konverterstandortbereich am NVP Heide West ergibt sich, dass der AC-Anbindungskorridor V48-He10* den Untersuchungsgegenstand zur Realisierung der AC-Anbindung zwischen Konverterstandort und NVP darstellt.

Verlaufsbeschreibung des AC-Anbindungskorridors V48-He10:*

Der Anbindungskorridor V48-He10* ist entsprechend der sehr geringen Entfernung zwischen Konverter und UW mit etwa 500 m Länge sehr kurz und überschneidet sich zu einem Großteil mit dem Konverterstandortbereich He10*. Eine Anbindung des Konverterstandortes an das Gleichstromnetz des Korridor B erfolgt über das DC-TKS V48-01, weshalb dementsprechend eine Überschneidung mit diesem vorliegt (s. Abb. 3-2).

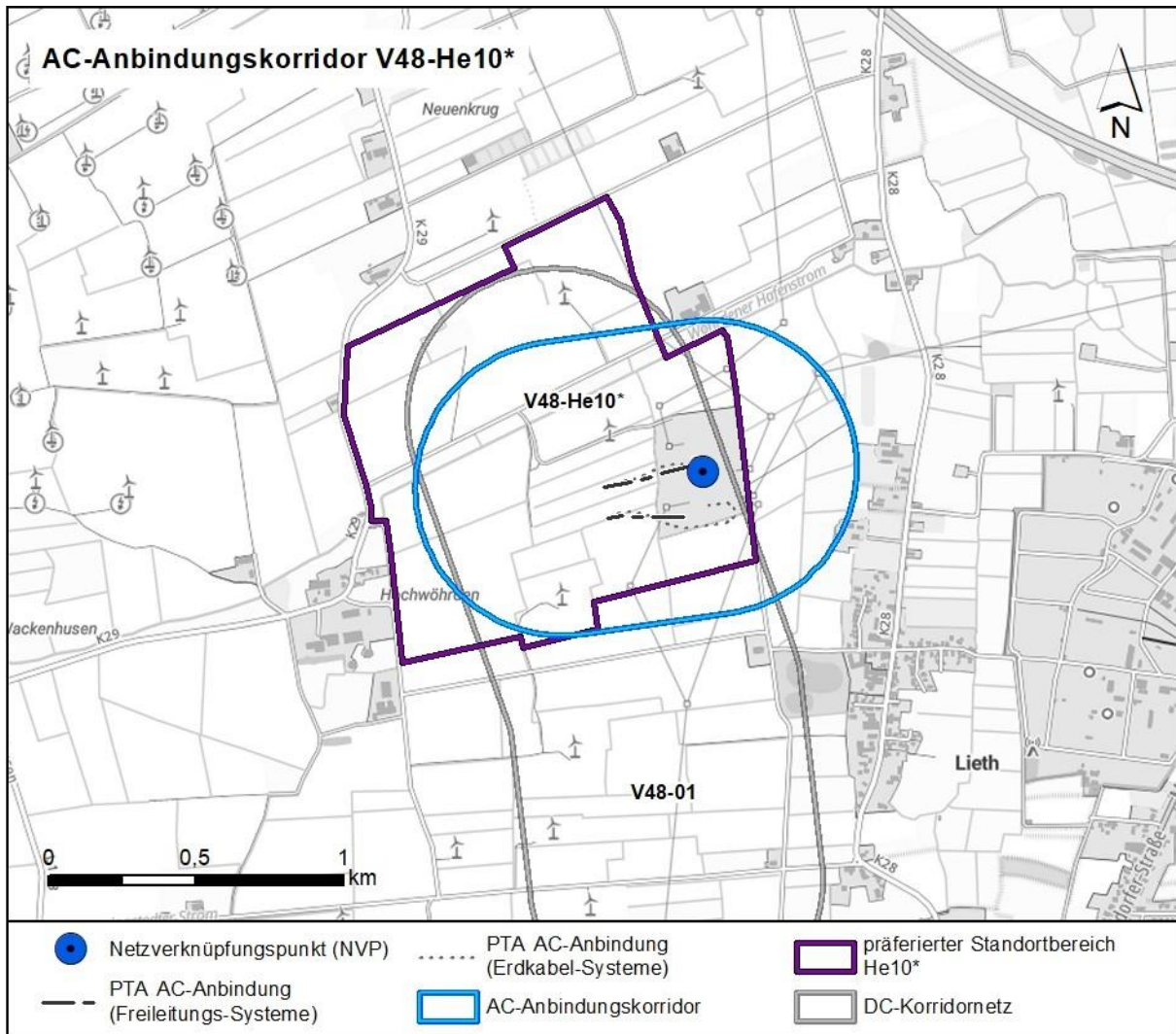


Abb. 3-2: AC-Anbindungskorridor zwischen NVP Heide West und dem präferierten Konverterstandortbereich He10*

Potenzielle Trassenachse:

Wie bereits in Kapitel 1.4 erläutert, ist die Errichtung des südlich gelegenen Stromkreises der AC-Anbindung aus technischer Sicht nur schwierig als Freileitung zu realisieren. Aufgrund der damit verbundenen unsicheren Planungsgrundlage werden ausnahmsweise beide technischen Alternativen gleichzeitig planerisch vorangetrieben, sowohl die AC-Freileitung als auch das AC-Erdkabel (vgl. Kap. 1.2.2 und 1.4).

Die AC-Anbindung (Freileitung oder Erdkabel) umfasst jeweils zwei 380-kV-Stromkreise, welche auf je ein separates 380-kV-Schaltfeld am NVP einbinden (vgl. Kap. 1.4). Somit ergeben sich in Summe vier potenzielle Trassenachsen (PTA), jeweils zwei für die Freileitungs- und zwei für die Erdkabelvariante (s. Abb. 3-2). Die PTA für die Systeme der AC-Anbindung als Freileitung (s. hierzu Kap. 1.4 und 3.3.1) verlaufen nach aktuellem Planungsstand vom Konverterstandort innerhalb des Standortbereichs He10* in östlicher

Richtung bis zum UW Heide (West), welches den NVP Heide West darstellt (s. Abb. 3-2 bzw. Abb. 3-3). Die PTA haben eine Länge von etwa 300 m (nördliches System) bzw. 250 m (südliches System).

Die PTA der zwei AC-Systeme für die Ausführung als Erdkabel (s. hierzu Kap. 3.3.2) verlaufen nach aktuellem Planungsstand ebenfalls vom Konverterstandort innerhalb des Standortbereichs He10* in östlicher Richtung zum UW. Die PTA haben eine Länge von etwa 240 m (nördliches System) bzw. 500 m (südliches System). Die Mehrlänge des südlichen Erdkabel-Systems ergibt sich daraus, dass die Anbindung desselben an das UW, anders als die direkte Anbindung des südlichen Freileitungs-Systems ans Schaltfeld, aufgrund technischer und räumlicher Erfordernisse für die Kabelendverschlüsse von Osten her erfolgen muss.

Naturraum:

Der Anbindungskorridor befindet sich innerhalb der naturräumlichen Einheit „Schleswig-Holsteinische Marschen und Nordseeinseln“ in der LandschaftsgröÙeinheit „Norddeutsches Tiefland, Küsten und Meere“.

Lage im Raum und örtliche Gegebenheiten:

Der NVP für den Abschnitt V48 Nord 1 liegt südwestlich von Heide, in etwa 15 km Entfernung zur Nordseeküste im Westen. Das UW Heide (West), welches den NVP darstellt, ist im östlichen Teil des Anbindungskorridors gelegen. Ein Teil der Fläche des Anbindungskorridors ist derzeit als Vorranggebiet für Windenergie ausgewiesen, welches sich von Nord nach Süd durch den Korridor erstreckt.

Im direkten Umfeld des UW Heide (West) ist die Entstehung eines Energieclusters zur Bündelung mehrerer Großprojekte geplant, an dem neben Amprion die Netzbetreiber TenneT TSO GmbH (nachfolgend TenneT genannt) und 50Hertz Transmission GmbH (nachfolgend 50Hertz genannt) beteiligt sind. TenneT und 50Hertz planen gemeinsam die Errichtung eines sogenannten Multiterminal-(Hub)-System, welches gemäß BNetzA (2024) nach aktuellem Planungsstand die Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) NOR-11-1 (LanWin3) und NOR-12-2 (LanWin2) sowie die HGÜ-Verbindung DC31 (NordOstLink) von Schleswig-Holstein nach Mecklenburg-Vorpommern umfasst. Außerdem ist die Errichtung von Konvertern und Schaltanlagen vorgesehen, welche voraussichtlich nördlich des Konverters für den Korridor B realisiert werden (vgl. Abb. 3-3). Für die Bauwerke kann nach derzeitigem Kenntnisstand eine Höhe von ca. 23 m angenommen werden. Gemäß Netzentwicklungsplan Strom (NEP) für die Zieljahre 2037/2045 (BNetzA 2024) ist die Fertigstellung der ONAS LanWin2 und LanWin3 für 2030 geplant, der NordOstLink soll im Jahr 2032 in Betrieb genommen werden. Darüber hinaus ist gemäß NEP der Anschluss der 380-kV-Freileitung Pöschendorf-Hochwöhrden an den Standort Heide West vorgesehen. Bzgl. der zu bebauenden Flächen kann ein Versiegelungsgrad von durchschnittlich 60 % angenommen werden.

Dem grundsätzlichen Planungsrecht der zuvor genannten Planungen stehen zum jetzigen Zeitpunkt noch großflächige Überschneidungen mit einem Vorranggebiet Windenergie und dem bestehenden B-Plan Nr. 14 der Gemeinde Wöhrden entgegen, welche für den Planfeststellungsbeschluss und die Umsetzung des Vorhabens aufgehoben werden müssen. Der Konverter des Korridor B ist im südlichen Teil des beplanten Gebiets (s. Abb. 3-3), innerhalb der Fläche des derzeit bestehenden Vorranggebietes geplant (vgl. Kap. 3.2.2 und Unterlage 9a). Die PTA für die AC-Anbindung überschneiden sich daher zumindest teilweise ebenfalls mit diesem.

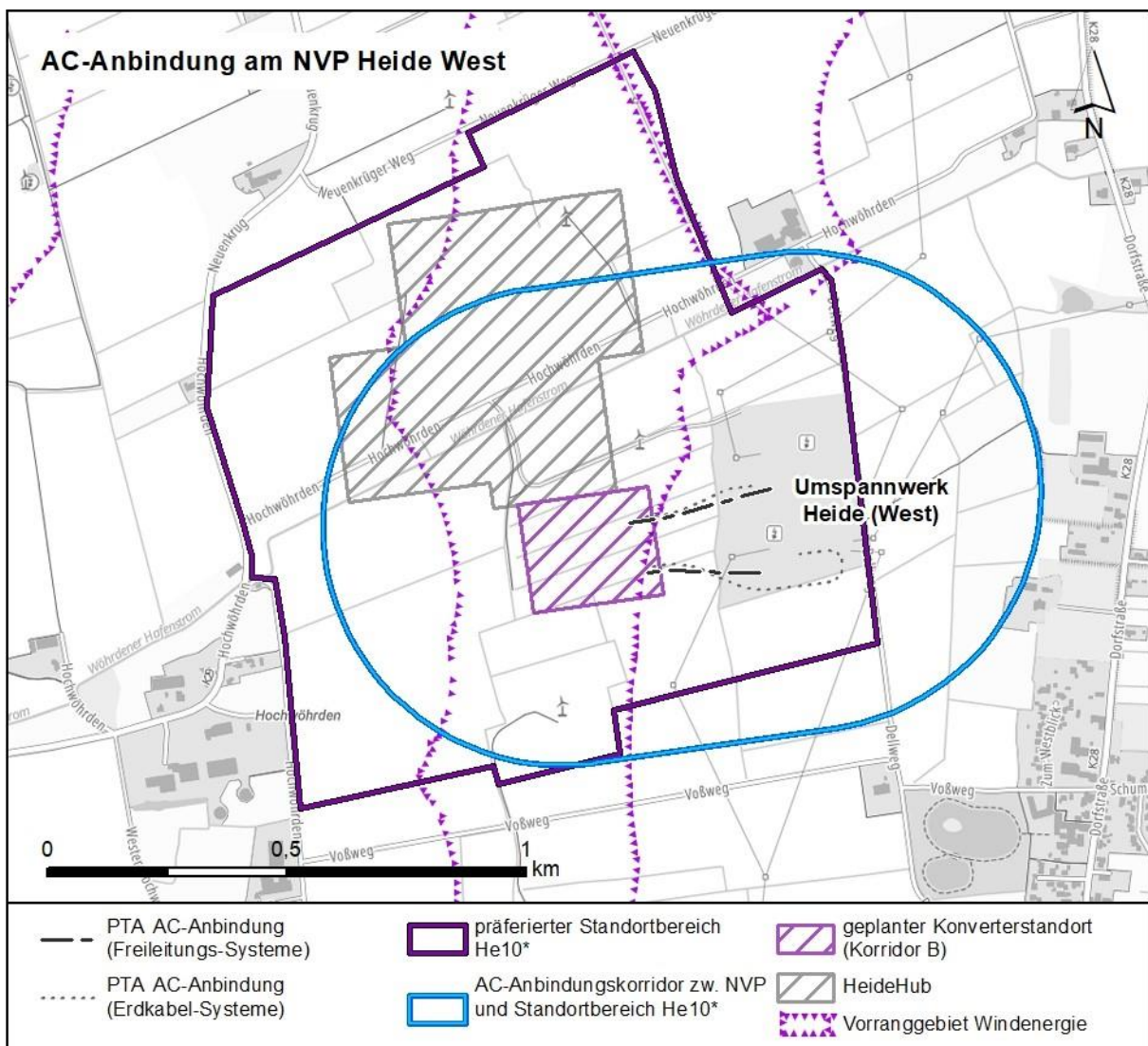


Abb. 3-3: Verlauf der Potenziellen Trassenachsen für die AC-Anbindung zwischen UW und Konverter (jeweils zwei Systeme je Ausführungsart) sowie Lage des geplanten HeideHub am Standort Heide West

Das Gebiet um den Konverterstandortbereich He10* ist derzeit durch landwirtschaftliche Nutzung sowie durch das UW Heide (West) im Zusammenspiel mit bestehenden Freileitungen geprägt, welche im Norden, Osten und Südwesten an das UW anschließen. Hinzu kommen

das Vorranggebiet Windenergie inkl. bestehender Windenergieanlagen. Nach Umsetzung des oben beschriebenen HeideHubs wird eine entsprechende Veränderung und Vorbelastung des Raumes erfolgt sein (vgl. Abb. 3-3): es werden mehrere Hallen und weitere Gebäude sowie neue Zuwegungen errichtet, zudem muss der Süderstrom in Richtung Süden verlegt werden (s. u.). Zusätzlich zu den bestehenden Freileitungen müssen voraussichtlich weitere Leitungen errichtet werden, um den Standort anzubinden.

Da die Projekte der TenneT TSO GmbH und 50Hertz GmbH planmäßig zeitlich vor dem Korridor B verwirklicht werden, ist für die nachfolgende Betrachtung der Zustand nach Umsetzung der übrigen Planungen als Bestand anzusehen. Die AC-Anbindung von Korridor B wird demnach in einem durch die übrigen Planungen geprägten und bereits stark vorbelasteten Raum errichtet werden (vgl. Abb. 3-3).

Derzeit befinden sich keine Gehölz- oder andere wertvolle Biotope im Eingriffsbereich des Vorhabens. Es ist davon auszugehen, dass dies auch zum Zeitpunkt des Baus zutreffen wird und vor allem Rasenflächen oder andere niedrigwüchsige, ggf. neu angepflanzte Vegetation durch das Vorhaben in Anspruch genommen werden. Der Süderstrom (berichtspflichtig nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)) soll im Zuge der Verwirklichung der übrigen Planungen voraussichtlich in den Süden der durch die Planungen in Anspruch genommenen Fläche verlegt werden, sodass er zum Zeitpunkt des Baus von der AC-Anbindung (Ausführung als Freileitung und Erdkabel) gequert wird. Der Eingriffsbereich zeichnet sich durch einen geringen Grundwassereinfluss aus.

Südwestlich des Anbindungskorridors liegen das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet (FFH-Gebiet) „Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ (DE-0916-391) sowie das europäische Vogelschutzgebiet „Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ (DE-0916-491) in etwa 4,4 km Entfernung zur PTA der AC-Anbindung. Etwa 4,5 km östlich der PTA liegt das FFH-Gebiet „NSG Fieler Moor“ (DE-1820-302), etwa 6,5 km südöstlich der PTA befindet sich das FFH-Gebiet „Ehemaliger Fuhlensee“ (DE-1820-303). Wohn- und Mischbauflächen finden sich östlich bis südöstlich und westlich bzw. vereinzelt nördlich des Anbindungskorridors.

3.3 Wesentliche technische Merkmale von Bau, Anlage und Betrieb der AC-Anbindung

Eine allgemeine Einführung in die technischen Grundlagen des hier gegenständlichen Vorhabens Nr. 48 BBPIG erfolgt im Rahmen der technischen Projektbeschreibung im Erläuterungsbericht (EB) (s. Kap. 2 der Unterlage 1).

Eine detaillierte Planung der AC-Anbindung als Teil des Vorhabens Nr. 48 BBPIG, wie z. B. genaue Anzahl und Lage der Maststandorte oder Lage des Schutzstreifens, erfolgt erst auf Ebene der Planfeststellung. Nachfolgend werden die allgemeingültigen wesentlichen

technischen Merkmale von Bau, Anlage und Betrieb für die Ausführung einer AC-Anbindung als Freileitung zusammengefasst. Die Ausführungen werden um spezifischere Angaben ergänzt, sofern dies für die Anbindungsleitung am NVP Heide West zum aktuellen Zeitpunkt bereits möglich ist. Die technische Ausführung einer AC-Anbindung als Erdkabel erfolgt im Wesentlichen wie im EB für DC-Erdkabel beschrieben, weshalb an dieser Stelle auf eine detaillierte Wiedergabe entsprechender Inhalte verzichtet wird. Lediglich speziell auf die AC-Anbindung bezogene Besonderheiten bezüglich der Ausführung als Erdkabel werden erläutert sowie ggf. um spezifischere Angaben bzgl. der Anbindung am NVP Heide West ergänzt.

3.3.1 Technische Merkmale einer AC-Freileitung

Allgemeine Informationen zu den Komponenten einer Freileitung, wie Masten und Mastfundamente, Beseilung, Isolatoren und Erdseil, zum Ablauf in der Bauphase inkl. der erforderlichen Zuwegungen und Baustelleneinrichtungsflächen sowie zum Flächenbedarf finden sich in Kapitel 2.4.2 der Unterlage 1. Nachfolgend werden die wichtigsten Angaben, ggf. mit Bezug zur Anbindungsleitung zwischen dem NVP Heide West und dem Konverterstandortbereich He10*, wiedergegeben.

Für den Bau und Betrieb der AC-Anbindungsleitung als Freileitung sind Stahlgittermaste aus verzinkten Normprofilen vorgesehen. Für die AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West mit zwei 380-kV-Stromkreisen kommen voraussichtlich Tonnenmasten mit einer Höhe von etwa 63 m und drei Leiterseilebenen und/oder Einebenenmasten mit einer Höhe von etwa 40 m zum Einsatz (s. Abb. 3-4). Aufgrund der voraussichtlich erforderlichen Kreuzung mit der bestehenden Freileitung (s. Ausführungen in Kap. 1.4), wird der Mast im südlichen System voraussichtlich höher ausfallen als im nördlichen System der Leitung (vgl. Abb. 3-3). Neben den stromführenden Leiterseilen werden Erdungsseile (Erdseile) mitgeführt, welche der Verhinderung von Blitzeinschlägen dienen. Eine abschließende Festlegung von Masttyp, -art und -höhe ist im derzeitigen Planungsstadium jedoch noch nicht möglich. Erst im Rahmen der folgenden technischen Feinplanungen zum Planfeststellungsverfahren ist deren Festlegung unter Berücksichtigung lokaler topographischer Verhältnisse, vorliegender Nutzungs- und Grundstücksgrenzen, Detailkenntnis bestehender Biotope und Schutzgebiete, vorhandener Straßen, Wege, Gewässer, Bauwerke, über- und unterirdischer Anlagen und Leitungen möglich.

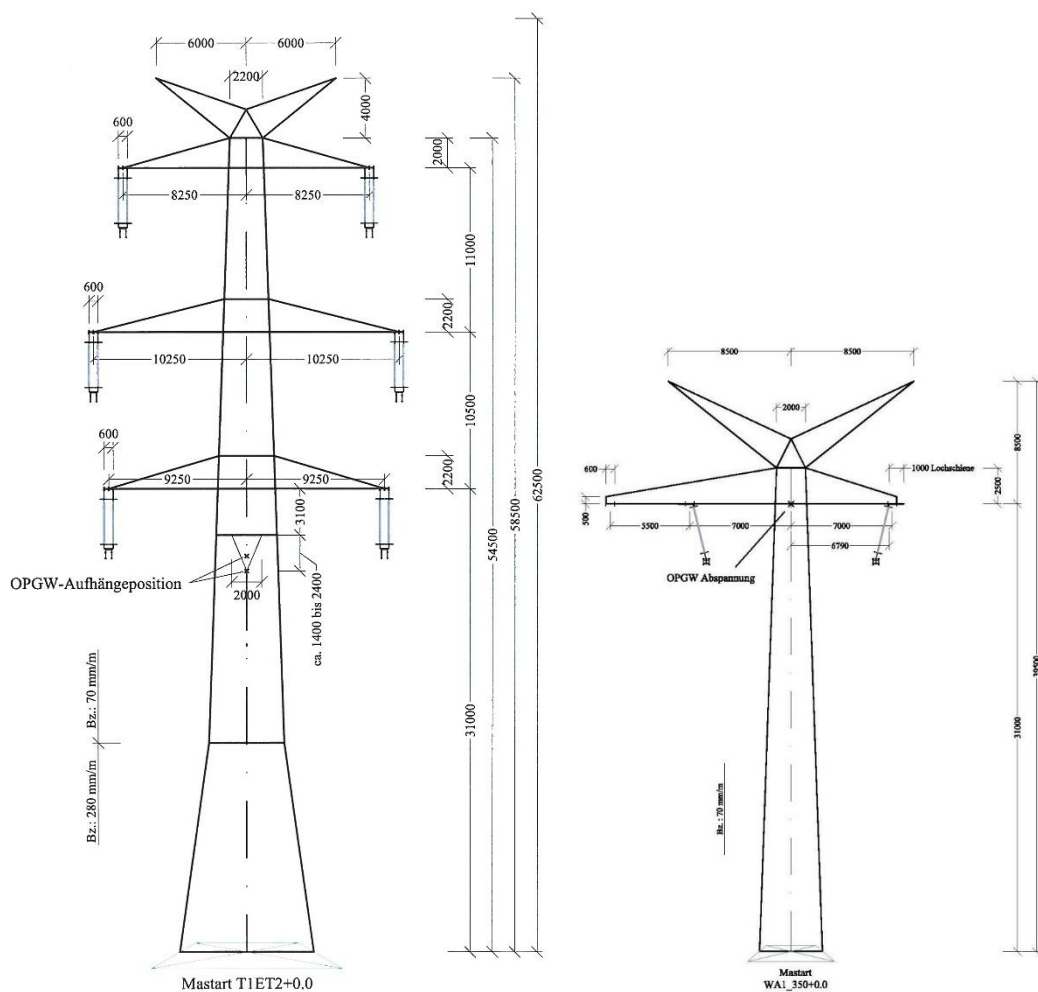


Abb. 3-4: Mögliche Masttypen für die AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West

Je nach Masttyp, Baugrund-, Grundwasser- und Platzverhältnissen werden unterschiedliche Mastgründungen erforderlich, z. B. Einfach- bzw. Zwillingsbohrpfahlfundamente, Platten-, Stufen- oder Mikrobohrpfahlfundamente. Eine genaue Festlegung von Fundamentart und -größe folgt jedoch ebenfalls erst im Rahmen der technischen Feinplanungen zum Planfeststellungsverfahren. Hierbei werden die Fundamentarten und deren Abmessungen qualifiziert auf Grundlage der Tragfähigkeit des Baugrunds berechnet.

Zur Errichtung von Freileitungsmasten erforderliche Zufahrten erfolgen so weit wie möglich von bestehenden öffentlichen Straßen oder Wegen aus. Die Zuwegungen, welche im Zuge der Errichtung der übrigen Planungen am NVP errichtet werden, können auch im Zuge der Errichtung von Konverter und Anbindung des Korridor B verwendet werden, jedoch ist nicht auszuschließen, dass darüber hinaus noch weitere Zuwegungen erforderlich werden.

Im Bereich der Maststandorte werden temporäre Baustelleneinrichtungsflächen, z. B. für die Zwischenlagerung des Erdaushubs, die Vormontage und Ablage von Mastteilen und die Aufstellung von Geräten oder Fahrzeugen, benötigt. Die Größe der Arbeitsfläche

einschließlich des Maststandortes variiert in Abhängigkeit des zu errichtenden Mastes. Die Baustelleneinrichtungsflächen werden während der Baumaßnahme nur temporär für mehrere Wochen in Anspruch genommen.

Für den Bau und Betrieb einer Freileitung ist beiderseits der Leitungsachse ein Schutzstreifen erforderlich, um die geforderten Mindestabstände zu den Leiterseilen sicher und dauerhaft gewährleisten zu können. Die (dauerhafte, dinglich zu sichernde) Schutzstreifenbreite beträgt in Summe ca. 70 m.

Beim Betrieb von Höchstspannungsanlagen kommt es zur Bildung elektrischer und magnetischer Felder, zudem können Geräuschemissionen auftreten. Die Betreiber sind dazu verpflichtet, die diesbezüglich gültigen Anforderungen der 26. BImSchV (Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes) sowie der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) einzuhalten (s. hierzu Unterlage 6).

3.3.2 Technische Merkmale eines AC-Erdkabels

Im Regelfall wird das Wechselstrom-Erdkabel in offener Bauweise im Regelgrabenprofil verlegt (s. Abb. 2-14 in Kap. 2.4.1 der Unterlage 1). Die Vorgehensweise entspricht im Wesentlichen dem in Kapitel 2.2.4 der Unterlage 1 beschriebenen Bauverfahren. Die Anbindung des Konverters an den NVP Heide West wird, abweichend von der allgemeinen technischen Projektbeschreibung im EB (vgl. Kap. 2.4.1 der Unterlage 1), über zwei Systeme mit je drei Einzelkabeln realisiert. Die nördliche Trasse (System A) schließt westlich an den NVP an, die südliche Trasse (System B) wird an der östlichen Seite an den NVP angebunden (vgl. Abb. 3-3).

Die Zuwegungen, welche im Zuge der Errichtung der übrigen Planungen errichtet werden, können auch im Zuge der Errichtung von Konverter und Anbindung des Korridor B verwendet werden, jedoch ist nicht auszuschließen, dass darüber hinaus noch weitere Zuwegungen erforderlich werden. Als allgemeine Baustelleneinrichtungsfläche kann der Bereich zwischen System A und System B genutzt werden. Begrenzt wird diese Fläche durch eine Straße in westlicher sowie einen Graben in östlicher Richtung.

Der zum Zeitpunkt des Baus im Eingriffsbereich liegende Süderstrom wird durch die AC-Erdkabel gequert. Die Querung erfolgt regelmäßig in offener Bauweise (worst-case Annahme). Eine offene Querung des Gewässers kann jedoch ggf. verhindert werden, wenn in Abstimmung mit den Vorhabenträgerinnen des HeideHubs bereits vorab im Zuge der Tiefbauarbeiten zur Herstellung der Flächen und zur Umverlegung des Süderstroms Leerrohre für die AC-Anbindung verlegt werden.

Eine geschlossene Querung zur Verbindung von Konverter und NVP ist aus technischer Sicht aufgrund der generellen Nachteile eines hohen Ausführungsrisikos, höherer Kosten und längerer Bauzeit (im Vergleich zum offenen Graben) nicht zu bevorzugen. Eine geschlossene

Querung mittels Horizontalspülbohrverfahren (HDD) erfordert zudem aufgrund der tieferen Verlegung eine Vergrößerung der horizontalen Kabelabstände. Je tiefer eine Verlegung geplant ist, desto größer muss der Abstand zwischen den Kabeln sein, um eine Wärmeableitung sicherzustellen. Am Start- und Zielpunkt müssen die mit großem Abstand geführten Kabel dann auf die geringeren, am Konverter und NVP erforderlichen Abstände der Anschlusspunkte verschwenkt werden. Dazu sind Tiefbauarbeiten auf größeren Flächen erforderlich (im Vergleich zur offenen Verlegung), welche jedoch am Anschlusspunkt des Konverters und NVP nicht zur Verfügung stehen.

Für detailliertere Informationen zu den technischen Merkmalen eines Erdkabels siehe Kapitel 2.2 und 2.4.1 der Unterlage 1.

4 Allgemeines methodisches Vorgehen

4.1 Grundlegende Methodik

Ausgehend von den Ergebnissen der Unterlage 9a wird in der vorliegenden Unterlage, entsprechend der in Kapitel 1.2 und 1.3 beschriebenen rechtlichen Grundlagen und Aufgabenstellung, die AC-Anbindung zwischen dem NVP Heide West und dem präferierten Standortbereich He10* analysiert und mögliche Auswirkungen bewertet. Aufgrund des Freileitungsvorrangs für die Verbindung zwischen Konverter und NVP ist die Anbindung zunächst vor dem Hintergrund der Ausführung als Freileitung unter Zuhilfenahme der PTA als Beurteilungsgrundlage zu prüfen. Die Ausnahmevoraussetzungen nach § 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1-5 BBPIG für die Ausführung als Erdkabel sind nach derzeitigem Kenntnisstand ggf. nicht erfüllt, jedoch ist aus heutiger Sicht die Errichtung einer Freileitung zur Anbindung des Converters voraussichtlich mit erheblichen technischen und planerischen Schwierigkeiten verbunden. Daher erfolgt zusätzlich eine Betrachtung des AC-Erdkabels zur Anbindung am NVP Heide West (s. Kap. 1.4 und 3.2.3).

Auch in Fällen, in denen ein präferierter Konverterstandortbereich in unmittelbarer Nähe zum NVP liegt und in denen Konverter und UW dementsprechend räumlich eng verbunden sind (ggf. auch auf demselben Betriebsgrundstück), ist eine Prüfung der Realisierbarkeit der AC-Anbindung durchzuführen. Auf eine inhaltliche Abhandlung einer sehr kurzen AC-Anbindung von Konverter zum UW kann dementsprechend nicht verzichtet werden.

Für die Bewertung der Auswirkungen der AC-Anbindung, welche im Vergleich zu den zum Zeitpunkt der Errichtung bereits bestehenden baulichen Anlagen zusätzlich auftreten, ist der Zustand im untersuchten Anbindungskorridor nach Umsetzung der übrigen Planungen am NVP Heide West zugrunde zu legen. In einem Abgleich der Wirkfaktoren mit den umfangreichen Vorbelastungen durch die übrigen Planungen werden diejenigen Wirkfaktoren identifiziert, die darüberhinausgehend Auswirkungen auf betrachtungsrelevante Belange bewirken können.

Die allgemeinen vorhabenrelevanten Wirkfaktoren, anhand derer eine Relevanzprüfung der Vorhabenauswirkungen erfolgt, werden im nachfolgenden Kapitel 4.2 behandelt.

4.2 Allgemeine bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen des Vorhabens

Unter Wirkfaktoren sind die Sachverhalte, Tätigkeiten und Eigenschaften des Vorhabens und seiner Bestandteile zu verstehen, die Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand der verschiedenen Fachgutachten haben können. Wesentlich für die Bestimmung dieser

Auswirkungen ist dabei die spezifische Empfindlichkeit des jeweiligen Untersuchungsgegenstandes.

In der Wirkfaktorentabelle (s. nachfolgende Tab. 4-1 für die Ausführung als Freileitung sowie Tab. 4-2 für die Ausführung als Erdkabel) werden die potenziellen Wirkfaktoren, basierend auf dem Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (s. Bundesamt für Naturschutz (BfN): www.ffh-vp-info.de), dargestellt. Das FFH-VP-Info bietet Hinweise zu projekttypspezifischen Wirkzusammenhängen, jedoch ohne gesetzliche Verbindlichkeit. Es ist darauf hinzuweisen, dass hierdurch lediglich eine Empfehlung besteht, sodass die Möglichkeit einer Abweichung potenziell gegeben ist. Die potenziellen Wirkungen bilden die Gesamtheit möglicher Beeinträchtigungen ab, die jedoch nicht eintreten müssen.

Die relevanten Vorhabenwirkungen zur Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen des gegenständlichen Vorhabens werden basierend auf der technischen Projektbeschreibung (s. Kap. 2 der Unterlage 1) vorhabenspezifisch und standortunabhängig ermittelt. „Vorhabenspezifisch“ beschreibt dabei, dass der vorgesehene Ausbau und die eingesetzte Technik berücksichtigt werden. Aufgrund der auf Ebene der Bundesfachplanung fehlenden Detailplanung des Vorhabens, wie z. B. genaue Anzahl und Lage der Maststandorte oder Lage des Schutzstreifens, kann eine vertiefende Betrachtung der Auswirkungen der einzelnen Wirkfaktoren jedoch erst auf Ebene der Planfeststellung erfolgen.

Die Aufbereitung der Wirkfaktoren erfolgt getrennt nach der technischen Ausführung als Erdkabel oder Freileitung. Die Ermittlung der Wirkfaktoren für eine AC-Freileitung erfolgt in der vorliegenden Unterlage, die Wirkfaktoren eines Erdkabels werden im EB (s. Kap. 5.1 der Unterlage 1) ausgearbeitet. Dabei werden die Wirkfaktoren in **bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen** des Vorhabens unterschieden. Zusätzlich können sie anhand ihrer Wirkdauer in temporäre und dauerhafte Wirkfaktoren unterteilt werden. Die Nummerierung der potenziellen Wirkfaktoren basiert auf den Nummerierungen im Fachinformationssystem „FFH-VP-Info“ (BfN 2021). Da nur die vorhabenspezifischen Wirkfaktoren aufgeführt werden, handelt es sich dabei nicht um eine fortlaufende Nummerierung. Für detailliertere Ausführungen zur Ermittlung der Wirkfaktoren siehe Kapitel 5 der Unterlage 1.

Bezüglich der in dieser Unterlage gegenständlichen AC-Anbindung werden diejenigen Wirkfaktoren ermittelt und ggf. abgeschichtet, für die eine Relevanz für die zu berücksichtigenden Belange bereits aufgrund der zum Zeitpunkt des Baus bereits bestehenden Vorbelastungen durch die weiteren Planungen am NVP Heide West (vgl. Kapitel 3.2.3) ausgeschlossen werden kann (s. Kap. 4.2.2).

4.2.1 Hauptwirkfaktoren Freileitung

Tab. 4-1 enthält die im FFH-VP-Info aufgeführten Wirkfaktoren des Vorhabentyps Energiefreileitung, welche für das gegenständliche Vorhaben relevant sind. Es handelt sich hierbei um eine verallgemeinerte Darstellung.

Im Folgenden werden die Hauptwirkfaktoren von Freileitungen getrennt nach **bau-, anlage- und betriebsbedingten** Wirkungen beschrieben. Dabei wird insbesondere auf diejenigen Wirkfaktoren abgestellt, die sich von den Wirkfaktoren des Erdkabels unterscheiden. Die in klammern gesetzte Wirkfaktornummerierung entspricht der in Tab. 4-1 aufgeführten Nummerierung.

Baubedingte Wirkfaktoren

Bei den baubedingten Wirkfaktoren sind die grundlegenden Wirkfaktorengruppen

- 1) Direkter Flächenentzug,
- 2) Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung und
- 3) Veränderung abiotischer Standortfaktoren,
- 4) Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust,
- 5) Nichtstoffliche Auswirkungen und
- 6) Stoffliche Auswirkungen

identisch mit denen des Erdkabels (s. Kap. 5.1 der Unterlage 1). Die Wirkungen beschränken sich überwiegend auf einen Bereich um die Mastfundamente und sind somit punktuell. Darüber hinaus kann es durch die Herstellung von Schutzstreifen zu flächigen Wirkungen wie bspw. die Veränderung der Temperaturverhältnisse in beschatteten Bereichen aufgrund von Gehölzentfernungen kommen (Wirkfaktor 3-5). Der Transport der Masten erfolgt so weit wie möglich über bestehende Infrastruktur, so dass bspw. temporäre Baustreifen bzw. -straßen im Vergleich zum Erdkabel ebenfalls deutlich kleinflächiger sind (Wirkfaktor 1-1) und die direkten Veränderungen von Biotop- und Vegetationsstrukturen geringer ausfallen (Wirkfaktor 2-1). Der Seilzug über die Masten erfolgt in der Regel schleiffrei und erfordert keine Veränderung von Bodenstandorten. Im Rahmen der Querung von Gewässern fallen durch die Freileitung keine Beeinträchtigungen durch Veränderung abiotischer Standortfaktoren oder stoffliche Einwirkungen im Bereich des Gewässers an, da diese überspannt werden.

Ein Unterschied zu der Erdkabelbauweise besteht baubedingt bezüglich des Wirkfaktors 3-4 (Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse), welcher bei einer Freileitung ggf. Relevanz aufweisen kann. Grund hierfür kann eine eventuelle Ein- oder Überleitung von Wasser aus

einem anderen Einzugsgebiet bzw. Gewässern mit abweichenden Parametern – ggf. auch im Zusammenhang mit einer Tiefenbohrung – sein.

Anlagebedingte Wirkfaktoren

Bei den anlagebedingten Wirkfaktoren können die Wirkfaktorengruppen

- 1) Direkter Flächenentzug,
- 2) Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung,
- 3) Veränderung abiotischer Standortfaktoren,
- 4) Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust,
- 5) Nichtstoffliche Auswirkungen und
- 8) Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen

zu Beeinträchtigungen führen. Wesentlicher Unterschied im Vergleich zu einem Erdkabel besteht hinsichtlich der Wirkfaktorengruppe 4 und 5, die dort anlagebedingt nicht gegeben sind.

Freileitungen unterscheiden sich hier grundlegend von Erdkabeln. Freileitungen wirken insbesondere für Vögel als Barrieren, die mit einem erhöhten Kollisionsrisiko verbunden sind. Zudem werden die Maststandorte als Ansitzwarten genutzt und könnten ggf. den Prädationsdruck erhöhen (Wirkfaktor 4-2). Darüber hinaus löst die Kulissenwirkung der Freileitung bei bestimmten Arten ein Meideverhalten hervor (Wirkfaktor 5-2).

Ferner ist eine Intensivierung der land-, forst- oder fischereiwirtschaftlichen Nutzung (Wirkfaktor 2-3) gemäß FFH-VP-Info ggf. relevant (bspw. durch Erhöhung der Mahdzahl).

Der Schutzstreifen einer Freileitung ist breiter als der eines Erdkabels. Daher entstehen in diesem Bereich je nach Vegetation größere Eingriffe (Wirkfaktoren 2-1, 2-2), da hinsichtlich des Gehölzaufwuchses eine Höhenbeschränkung besteht. Die vollständige Entfernung von Gehölzbeständen im Bereich des Schutzstreifens einer Freileitung ist in der Regel nicht notwendig. Abgesehen davon sind die potenziellen Beeinträchtigungen im Bereich der Schutzstreifen von Erdkabeln und Freileitungen ähnlich.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Bei den betriebsbedingten Wirkfaktoren können die Wirkfaktorengruppen

- 2) Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung,

- 5) Nichtstoffliche Auswirkungen,
- 7) Strahlung und
- 8) Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen

zu Beeinträchtigungen führen. Wesentlicher Unterschied im Vergleich zu einem Erdkabel besteht hinsichtlich der Wirkfaktorengruppe 3 (Änderung von Temperaturverhältnissen), die bei einer Freileitung betriebsbedingt nicht gegeben ist.

Die betriebsbedingten Wirkfaktoren unterscheiden sich bei Freileitungen und Erdkabeln insbesondere hinsichtlich des Leitungsbetriebes. Während es bei der Freileitung zu akustischen Reizen durch die Koronarentladung kommt (Wirkfaktor 5-1), kann es bei Erdkabeln zur Erwärmung des umliegenden Bodens (Wirkfaktor 3-5) kommen. Die durch die Wartung der Leitung und die Unterhaltung des Schutzstreifens entstehenden Beeinträchtigungen sind hingegen identisch und unterscheiden sich wiederum vor allem durch die Breite und unterschiedliche Pflegeauflagen im Bereich des Schutzstreifens.

Die nachfolgende Tab. 4-1 stellt die potenziellen Wirkfaktoren einer Freileitung zusammenfassend dar.

Tab. 4-1: Hauptwirkfaktoren Freileitung

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
Baubedingt															
Baustelleneinrichtung/Baustellenbetrieb															
Herstellen des Baufeldes / Baustelleneinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen, Materiallagerplätze	1 Direkter Flächenentzug														
	1-1 Überbauung / Versiegelung	(Temporärer) Verlust und Beeinträchtigung von Flächen	X	X	X	X	X	(X)	X	X	X	X	X		X
	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung														
	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung)	Veränderungen und Verlust von Strukturen durch die Herstellung des Baufeldes, inkl. Verlust von historischer Waldbewirtschaftung	(X)	X	X	(X)	(X)	X	X	(X)	X	X			X
	2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik	Veränderungen in der Dynamik von Habitatstrukturen aufgrund von veränderten Vegetations- und Nutzungsstrukturen		(X)	(X)						(X)	(X)			

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren														
	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	Veränderungen von Bodenverhältnissen im Sinne physikalischer Veränderungen durch Auf- oder Abtrag		(X)	(X)	X	X				X	X	X	X	
	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Absenkung des Grundwasserspiegels zur Errichtung der Fundamente, Durchstoßen grundwasserführender Bodenhorizonte		(X)	(X)	(X)	X				(X)	(X)	(X)	X	
	3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit)	Ein- oder Überleitung von Wasser aus einem anderen Einzugsgebiet bzw. Gewässern mit abweichenden Parametern, ggf. auch im Zusammenhang mit einer Tiefenbohrung		(X)	(X)		(X)				(X)	(X)		X	

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹	
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter						
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Temperaturveränderungen durch die Freistellung beschatteter Bereiche aufgrund von Gehölzentfernung (z. B. Schutzstreifen im Wald)		(X)	(X)				(X)			(X)	(X)			
	3-6 Veränderung anderer Standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	Veränderung der Standortfaktoren (schutzgutrelevante Waldfunktionen) durch Gehölzentfernung und der damit einhergehenden Veränderung der Lichtverhältnisse, der Luftfeuchte sowie die Veränderung der Kaltluftabflüsse, des Mikroklimas und der Verlust klimatischer Ausgleichsräume	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)		(X)	(X)			

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust														
	4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	Temporäre Barrieren/Fallen zwischen (Teil-)Lebensräumen während der Bauphase sowie Schädigungen und Individuenverluste aufgrund der Bautätigkeiten		X							X	X		X	
Baubetrieb, Einsatz von Baumaschinen	5 Nichtstoffliche Einwirkungen														
	5-1 Akustische Reize (Schall)	Temporäre akustische Störreize durch Baustellenbetrieb für Menschen und Tiere bei der Errichtung der Mastfundamente	X	X					*		X	X		X	
	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Störung und Vergrämung insb. von Tieren aufgrund der Anwesenheit von Baufahrzeugen und Menschen während der Bautätigkeiten	(X)	X					X		X	X		X	

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	5-3 Licht	Störung und Vergrämung von Tieren aufgrund von künstlicher Beleuchtung während der Bauarbeiten	*	(X)							(X)	(X)		(X)	
	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Erschütterungen / Vibrationen durch Baufahrzeuge und ggf. notwendige Bodenverdichtungen	(X)	(X)			(X)				(X)	(X)		(X)	
	5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)	Bodenverdichtungen durch das Befahren mit Baufahrzeugen und Trittbelastungen durch den Menschen		(X)	(X)	(X)					(X)	(X)		(X)	
	6 Stoffliche Einwirkungen														
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	Baubedingte Staubbelastung sowie Nähr-, Schad- und Schmierstoffeinträge	*	*	*	*	(X)				*	*		(X)	

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
Anlagebedingt															
Technische Anlagebestandteile															
Fundamente, Masten, Leiterseile, Technische Anlagen	1 Direkter Flächenentzug														
	1-1 Überbauung / Versiegelung	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch oberirdische Bauwerke	X	X	X	X	X	(X)	X	X	X	X	X	X	
	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung														
	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung)	Veränderung bzw. Zerstörung der Vegetation und von Lebensräumen im Bereich des Mastfußes		X	X					X		X	X	*	X
	3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren														
3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	Dauerhafte Schädigungen und Veränderungen des Untergrundes aufgrund der Einbringung von Fremdmaterialien		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Punktuelle Veränderungen der Deckschicht und des Grundwasserleiters im Bereich der Mastfundamente		X	X		X				(X)	(X)	*	X	
4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust															
	4-2 Anlagebedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	Barrierewirkungen durch die Freileitungen (Kollision) sowie Erhöhung des Prädationsdrucks durch Schaffung von Ansitzwarten		X							X	X			
5 Nichtstoffliche Einwirkungen															
	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Meideverhalten zu Masten und Leiterseilen auf Grund ihrer Kulissenwirkung; Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch technogene Überprägung und Maßstabsverlust	X	X					X	X	X	X	X		

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
Schutzstreifen															
Schutzstreifen	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung														
	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung)	Dauerhafte Nutzungsbeschränkung im Schutzstreifen	X	X	X				X	X	X	X	X	X	
	2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik	Verhinderung natürlicher Sukzession durch die Anforderungen des Schutzstreifens (bspw. Aufwuchsbeschränkungen)		(X)	(X)			*			(X)	(X)			
	2-3 Intensivierung der land-, forst- oder fischereiwirtschaftlichen Nutzung	Intensivierung der land- oder forstwirtschaftlichen Nutzung mit relativ kurzen Umtriebszeiten und ggf. Düngemittel- und Pestizideinsatz		(X)	(X)	*	*				(X)	(X)			

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren														
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Temperaturveränderungen durch die Freistellung beschatteter Bereiche aufgrund der Anforderungen des Schutzstreifens		(X)	(X)			(X)			(X)	(X)			
	3-6 Veränderung anderer Standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	Veränderung der Standortfaktoren (schutzgutrelevante Waldfunktionen) durch Aufwuchsbeschränkungen und der damit einhergehenden Veränderung der Lichtverhältnisse, der Luftfeuchte sowie die Veränderung der Kaltluftabflüsse, des Mikroklimas und der Verlust klimatischer Ausgleichsräume	(X)	(X)	(X)	*	*	(X)	(X)		(X)	(X)			

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹	
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter						
	8 Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen															
	8-2 Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten	Ausbreitung bzw. Förderung von gebietsfremden Arten durch veränderte Standortbedingungen (durch Aufwuchsbeschränkungen / Aufbruch der Vegetationsdecke) und oftmals höherer Konkurrenzfähigkeit bzw. fehlender natürlicher Feinde		(X)	(X)							(X)	(X)			
Betriebsbedingt																
Betrieb der Leitung																
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen															
Leitungsbetrieb	5-1 Akustische Reize (Schall)	Akustische Reize aufgrund von Koronaentladungen an der Leiterseiloberfläche	X	X					*		(X)	(X)	X			

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	7 Strahlung														
	7-1 Nichtionisierende Strahlung / Elektromagnetische Felder	Gesundheitliche Auswirkungen	X	*								(X)	(X)	X	
Wartung der Leitung, Unterhaltung des Schutzstreifens															
Trassenpflege	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung														
	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung)	Verlust von Biotopen und (Teil-)Lebensräumen in Verbindung mit der Veränderung des Landschaftsbildes durch Rodung bzw. Rückschnitt von Gehölzen	(X)	X	X	(X)	(X)	(X)	X	X	X	X	X	(X)	

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹	
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter						
	2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik	Veränderungen in der Dynamik von Habitatstrukturen aufgrund von veränderten Vegetations- und Nutzungsstrukturen durch die Unterbindung des Aufwachsens von tiefwurzelnden Gehölzen im Schutzstreifen durch Rodung bzw. Rückschnitt der Gehölze		(X)	(X)							(X)	(X)			
5 Nichtstoffliche Einwirkungen																
	5-1 Akustische Reize (Schall)	Akustische Störreize durch Pflegemaßnahmen	X	X					*		X	X				
	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Anwesenheit von Menschen und Fahrzeugen	(X)	X					X		X	X				

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	5-5 Mechanische Einwirkungen (Wellenschlag, Tritt)	Bodenverdichtungen durch das Befahren mit Baufahrzeugen und Trittbelastungen durch den Menschen		(X)	(X)	(X)					(X)	(X)			
	8 Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen														
	8-1 Management gebietsheimischer Arten	Freihalten von tiefwurzelnden Gehölzen und Regulierung der Pflanzenbestände		(X)	(X)						(X)	(X)			
	8-2 Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten	Ausbreitung bzw. Förderung von gebietsfremden Arten durch veränderte Standortbedingungen aufgrund von Pflegemaßnahmen (z. B. Rodung, Rückschnitt)		(X)	(X)						(X)	(X)			

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	SöPB ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
Wartungsarbeiten, Leitungskontrolle	5 Nichtstoffliche Einwirkungen														
	5-1 Akustische Reize (Schall)	Akustische Störreize durch Wartungsarbeiten	X	X						*		X	X		
	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Anwesenheit von Menschen und Fahrzeugen	(X)	X						X		X	X		
	5-5 Mechanische Einwirkungen (Wellenschlag, Tritt)	Bodenverdichtungen durch das Befahren mit Baufahrzeugen und Trittbelastungen durch den Menschen		(X)	(X)	(X)						(X)	(X)		
Legende															
X	Wirkfaktor regelmäßig relevant														
(X)	Wirkfaktor gegebenenfalls relevant														
*	Wirkfaktor (i. d. R.) nicht relevant														

¹ (Sonstige) öffentliche und private Belange, die in der Raumverträglichkeitsstudie (RVS) und Umweltprüfung nicht behandelt wurden. In dem Kapitel wird somit der „Auffangtatbestand“ bearbeitet. Theoretisch könnten somit alle Wirkfaktoren der RVS und der Umweltprüfung für die SöPB relevant werden.

4.2.2 Hauptwirkfaktoren Erdkabel

Die Wirkfaktoren eines AC-Erdkabels zur Anbindung des NVP an den Konverter entsprechen denen eines DC-Erdkabels. Detaillierte Ausführungen zu den allgemeinen, unterlagenübergreifenden Wirkfaktoren eines Erdkabelvorhabens finden sich im Kapitel 5.1 der Unterlage 1. In Bezug auf die Erdkabelbauweise ist dort neben der technischen Ausführung in offener Bauweise (= Regelbauweise) auch die technische Ausführungsvariante der geschlossenen Bauweise mit aufgeführt (vgl. Technische Projektbeschreibung, Kap. 2 der Unterlage 1). Unterteilt wird in **bau-**, **anlage-** und **betriebsbedingt** Wirkfaktoren.

Baubedingte Wirkfaktoren stellen den größten Teil der potenziellen Wirkungen dar. Sie entstehen durch die Baustelleneinrichtung bzw. den Baustellenbetrieb. I. d. R. sind sie zeitlich begrenzt und auf die Bauphase des gegenständlichen Vorhabens beschränkt. Diejenigen dauerhaften Auswirkungen, die aus der Bauphase resultieren, können i. d. R. bei fachgerechter Ausführung vermieden bzw. reduziert werden. So kann beispielsweise eine dauerhafte Bodenverdichtung reduziert werden, indem Baggermatten oder Stahlplatten ausgelegt werden und auch eine spezielle feuchte/nasse Lagerung des Bodenaushubs kann einer Austrocknung entgegenwirken.

Anlagebedingte Wirkfaktoren resultieren aus dem Vorhandensein der technischen Anlagebestandteile (z. B. Kabelanlage) und den dadurch bedingten Veränderungen. Diese schließen den Bereich des Schutzstreifens mit ein und sind so lange wirksam, wie die technische Anlage, z. B. das Erdkabel, in der Umwelt verweilt. Das Freihalten des Erdkabelschutzstreifens von tiefwurzelnden Gehölzen sorgt für eine potenzielle Auswirkung, ist jedoch notwendig, um Kabelschäden vorzubeugen. Innerhalb des Schutzstreifens ist eine landwirtschaftliche Nutzung möglich – ein Zugang zu der Trasse muss jedoch jederzeit gegeben sein.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren sind i. d. R. dauerhaft wirksam und resultieren aus dem Betrieb und der Wartung des Erdkabels sowie aus der Unterhaltung des Schutzstreifens. Der Betrieb der Leitung ruft dauerhafte Wirkungen wie bspw. Wärmeemissionen hervor. Die Trassenpflege sowie die Wartung des Erdkabels löst hingegen vorrangig temporäre, aber regelmäßige Wirkfaktoren aus.

In Bezug auf die Wirkungen eines Erdkabelvorhabens gibt es neben der offenen Bauweise, welche die Regelbauweise darstellt und vornehmlich Anwendung findet, die Möglichkeit der geschlossenen Bauweise. Diese kann abweichend von der Regelbauweise angewendet werden, bspw. bei der Unterquerung von Flüssen, anderer linearer Infrastrukturen (z. B. Autobahnen und Bahnstrecken) oder bei Querung empfindlicher Bereiche wie z. B. bei kleinräumigen Schutzgebieten. Bei der geschlossenen Ausführungsvariante sind die potenziellen Auswirkungen oftmals räumlich begrenzt. Die Auswirkungsintensität kann

dementsprechend im Vergleich zur offenen Bauweise variieren und abhängig vom vorliegenden Konflikt reduziert sein.

Die nachfolgende Tab. 4-2 stellt die potenziellen Wirkfaktoren eines Erdkabels zusammenfassend dar.

Tab. 4-2: Hauptwirkfaktoren Erdkabel

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	SöpB ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
Baubedingt																
Baustelleneinrichtung/Baustellenbetrieb																
Herstellen des Baufeldes / Baustelleneinrichtung sflächen, Arbeitsstreifen, Materiallagerplätze	1 Direkter Flächenentzug															
	1-1 Überbauung / Versiegelung	(Temporärer) Verlust und Beeinträchtigung von Flächen	O/G	X	X	X	X	X	(X)	X	X	X	X		X	
	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung															
	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung)	Veränderungen und Verlust von Strukturen durch die Herstellung des Baufeldes, inkl. Verlust von historischer Waldbewirtschaftung	O/G	(X)	X	X	(X)	(X)	X	X	(X)	X	X		X	
	2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik	Veränderungen in der Dynamik von Habitatstrukturen aufgrund von veränderten Vegetations- und Nutzungsstrukturen	O/G		(X)	(X)						(X)	(X)			

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren															
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Temperaturveränderungen durch die Freistellung beschatteter Bereiche aufgrund von Gehölzentfernung (z. B. Schutzstreifen im Wald)	O		(X)	(X)				(X)			(X)	(X)		
	3-6 Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	Veränderung der Standortfaktoren (schutzgutrelevante Waldfunktionen) durch Gehölzentfernung und der damit einhergehenden Veränderung der Lichtverhältnisse, der Luftfeuchte sowie die Veränderung der Kaltluftabflüsse, des Mikroklimas und der Verlust klimatischer Ausgleichsräume	O	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)		(X)	(X)			
	4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust															

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	Temporäre Barrieren/Fallen zwischen (Teil-)Lebensräumen während der Bauphase sowie Schädigungen und Individuenverluste aufgrund der Bautätigkeiten	O/G		X							X	X		X	
Baubetrieb, Einsatz von Baumaschinen	5 Nichtstoffliche Einwirkungen															
	5-1 Akustische Reize (Schall)	Akustische Störreize durch Baustellenbetrieb für Menschen und Tiere	O/G	X	X						*		X	X		X
	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Störung und Vergrämung insb. von Tieren aufgrund der Anwesenheit von Menschen und Baufahrzeugen während der Bautätigkeiten	O/G	(X)	X						X		X		X	
	5-3 Licht	Störung und Vergrämung von Tieren aufgrund von künstlicher Beleuchtung während der Bauarbeiten	O/G	*	(X)							(X)	(X)		(X)	
	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Vibrationen durch Bohrungen und Erschütterungen durch Rammarbeiten	O/G	(X)	(X)			(X)				(X)	(X)		(X)	

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)	Bodenverdichtungen durch das Befahren mit Baufahrzeugen und Trittbelastungen durch den Menschen	O/G		(X)	(X)	(X)					(X)	(X)		(X)	
	6 Stoffliche Einwirkungen															
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	Baubedingte Staubbelastung sowie Nähr-, Schad- und Schmierstoffeinträge	O/G	*	*	*	(X)	(X)				(X)	(X)		(X)	
	3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren															
Kabelgraben / Baugruben (Start- und Zielgrube)	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	Durchmischung des Bodens aufgrund von Bodenaushub und -abtrag, Bodenverdichtung durch Baumaßnahmen, Degradationsgefahr, Erhöhung der Erosionsgefahr durch Wasser und Wind sowie Veränderung grundwasserschützender Deckschichten, Gefährdung von Bodendenkmälern	O/G		(X)	(X)	X	X				X	X	X	X	X

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹	
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter						
	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Temporäre Grundwasserabsenkung / Grundwasserhaltung und potenzielle Drainagewirkung bei Durchstoßen wasserstauender Bodenhorizonte	O/G		X	X	X	X			(X)		(X)	(X)	(X)	X	
	6 Stoffliche Einwirkungen																
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	Einleitung von Schwebstoffen durch Sumpfungswasser	O		(X)	(X)		(X)				(X)	(X)		(X)		
Querung von Gewässern	3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren																
	3-2 Veränderung der morphologischen Verhältnisse	Veränderung der Ufer- und Sohlstrukturen sowie der Durchgängigkeit des Gewässers	O		*	*		X				(X)	(X)	(X)	X		
	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Temporäre Grundwasserabsenkung / Grundwasserhaltung und potenzielle Drainagewirkung bei Durchstoßen wasserstauender Bodenhorizonte	O/G		X	X		X		*		(X)	(X)	(X)	X		

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen															
	5-3 Licht	Störung und Vergrämung von Tieren aufgrund von künstlicher Beleuchtung während der offenen Querung von Gewässern bzw. im Bereich der Start- und Zielgruben	O		(X)							(X)	(X)		(X)	
	6 Stoffliche Einwirkungen															
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Schwebst. u. Sedimente)	Mobilisierung und Verfrachtung von Nähr-, Schad- und Feststoffen	O/G		(X)	(X)		X				(X)	(X)		X	
Anlagebedingt																
Technische Anlagebestandteile																
Kabelanlagen, Technische Anlagen	1 Direkter Flächenentzug															
	1-1 Überbauung / Versiegelung	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch oberirdische Bauwerke	O/G	X	X	X	X	X	(X)	X	X	X	X	(X)	X	
	3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren															

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	Dauerhafte Schädigungen und Veränderungen des Untergrundes aufgrund der Einbringung von Fremdmaterialien	O/G		X	X	X	X	X		X	X	(X)	X		
Schutzstreifen																
Schutzstreifen	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung															
	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen	Dauerhafte Nutzungsbeschränkung im Schutzstreifen	O	X	X	X				X	X	X	X	X	X	
	2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik	Verhinderung natürlicher Sukzession durch die Anforderungen des Schutzstreifens (bspw. das Fehlen von tiefwurzelnden Gehölzen und anderen Aufwuchsbeschränkungen)	O		(X)	(X)						(X)	(X)			
3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren																
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Temperaturveränderungen durch die Freistellung beschatteter Bereiche aufgrund der Anforderungen des Schutzstreifens	O		(X)	(X)			(X)			(X)	(X)			

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	3-6 Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	Veränderung der Standortfaktoren (schutzgutrelevante Waldfunktionen) durch Aufwuchsbeschränkungen und der damit einhergehenden Veränderung der Lichtverhältnisse, der Luftfeuchte sowie die Veränderung der Kaltluftabflüsse, des Mikroklimas und der Verlust klimatischer Ausgleichsräume	O	(X)	(X)	(X)	*	*	(X)	(X)		(X)	(X)			
	8 Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen															
	8-2 Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten	Ausbreitung bzw. Förderung von gebietsfremden Arten durch veränderte Standortbedingungen (durch Aufwuchsbeschränkungen / Aufbruch der Vegetationsdecke) und oftmals höherer Konkurrenzfähigkeit bzw. fehlender natürlicher Feinde	O		(X)	(X)						(X)	(X)			
Betriebsbedingt																

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
Betrieb der Leitung																
Leitungsbetrieb	3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren															
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Erwärmung des umliegenden Bodens durch den Stromfluss	O/G		(X)	(X)	(X)	(X)				(X)	(X)	(X)	(X)	
	7 Strahlung															
	7-1 Nichtionisierende Strahlung / Elektromagnetische Felder	Gesundheitliche Auswirkungen	O/G	X	*							*	*	X		
Wartung der Leitung, Unterhaltung des Schutzstreifens																
Trassenpflege	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung															
	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen	Verlust von Biotopen und (Teil-)Lebensräumen in Verbindung mit der Veränderung des Landschaftsbildes durch Rodung bzw. Rückschnitt von Gehölzen	O	(X)	X	X	(X)	(X)	(X)	X	X	X	X	(X)		

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik	Veränderungen in der Dynamik von Habitatstrukturen aufgrund von veränderten Vegetations- und Nutzungsstrukturen durch die Unterbindung des Aufwachsens von tiefwurzelnden Gehölzen im Schutzstreifen durch Rodung bzw. Rückschnitt	O		(X)	(X)						(X)	(X)			
5 Nichtstoffliche Einwirkungen																
	5-1 Akustische Reize (Schall)	Akustische Störreize durch Pflegemaßnahmen	O	X	X					*		X	X			
	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Anwesenheit von Menschen und Fahrzeugen	O	(X)	X					X		X	X			
	5-5 Mechanische Einwirkungen (Wellenschlag, Tritt)	Bodenverdichtungen durch das Befahren mit Baufahrzeugen und Trittbelastungen durch den Menschen	O		(X)	(X)	(X)					(X)	(X)			
8 Flächenentzug																

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	Söpb ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	8-1 Management gebietsheimischer Arten	Freihalten von tiefwurzelnden Gehölzen und Regulierung der Pflanzenbestände	O		(X)	(X)						(X)	(X)			
	8-2 Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten	Ausbreitung bzw. Förderung von gebietsfremden Arten durch veränderte Standortbedingungen aufgrund von Pflegemaßnahmen (z. B. Rodung, Rückschnitt)	O		(X)	(X)						(X)	(X)			
Wartungsarbeiten, Leitungskontrolle	5 Nichtstoffliche Einwirkungen															
	5-1 Akustische Reize (Schall)	Akustische Störreize durch Wartungsarbeiten	O/G	X	X						*	X	X			
	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Anwesenheit von Menschen und Fahrzeugen	O/G	(X)	X					X	X	X				
	5-5 Mechanische Einwirkungen (Wellenschlag, Tritt)	Bodenverdichtungen durch das Befahren mit Baufahrzeugen und Trittbelastungen durch den Menschen	O/G		(X)	(X)	(X)					(X)	(X)			
Legende																
O	Offene Bauweise															

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Bauweise	SUP-Schutzgüter								Natura2000	ASE	RVS	WRRL	SöpB ¹
				Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
G	Geschlossene Bauweise															
X	Wirkfaktor regelmäßig relevant															
(X)	Wirkfaktor gegebenenfalls relevant															
*	Wirkfaktor (i. d. R.) nicht relevant															

¹ (Sonstige) öffentlich und private Belange, die in der RVS und SUP nicht behandelt wurden. In dem Kapitel wird somit der „Auffangtatbestand“ bearbeitet. Theoretisch könnten somit alle Wirkfaktoren der RVS und der SUP für die SöpB relevant werden.

4.2.3 Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für die AC-Anbindung am NVP Heide West

Unter Berücksichtigung der Planungen am NVP Heide West (vgl. Kapitel 1.4 und 3.2.3) erfolgt eine Relevanzprüfung der in Tab. 4-1 und Tab. 4-2 aufgeführten Wirkfaktoren für die Ausführung als Freileitung und Erdkabel. In den folgenden Kapiteln werden die Wirkfaktoren projektspezifisch betrachtet und erläutert und es wird zusammenfassend dargestellt, welche **anlage-, bau- und betriebsbedingten** Auswirkungen durch die vorhabenbedingten Wirkfaktoren ausgelöst werden können.

Im Regelfall entsprechen die Beschreibungen der Wirkfaktoren sowie deren Relevanz in Bezug auf Vegetation und verfahrensrelevante Tierarten den Beschreibungen gemäß FFH-VP-Info (BfN 2021), ergänzt um Inhalte zu Auswirkungen auf andere prüfrelevante Belange. Allgemeine Beschreibungen bzw. Definitionen der Wirkfaktoren, sowie nähere Informationen was bzgl. der Wirkfaktoren zu betrachten ist, kann dem Fachinformationssystem FFH-VP-Info entnommen werden. Eine Zusammenfassung der Relevanzprüfung erfolgt in Kapitel 4.2.3.3.

4.2.3.1 Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für die AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West (Ausführung als Freileitung)

4.2.3.1.1 Direkter Flächenentzug

1-1 Überbauung / Versiegelung

Temporäre **baubedingte** Flächenverluste können durch Zuwegungen sowie die Errichtung von Baufeld, Baustelleneinrichtungsflächen und Materiallagerplätzen entstehen. Es kann zum Verlust und zur Beeinträchtigung dieser Flächen bzw. der darauf ausgeprägten Werte und Funktionen (z. B. als Lebensraum) kommen. Die Auswirkungen können in Abhängigkeit davon, ob die Versiegelung bzw. Überbauung nach Beendigung des Baus wieder entfernt wird, sowohl temporär als auch dauerhaft auftreten. In der Regel werden Baustelleneinrichtungen nach Beendigung der Baumaßnahmen entfernt. Im Rahmen **anlagebedingter** Flächeninanspruchnahme kann es zur dauerhaften Überbauung / Versiegelung durch oberirdische Anlagenbestandteile (Masten und Mastfundamente) kommen.

Nach Umsetzung der übrigen Planungen am NVP Heide West und der daraus resultierenden bereits erfolgten Überbauung und Flächenversiegelung wird im Bereich der zu errichtenden AC-Anbindungsleitung voraussichtlich bereits versiegelte / überbaute Fläche vorliegen (vgl. Kap. 3.3). Die Masten und Mastfundamente werden demnach auf bereits stark überformter, ggf. sogar bereits versiegelter Fläche errichtet, sodass hier kein nennenswerter

zusätzlicher Flächenentzug durch Überbauung / Versiegelung und daraus resultierende Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind. Eine Errichtung weiterer Zuwegungen ist voraussichtlich nicht erforderlich, da die zum Zeitpunkt des Baubeginns bereits vorhandenen Zuwegungen des HeideHubs am NVP Heide West verwendet werden können. Baufeld, Baustelleneinrichtungsflächen und Materiallagerplätze werden voraussichtlich in einem ohnehin schon stark überformten, größtenteils versiegelten Raum errichtet, sodass auch baubedingt keine relevanten Auswirkungen zu erwarten sind.

Durch die AC-Anbindungsleitung zwischen UW und Konverter des Korridor B sind demnach keine zusätzlichen nennenswerten Auswirkungen durch dauerhafte und temporäre Überbauung bzw. Versiegelung zu erwarten. Der Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.3.1.2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung

2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung)

Die Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen ist eng mit der bau- und anlagebedingten Überbauung und Versiegelung verbunden. Hier wird jedoch nicht der direkte Flächenentzug betrachtet, sondern der Verlust der auf dem Boden wachsenden Pflanzendecke. Somit sind alle bau- und anlagebedingten Überbauungen und Versiegelungen (s. Wirkfaktor 1-1) von Biotop- und Habitatstrukturen auch dem Wirkfaktor 2-1 gleichzusetzen. Die direkte Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen geht jedoch in Teilen über den Wirkfaktor 1-1 hinaus.

Durch die Herstellung des Baufeldes, der Baustelleneinrichtungsflächen, der Arbeitsstreifen, der Zuwegungen und der Materiallagerplätze kann es **baubedingt** zu temporären Veränderungen von Vegetations- / Biotopstrukturen kommen. In Abhängigkeit der Regenerationszeit kann die Beeinträchtigung auch dauerhaft zu werten sein. **Anlagebedingte** und damit dauerhafte Veränderungen entstehen im Bereich der Masten im Zuge der Herstellung der Mastfundamente. Im Bereich des Schutzstreifens gilt zudem eine dauerhafte Aufwuchsbeschränkung für Gehölze bzw. eine Nutzungsbeschränkung in Bezug auf die Anlage von Gehölzbiotopen. Der Schutzstreifen muss dauerhaft frei von hochwachsenden Gehölzen gehalten werden, was zu einem Verlust von Biotopen und (Teil-)Lebensräumen sowie einer Veränderung des Landschaftsbildes führen könnte. Im Rahmen der Trassenpflege ist der Schutzstreifen **betriebsbeding**t durch Rodungen oder den Rückschnitt von Gehölzen zu pflegen.

Da zum Zeitpunkt der Errichtung der AC-Anbindung durch die Verwirklichung der übrigen Planungen am NVP Heide West voraussichtlich schon eine starke Veränderung der Fläche stattgefunden haben und diese sich in entsprechender Nutzung befinden wird, sind keine relevanten Auswirkungen durch die Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. der

Nutzung) zu erwarten. Zwischen dem UW Heide (West) und dem Konverter sind zudem nach Umsetzung der Planungen voraussichtlich keine Gehölze innerhalb des Schutzstreifens vorhanden (vgl. Kap. 3.2.3), sodass relevante Auswirkungen auf Gehölzbiotope innerhalb des Schutzstreifens durch die Trassenpflege ausgeschlossen werden können. Der Süderstrom, welcher zum Zeitpunkt des Baus im Eingriffsbereich des Vorhabens liegen wird, wird durch die Freileitung lediglich überspannt, sodass keine anlagebedingten Auswirkungen zu erwarten sind. Baubedingte Auswirkungen auf den Uferbereich können derzeit nicht ausgeschlossen werden, da sie jedoch räumlich und zeitlich stark begrenzt während der Bauphase auftreten, sind die Auswirkungen als vernachlässigbar anzusehen.

Durch die AC-Anbindung zwischen UW und Konverter des Korridor B sind demnach keine zusätzlichen Auswirkungen durch direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung) zu erwarten, sodass der Wirkfaktor 2-1 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung aufweist.

2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik

Der Wirkfaktor 2-2 bezieht sich auf Veränderung oder Verluste von Eigenschaften im Bereich von Lebensräumen bzw. Habitaten, die in besonderem Maße dynamische Prozesse betreffen. Relevant kann der Wirkfaktor deshalb **baubedingt** im Bereich der Eingriffsflächen, **anlagebeding** im Bereich der Masten sowie **anlage- und betriebsbeding** durch die Restriktionen in Bezug auf die Gehölzpflanzungen im Schutzstreifen und die Trassenpflege werden.

Da ein Verlust bzw. eine Änderung der charakteristischen Dynamik nur im Zusammenhang mit Wirkfaktor 2-1 relevant wird, für den relevante Auswirkungen bereits ausgeschlossen werden konnten, sind diese auch bzgl. Wirkfaktor 2-2 nicht zu erwarten. Der Wirkfaktor weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

2-3 Intensivierung der land-, forst- oder fischereiwirtschaftlichen Nutzung

Dieser Wirkfaktor beschreibt alle Nutzungsintensivierungen der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft in Bezug auf Freileitungen. Hierzu gehören wein-, obst- oder gartenbauliche Nutzungen, die Anpflanzung von nachwachsenden Rohstoffen usw. (BfN 2021). Er kann **anlagebeding** im Schutzstreifen der Freileitungen auftreten und bezieht sich auf die land- oder forstwirtschaftliche Nutzung, die relativ kurze Umtriebszeiten und ggf. Düngemittel- und Pestizideinsatz beinhaltet. Als allgemeine Beispiele für Nutzungsintensivierungen der Landwirtschaft können eine gesteigerte Mahdfrequenz mit i. d. R. gesteigertem Düngereinsatz, der Wechsel der Anbauprodukte, der Einsatz von Monokulturen usw. genannt werden (BfN 2021).

Da die Flächen unterhalb der zu errichtenden AC-Anbindungsleitung zum Zeitpunkt des Baus voraussichtlich nicht land- oder forstwirtschaftlich genutzt werden, können relevante

Auswirkungen für diesen Wirkfaktor ausgeschlossen werden. Zudem ist der Wirkfaktor nur im Zusammenhang mit Wirkfaktor 2-1 relevant, für den relevante Auswirkungen bereits ausgeschlossen werden konnten. Der Wirkfaktor 2-3 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.3.1.3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren

3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes

Der Wirkfaktor 3-1 kann **baubedingt** bei der Herstellung des Baufeldes bzw. der Baustelleneinrichtungsflächen, Arbeitsstreifen und der Materiallagerplätze auftreten und umfasst die Veränderungen von Bodenverhältnissen im Sinne physikalischer Veränderungen durch Auf- oder Abtrag. **Anlagebedingt** kann es vor allem durch die Herstellung der Mastfundamente sowie anderer technischer Gebäude zu einer dauerhaften Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes kommen.

Da es durch die übrigen Planungen am NVP Heide West voraussichtlich bereits zu einer temporären oder dauerhaften Überbauung bzw. Versiegelung sowie zu entsprechenden bau- und anlagebedingten Veränderungen des Bodens bzw. Untergrundes kommt, können zusätzliche relevante Auswirkungen durch die AC-Anbindungsleitung, wie schon für den Wirkfaktor 1-1, ausgeschlossen werden. Der Wirkfaktor 3-1 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Veränderungen der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse können durch eine **baubedingte**, temporäre (Grund-) Wasserabsenkung / -haltung hervorgerufen werden. Dies kann für mit Grundwasserkörpern verbundene Stillgewässer sowie in Bereichen mit grundwasserbeeinflussten Böden relevant werden. In dem Zusammenhang werden Böden mit einem mittleren Grundwasserstand von < 20 dm unter Geländeoberfläche (GOF) als grundwasserabhängig angesprochen. Bei einem niedrigeren Grundwasserstand ist eine Bauwasserhaltung in der Regel nicht notwendig und entsprechende Wirkungen entfallen. **Anlagebedingte**, dauerhafte Veränderungen der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse können im Bereich der Mastfundamente durch punktuelle Veränderungen der Deckschicht und des Grundwasserleiters auftreten. **Anlagebedingt** könnte es zudem durch die Mastfundamente u. a. zur Veränderung der Grundwasserneubildung durch Versiegelung kommen. Die Standortveränderungen können sich auf die vorhandene Vegetation sowie an Wasser gebundene Tierarten auswirken.

Für die Errichtung der AC-Anbindung am NVP Heide West kann die Notwendigkeit einer Bauwasserhaltung zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der umliegenden Planungen und bestehender Bebauung ist jedoch davon auszugehen, dass für

die Flächen des HeideHubs und des Konverters des Korridor B ein Entwässerungskonzept vorliegen wird, welches auch den Eingriffsbereich der AC-Anbindung umfassen wird. Eine ggf. erforderliche Bauwasserhaltung wäre zudem nur kleinräumig erforderlich (Mastfundament), sodass unter Berücksichtigung des Entwässerungskonzeptes keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen zu erwarten sind. Relevante zusätzliche Veränderungen bzgl. der Grundwasserneubildung durch Versiegelung sind aufgrund der bereits in hohem Maße erfolgten Versiegelung durch die übrigen Planungen ebenfalls nicht zu erwarten (vgl. Kap. 3.2.3). Der Wirkfaktor 3-3 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit)

Der Wirkfaktor kann **baubedingt** für Freileitungen relevant werden, wenn eine Ein- oder Überleitung von Wasser aus einem anderen Einzugsgebiet bzw. Gewässern mit abweichenden Parametern, ggf. auch im Zusammenhang mit einer Tiefenbohrung und einem Durchstoßen der grundwasserführenden Schicht, erfolgt. Ist eine Bauwasserhaltung im Bereich potenziell sulfatsaurer Böden notwendig, besteht das Risiko einer extremen Versauerung sowie der Freisetzung von Schwermetallen. Sulfatsaure Böden sind insbesondere in den Marschen, Mooren und Watten der Küstengebiete anzutreffen. Sie weisen einen hohen Gehalt an säurebildenden Schwefelverbindungen (v. a. Eisensulfide in Form von Pyrit – FeS_2) auf. Durch die Entwässerung kommt der Boden mit Sauerstoff in Kontakt. Hierdurch wird Pyrit oxidiert und erhebliche Mengen an Säure und Sulfat freigesetzt. In Folge der einsetzenden Versauerung steigt zudem die Aluminium- und Schwermetallverfügbarkeit. Die Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse betrifft sowohl Grund- als auch Oberflächenwasser, sofern ein Abschlag des Prozesswassers in naheliegende Vorfluter erfolgt.

Zudem besteht die Möglichkeit, dass Schad- und Schmierstoffe sowie Staub und damit einhergehende Nähr- und Schadstoffeinträge durch die Bautätigkeiten und den Baustellenverkehr in Grund- und Oberflächenwasser gelangen. Insbesondere in der Nähe von Altlaststandorten und Altablagerungen kann baubedingt eine Belastung von Boden und Grundwasser bestehen. Neben den Temperaturverhältnissen können sich Nährstoffverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt und Versauerungszustand negativ verändern. Darüber hinaus sind auch Veränderungen der Wasserchemie sowie Sauerstoffmangel oder Verockerung als Folge möglich.

Nach Umsetzung der übrigen Planungen am NVP Heide West wird das derzeit vorhandene Grabensystem in seiner bisherigen Form voraussichtlich nicht mehr bestehen, sodass dahingehend keine zusätzlichen negativen Auswirkungen zu erwarten sind. Nennenswerte Schad- und Schmierstoffeinträge auf weiter entfernt gelegene Oberflächengewässer sind, auch aufgrund der Abschirmung des Eingriffsbereichs durch die umgebende Bebauung, ebenfalls nicht zu erwarten. Der Süderstrom, welcher zum Zeitpunkt des Baus im

Eingriffsbereich des Vorhabens liegen wird, wird durch die Freileitung lediglich überspannt. Baubedingte Auswirkungen können aufgrund der Nähe zum Gewässer nicht ausgeschlossen werden, da sie jedoch räumlich und zeitlich stark begrenzt während der Bauphase auftreten, sind die Auswirkungen als vernachlässigbar anzusehen. Der Wirkfaktor 3-4 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse

Baubedingt und **anlagebedingt** können entlang der Trasse beschattete Bereiche durch die Entfernung von Gehölzen und durch die Aufwuchsbeschränkungen (Schutzstreifen) exponiert werden. So kann es zu Steigerungen der Oberflächen- und Lufttemperaturen sowie klimatischen Veränderungen in den umgebenden Waldflächen durch den zusätzlichen Lichteinfall, die zusätzliche Luftbewegung und die verringerte Luftfeuchte kommen. Der Wirkfaktor wird nur relevant, wenn Gehölzbiotope, v. a. Wälder, betroffen sind.

Derzeit befinden sich keine Gehölzbiotope im Eingriffsbereich des Vorhabens und auch nach Umsetzung der übrigen Planungen am NVP Heide West werden voraussichtlich keine Gehölze vorhanden sein, sodass eine Inanspruchnahme von Gehölzbiotopen durch Verwirklichung einer AC-Anbindungsleitung (inkl. Schutzstreifen) bereits ausgeschlossen werden kann. Der Wirkfaktor 3-5 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

3-6 Veränderung anderer Standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren

Der Wirkfaktor 3-6 beschreibt Veränderungen der Standortfaktoren durch Gehölzentfernung und der damit einhergehenden Veränderung der Lichtverhältnisse, der Luftfeuchte sowie die Veränderung der Kaltluftabflüsse, des Mikroklimas und der Verlust klimatischer Ausgleichsräume. Entsprechende Auswirkungen werden ausschließlich bei **bau- und anlagebedingten** Gehölzverlusten relevant und stehen in einem engen Wirkzusammenhang mit den Änderungen der Temperaturverhältnisse beim Wirkfaktor 3-5, für den relevante Auswirkungen auf die Umwelt bereits ausgeschlossen wurden. Der Wirkfaktor 3-6 weist demnach ebenfalls keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.3.1.4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste

4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität

Im Rahmen der Baufeldräumung für die Mastfundamente (Baufeld, Baustellen-einrichtungsflächen, Zuwegungen und Materiallagerplätze) und während des Baustellenbetriebs ist **baubedingt** eine Tötung planungsrelevanter Tierarten möglich. Vor Baubeginn muss der gesamte Arbeitsbereich vorbereitet werden, einschließlich der Vegetationsbeseitigung und das Abschieben des Oberbodens. Halten sich zu diesem

Zeitpunkt immobile Tierarten im Eingriffsbereich auf, besteht das Risiko von Individuenverlusten. Dies gilt auch, wenn frühe Entwicklungsstadien erhaltungszielgegenständlicher Arten im Eingriffsbereich vorhanden sind (z. B. Vogeleier, Larven, Laich). Der Wirkfaktor ist dabei nur in Bereichen relevant, die ein mögliches Habitat planungsrelevanter Tierarten darstellen.

Bei Insekten, Amphibien und Reptilien ist ein Absammeln und Umsetzen der Individuen durch die Umweltbaubegleitung möglich (Runge et al. 2021). Bei Vogelarten kann eine baubedingte Tötung durch Vergrämnungsmaßnahmen verhindert werden, die die Fläche als Bruthabitat unattraktiv machen, wodurch eine Brutansiedlung verhindert wird. Ein Individuenverlust von baumbewohnenden Vogel- und Fledermausarten im Rahmen der Baufeldräumung kann ausgeschlossen werden, da für die gegenständliche AC-Anbindungsleitung keine Eingriffe in Gehölzbiotope erfolgen werden (vgl. Wirkfaktor 2-1). Eine Beeinträchtigung von Vögeln durch Kollision mit dem Baustellenverkehr kann ausgeschlossen werden, da sich die Baufahrzeuge und -maschinen langsam bewegen.

Für bodengebundene Tierarten (v. a. für Säugetiere, Amphibien und Reptilien) besteht im Rahmen der Gründungsarbeiten für die Mastfundamente das Risiko einer Fallenwirkung. Des Weiteren besteht für bodengebundene Tierarten ein Kollisionsrisiko im Bereich der Zuwegungen. Im Eingriffsbereich für die AC-Anbindungsleitung sowie im Umfeld des NVP Heide West wird jedoch nach Errichtung der übrigen Planungen kaum mehr Habitat für die potenziell vom Wirkfaktor 4-1 betroffenen Tierarten vorhanden sein. Durch den Einsatz der Umweltbaubegleitung wird zudem möglichen Individuenverlusten während der Baufeldräumung zusätzlich entgegengewirkt. Das Risiko für negative Auswirkungen durch baubedingte Barriere-/Fallenwirkung und Mortalität kann dementsprechend als vernachlässigbar angesehen werden. Der Wirkfaktor 4-1 hat demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung.

4-2 Anlagebedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität

Der Wirkfaktor 4-2 bezieht sich auf die **anlagebedingte** Barrierewirkungen und Mortalität durch Anlagen oder bauliche Bestandteile eines Projekts. Die Individuenverluste können aus der Kollision mit anlagebezogenen Bestandteilen des Vorhabens folgen. Bezüglich der Barrierewirkungen können technische Bauwerke, geänderte strukturelle oder standörtliche Bedingungen, eine hohe anlagebedingte Mortalität und andere Faktoren, die in einem Meideverhalten bezüglich mancher Flächen resultieren (bspw. Wirkfaktoren der Gruppe 5), Barrierewirkungen hervorrufen oder auch verstärken (BfN 2021).

Durch die von Erd- und Leiterseilen von Freileitungen ausgelöste anlagebedingte Barriere-/Fallenwirkung sind vor allem Vögel betroffen, die die Leitungen nicht oder zu spät wahrnehmen und mit diesen kollidieren. Kollisionen können in schweren Verletzungen oder dem Tod der Individuen resultieren. Die Kollisionsgefährdung ist artspezifisch verschieden und wird durch ungünstige Witterungsbedingungen wie z. B. Nebel, Regen, Schneefall oder

starken Wind zusätzlich beeinflusst. Das artspezifische Kollisionsrisiko von Vögeln kann anhand der Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Freileitungen (Bernotat und Dierschke 2021) ermittelt und beurteilt werden. Des Weiteren kann es durch Freileitungen – insbesondere bei Offenlandarten – indirekt zu einem höheren Prädationsdruck kommen, da einige Greifvogelarten und Rabenvögel (Krähen) die Masten gezielt als Ansitz nutzen. Von den Masten selbst geht jedoch keine anlagebedingte Fallenwirkung für Tiere aus.

Auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch die bestehende Bebauung sowie die bei Errichtung der AC-Anbindungsleitung bereits umgesetzten Planungen am NVP Heide West, insbesondere der bestehenden und geplanten Freileitungen (s. Kap. 1.4 und 3.2.3), ist eine zusätzliche anlagebedingte Kollisionswirkung durch eine Freileitung nicht auszuschließen. Grundsätzlich ist zwar davon auszugehen, dass die technische Infrastruktur und die Gebäude des geplanten HeideHubs sowie des bestehenden UW von den Vögeln als Hindernis wahrgenommen und überflogen werden. Insbesondere bei Einsatz der Tonnenmasten mit einer Höhe von > 60 m kann eine anlagebedingte Barriere- und Fallenwirkung durch die zu errichtende AC-Freileitung jedoch nicht ausgeschlossen werden, da die AC-Anbindung unter Annahme dieses worst-case die übrige Bebauung überragen würde (vgl. Kap. 3.2.3 und 3.3.1). Dies betrifft vor allem das südliche System, welches aufgrund der Kreuzung mit einer bestehenden Freileitung höher ausfallen wird als das nördliche System. Bei Einsatz der weniger hohen Einebenenmasten ist davon auszugehen, dass keine relevante zusätzliche Barriere- und Fallenwirkung durch die AC-Anbindungsleitung eintreten wird, da sie durch die umgebenden, voraussichtlich vergleichbar hohen und z. T. höheren Gebäude und Anlagen in einem hohen Maß abgeschirmt werden wird. Ein von der AC-Anbindungsleitung ausgehender erhöhter Prädationsdruck auf Offenlandarten ist aufgrund der Lage inmitten des Energieclusters nicht zu erwarten.

Relevante negative Auswirkungen können erst ausgeschlossen werden, wenn der Stand der Planung ausreichend verfestigt ist, sodass der Wirkfaktor 4-2 ggf. Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung aufweist.

4.2.3.1.5 Nichtstoffliche Auswirkungen

5-1 Akustische Reize (Schall)

Durch elektrische Entladungen an der Leiterseiloberfläche der AC-Freileitung (Koronaeffekte) kann es **betriebsbedingt**, insbesondere bei Luftbedingungen mit erhöhter Feuchte (wie z. B. Nebel), zu Geräuschemissionen kommen. Betreiber einer Höchstspannungsanlage sind dazu verpflichtet, die hierfür geltenden Anforderungen der TA Lärm einzuhalten. Der Nachweis ist im Planfeststellungsverfahren zu erbringen. Gemäß der technischen Planung werden die Grenzwerte der TA Lärm an Orten, die zum dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, unterschritten, weshalb keine negativen Auswirkungen zu

erwarten sind. **Betriebsbedingt** kann der Wirkfaktor zudem bei der Trassenpflege und bei den Wartungsarbeiten und der Leitungskontrolle auftreten.

Für Tierarten, die empfindlich auf akustische Reize reagieren stellt der Wirkfaktor eine relevante Beeinträchtigung dar und es kann vor allem **baubedingt** temporär zu Störungen kommen. Aufgrund des Verzichts von Nachtbauarbeiten beschränken sich die Störungen auf den Tag und in der Regel auf wenige Wochen während der Bauphase. Räumlich konzentrieren sich die Störungen auf die Bauflächen und -straßen im Bereich der Mastfundamente.

Die **baubedingten** akustischen Störungen können zu störungsbedingten Reproduktionsausfällen oder Nestsauagen bei Brutvögeln führen. Somit besteht ein Wirkzusammenhang mit dem Wirkfaktor 4-1 (Mortalität). Dies ist besonders dann zu erwarten, wenn die Störungen nach Besetzung der Brutreviere plötzlich eintreten. Setzen die Störungen schon vor der Revierbesetzung ein, tritt entweder ein Meideverhalten auf oder die Brutpaare tolerieren die Störintensität der Bauphase. Somit können durch Bauzeitenregelung störungsbedingte Reproduktionsausfälle und damit ggf. verbundene Individuenverluste effektiv vermieden werden. Bei den Säugetieren sind neben Biber und Fischotter auch Fledermäuse als überwiegend lärmempfindlich anzusehen. Bei Amphibien sind potenziell die leise rufenden Arten (Gelbbauchunke) betroffen, da ihre Rufe durch Baustellenlärm während der Fortpflanzungsperiode maskiert werden können und der Reproduktionserfolg gemindert werden kann (Reck et al. 2001). Der Wirkfaktor kann demnach baubedingt für die Artengruppen Säugetiere, Amphibien (Maskierung von Rufen) und Vögel relevant sein. Der maximale Wirkungsbereich entsprechender Störungen beträgt dabei 500 m.

Negative Auswirkungen auf Tiere und Menschen durch betriebsbedingt auftretende akustische Reize aufgrund von Koronaentladungen oder Wartungsarbeiten/Trassenpflege werden als nicht relevant eingestuft, da die geltenden Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden und die Störungen nur unregelmäßig sowie zeitlich eng begrenzt auftreten. Durch die kurze Bauzeit (maximal eine Vegetationsperiode/Brutsaison) treten etwaige baubedingte akustische Störungen zeitlich stark begrenzt auf. Zudem wird der Eingriffsbereich für die Errichtung der AC-Anbindungsleitung durch die zum Zeitpunkt der Errichtung bereits bestehende Bebauung am NVP Heide West stark abgeschirmt, sodass nicht von relevanten Auswirkungen durch akustische Reize auszugehen ist. Der Wirkfaktor 5-1 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

5-2 Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht)

Baubedingt kommt es durch die Bewegungen der Baustellenfahrzeuge und durch sonstige Aktivitäten im Baustellenbereich zu einer erhöhten Beeinträchtigung durch optische Reize bzw. Bewegung. Zudem können die durch die Baustelle veränderten Strukturen selbst bei Tieren zu Flucht- und Meidereaktionen führen. Analog zu den akustischen Störwirkungen können sich auch bei visuellen Störwirkungen störungsbedingte Reproduktionsausfälle ergeben (vgl. Wirkfaktor 5-1). Aufgrund des Verzichts auf Nachtbauarbeiten beschränken sich

die Störungen durch den Baustellenbetrieb weitgehend auf den Tag und in der Regel auf wenige Wochen während der Bauphase. Räumlich konzentrieren sich die Störungen auf die Bereiche der Mastfundamente.

Visuelle Störwirkungen können baubedingt ggf. bei Vögeln sowie u. a. Säugetieren wie Biber, Feldhamster und Fischotter auftreten, für die im FFH-VP Info insbesondere auf die Beunruhigung durch Freizeitsport und Erholungswesen abgestellt wird. Für Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) können baubedingte Vergrämung und Störung ausgeschlossen werden, wenn Gewässer nicht direkt in Anspruch genommen werden und optische Reize daher nicht im direkten Gewässerbereich entstehen. Negative Auswirkungen auf nachtaktive Arten wie Fledermäuse sind aufgrund des Verzichts auf Nachtbauarbeiten ebenfalls nicht zu erwarten.

Optische Reizauslöser einer Freileitung können **anlagebedingt** durch die Masten und zugehörige Beseilung sowie durch den Schutzstreifen entstehen. Durch den Bau von Freileitungen kommt es zur Schaffung von Vertikalstrukturen und der – zumindest „optischen“ – Zerschneidung der Landschaft. So können unter anderem landschaftsbildprägende Elemente dauerhaft verloren gehen, sowie mögliche Trassenschneisen in Waldgebieten entstehen, die dauerhaft in der Landschaft erkennbar sind. Tiere können auf die Anlagen (Masten und Leiterseile) mit Meideverhalten reagieren. Vor allem Vogelarten des Offenlandes sind gegenüber der durch die Vertikalstrukturen verursachten Kulissenwirkungen empfindlich. Durch diese Störwirkung sowie durch erhöhtes Prädationsrisiko kann es zur Meidung trassennaher Bereiche kommen, sodass es indirekt auch zu einer dauerhaften Entwertung bzw. dem Verlust von Vogellebensräumen kommen kann.

Betriebsbedingt kann der Wirkfaktor bei der Trassenpflege, Wartungsarbeit und der Leitungskontrolle Auswirkungen auftreten. Die Auswirkungen durch visuelle Effekte im Zuge der zeitlich und räumlich begrenzt stattfindenden Trassenpflege und Leitungskontrolle auf Tiere und Menschen werden jedoch wie bei den akustischen Wirkungen (s. Wirkfaktor 5-1) als nicht relevant eingestuft.

Da die Bau- und Wartungsarbeiten für die AC-Anbindungsleitung zeitlich und räumlich beschränkt inmitten der übrigen Planungen am NVP Heide West auftreten, sind keine relevanten Auswirkungen durch optische Reizauslöser und Bewegungen auf die vorgenannten Tierarten zu erwarten. Eine Relevanz des Wirkfaktors für Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) kann ausgeschlossen werden, da voraussichtlich keine Gewässer direkt in Anspruch genommen, sondern lediglich überspannt werden. Bau- und betriebsbedingt sind keine negativen Auswirkungen auf Menschen und das Landschaftsbild zu erwarten, jedoch können anlagebedingte negative Auswirkungen insbesondere bei Einsatz der Tonnenmasten mit einer Höhe von > 60 m nicht ausgeschlossen werden, da die AC-Anbindung unter Annahme dieses worst-case die übrige Bebauung überragen würde (vgl. Kap. 3.2.3 und 3.3.1). Dies betrifft vor allem das südliche System, welches aufgrund der Kreuzung mit einer bestehenden Freileitung höher ausfallen wird als das nördliche System. Die Errichtung einer

höheren Freileitung kann durch technogene Überprägung und Maßstabsverlust zu einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes führen. Insbesondere bei Vögeln kann die Kulissenwirkung ein Meideverhalten auslösen. Bei Einsatz der weniger hohen Einebenenmasten ist davon auszugehen, dass keine relevante zusätzliche optische Reizauslösung durch die AC-Anbindungsleitung eintreten wird, da sie durch die umgebenden, voraussichtlich vergleichbar hohen Gebäude und z. T. höheren Anlagen in einem hohen Maß abgeschirmt werden wird.

Relevante negative Auswirkungen können erst ausgeschlossen werden, wenn der Stand der Planung ausreichend verfestigt ist, sodass der Wirkfaktor 5-2 ggf. Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung aufweist.

5-3 Licht

Der Wirkfaktor ist **baubedingt** während des Baubetriebes und des Einsatzes von Baumaschinen von Bedeutung. Störwirkungen durch Licht erfolgen lediglich in der Nacht und sind vor allem für nachtaktive, lichtempfindliche Tierarten (vor allem Fledermäuse, teilweise Rastvögel sowie Insekten und Gewässerfauna) relevant.

Aufgrund des auf Ebene der Bundesfachplanung anzunehmenden voraussichtlichen Verzichts auf Nachtbauarbeiten im Rahmen des Baubetriebs werden **baubedingte** Beeinträchtigungen durch Licht ausgeschlossen. Der Wirkfaktor 5-3 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

5-4 Erschütterungen/Vibrationen

Baubedingte Erschütterungen und Vibrationen können durch den Einsatz von Baufahrzeugen und ggf. notwendigen Bodenverdichtungen im Zuge des Baubetriebs auftreten. Im Regelfall sind sie auf den Bereich der direkt in Anspruch genommenen Flächen beschränkt. Entsprechende Wirkungen können negativen Einfluss auf die Gewässerfauna, insbesondere Fische und Rundmäuler, haben. Bislang konnten nach Köppel et al. (2003) keine wissenschaftlich fundierten, allgemeingültigen Aussagen getroffen werden, jedoch sei bei Fischen eine Reaktion auf Vibrationen infolge des Betriebes von Windenergieanlagen in Nord- und Ostsee mit einer Folge der Meidung betroffener Gebiete zu erwarten. In dem Zusammenhang sind die Intensität, Reichweite und Frequenz, der Zeitpunkt (z. B. Jahreszeit) und die Dauer der Erschütterungen wesentlich (BfN 2023). Zudem können Vibrationen durch Bohrungen sowie Erschütterungen durch Rammarbeiten, bspw. im Zuge der Herstellung der Mastfundamente, negative Auswirkungen auf Grundwasserleiter bzw. die Qualität von Grundwasser, insbesondere jedoch von Grundwasserbrunnen bzw. Trinkwassergewinnungsanlagen, bedingen (Hinsichtlich des allgemeinen, von Erschütterungen unabhängigen Eintrags von Nähr-, Schad- und Feststoffen in das Grundwasser wird auf den Wirkfaktor 3-4 verwiesen).

Der Bau von Freileitungen ist jedoch generell vibrationsarm, da es i. d. R. nicht zu Spundungen kommt. Eine Störung der Gewässerfauna im Bereich der Oberflächengewässer ist nicht zu erwarten. Da zudem eine entsprechende Entfernung des Vorhabens zu Brunnenstandorten bzw. Wasserschutzgebieten der Zone I beachtet wird, werden negative Beeinträchtigungen auf Grundwasserbrunnen bzw. Trinkwassergewinnungsanlagen durch den Wirkfaktor 5-4 auf Ebene der Bundesfachplanung ausgeschlossen. Bei Vorliegen einer Detailplanung des Vorhabens sollte im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend überprüft werden, ob das Vorhaben die Grundwasserqualität nachteilig beeinflussen kann. Relevante Beeinträchtigungen durch Erschütterung / Vibration sind nicht zu erwarten. Der Wirkfaktor 5-4 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)

Während der **Bauphase** kann es durch den Baubetrieb und Befahrungen mit Baufahrzeugen sowie Trittbelastungen durch Personen zu Auswirkungen auf die Umwelt kommen. **Betriebsbedingt** sind mechanische Einwirkungen aufgrund von Wartungsarbeiten und Trassenpflege möglich. Im Uferbereich von Oberflächengewässern kann es aufgrund mechanischer Einwirkung zu Beeinträchtigungen der Gewässerfauna und -flora kommen.

Da die Bauarbeiten für die gegenständliche AC-Anbindungsleitung zeitlich und räumlich beschränkt sowie voraussichtlich nach Umsetzung und Bau der übrigen Planungen am NVP Heide West und somit in einem entsprechend stark veränderten Raum erfolgen, sind keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen durch mechanische Einwirkung zu erwarten. Relevante negative Auswirkungen auf die Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) können zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund der erforderlichen Querung des Süderstroms nicht vollständig ausgeschlossen werden, da jedoch ein möglicher Eingriff zeitlich stark begrenzt erfolgt und das Gewässer voraussichtlich nicht direkt in Anspruch genommen, sondern lediglich überspannt wird, können die Auswirkungen als vernachlässigbar angesehen werden. Die möglichen Auswirkungen beziehen sich zudem auf die Eingriffsbereiche des Vorhabens und sind somit bereits unter Wirkfaktor 1-1 berücksichtigt. Eine gesonderte Betrachtung des Wirkfaktors 5-5 kann daher entfallen.

4.2.3.1.6 Stoffliche Auswirkungen

6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub/Schwebst. u. Sedimente)

Der Wirkfaktor 6-6 beschreibt die strukturellen Auswirkungen durch Depositionen von Staub, Schwebstoffen und Sedimenten. Die potenziell aus der baubedingten Grundwassereinleitung sowie Staubbelastung resultierenden Auswirkungen durch (Schad-) Stoffeinträge, werden unter dem Wirkfaktor 3-4 *Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit)* betrachtet.

Durch **baubedingte** Staubbelastung, die vor allem bei trockenen Witterungsbedingungen auftreten kann, sowie Nähr-, Schad- und Schmierstoffeinträge kann potenziell die Gewässerfauna und -flora negativ beeinträchtigt werden. Durch Sedimentfahnen in Form von Wassertrübung können Fische vertrieben und Fischlaich sowie Pflanzen durch Ablagerungen bedeckt werden. Dies kann zu einer Schädigung oder zum Absterben der Gewässerfauna und -flora führen. Gleiches gilt für die baubedingte Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung, die potenziell die Gewässerfauna und -flora in Form von erhöhten Schwebstoffgehalten bzw. Trübung sowie Überdeckung durch Sedimente beeinträchtigen kann.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Stoffeinträge nur kurzzeitig relevant sind und keine dauerhaften Beeinträchtigungen hervorrufen, da sich durch die Eigendynamik des Gewässers der gewässerspezifische Geschiebetransport nach Abschluss der Bauarbeiten wieder einstellt. Relevante Auswirkungen durch Depositionen mit strukturellen Auswirkungen, welche vor allem durch den Baustellenverkehr hervorgerufen werden, können daher sowie aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens und der kurzen Bauzeit ausgeschlossen werden. Der Wirkfaktor 6-6 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.3.1.7 Strahlung

7-1 Nichtionisierende Strahlung / Elektromagnetische Felder

Betriebsbedingt treten bei Höchstspannungsfreileitungen niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf. Die Stärke und die Verteilung der elektrischen und magnetischen Felder im Umfeld einer Höchstspannungsfreileitung sind im Wesentlichen von der Spannung, der Stromstärke sowie der Anzahl und Anordnung der Leiterseile abhängig. Die am Leiterseil entstehenden elektrischen und magnetischen Felder fallen mit zunehmendem Abstand stark ab.

Um gesundheitliche Auswirkungen zu vermeiden ist der Betreiber einer Höchstspannungsanlage dazu verpflichtet, die hierfür geltenden Anforderungen der 26. BImSchV einzuhalten. Der Nachweis ist im Planfeststellungsverfahren zu erbringen. In der Immissionsschutzrechtlichen Ersteinschätzung (ISE, vgl. Unterlage 6 sowie Kap. 5.1.6) erfolgt bereits eine prognostische Einschätzung auf Ebene der Bundesfachplanung. Gemäß den Ergebnissen der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtung werden die Grenzwerte der 26. BImSchV an Orten, die zum dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, unterschritten, weshalb keine negativen Auswirkungen zu erwarten sind.

Relevante negative Auswirkungen auf Tierarten sind ebenfalls nicht zu erwarten. Es gibt keine Hinweise darauf, dass ziehende Vögel, die sich am Erdmagnetfeld orientieren, durch niederfrequente Wechselfelder, wie sie bei Hochspannungsleitungen auftreten, in ihrer

Zugorientierung beeinflusst werden (Mouritsen und Ritz 2005). Eine entsprechende Beeinflussung kann angesichts der zu erwartenden Feldstärken, wenn überhaupt, nur in unmittelbarer Nähe zu Stromleitung erfolgen. Die diesbezügliche Wirkung auf Vögel wird daher als vernachlässigbar eingestuft. Ein Stromschlagrisiko für Vögel, welche die stromführenden Leiterseile der Freileitung als Ansitz nutzen, besteht nur für Mittelspannungsmasten. Da beim Korridor B Hoch- bzw. Höchstspannungsmasten geplant sind, kann ein Stromschlagrisiko auf Grund der großen Abstände zwischen den Leiterseilen grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Relevante Auswirkungen auf Tiere und Menschen durch nichtionisierende Strahlung und elektromagnetische Felder sind demnach nicht zu erwarten, sodass der Wirkfaktor 7-1 keine Relevanz für das gegenständliche Vorhaben aufweist.

4.2.3.1.8 Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen

8-1 Management gebietsheimischer Arten

Betriebsbedingt ist im Schutzstreifen der AC-Freileitung ein Management gebietsheimischer Arten erforderlich. Bei der Errichtung von Trassen in Waldgebieten oder anderen vormals geschlossenen Gehölzbeständen ist eine Schneise notwendig, da im Schutzstreifen der Leitung eine Aufwuchsbeschränkung für hochwüchsige Bäume und Sträucher besteht. Daraus resultiert die Notwendigkeit einer regelmäßigen Kontrolle des Bewuchses und einer bedarfsweisen Einkürzung oder Entnahme hochwüchsiger Bäume und Sträucher. Dabei sind die Vorgaben des § 39 BNatSchG zu beachten, wonach Bäume und Sträucher nur in der Zeit vom 1. März bis 30. September abgeschnitten, auf den Stock gesetzt oder beseitigt werden dürfen.

Da zum Zeitpunkt der Errichtung der AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West voraussichtlich keine Gehölze im Schutzstreifen vorhanden sein werden (vgl. Kap. 3.2.3), weist der Wirkfaktor 8-1 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

8-2 Förderung/Ausbreitung gebietsfremder Arten

Betriebsbedingt ist bei der Errichtung von Trassen in Waldgebieten oder anderen vormals geschlossenen Gehölzbeständen eine Schneise notwendig, da im Schutzstreifen der Leitung eine Aufwuchsbeschränkung für hochwüchsige Bäume und Sträucher besteht. Aufgrund des Gehölzeinschlags im Bereich der Schneisen kommt es zur Förderung von Pionier- und ausschlagfähigen Gehölzen oder Ruderalvegetation. In diesem Zusammenhang kann es auch zu einer Etablierung bzw. einer Ausbreitung von Neophyten (ggf. invasiver Arten) kommen.

Da zum Zeitpunkt der Errichtung der AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West voraussichtlich keine Gehölze im Schutzstreifen vorhanden sein werden (vgl. Kap. 3.2.3),

weist der Wirkfaktor 8-2 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.3.2 Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für die AC-Anbindung am NVP Heide West (Ausführung als Erdkabel)

4.2.3.2.1 Direkter Flächenentzug

1-1 Überbauung / Versiegelung

Der Wirkfaktor 1-1 kann baubedingt und anlagebedingt bei offener und geschlossener Bauweise auftreten. Im Rahmen der **anlagebedingten** Überbauung / Versiegelung kommt es zur dauerhaften Flächeninanspruchnahme durch oberirdische Bauwerke, wie z. B. Kabel-Kabel-Übergabestation (KKÜS) und Repeaterstationen. Werden beim Herstellen des Baufeldes bzw. der Baustelleneinrichtungsflächen, der Arbeitsstreifen und Materiallagerplätze Flächen **baubedingt** in Anspruch genommen, kann es zum Verlust und zur Beeinträchtigung dieser Flächen bzw. der darauf ausgeprägten Werte und Funktionen (z. B. als Lebensraum) kommen. Die Auswirkungen können in Abhängigkeit davon, ob die Versiegelung bzw. Überbauung nach Beendigung des Baus wieder entfernt wird, sowohl temporär als auch dauerhaft auftreten. In der Regel werden Baustelleneinrichtungen nach Beendigung der Baumaßnahmen entfernt. Der Arbeitsstreifen wird nach einer Rekultivierungs- bzw. Renaturierungsphase wiederhergestellt und ortsüblich nutzbar gemacht.

Nach Umsetzung der übrigen Planungen am NVP Heide West und der daraus resultierenden bereits erfolgten Überbauung und Flächenversiegelung wird im Umfeld der zu errichtenden AC-Anbindung bereits versiegelte / überbaute Fläche vorliegen (vgl. Kap. 3.3). Eine darüberhinausgehende dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch oberirdische Bauwerke ist im vorliegenden Falle der AC-Anbindung am NVP Heide ausgeschlossen, da keine entsprechenden Bauwerke (KKÜS, Repeaterstation) errichtet werden. Eine Errichtung weiterer Zuwegungen ist voraussichtlich nicht erforderlich, da die zum Zeitpunkt des Baubeginns bereits vorhandenen Zuwegungen des HeideHubs am NVP Heide West verwendet werden können. Lediglich eine temporäre Flächeninanspruchnahme durch Baufeld, Baustelleneinrichtungsflächen und Materiallagerplätze ist zu erwarten. Die Auswirkungen dessen sind aufgrund der zeitlichen Begrenzung sowie unter Berücksichtigung der zuvor bereits erfolgten Baumaßnahmen und dem daraus resultierenden Zustand der Flächen jedoch voraussichtlich gering und daher zu vernachlässigen.

Durch die AC-Anbindung zwischen UW und Konverter des Korridor B sind demnach keine zusätzlichen nennenswerten Auswirkungen durch dauerhafte und temporäre Überbauung bzw. Versiegelung auf die Umwelt zu erwarten. Der Wirkfaktor 1-1 Überbauung / Versiegelung weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

4.2.3.2.2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung

2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung)

Die Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen ist eng mit der bau- und anlagebedingten Überbauung und Versiegelung verbunden. Hier wird jedoch nicht der direkte Flächenentzug betrachtet, sondern der Verlust der auf dem Boden wachsenden Pflanzendecke. Somit sind alle bau- und anlagebedingten Überbauungen und Versiegelungen (s. Wirkfaktor 1-1) von Biotop- und Habitatstrukturen auch dem Wirkfaktor 2-1 gleichzusetzen. Die direkte Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen geht jedoch in Teilen über den Wirkfaktor 1-1 hinaus.

Durch Erdkabelvorhaben kommt es bau-, anlage- und betriebsbedingt zu Veränderungen der Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung) in den Bauflächenbereichen im Rahmen des Herstellens des Baufeldes bzw. der Baustelleneinrichtungsflächen, der Arbeitsstreifen, Materiallagerplätzen sowie innerhalb des Schutzstreifens. **Baubedingte** Veränderungen sind vor allem bei der offenen Bauweise relevant. Grundsätzlich wird nach Abschluss der Verlegearbeiten im Rahmen der Rekultivierungsphase der Arbeitsstreifen wiederhergestellt und ortsüblich nutzbar gemacht, sodass hier nicht von dauerhaften Veränderungen und Nutzungseinschränkungen auszugehen ist. Jedoch gelten **anlagebedingt** im Schutzstreifen dauerhaft Vorgaben, die zu Nutzungsbeschränkungen, einem Verlust von Biotopen und (Teil-)Lebensräumen sowie einer Veränderung des Landschaftsbildes führen können, da dieser aus Sicherheitsgründen zugänglich bleiben muss (z. B. Freihaltung von tiefwurzelnden Gehölzen und Bebauung). Entsprechende Vorgaben werden **betriebsbedingt** im Rahmen der Trassenpflege umgesetzt.

Die ggf. erforderliche offene Querung des Süderstroms, welcher zum Zeitpunkt des Baus im Eingriffsbereich des Vorhabens liegen wird, würde einen Eingriff in das Gewässer und damit eine zumindest temporäre Veränderung der Ufer- und Wasservegetation bedeuten. Der Eingriff, sollte er erforderlich sein, würde zeitlich und räumlich beschränkt während der Bauphase erfolgen und das Gewässer nach Abschluss der Arbeiten wiederhergestellt werden, sodass etwaige Auswirkungen nur temporär auftreten und somit vernachlässigbar sind. Eine offene Querung des Süderstroms und die damit einhergehenden Auswirkungen auf das Gewässer können ggf. vollständig vermieden werden, wenn bereits vorab im Zuge der Tiefbauarbeiten zur Herstellung der Flächen für die übrigen Planungen und zur Verlegung des Süderstroms Leerrohre für die AC-Anbindung eingebracht werden. Die Bauweise steht zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest.

Darüber hinaus wird zum Zeitpunkt der Errichtung der AC-Anbindung durch die Verwirklichung der übrigen Planungen am NVP Heide West voraussichtlich schon eine starke Veränderung der Fläche stattgefunden haben und diese sich in entsprechender Nutzung befinden (vgl. Kap. 3.2.3), sodass hier keine relevanten Auswirkungen durch die Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. der Nutzung) zu erwarten sind. Zwischen dem UW Heide

(West) und dem Konverter sind zudem nach Umsetzung der Planungen voraussichtlich keine Gehölze innerhalb des Schutzstreifens mehr vorhanden, sodass entsprechende Auswirkungen durch Nutzungsbeschränkungen und die Trassenpflege ausgeschlossen werden können.

Durch die AC-Anbindung zwischen UW und Konverter des Korridor B sind demnach keine relevanten oder dauerhaften zusätzlichen Auswirkungen durch direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung) zu erwarten, sodass der Wirkfaktor 2-1 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung aufweist.

2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik

Der Wirkfaktor 2-2 bezieht sich auf Veränderung oder Verluste von Eigenschaften im Bereich von Habitaten bzw. Biotopstrukturen, die in besonderem Maße dynamische Prozesse betreffen. Der Wirkfaktor kann bau-, anlage- und betriebsbedingt auftreten.

Mit den Änderungen der Nutzung oder Habitatstruktur können **baubedingt**, sowohl bei offener als auch geschlossener Bauweise, durch das Herstellen des Baufeldes bzw. der Baustelleneinrichtungsflächen, der Arbeitsstreifen und Materiallagerplätze Beeinträchtigungen entstehen. **Anlagebedingte** Auswirkungen sind aufgrund der Vorgaben bzw. Nutzungsbeschränkungen im Schutzstreifen (z. B. Freihaltung von tiefwurzelnden Gehölzen, betrifft vor allem offene Bauweise) möglich. **Betriebsbedingt** kann es im Zuge der Trassenpflege zu entsprechenden Auswirkungen kommen. Der Wirkfaktor ist bei der Betrachtung der offenen Bauweise zumeist ggf. relevant. Bei der geschlossenen Bauweise sind die Auswirkungen hingegen auf die Baustelleneinrichtungsflächen reduziert und deshalb (i. d. R.) nicht relevant.

Ein Verlust bzw. eine Änderung der charakteristischen Dynamik wird nur im Zusammenhang mit Wirkfaktor 2-1 relevant. Analog dazu sind keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen durch direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. Nutzung) zu erwarten, sodass der Wirkfaktor 2-2 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung aufweist.

4.2.3.2.3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren

3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes

Baubedingt kann es durch Baumaßnahmen im Arbeitsstreifen, d. h. im Kabelgraben sowie bei den Baugruben (Start- und Zielgrube) zu einer Durchmischung des Bodens aufgrund von Bodenaushub und -abtrag, Bodenverdichtung durch Baumaßnahmen, Degradationsgefahr, Erhöhung der Erosionsgefahr durch Wasser und Wind, Veränderungen grundwasser-schützender Deckschichten sowie einer Gefährdung von Bodendenkmälern kommen. Es handelt sich hierbei vor allem um temporäre Auswirkungen, da nach Abschluss der Bauphase

im Rahmen der Rekultivierung Bodenfunktionen wiederhergestellt und Böden wieder nutzbar gemacht werden. Jedoch können trotz fachgerechter Lagerung, Wiedereinbau und Rekultivierung dauerhafte Auswirkungen der Verlegearbeiten auf die Bodenfunktionen nicht ausgeschlossen werden.

Anlagebedingt kommt es bei der offenen Bauweise zu dauerhaften Veränderungen des Untergrundes aufgrund der Einbringung von Fremdmaterialien zur Einbettung des Erdkabels. Das Bettungsmaterial weist andere Eigenschaften auf als das natürliche Bodengefüge, wodurch sich Auswirkungen auf die Bodenfunktionen und die Grundwasserneubildung ergeben könnten. Die Einbringung von Fremdmaterialien erfolgt nur bei der offenen Bauweise und lediglich im Bereich des Kabelgrabens.

Da es durch die übrigen Planungen am NVP Heide West sowie die Verlegung des Süderstroms im Eingriffsbereich des Vorhabens bereits im Vorfeld zu bau- und anlagebedingten Veränderungen des Bodens bzw. Untergrundes kommt, sind zusätzliche relevante Auswirkungen durch eine Verlegung des AC-Erdkabels nicht zu erwarten. Der Wirkfaktor weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

3-2 Veränderung der morphologischen Verhältnisse

Bei der offenen Querung von Gewässern sind **baubedingt** Veränderungen der Ufer- und Sohlstrukturen sowie der Durchgängigkeit von Fließgewässern nicht auszuschließen. Dies kann zu Veränderungen des ökologischen Zustands oder Potenzials von Gewässern führen und sich negativ auf die Gewässerfauna auswirken. Bei der geschlossenen Querung sind, da kein Eingriff in die Gewässer erfolgt, keine negativen Veränderungen zu erwarten.

Zudem kann es in Folge der baubedingten temporären Grundwasserabsenkung bzw. Grundwasserhaltung notwendig werden, das entnommene Grundwasser in Fließgewässer einzuleiten. Durch eine direkte und ungefilterte Einleitung sind nachteilige Veränderungen der Morphologie in Form von Tiefen- und Breitereosionen sowie Struktur und Substrat des Bodens möglich. Einhergehend kann die Änderung der Sohleigenschaften die Besiedlung durch die benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) sowie am Grund lebender Fische negativ beeinträchtigen. Relevante Auswirkungen auf Gewässer als Habitate gewässerbewohnender Tiere und Pflanzen werden jedoch als i. d. R. nicht relevant eingestuft, da die Durchgängigkeit des Gewässers nur kurzzeitig während der Bauphase unterbrochen wird. Nach Abschluss der Bauarbeiten verbleiben keine Beeinträchtigungen, wodurch sich die natürliche Gewässerdynamik wieder einstellt. Die bei Fließgewässern wiedereinsetzende Erosion und der Geschiebetransport heben Verschlammungen an der Gewässersohle nach einer gewissen Zeit wieder auf.

Die ggf. erforderliche offene Querung des Süderstroms, welcher zum Zeitpunkt des Baus im Eingriffsbereich des Vorhabens liegen wird, würde einen Eingriff in das Gewässer und damit

eine temporäre Veränderung der morphologischen Verhältnisse bedeuten. Der Eingriff, sollte er erforderlich sein, würde zeitlich und räumlich beschränkt während der Bauphase erfolgen und das Gewässer nach Abschluss der Arbeiten wiederhergestellt werden, sodass etwaige Auswirkungen nur temporär auftreten und somit vernachlässigbar sind. Eine offene Querung des Süderstroms und die damit einhergehenden Auswirkungen auf das Gewässer können ggf. vermieden werden, wenn bereits vorab im Zuge der Tiefbauarbeiten zur Herstellung der Flächen für die übrigen Planungen und zur Verlegung des Süderstroms Leerrohre für die AC-Anbindung eingebracht werden. Die Art des Eingriffs steht zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest.

Da die ggf. erforderliche offene Querung des Süderstroms im Eingriffsbereich des Vorhabens lediglich temporäre Auswirkungen auf die morphologischen Verhältnisse des Gewässers haben wird, können diese als vernachlässigbar angesehen werden. Auch bei geschlossener Querung sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten. Der Wirkfaktor weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse

Die Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse umfasst alle Änderungen an bedeutsamen Standortfaktoren wie z. B. (Grund-)Wasserstände, Druckverhältnisse, Fließrichtung, Strömungsverhältnisse, -geschwindigkeit, Überschwemmungs- und Tidenverhältnisse. Dies schließt Änderungen der Gewässer, des Bodenwassers und des Grundwassers, sofern dieses mit der Oberfläche in Verbindung steht und die Habitatverhältnisse beeinflusst, ein (BfN 2021).

Veränderungen der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse können **baubedingt** durch die Einrichtung des Kabelgrabens (bei offener Bauweise) und der Baustelleneinrichtungsf lächen, bei der offenen Querung von Gewässern sowie bei der Grundwasserhaltung auftreten und zu einer temporären Grundwasserabsenkung und potenziellen Drainagewirkung beim Durchstoßen wasserstauender Bodenhorizonte führen. Temporäre (Grund-) Wasserhaltung und potenzielle Entwässerung ist in der Regel nur in Bereichen mit grundwasserbeeinflussten Böden relevant. In dem Zusammenhang werden Böden mit einem mittleren Grundwasserstand von < 20 dm unter GOF (entspricht der Tiefe des Kabelgrabens) als grundwasserabhängig angesprochen. Bei einem niedrigeren Grundwasserstand ist eine Bauwasserhaltung in der Regel nicht notwendig und entsprechende Wirkungen entfallen. Vor allem intakte Moore und Moorböden weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Entwässerung auf (vgl. Ahmels et al. 2016). Beim Durchstoßen wasserstauender Bodenhorizonte sind dauerhafte Auswirkungen möglich.

In der Regel sind die Beeinträchtigungen der hydrologischen Verhältnisse bei der offenen Bauweise (Bauwasserhaltung) nur von kurzer Dauer und auf eine Bauzeit von wenigen Wochen beschränkt. Bei kleineren Gewässern, die in offener Bauweise gequert werden, kann von temporären Maßnahmen zur Einstauung oder Nassverlegung Gebrauch gemacht werden,

indem das Wasser um die Baustelle herum geleitet wird (Runge et al. 2021). Bei den temporären Wirkungen, wie dem Absenken des Grundwasserspiegels durch Grundwasserhaltung, kann davon ausgegangen werden, dass diese reversibel sind. Sie sind meist von geringer Dauer und gegenüber natürlichen Wetterereignissen (z. B. bei längeren Trockenperioden) vernachlässigbar. Eine erhebliche Auswirkung kann jedoch bei grundwasserabhängigen Flächen wie Moorstandorten und anderen feuchten Habitaten auftreten.

Für die Errichtung der AC-Anbindung am NVP Heide West kann die Notwendigkeit einer Bauwasserhaltung zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der umliegenden Planungen und bestehender Bebauung ist jedoch davon auszugehen, dass für die Flächen des HeideHubs und des Konverters des Korridor B ein Entwässerungskonzept vorliegen wird, welches auch den Eingriffsbereich der AC-Anbindung umfassen wird. Eine ggf. erforderliche Bauwasserhaltung wäre zudem nur kleinräumig erforderlich, sodass unter Berücksichtigung des Entwässerungskonzeptes keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen zu erwarten sind. Relevante zusätzliche Veränderungen bzgl. der Grundwasserneubildung durch Versiegelung sind aufgrund der bereits in hohem Maße erfolgten Versiegelung durch die übrigen Planungen ebenfalls nicht zu erwarten (vgl. Kap. 3.2.3).

Die ggf. erforderliche offene Querung des Süderstroms, welcher zum Zeitpunkt des Baus im Eingriffsbereich des Vorhabens liegen wird, kann eine temporäre Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse verursachen. Der Eingriff, sollte er erforderlich sein, würde zeitlich und räumlich beschränkt während der Bauphase erfolgen und das Gewässer nach Abschluss der Arbeiten wiederhergestellt werden, sodass etwaige Auswirkungen nur temporär auftreten und somit vernachlässigbar sind. Eine offene Querung des Süderstroms und die damit einhergehenden Auswirkungen auf das Gewässer können ggf. vermieden werden, wenn bereits vorab im Zuge der Tiefbauarbeiten zur Herstellung der Flächen für die übrigen Planungen und zur Verlegung des Süderstroms Leerrohre für die AC-Anbindung eingebracht werden. Die Bauweise steht zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest.

Da die ggf. erforderliche offene Querung des Süderstroms im Eingriffsbereich des Vorhabens lediglich temporäre Auswirkungen auf die hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse des Gewässers haben wird, können diese als vernachlässigbar angesehen werden. Auch bei geschlossener Querung sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten. Die Notwendigkeit einer Bauwasserhaltung kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden, jedoch sind aufgrund des kleinräumigen Eingriffs keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen zu erwarten, sodass der Wirkfaktor 3-3 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung aufweist.

3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse

Der Wirkfaktor Veränderung der Temperaturverhältnisse kann baubedingt beim Herstellen des Baufeldes bzw. der Baustelleneinrichtungsflächen, der Arbeitsflächen und Materiallagerplätze, anlagebedingt beim Schutzstreifen und betriebsbedingt beim Leitungsbetrieb auftreten.

Bau- und anlagebedingt können bei offener Bauweise beschattete Bereiche durch die Entfernung von Gehölzen und Aufwuchsbeschränkungen (bspw. im Schutzstreifen der Trasse) exponiert werden. So kann es zum einen zu Steigerungen der Oberflächen- und Lufttemperaturen und zum anderen zu klimatischen Veränderungen in unmittelbar benachbarten Waldflächen kommen, die auf den zusätzlichen Lichteinfall, die zusätzliche Luftbewegung und die verringerte Luftfeuchte zurückzuführen sind. Entsprechende Auswirkungen kommen nur zum Tragen, wenn Gehölzbiotope, vor allem Wälder, betroffen sind und können sich unter anderem negativ auf Pflanzen und Tiere und ihre Lebensräume auswirken.

Betriebsbedingt erwärmt sich das Erdkabel proportional zur Auslastung und gibt die Wärme an den Boden ab. Durch die Wärmeemissionen kommt es zum Verlust von Bodenfeuchte, sowie zu erhöhter mikrobiellen Aktivität im Bereich der Kabeltrasse, was wiederum zum Verlust der Bodenstruktur führen kann (Ahmels et al. 2016). In der Regel wird nur mit einer Erwärmung des Bodens in unmittelbarer Nähe des Kabels gerechnet. Somit sind mögliche Auswirkungen der Bodenerwärmung durch das Erdkabel räumlich stark begrenzt.

Die Auswirkungen von Erdkabeln auf die Bodenerwärmung und auf Pflanzen und Tiere wurden in den letzten Jahren in mehreren Studien und Versuchen untersucht. In der Metastudie „Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft“ (Ahmels et al. 2016) werden die Ergebnisse vorhandener Studien zusammengefasst. Demnach ist davon auszugehen, dass von HGÜ-Erdkabeln keine nachhaltigen Beeinträchtigungen – weder in Bezug auf landwirtschaftliche Erträge noch auf ökologische Belange – zu erwarten sind. Nach bisherigem Kenntnisstand können keine ökologisch relevanten betriebsbedingten Auswirkungen auf den Boden, den Bodenwasserhaushalt sowie auf den Boden als Lebensraum durch die Wärmeabgabe des Kabels festgestellt werden. Ebenso wurde nach derzeitigem Kenntnisstand keine Bodenaustrocknung festgestellt. Die Temperaturveränderungen an der Bodenoberfläche liegen nach Berechnungen und den Ergebnissen der bisher durchgeführten Feldversuche im Bereich der natürlichen (jahreszeitlichen) Schwankungsbreite.

Derzeit befinden sich keine Gehölzbiotope im Eingriffsbereich des Vorhabens und auch nach Umsetzung der übrigen Planungen am NVP Heide West werden voraussichtlich keine Gehölze vorhanden sein, sodass eine Inanspruchnahme von Gehölzbiotopen durch Verwirklichung einer AC-Anbindung (inkl. Schutzstreifen) bereits ausgeschlossen werden kann. Zudem sind keine relevanten Auswirkungen aufgrund der voraussichtlich äußerst geringen Auswirkungen durch die Erwärmung des Bodens durch das Erdkabel zu erwarten. Es ist nicht

auszuschließen, dass die zum Zeitpunkt der Umsetzung vorhandenen Bauwerke, insbesondere da es sich um elektrotechnische Anlagen handelt, einen Einfluss auf die kleinräumigen Temperaturverhältnisse haben. Darüber hinaus sind relevante Auswirkungen durch die gegenständliche AC-Anbindung nicht zu erwarten. Der Wirkfaktor 3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

3-6 Veränderung anderer Standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren

Unter diesem Wirkfaktor werden alle sonstigen, sich klimatisch auswirkenden Standortfaktoren zusammengefasst, die sich nicht einem anderen Wirkfaktor (z. B. den Wirkfaktoren 3-2 bis 3-5) zuordnen lassen. Hierzu zählen u. a. Luftfeuchtigkeitsänderungen oder Änderungen der Beschattungs-/Belichtungsverhältnisse (BfN 2021).

Baubedingt kann der Wirkfaktor bei der Herstellung des Baufeldes bzw. der Baustelleneinrichtungsflächen, der Arbeitsstreifen, Materiallagerplätze und dem anlagebedingten Schutzstreifen bei offener Bauweise und den Baugruben relevant werden. Zudem können temporär klimarelevante Abgase durch Baumaschinen und Baufahrzeuge sowie Staub durch die Bautätigkeiten emittiert werden, wodurch kleinräumige Belastungen der Qualität der Luft bzw. des Lokalklimas folgen können. Darüber hinaus können durch die Belüftung, Mineralisierung und Wiedervernässung von Böden klimarelevante Gase (CH₄, N₂O, CO₂) abgegeben werden. Da entsprechende Wirkungen lediglich kleinräumig im Bereich der zu errichtenden AC-Anbindung sowie in einem zum Zeitpunkt des Baus stark vorbelasteten Raum erfolgt, sind keine zusätzlichen relevanten Auswirkungen zu erwarten.

Bau- und anlagebedingt könnte es durch Entfernungen von Gehölzen und die Aufwuchsbeschränkungen im Schutzstreifen zu Änderungen der Lichtverhältnisse, der Luftfeuchte, der Kaltluftabflüsse, des Mikroklimas und zum Verlust klimatischer Ausgleichsräume kommen. Die infolgedessen geänderten Beschattungs- bzw. Belichtungsverhältnisse können sich auf Tier- und Pflanzenarten und ihre Raumnutzung auswirken (bspw. bei schattenliebenden Arten). Diese Auswirkungen werden ausschließlich bei bau- und anlagebedingten Gehölzverlusten relevant und stehen in engem Wirkzusammenhang mit den Änderungen der Temperaturverhältnisse beim Wirkfaktor 3-5, für den relevante Auswirkungen auf die Umwelt durch die zu errichtende AC-Anbindung bereits ausgeschlossen wurden.

Der Wirkfaktor 3-6 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.3.2.4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste

4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität

Eine **baubedingte** Barrierewirkung ist in besonderem Maße bei der Querung von Gewässern in offener Bauweise relevant. Fische und Amphibien sowie ihre Entwicklungsformen sind eng an die aquatischen Lebensräume gebunden und haben in der Regel nicht die Möglichkeit Barrieren (z. B. den Baustellenbereich) zu umgehen. Auch wenn die Durchgängigkeit von Fließgewässern während der Bauphase gewährleistet wird, sind zumindest kurzzeitig Barrierewirkungen nicht auszuschließen. Daneben können auch weitere Wanderkorridore oder Durchgangshabitate zwischen verschiedenen Teillebensräumen durch z. B. baubedingte Einzäunungen, den Kabelgraben, Baustraßen und Lagerflächen zerschnitten werden. Betroffen sind dabei besonders bodengebundene Arten mit großem Aktionsradius wie Säugetiere (v. a. Fischotter und Biber), Amphibien und teilweise auch Reptilien. Hier können Beeinträchtigungen von Austauschbewegungen und Wechselbeziehungen insbesondere von wandernden Arten folgen (vgl. Runge et al. 2021).

Die Barrierewirkungen der geschlossenen Verlegung sind durch die Beschränkung auf die temporären Baustelleneinrichtungsflächen als geringer im Vergleich zu den Wirkungen der offenen Bauweise anzusehen. Auch kann bei geschlossenen Querungen von Gewässern davon ausgegangen werden, dass aquatisch lebende Tiere nicht signifikant von Barrierewirkungen betroffen sein werden.

Eine baubedingte Fallenwirkung / Mortalität kann im Bereich der Kabeltrasse, Bau- und Lagerflächen sowie Zuwegungen durch den Baustellen- und Baustraßenverkehr, durch die Baufeldräumung (Gehölzentfernung, Oberbodenabtrag), die Bodenmaßnahmen, durch offene Schächte und Kanäle, aber auch durch Entwässerungsmaßnahmen, Wasserhaltungsmaßnahmen oder Hilfsbauwerke und Kräne Individuen direkt geschädigt oder getötet werden oder auch Fortpflanzungsstadien verloren gehen. Hierbei können v. a. Tierarten mit geringer Mobilität (z. B. Amphibien) bzw. mit geringer oder nicht vorhandener Fluchtdistanz (z. B. Weichtiere, Käfer) betroffen sein. Fliehende Arten in Verstecke, die beim Abtrag des Oberbodens zerstört werden, kann es auch hier zum Individuenverlust kommen (z. B. bei Reptilien). Auch können Entwicklungsformen von Vögeln (Eier und Jungvögel) sowie in Baumhöhlen überwinternde Fledermausarten bzw. Fledermäuse, die zu rodende Bäume als Wochenstuben verwenden, je nach Jahreszeit der Baumaßnahmen geschädigt oder getötet werden (z. B. bei Gehölzrodungen) (BfN 2021; Runge et al. 2021). Wandernde Tiere können in die Baustellenflächen geraten, wenn sie zwischen Teillebensräumen wechseln. Außerdem kann die Baustellenstruktur eine anlockende Wirkung auf wandernde Arten entfalten (z. B. die Gelbbauchunke bei offenen Strukturen). Werden Gewässerabschnitte im Zuge der Bautätigkeiten trockengelegt und ausgebaggert, kann dies zu Mortalität der sich im Baufeld befindenden Fische sowie der benthischen wirbellosen Fauna führen.

Bei Insekten, Amphibien und Reptilien ist ein Absammeln und Umsetzen der Individuen durch die Umweltbaubegleitung möglich (Runge et al. 2021). Bei Vogelarten kann eine baubedingte Tötung durch Vergrämungsmaßnahmen verhindert werden, die die Fläche als Bruthabitat unattraktiv machen, wodurch eine Brutansiedlung verhindert wird. Ein Individuenverlust von baumbewohnenden Vogel- und Fledermausarten im Rahmen der Baufeldräumung ist nicht zu erwarten, da für die gegenständliche AC-Anbindung voraussichtlich keine Eingriffe in Gehölzbiotope erfolgen werden. Eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos durch Kollision mit dem Baustellenverkehr kann für die meisten Tierarten ausgeschlossen werden, da sich die Baufahrzeuge und -maschinen langsam bewegen. Für bodengebundene Tierarten (v. a. Säugetiere, Amphibien und Reptilien) besteht jedoch ein Kollisionsrisiko im Bereich der Zuwegungen.

Negative Auswirkungen können demnach vor allem für die Verlegung eines Erdkabels in offener Bauweise sowie im Bereich der Zuwegungen nicht ausgeschlossen werden. Für die zu errichtende AC-Anbindung steht zum jetzigen Zeitpunkt nicht fest, ob sie in offener oder geschlossener Bauweise verlegt werden wird. Die offene Bauweise würde eine offene Querung des Süderstroms und damit eine zumindest temporäre Barrierewirkung bedeuten, die sich negativ auf die Gewässerfauna auswirken würde.

Im Eingriffsbereich der AC-Anbindung sowie im Umfeld des HeideHubs am NVP Heide West wird ansonsten nach Errichtung der übrigen Planungen voraussichtlich kaum mehr Habitat für weitere potenziell vom Wirkfaktor 4-1 betroffenen Tierarten vorhanden sein. Negative Auswirkungen auf Säugetiere durch eine baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität sind aufgrund der Kulissenwirkung des umgebenden Energieclusters am NVP Heide West nicht zu erwarten. Durch den Einsatz der Umweltbaubegleitung wird zudem möglichen Individuenverlusten während der Baufeldräumung zusätzlich entgegengewirkt. Insbesondere für Amphibien sind negative Auswirkungen aufgrund der Nähe zum Süderstrom jedoch nicht ausgeschlossen. Auch eine baubedingte Barrierewirkung aufgrund der ggf. erforderlichen offenen Querung des Süderstroms kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Der Wirkfaktor 4-1 hat demnach ggf. Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung.

4.2.3.2.5 Nichtstoffliche Auswirkungen

5-1 Akustische Reize (Schall)

Der Wirkfaktor „Akustische Reize“ umfasst Signale akustischer Herkunft jeder Art oder Frequenz. Dieser Wirkfaktor kann häufig in Kombination mit anderen Wirkfaktoren Auswirkungen entfalten (insbesondere 5-2 „Bewegung / Optische Reizauslöser“) (BfN 2021).

Für Tierarten, die empfindlich auf akustische Reize reagieren stellt der Wirkfaktor eine relevante Beeinträchtigung dar und es kann vor allem **baubedingt** temporär zu Störungen kommen. Bei der offenen Bauweise beschränken sich die Störungen aufgrund des Verzichts

von Nachtbauarbeiten auf den Tag und in der Regel auf wenige Wochen während der Bauphase. Bei der offenen Bauweise ist die Wirkung im gesamten Eingriffsbereich relevant. Bei der geschlossenen Bauweise entfallen Störungen, bauartbedingt, zwischen den Start- und Zielgruben der geschlossenen Bauweise und außerhalb der jeweiligen Stördistanzen. Zusätzlich kann es an den Start- und Zielgruben der Bohrung zu einer hinsichtlich der Dauer der Baumaßnahme und dem Baustellenverkehr (Abtransport des Aushubmaterials) erhöhten Belastung durch akustische Reize (Lärm) kommen. Auf Ebene der Bundesfachplanung können diese Auswirkungen jedoch nicht präzisiert werden und gehen als Worstcase-Fall in die Bewertung ein.

Die baubedingten akustischen Störungen können zu störungsbedingten Reproduktionsausfällen oder Nestaufgaben bei Brutvögeln führen. Somit besteht ein Wirkzusammenhang mit dem Wirkfaktor 4-1 (Mortalität). Dies ist besonders dann zu erwarten, wenn die Störungen nach Besetzung der Brutreviere plötzlich eintreten. Setzen die Störungen schon vor der Revierbesetzung ein, tritt entweder ein Meideverhalten auf oder die Brutpaare tolerieren die Störintensität der Bauphase. Somit können durch Bauzeitenregelung störungsbedingte Reproduktionsausfälle und damit ggf. verbundenen Individuenverluste effektiv vermieden werden. Bei den Säugetieren sind neben Biber und Fischotter auch Fledermäuse als überwiegend lärmempfindlich anzusehen. Bei Amphibien sind die leise rufenden Arten (Gelbbauchunke,) betroffen, da ihre Rufe durch Baustellenlärm während der Fortpflanzungsperiode maskiert werden können und der Reproduktionserfolg gemindert werden kann (Reck et al. 2001). Der Wirkfaktor kann demnach baubedingt für die Artengruppen Säugetiere, Amphibien (Maskierung von Rufen) und Vögel relevant sein. Der maximale Wirkbereich entsprechender Störungen beträgt dabei 500 m. Für Menschen können baubedingte Störungen im Siedlungs- und Erholungsbereich und im Industrie- und Gewerbebereich durch zeitlich befristete Schallemissionen auftreten.

Betriebsbedingt kann der Wirkfaktor bei der Trassenpflege, Wartungsarbeiten und Leitungskontrolle auftreten. Akustische Störungen von Tieren im Rahmen der Trassenpflege und Leitungskontrolle werden jedoch als nicht relevant eingestuft, da Störungen nur unregelmäßig und zeitlich eng begrenzt auftreten. Grundsätzlich greift beim Trassenmanagement zudem § 39 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), wonach die Durchführung landschaftspflegerischer Maßnahmen auf festgelegte Zeitfenster zu beschränken ist. Bei geschlossener Bauweise entfallen die Trassenpflegemaßnahmen.

Negative Auswirkungen auf Tiere und Menschen durch betriebsbedingt auftretende akustische Reize aufgrund von Wartungsarbeiten und Trassenpflege werden als nicht relevant eingestuft, da die Störungen nur unregelmäßig sowie zeitlich eng begrenzt auftreten. Durch die kurze Bauzeit (maximal eine Vegetationsperiode/Brutsaison) treten etwaige baubedingte akustische Störungen zeitlich stark begrenzt auf, sodass relevante Auswirkungen auf Tiere nicht zu erwarten sind. Im Hinblick auf die zu errichtende AC-Anbindung am NVP Heide West wird der Eingriffsbereich für die Errichtung des Erdkabels zudem durch das UW Heide (West) und weitere voraussichtlich bestehende Bebauung stark abgeschirmt, sodass nicht von relevanten

Auswirkungen durch akustische Reize auszugehen ist. Der Wirkfaktor 5-1 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

5-2 Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht)

Der Wirkfaktor Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht) wird als visuelle Reize verstanden, die bei Tieren zu Störungen bis hin zu Flucht- und Meidereaktionen führen können und die Nutzung von Habitaten in den betroffenen Flächen beeinträchtigen können. Als Reize können z. B. Bewegungen, Reflektionen oder Veränderungen der Strukturen (z. B. durch Bauwerke) oder aber auch die Anwesenheit des Menschen an sich (z. B. als Feindschablone) verstanden werden. Die optischen Reizauslöser bzw. Bewegungen können z. T. in Kombination mit anderen Wirkfaktoren (insbesondere Wirkfaktor 5-1) vorkommen (BfN 2021).

Baubedingt kann es durch die Bewegungen der Baustellenfahrzeuge und durch sonstige Aktivitäten im Baustellenbereich zu einer erhöhten Beeinträchtigung durch optische Reize bzw. Bewegung kommen. Zudem können die durch die Baustelle veränderten Strukturen selbst bei Tieren zu Flucht- und Meidereaktionen führen. Analog zu den akustischen Störwirkungen können sich auch bei visuellen Störwirkungen störungsbedingte Reproduktionsausfälle ergeben (vgl. Wirkfaktor 5-1). Aufgrund des Verzichts auf Nachtbauarbeiten beschränken sich die Störungen durch den Baustellenbetrieb weitgehend auf den Tag und in der Regel auf wenige Wochen während der Bauphase. Bei der offenen Bauweise ist die Wirkung im gesamten Eingriffsbereich relevant. Bei der geschlossenen Bauweise ist der Wirkfaktor dagegen nur im Bereich der Start- und Zielgruben relevant, wirkt aber in den Bereich der geschlossenen Querung hinein. Je nach Breite des in geschlossener Bauweise zu querenden Bereichs ist auch mit längeren Bauzeiten einschließlich Nachtbauarbeiten zu rechnen.

Bei Amphibien, Käfern, Muscheln, Reptilien, Schmetterlingen und Schnecken werden Beeinträchtigungen mit Bezug zum FFH-VP Info ausgeschlossen. Negative Auswirkungen auf nachtaktive Arten wie Fledermäuse sind aufgrund des Verzichts auf Nachtbauarbeiten ebenfalls nicht zu erwarten. Bei Säugetieren wie Biber und Fischotter kann bei den optischen Störreizen von einer weitgehenden Vermeidung durch die abschirmende Wirkung der Bodenmieten (Höhe der Oberbodenmieten 2 m, Unterbodenmieten können auch höher sein) ausgegangen werden, zumal im FFH-VP Info insbesondere auf die Beunruhigung durch Freizeitsport und Erholungswesen abgestellt wird. Für Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) können baubedingte Vergrämung und Störung ausgeschlossen werden, wenn Gewässer nicht direkt in Anspruch genommen werden und optische Reize daher nicht im direkten Gewässerbereich entstehen. Im Zuge der Querung des Süderstroms sind negative Auswirkungen auf die Gewässerfauna demnach nicht auszuschließen.

Betriebsbedingt kann der Wirkfaktor bei der Trassenpflege, Wartungsarbeit und der Leitungskontrolle auftreten. Die Auswirkungen durch visuelle Effekte im Zuge der zeitlich und räumlich begrenzt stattfindenden Trassenpflege und Leitungskontrolle auf Tiere und

Menschen werden jedoch wie bei den akustischen Wirkungen (s. Wirkfaktor 5-1) als nicht relevant eingestuft. Bei geschlossener Bauweise entfällt die Trassenpflege vollständig.

Da die Bauarbeiten für die AC-Anbindungsleitung zeitlich und räumlich beschränkt sowie voraussichtlich vor der Kulisse der übrigen Planungen am NVP Heide West auftreten, sind keine relevanten Auswirkungen durch optische Reizauslöser und Bewegungen auf die vorgenannten Tierarten zu erwarten. Zusätzliche negative Auswirkungen auf Menschen und das Landschaftsbild sind aufgrund der voraussichtlich zum Zeitpunkt des Baus bestehenden Kulisse ebenfalls nicht zu erwarten. Eine Relevanz für Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) kann zum jetzigen Zeitpunkt hingegen nicht ausgeschlossen werden, da ggf. eine offene Querung des Süderstroms erforderlich wird. Ein relevantes Vorkommen der genannten Artengruppen ist aufgrund der zum Zeitpunkt der Arbeiten voraussichtlich bestehenden Vorbelastung jedoch unwahrscheinlich. Der Wirkfaktor 5-2 weist demnach ggf. Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

5-3 Licht

Der Wirkfaktor ist **baubedingt** während des Baubetriebes und des Einsatzes von Baumaschinen von Bedeutung. Störwirkungen durch Licht erfolgen lediglich in der Nacht und sind vor allem für nachtaktive, lichtempfindliche Tierarten (vor allem Fledermäuse, teilweise Rastvögel sowie Insekten und Gewässerfauna) relevant.

Aufgrund des auf Ebene der Bundesfachplanung anzunehmenden Verzichts auf Nachtbauarbeiten im Rahmen der Regelbauweise werden baubedingte Beeinträchtigungen durch Licht nur im Bereich von geschlossenen Querungen, insbesondere bei größeren Gewässerquerungen, relevant. Da sich die Ziel- und Startgruben bei der geschlossenen Querung von Fließgewässern jedoch nicht in unmittelbarer Ufernähe der Gewässer befinden, kann eine Störung der Gewässerfauna durch Licht im Bereich von Fließgewässern auch für die geschlossene Bauweise voraussichtlich ausgeschlossen werden. Der Wirkfaktor 5-3 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

5-4 Erschütterungen/Vibrationen

Dieser Wirkfaktor kann **baubedingt** insbesondere, aber nicht ausschließlich an Ausnahmestandorten auftreten, die bautechnisch schwierig sind (Runge et al. 2021). Vibrationen können aus Bohrungen entstehen (geschlossene Verlegung) und Erschütterungen durch Rammarbeiten (geschlossene und offene Verlegung). Erschütterungen und Vibrationen im Bauablauf sind im Regelfall auf den Bereich der in Anspruch genommenen Flächen selbst beschränkt. In Ausnahmefällen, besonders im Rahmen von Gewässerquerungen, kann es durch den Einbau von Spundwänden zu Erschütterungen / Vibrationen kommen, die über die beanspruchten Flächen hinausgehen. Relevante Vibrationen durch den Bohrprozess (z.B. Microtunnel oder HDD-Verfahren) können nach Aussage des technischen Planers ausgeschlossen werden.

Baubedingte Vibrationen durch Bohrungen sowie Erschütterungen durch Rammarbeiten im Zuge der geschlossenen Querungen können eine Verfrachtung von Nähr-, Schad- und Feststoffen im Grundwasserleiter bedingen, die potenziell eine Freisetzung von Trübstoffen hervorrufen können. Hierdurch ist eine potenzielle Gefährdung bzw. Beeinträchtigung der Qualität von Grundwasser, insbesondere jedoch von Grundwasserbrunnen bzw. Trinkwassergewinnungsanlagen, nicht auszuschließen. Da die Kabelverlegung im Rahmen der geschlossenen Bauweise und der damit einhergehenden Bohrung erschütterungs- und vibrationsarm ist, und zudem eine entsprechende Entfernung des Vorhabens zu Brunnenstandorten bzw. Wasserschutzgebieten der Zone I beachtet wird, werden negative Beeinträchtigungen auf Grundwasserbrunnen bzw. Trinkwassergewinnungsanlagen durch den Wirkfaktor 5-4 auf Ebene der Bundesfachplanung ausgeschlossen.

Amphibien, Libellen, Muscheln und Schmetterlinge sind gemäß FFH-VP Info unempfindlich gegenüber Erschütterungen und Vibrationen. Brutvögel werden überwiegend als unempfindlich bewertet. Die Ausführungen zu Beeinträchtigungen beziehen sich insbesondere auf Baumhöhlenbrüter, für die der Wirkfaktor jedoch ebenfalls als in der Regel nicht relevant eingeschätzt wurde. Bei Rastvögeln wird der Wirkfaktor dagegen als ggf. relevant eingeschätzt. Die Wirkungen gehen in der Regel jedoch nicht über die Baustelleneinrichtungsflächen im Zuge der geschlossenen Querung hinaus und treten somit räumlich und zeitlich stark begrenzt auf. Auch bei Reptilien können Erschütterungen Fluchtverhalten bzw. Störungen auslösen (Runge et al. 2021: 59), die jedoch ebenso zeitlich und räumlich begrenzt auftreten und somit als vernachlässigbar anzusehen sind.

Fische können auf Vibrationen im Zusammenhang mit Offshore Windenergieanlagen mit einem Meideverhalten reagieren. Da Erschütterungen und Vibrationen nur während der Bauzeit und zeitlich und räumlich begrenzt vor allem im Bereich von Start- und Zielschächten des Microtunnelverfahrens auftreten können, können entsprechende Störungen ausgeschlossen werden. Für den Biber wurde eine Beeinträchtigung nur festgestellt, wenn die Erschütterung auf Grund ihrer Stärke zu einem Einstürzen des Baus führen kann. Analog wurde diese Einschätzung auf den Feldhamster und Fischotter übertragen. Insgesamt können daher Beeinträchtigungen für sonstige Säugetiere ausgeschlossen werden. (BfN 2021; Runge et al. 2021).

Für Fledermäuse kann der Wirkfaktor gemäß FFH-VP Info vor allem im Winterquartier von Relevanz sein, wenn Erschütterungen zum Erwachen während der Winterruhe führen. Darüber hinaus beschriebene Beeinträchtigungen beziehen sich auf Sprengungen im Rahmen von Abbaugebieten. Es ist ein Wirkungsbereich von 200 m im Umfeld von potenziellen Rammarbeiten (offene und geschlossene Gewässerquerungen) bzw. von 100 m entlang der Gesamtstrecke anzunehmen. Da sich zum Zeitpunkt des Baubeginns jedoch voraussichtlich keine Gehölzbiotope oder andere potenzielle Winterquartiere von Fledermäusen im Umfeld des Eingriffsbereichs befinden werden, sind keine entsprechenden Auswirkungen durch den Bau der AC-Anbindung zu erwarten.

Die Bauweise der zu errichtenden AC-Anbindung am NVP Heide West ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht bekannt. Da jedoch eine entsprechende Entfernung des Vorhabens zu Brunnenstandorten bzw. Wasserschutzgebieten der Zone I beachtet wird, können negative Beeinträchtigungen auf Grundwasserbrunnen bzw. Trinkwassergewinnungsanlagen durch den Wirkfaktor 5-4 auf Ebene der Bundesfachplanung ausgeschlossen werden. Bei Vorliegen einer Detailplanung des Vorhabens sollte im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend überprüft werden, ob das Vorhaben die Grundwasserqualität nachteilig beeinflussen kann. Relevante Beeinträchtigungen von Tieren, insbesondere Reptilien und Rastvögel, durch Erschütterung / Vibration sind möglich, zum jetzigen Zeitpunkt aber noch nicht absehbar. Jedoch können die möglichen Auswirkungen aufgrund der zeitlich und räumlich begrenzten Wirkung als vernachlässigbar angesehen werden. Der Wirkfaktor 5-4 weist demnach auf Ebene der Bundesfachplanung keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)

Der Wirkfaktor Mechanische Einwirkung beschreibt alle mechanisch-physikalischen Wirkungen auf Arten, Habitate und auch auf Biotopstrukturen, die in einer Zerstörung der Pflanzendecke, einer Abwandlung der Habitatverhältnisse oder einer Beeinträchtigung von Arten bzw. einer Schädigung oder Tötung von Individuen resultieren können (BfN 2021).

Der Wirkfaktor kann **baubedingt** bei dem Baubetrieb und Einsatz von Baumaschinen (bei offener und geschlossener Bauweise) sowie **betriebsbedingt** bei der Trassenpflege (bei der offenen Bauweise) sowie bei den Wartungsarbeiten und Leitungskontrollen (bei der offenen und geschlossenen Bauweise) auftreten. Hierbei sind Bodenverdichtungen durch das Befahren mit Baufahrzeugen, Trittbelastungen durch den Menschen und somit die direkte Flächeninanspruchnahme zu nennen. Die möglichen Auswirkungen des Wirkfaktors sind bei der geschlossenen und der offenen Bauweise weitestgehend gleich, jedoch entfällt bei der geschlossenen Bauweise die Trassenpflege vollständig.

Durch den Baubetrieb sowie den Einsatz von Baumaschinen können in Folge von Befahrungen mit Baufahrzeugen und Trittbelastungen durch den Menschen Beeinträchtigungen der Gewässerfauna und -flora im Uferbereich entstehen. Da die Start- und Zielgruben der geschlossenen Bauweise nicht in unmittelbarer Ufernähe errichtet werden, ist eine Störung der Gewässerfauna und -flora durch mechanische Einwirkung höchstens bei der offenen Querung zu erwarten.

Da die Bauarbeiten für die gegenständliche AC-Anbindung zeitlich und räumlich beschränkt sowie voraussichtlich nach Umsetzung und Bau der übrigen Planungen am NVP Heide West und somit in einem entsprechend stark veränderten Raum erfolgen, sind keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen durch mechanische Einwirkung zu erwarten. Relevante negative Auswirkungen auf die Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) können zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund der Querung des Süderstroms nicht vollständig ausgeschlossen werden,

da jedoch ein möglicher Eingriff zeitlich stark begrenzt erfolgt nach Beendigung der Bauarbeiten wieder hergestellt wird, können die Auswirkungen als vernachlässigbar angesehen werden. Die möglichen Auswirkungen beziehen sich zudem auf die Eingriffsbereiche des Vorhabens und sind somit bereits unter Wirkfaktor 1-1 berücksichtigt. Eine gesonderte Betrachtung des Wirkfaktors 5-5 kann daher entfallen.

4.2.3.2.6 Stoffliche Auswirkungen

6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub/Schwebst. u. Sedimente)

Der Wirkfaktor kann **baubedingt** bei dem Baubetrieb und dem Einsatz von Baumaschinen, bei dem Aushub des Kabelgrabens bzw. der Start- und Zielgruben und bei der Querung von Gewässern auftreten. Durch baubedingte Staubbelastung, die vor allem bei trockenen Witterungsbedingungen auftreten kann, sowie Nähr-, Schad- und Schmierstoffeinträge kann potenziell die Gewässerfauna und -flora negativ beeinträchtigt werden. Durch Sedimentfahnen in Form von Wassertrübung können Fische vertrieben und Fischlaich sowie Pflanzen durch Ablagerungen bedeckt werden. Gleiches gilt für die Einleitung des Wassers aus der Bauwasserhaltung, die potenziell die Gewässerfauna und -flora in Form von erhöhten Schwebstoffgehalten bzw. Trübung sowie Überdeckung durch Sedimente beeinträchtigen kann. Beim Baubetrieb und der Nutzung von Baumaschinen sind Staubbelastungen, die Nähr- und Schadstoffeinträge sowie der Eintrag organischer Verbindungen wie bspw. Öle als potenzielle Auswirkungen möglich. Im Falle einer offenen Querung von Gewässern können die Mobilisierung und Verfrachtung von Nähr-, Schad- und Feststoffen potenzielle Auswirkungen sein. Sowohl bei terrestrischen Biotopen als auch bei Oberflächengewässern können in der Nähe der Bauflächen Sedimente und Nährstoffe eingetragen werden. Eine räumlich begrenzte Beeinflussung durch bspw. Eutrophierung ist generell nicht auszuschließen (Runge et al. 2021). Entsprechende Depositionen können sich negativ auf Tiere und Pflanzen sowie auf den Boden und Gewässer auswirken.

Beeinträchtigungen durch den Baustellenverkehr (z. B. Stickstoffeintrag, Eutrophierung) können aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens und der kurzen Bauzeit von (im Regelfall) maximal einer Vegetationsperiode/Brutsaison als dauerhafte Wirkung für eine mögliche, erhebliche Beeinträchtigung von Erhaltungszielen ausgeschlossen werden. Auswirkungen durch Stoffeinträge bei offenen Gewässerquerungen (z. B. Schadstoffeintrag, Trübungen, Sedimentverlagerungen und Verschlammungen) stellen aufgrund der kurzzeitigen Wirkung und der Eigendynamik der Fließgewässer i. d. R. nur temporäre Beeinträchtigungen dar. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Stoffeinträge nur kurzzeitig relevant sind und keine dauerhaften Beeinträchtigungen hervorrufen, da sich durch die Eigendynamik des Gewässers der gewässerspezifische Geschiebetransport nach Abschluss der Bauarbeiten wieder einstellt. Bei einer geschlossenen Bauweise entfallen mögliche stoffliche Beeinträchtigungen bei Gewässerquerungen vollständig.

Relevante Auswirkungen durch Depositionen mit strukturellen Auswirkungen, die durch den Baustellenverkehr hervorgerufen werden, können demnach aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens und der kurzen Bauzeit ausgeschlossen werden. Der Eingriffsbereich für die AC-Anbindung wird zudem voraussichtlich teilweise durch die zum Zeitpunkt der Errichtung bereits bestehende Bebauung abgeschirmt werden. Negative Auswirkungen aufgrund der ggf. erforderlichen offenen Querung des Süderstroms können zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden, treten jedoch nur temporär auf und sind daher vernachlässigbar. Der Wirkfaktor 6-6 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.3.2.7 Strahlung

7-1 Nichtionisierende Strahlung / Elektromagnetische Felder

Während des Betriebs entstehen entlang des Erdkabels elektrische und magnetische Felder. Die elektrischen Felder werden durch den Kabelaufbau, von der metallischen Kabelumhüllung, weitgehend abgeschirmt. Magnetische Felder entstehen beim Betrieb der Anlage nur in unmittelbarer Nähe von stromführenden Leitern. Der Wirkfaktor ist für Tiere i. d. R. nicht relevant, da bisher keine schädlichen Wirkungen auf Tiere bei Feldstärken, die umweltrelevant sind, durch künstliche magnetische, elektrische oder elektromagnetische Felder nachgewiesen wurden. Um gesundheitliche Auswirkungen auf den Menschen zu vermeiden ist der Betreiber einer Höchstspannungsanlage dazu verpflichtet, die hierfür geltenden Anforderungen der 26. BImSchV einzuhalten. Der Nachweis ist im Planfeststellungsverfahren zu erbringen. In der ISE (Unterlage 6) erfolgt bereits eine prognostische Einschätzung auf Ebene der Bundesfachplanung. Im Ergebnis kommt die ISE zu dem Schluss, dass bei allen in Betracht kommenden technischen Ausführungen des Vorhabens die Anforderungen der 26. BImSchV selbst bei der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung mit einem Sicherheitsabstand eingehalten werden. Da die potenziellen Wirkungen bei allen Ausführungsvarianten prinzipiell identisch sind bzw. sich nur in ihrer Intensität voneinander unterscheiden, wird daher bzgl. der Auswirkungen des Wirkfaktors 7-1 keine Differenzierung zwischen Wechsel- und Gleichstromtechnik erforderlich.

Relevante negative Auswirkungen auf Menschen und Tiere durch die zu errichtende AC-Anbindung sind demnach nicht zu erwarten. Der Wirkfaktor 7-1 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

4.2.3.2.8 Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen

8-1 Management gebietsheimischer Arten

Betriebsbedingt ist im Schutzstreifen von Erdkabeln (offene Bauweise) ein Management gebietsheimischer Arten erforderlich. Hierzu zählen die Pflegemaßnahmen bei Biotop- und Vegetationsstrukturen, die vorhabenbedingt durchzuführen sind (bspw. im Rahmen der Aufwuchsbeschränkungen bei Leitungen). Auch werden Regulierungen von Tierbeständen (z. B. mittels dem Anbringen von Nistkästen oder Schutzeinrichtungen) hierunter gefasst (BfN 2021).

Auswirkungen kann das Management gebietsheimischer Arten auf die im Schutzstreifen bestehenden Biotop- und Nutzungsstrukturen im Rahmen der regelmäßigen betriebsbedingten Trassenpflege im Umfeld von Gehölzen oder bei Wäldern bei der offenen Bauweise ausüben, indem der Schutzstreifen langfristig von tiefwurzelnden Gehölzen freigehalten wird und die Pflanzenbestände reguliert werden. Hierbei kann das Management gebietsheimischer Arten sowohl direkte als auch indirekte negative Auswirkungen auf andere Arten haben (BfN 2021; Runge et al. 2021). Bei geschlossener Bauweise tritt dieser Wirkfaktor nicht auf.

Da zum Zeitpunkt der Errichtung der AC-Anbindung am NVP Heide West voraussichtlich keine Gehölze im Schutzstreifen vorhanden sein werden (vgl. Kap. 3.2.3), weist der Wirkfaktor 8-1 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

8-2 Förderung/Ausbreitung gebietsfremder Arten

Die Förderung bzw. Ausbreitung gebietsfremder Arten behandelt die Ausbreitung von Tier- und Pflanzenarten, welche am betrachteten Standort aufgrund der ursprünglichen bzw. natürlichen Habitat- bzw. Standortbedingungen regulär nicht auftreten (bspw. aufgrund von beabsichtigter oder nicht beabsichtigter Überführung oder andere Maßnahmen) (BfN 2021).

Dieser Wirkfaktor kann **anlagebedingt** im Schutzstreifen sowie **betriebsbedingt** bei der Trassenpflege bei offener Bauweise auftreten. Im Schutzstreifen können gebietsfremde Arten durch dauerhaft veränderte Standortbedingungen aufgrund der Aufwuchsbeschränkungen in den Schneisen in Gehölz- und Waldstandorten bzw. dem Aufbruch der Vegetationsdecke und ihrer oftmals höheren Konkurrenzfähigkeit bzw. der fehlenden natürlichen Feinde und bei den Trassenpflegemaßnahmen aufgrund von Pflegemaßnahmen (z. B. Rodung, Rückschnitt) gefördert werden bzw. sich ausbreiten.

Da zum Zeitpunkt der Errichtung der AC-Anbindung am NVP Heide West voraussichtlich keine Gehölze im Schutzstreifen vorhanden sein werden (vgl. Kap. 3.2.3), weist der Wirkfaktor 8-2 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindung auf.

4.2.3.3 Zusammenfassung der Relevanzprüfung der Wirkfaktoren

Als Ergebnis der Relevanzprüfung der Wirkfaktoren lässt sich zusammenfassend festhalten, dass die freileitungsspezifischen Wirkfaktoren insbesondere aufgrund der zum Zeitpunkt der Errichtung bestehenden Vorbelastung größtenteils voraussichtlich keine Relevanz für die betrachtungsrelevanten Belange aufweisen werden. Teilweise sind mögliche Auswirkungen zum jetzigen Zeitpunkt jedoch noch nicht absehbar, da die Planung der AC-Anbindung als Freileitung zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausreichend verfestigt ist. Relevante Auswirkungen durch die Wirkfaktoren Anlagebedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität (Wirkfaktor 4-2) und Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht) (Wirkfaktor 5-2) sind insbesondere dann zu erwarten, wenn die zu errichtende Freileitung die übrigen Gebäude und Anlagen überragt. Entsprechende Auswirkungen können derzeit nicht ausgeschlossen werden, da der zu verwendende Masttyp und damit die zu erwartende Höhe der Freileitung nicht feststehen. Bzgl. der vorgenannten Wirkfaktoren sowie baubedingter Erschütterungen/Vibrationen (Wirkfaktor 5-4) sollten die möglichen Auswirkungen bei Vorliegen einer Detailplanung des Vorhabens im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend überprüft werden.

Die Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für ein AC-Erdkabel hat ergeben, dass auch ein Großteil der erdkabelspezifischen Wirkfaktoren insbesondere aufgrund der zum Zeitpunkt der Errichtung bestehenden Vorbelastung voraussichtlich keine Relevanz für die betrachtungsrelevanten Belange aufweisen werden. Teilweise können relevante zusätzliche Auswirkungen durch das Vorhaben zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht ausgeschlossen werden, da die Planung noch nicht ausreichend verfestigt ist, wie beispielsweise baubedingte Auswirkungen auf den Süderstrom, welcher verlegt und im worst-case offen gequert wird. Bei offener Querung des Gewässers könnten die Wirkfaktoren Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität (Wirkfaktor 4-1) und Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht) (Wirkfaktor 5-2) relevant werden. Die offene Querung kann ggf. vermieden werden, wenn bereits im Zuge der vorhergehenden Bauarbeiten Leerrohre verlegt würden, die Bauweise steht jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest. Bei einer ggf. erforderlichen Bauwasserhaltung könnte der Wirkfaktor Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse (Wirkfaktor 3-3) relevant werden.

5 Realisierbarkeit der AC-Anbindung im Anbindungskorridor V48-He10*

Nachfolgend erfolgt eine Überprüfung der Realisierbarkeit der AC-Anbindung zwischen dem präferierten Konverterstandortbereich He10* und dem NVP Heide West, jeweils für die Ausführung als Freileitung und Erdkabel.

5.1 Freileitung

5.1.1 Raumverträglichkeit

Die AC-Anbindung wird innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplan Nr. 14 der Gemeinde Wöhrden, des FNP für das Gebiet „südlich der B 203, westlich der Grenze zur Gemeinde Lohe-Rickelshof, nördlich der Grenze zur Gemeinde Lieth und östlich der K 29" sowie teilweise auf Flächen, die als Vorranggebiet Windenergie ausgewiesen sind, errichtet. Aufgrund der engen Zusammenarbeit mit den beteiligten Trägern öffentlicher Belange vor Ort und weiteren Stakeholdern sind die Gespräche hinsichtlich der notwendigen Aufhebungen bereits weit fortgeschritten (s. auch Kap. 3.2.1):

Im Mai 2024 wurde ein Antrag auf Aufhebung des bestehenden Bebauungsplans Nr. 14 sowie auf Änderung des FNP bei der Gemeinde Wöhrden eingereicht. Am 23.07.2024 wurde der entsprechende Aufstellungsbeschluss von der Gemeinde Wöhrden gefasst. Ein Abschluss dieses Verfahrens wird für Anfang bis Mitte 2025 erwartet. Ein Zielabweichungsverfahren für das Vorranggebiet befindet sich derzeit in Vorbereitung. Der finale Antrag auf Zielabweichung, welcher auch die Interessen Amprions am Standort Heide berücksichtigt, wird durch die TenneT voraussichtlich Ende 2024 gestellt.

Es ist davon auszugehen, dass das Vorhaben zum Zeitpunkt der Zulassung mit der Regional- und Bauleitplanung und den Vorgaben der Raumordnung in Einklang steht.

5.1.2 Voraussichtliche Umweltauswirkungen

Auf Ebene der Bundesfachplanung können relevante Umweltauswirkungen, die der Errichtung der AC-Anbindungsleitung entgegenstehen, nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch die bestehende Bebauung sowie der bei Errichtung der AC-Anbindungsleitung bereits umgesetzten Planungen am NVP Heide West, insbesondere der bestehenden und geplanten Freileitungen (s. Kap. 1.4 und 3.2.3), sind eine zusätzliche anlagebedingte Kollisionswirkung (Wirkfaktor 4-2) sowie Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch technogene Überprägung (Wirkfaktor 5-2) durch eine Freileitung

möglich, wenn diese die übrigen Anlagen und Gebäude überragt. Insbesondere bei Einsatz der Tonnenmasten mit einer Höhe von > 60 m können entsprechende anlagebedingte Auswirkungen durch die zu errichtende AC-Freileitung nicht ausgeschlossen werden (worst-case) (vgl. Kap. 3.2.3 und 3.3.1). Dies betrifft vor allem das südliche System, welches aufgrund der Kreuzung mit einer bestehenden Freileitung höher ausfallen wird als das nördliche System. Bei Einsatz der weniger hohen Einebenenmasten ist davon auszugehen, dass keine relevante zusätzliche Barriere- und Fallenwirkung durch die AC-Anbindungsleitung eintreten wird, da sie durch die umgebenden, voraussichtlich vergleichbar hohen und z. T. höheren Gebäude und Anlagen in einem hohen Maß abgeschirmt werden wird.

Insbesondere aufgrund der voraussichtlich bereits umgesetzten übrigen Planungen am NVP Heide West können nach derzeitigem Kenntnisstand darüberhinausgehende, relevante zusätzliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Pflanzen, Boden/Fläche sowie Wasser ausgeschlossen werden. Da es keine Eingriffe in Gehölzbestände geben wird, können zudem Auswirkungen auf das Schutzgut Luft/Klima ausgeschlossen werden. Aufgrund der Kulissen- und abschirmenden Wirkung der Bebauung sind keine bau- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere und Menschen zu erwarten. Zusätzliche Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur/Sachgüter sind durch die Errichtung der AC-Anbindung ebenfalls nicht zu erwarten.

Da die immissionsschutzrechtlichen Vorgaben eingehalten werden (vgl. Kap. 5.1.6), sind diesbezüglich keine relevanten Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen zu erwarten. Weitere zusätzliche relevante Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen sowie das Schutzgut Landschaft können aufgrund der vorhandenen Vorbelastung und umgebenden Bebauung ausgeschlossen werden.

5.1.3 Gebietsschutzrechtliche Belange (Natura 2000)

Aufgrund der Lage der Natura 2000-Gebiete können relevante Wirkungen der AC-Anbindung für gebietsschutzrechtliche Belange weitestgehend ausgeschlossen werden:

Die nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete sind das FFH-Gebiet „Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ (DE-0916-391) sowie das europäische Vogelschutzgebiet „Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ (DE-0916-491) in etwa 4,4 km Entfernung zur PTA der AC-Anbindung. Etwa 4,5 km östlich der PTA liegt das FFH-Gebiet „NSG Fieler Moor“ (DE-1820-302). Alle Gebiete liegen mit Bezug zur Potenziellen Trassenachse außerhalb des störungsbedingten Wirkungsbereichs des Vorhabens. Somit können sowohl direkte Veränderungen der Habitatstruktur (Wirkfaktor 2-1) im Bereich der Maststandorte als auch baubedingte Barriere- oder Fallenwirkungen (Wirkfaktor 4-1) und Störungen (Wirkfaktoren 5-1 und 5-2) ausgeschlossen werden. Eine zusätzliche anlagebedingte Kollisionswirkung (Wirkfaktor 4-2) durch die Freileitung kann nach derzeitigem Kenntnisstand nicht

ausgeschlossen werden, da die Höhe der Masten und damit der Leitung nicht feststeht. Die Leitung kann durch die umgebenden Gebäude und Anlagen nur in einem hohen Maß abgeschirmt werden, wenn diese sich auf gleicher oder ähnlicher Höhe befindet, wie es beim Einsatz von Einebenenmasten voraussichtlich der Fall wäre. Insbesondere bei Einsatz der Tonnenmasten mit einer Höhe von > 60 m können entsprechende anlagebedingte Auswirkungen durch die zu errichtende AC-Freileitung jedoch nicht ausgeschlossen werden, da die AC-Anbindung unter Annahme dieses worst-case die übrige Bebauung überragen würde. Eine Barriere- und Fallenwirkung durch die AC-Freileitung kann daher erst vollständig ausgeschlossen werden, wenn der Stand der Planung ausreichend verfestigt ist. Die möglichen Auswirkungen sind bei Vorliegen einer Detailplanung des Vorhabens im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend zu überprüfen. Eine Überprüfung möglicher Auswirkungen auf kollisionsempfindliche Vogelarten als Erhaltungsziele der Vogelschutzgebiete oder als charakteristische Arten der FFH-Lebensraumtypen auf Ebene der Bundesfachplanung entfällt.

5.1.4 Artenschutzrechtliche Belange

Aufgrund der Vorbelastung durch das bei der Umsetzung der AC-Anbindung bereits bestehende Umspannwerk, der Konverter sowie der bestehenden Freileitungen (s. Kap. 3.2.3) können bau- und betriebsbedingte Wirkungen der AC-Anbindung für artenschutzrechtliche Belange weitestgehend ausgeschlossen werden. Sowohl direkte Veränderungen der Habitatstruktur (Wirkfaktor 2-1) im Bereich der Maststandorte als auch baubedingte Barriere- oder Fallenwirkungen (Wirkfaktor 4-1) und Störungen (Wirkfaktoren 5-1 und 5-2) werden voraussichtlich in hohem Maße durch die umgebende Bebauung abgeschirmt, sodass dahingehend keine relevanten Auswirkungen zu erwarten sind. Direkte Veränderungen der Habitatstruktur (Wirkfaktor 2-1) im Bereich der Maststandorte sind ohne Relevanz, da durch die Lage der Maste zwischen dem Konverter des Korridor B und dem unmittelbar nördlich gelegenen UW von einer geringen Eignung der betroffenen Flächen als Fortpflanzungs- und Ruhestätte verfahrensrelevanter Arten auszugehen ist, da sie im Rahmen der Baudurchführung der anderen Vorhaben bereits in Anspruch genommen werden. Auch baubedingte Barriere- oder Fallenwirkungen (Wirkfaktor 4-1) sind auszuschließen, weil die potenziellen Maststandorte von bestehenden Industrieflächen umgeben sind. In einem Radius von 500 m sind Störwirkungen möglich (Wirkfaktoren 5-1 und 5-2). Allerdings sind dabei zum großen Teil die bereits beanspruchten Flächen im Bereich des NVP betroffen. Durch die Lage inmitten der bebauten Flächen ist zudem von einer abschirmenden Wirkung der umgebenden Anlagen auszugehen. Daher werden auch Störungen für Arten des Anhang IV und europäische Vogelarten vollständig ausgeschlossen.

Eine zusätzliche anlagebedingte Kollisionswirkung (Wirkfaktor 4-2) durch die Freileitung kann jedoch nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ausgeschlossen werden, da die Höhe der Masten und damit der Leitung nicht feststeht. Die Leitung kann durch die umgebenden Gebäude und Anlagen nur in einem hohen Maß abgeschirmt werden, wenn diese sich auf

gleicher oder ähnlicher Höhe befindet, wie es beim Einsatz von Einebenenmasten voraussichtlich der Fall wäre. Insbesondere bei Einsatz der Tonnenmasten mit einer Höhe von > 60 m kann eine anlagebedingte Barriere- und Fallenwirkung durch die zu errichtende AC-Freileitung jedoch nicht ausgeschlossen werden, da die AC-Anbindung unter Annahme dieses worst-case die übrige Bebauung überragen würde. Eine Barriere- und Fallenwirkung durch die AC-Freileitung kann daher erst vollständig ausgeschlossen werden, wenn der Stand der Planung ausreichend verfestigt ist. Die möglichen Auswirkungen sind bei Vorliegen einer Detailplanung des Vorhabens im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend zu überprüfen. Eine Überprüfung möglicher Auswirkungen auf kollisionsempfindlichen Vogelarten auf Ebene der Bundesfachplanung entfällt.

5.1.5 Sonstige öffentliche und private Belange

Es sind keine sonstigen öffentlichen und privaten Belange (söpB) bekannt, die auf Ebene der Bundesfachplanung von Bedeutung sind und der Realisierung der AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West entgegenstehen könnten.

5.1.6 Immissionsschutz

Die Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung (ISE) erfolgt in Unterlage 6. Detaillierte Ausführungen zu Freileitungen in Wechselstromtechnik sind Kapitel 2.3.2 sowie Kapitel 3 der Unterlage 6 zu entnehmen. Das Ergebnis der ISE wird nachfolgend zusammengefasst wiedergegeben.

An einem fiktiven Immissionsort direkt unterhalb der Leitung, in Spannungsmittelpunkt (Ort des geringsten Seil-Boden-Abstandes) ergeben sich für den Masttyp D12 (Donaumast) eine elektrische Feldstärke von maximal 2,2 kV/m sowie eine magnetische Flussdichte von 21 Mikrottesla (μT) in 1 m Höhe und für den Masttyp D32 (Tonnenmast) eine elektrische Feldstärke von maximal 3,2 kV/m sowie eine magnetische Flussdichte von 29 μT . Die Einhaltung der Grenzwerte gem. Anhang 1a der 26. BImSchV (5 kV/m sowie 100 μT) ist damit in allen Fällen flächendeckend möglich.

Trotz der dargelegten Grenzwertunterschreitung gilt grundsätzlich, dass die Möglichkeiten zur Minimierung der von Niederfrequenzanlagen ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich auszuschöpfen sind (§ 4 Abs. 2 der 26. BImSchV). Für entsprechende potenzielle Minimierungsmaßnahmen siehe Kapitel 2.3.2 der Unterlage 6.

Die Prognose bzgl. betriebsbedingter Geräuschimmissionen zeigt, dass es möglich ist, eine Trassenachse zu realisieren, mit der die Richtwerte bzw. die Vorgaben der „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) i. V. m. dem EnWG eingehalten werden (s. Kap. 3.1 der Unterlage 6). Die Vorhabenträgerin stellt zudem sicher, dass die für Baustellen

geltenden Vorgaben aus dem BImSchG bzgl. Geräuschemissionen nach der durch § 66 Abs. 2 BImSchG übergeleiteten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen (AVV Baulärm) eingehalten werden. Erhebliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen durch Baustellen-Geräuschemissionen werden ausgeschlossen (s. Kap. 3.2 der Unterlage 6).

Eine Überspannung von Gebäuden und Gebäudeteilen (Verbot gemäß § 4 Abs. 3 der 26. BImSchV) kann vermieden werden.

5.1.7 Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach der WRRL

Mit dem Süderstrom, welcher zum Zeitpunkt des Baus im Eingriffsbereich des Vorhabens liegen wird, wird ein Fließgewässer durch die zu errichtende Freileitung überspannt (vgl. Kap. 4.2). Aufgrund der Nähe zum Gewässer sind mögliche baubedingte Beeinträchtigungen bzw. Störungen der Gewässerfauna und -Flora durch die Wirkfaktoren 1-1, 2-1, 3-4, 5-5 und 6-6 nicht auszuschließen, sie treten jedoch räumlich und zeitlich stark begrenzt während der Bauphase auf und sind daher zu vernachlässigen. Die Notwendigkeit von Wasserhaltungsmaßnahmen kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund des nur kleinräumigen Eingriffs (Mastfundament) sind jedoch keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasser durch eine Bauwasserhaltung zu erwarten. Insbesondere aufgrund der bereits umgesetzten übrigen Planungen am NVP Heide West sind keine zusätzlichen relevanten Auswirkungen durch Veränderungen abiotischer Standortfaktoren (Wirkfaktoren-Gruppe 3) auf Grund- und Oberflächenwasser zu erwarten. Der Boden im Eingriffsbereich wird durch die vorherigen Bauarbeiten bereits stark verändert sein. Aufgrund der abschirmenden Wirkung der umgebenden Planungen sind darüber hinaus keine relevanten Auswirkungen durch optische und akustische Reize (Wirkfaktoren 5-1 und 5-2) sowie Depositionen (Wirkfaktor 6-6) auf abseits gelegene Oberflächengewässer zu erwarten.

Negative Beeinträchtigungen auf Grundwasserbrunnen bzw. Trinkwassergewinnungsanlagen durch den Wirkfaktor 5-4 werden auf Ebene der Bundesfachplanung ausgeschlossen, da eine entsprechende Entfernung des Vorhabens zu Brunnenstandorten bzw. Wasserschutzgebieten der Zone I beachtet wird. Bei Vorliegen einer Detailplanung des Vorhabens sollte im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend überprüft werden, ob das Vorhaben die Grundwasserqualität nachteilig beeinflussen kann.

5.2 Erdkabel

5.2.1 Raumverträglichkeit

Die AC-Anbindung wird innerhalb des aktuellen Geltungsbereichs des Bebauungsplan Nr. 14 der Gemeinde Wöhrden sowie teilweise auf Flächen, die derzeit als Vorranggebiet Windenergie ausgewiesen sind, errichtet. Aufgrund der engen Zusammenarbeit mit den beteiligten Trägern öffentlicher Belange vor Ort und weiteren Stakeholdern sind die Gespräche hinsichtlich der notwendigen Aufhebungen bereits weit fortgeschritten. Es ist davon auszugehen, dass das Vorhaben zum Zeitpunkt des Baubeginns mit der Regional- und Bauleitplanung und den Vorgaben der Raumordnung in Einklang steht.

5.2.2 Voraussichtliche Umweltauswirkungen

Auf Ebene der Bundesfachplanung können relevante Umweltauswirkungen, die der Errichtung der AC-Anbindung entgegenstehen, nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch die bestehende Bebauung sowie der bei Errichtung der AC-Anbindung bereits umgesetzten Planungen am NVP Heide West (s. Kap. 3.2.3), sind insbesondere baubedingte Auswirkungen auf die Fauna nicht auszuschließen. So könnte es bei der ggf. erforderlichen offenen Querung des Süderstroms durch Optische Reizauslöser (Wirkfaktor 5-2) zu relevanten Beeinträchtigungen der Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) kommen. Zudem kann eine baubedingte Barriere-/Fallenwirkung (Wirkfaktor 4-1) aufgrund der ggf. erforderlichen offenen Querung sowie aufgrund der Nähe der Bauarbeiten zum Süderstrom zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere für Amphibien sind entsprechende negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen. Die offene Querung kann ggf. vermieden werden, wenn bereits im Zuge der vorhergehenden Bauarbeiten Leerrohre verlegt würden, die Bauweise steht jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest. Bei einer ggf. erforderlichen Bauwasserhaltung könnte der Wirkfaktor Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse (Wirkfaktor 3-3) relevant werden.

Insbesondere aufgrund der voraussichtlich bereits umgesetzten übrigen Planungen am NVP Heide West können nach derzeitigem Kenntnisstand darüberhinausgehende, relevante zusätzliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Pflanzen, Boden/Fläche sowie Wasser ausgeschlossen werden. Da es keine Eingriffe in Gehölzbestände geben wird, können zudem Auswirkungen auf das Schutzgut Luft/Klima ausgeschlossen werden. Aufgrund der Kulissen- und abschirmenden Wirkung der Bebauung sind keine bau- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere und Menschen zu erwarten. Zusätzliche Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur/Sachgüter sind durch die Errichtung der AC-Anbindung ebenfalls nicht zu erwarten.

Da die immissionsschutzrechtlichen Vorgaben eingehalten werden (vgl. Kap. 5.2.6), sind diesbezüglich keine relevanten Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen und Tiere zu erwarten. Weitere zusätzliche relevante Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen sowie das Schutzgut Landschaft können aufgrund der vorhandenen Vorbelastung und umgebenden Bebauung ausgeschlossen werden.

5.2.3 Gebietsschutzrechtliche Belange (Natura 2000)

Aufgrund der Lage der Natura 2000-Gebiete können relevante Wirkungen der AC-Anbindung für gebietsschutzrechtliche Belange weitestgehend ausgeschlossen werden:

Die nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete sind das FFH-Gebiet „Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ (DE-0916-391) sowie das europäische Vogelschutzgebiet „Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ (DE-0916-491) in etwa 4,4 km Entfernung zur PTA der AC-Anbindung. Etwa 4,5 km östlich der PTA liegt das FFH-Gebiet „NSG Fieler Moor“ (DE-1820-302). Innerhalb des für das Erdkabel betrachtungsrelevanten Wirkungsbereichs von 500 m liegen demnach keine Natura 2000-Gebiete. Somit können erhebliche Beeinträchtigungen von erhaltungszielgegenständlichen Arten und Lebensraumtypen einschließlich ihrer charakteristischen Arten vollständig ausgeschlossen werden.

5.2.4 Artenschutzrechtliche Belange

Auf Ebene der Bundesfachplanung können relevante Wirkungen der AC-Anbindung für artenschutzrechtliche Belange nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch die bestehende Bebauung sowie der bei Errichtung der AC-Anbindung bereits umgesetzten Planungen am NVP Heide West (s. Kap. 3.2.3), sind insbesondere baubedingte Auswirkungen auf die Fauna nicht auszuschließen. So könnte es bei der ggf. erforderlichen offenen Querung des Süderstroms durch Optische Reizauslöser (Wirkfaktor 5-2) zu relevanten Beeinträchtigungen der Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) kommen. Zudem kann eine baubedingte Barriere-/Fallenwirkung (Wirkfaktor 4-1) aufgrund der ggf. erforderlichen offenen Querung sowie aufgrund der Nähe der Bauarbeiten zum Süderstrom zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Relevante Beeinträchtigungen von Fischen/Rundmäulern und Amphibien durch baubedingte Barriere- oder Fallenwirkungen (Wirkfaktor 4-1) können nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ausgeschlossen werden. Die offene Querung kann ggf. vermieden werden, wenn bereits im Zuge der vorhergehenden Bauarbeiten Leerrohre verlegt würden, die Bauweise steht jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest.

Die möglichen Auswirkungen auf die Habitatstruktur des ggf. offen zu querenden Süderstroms sind nur temporär und das Gewässer wird nach den Bauarbeiten wieder hergestellt. Weitere

Auswirkungen aufgrund direkter Veränderungen der Habitatstruktur (Wirkfaktor 2-1) im Eingriffsbereich können ebenfalls als vernachlässigbar angesehen werden, da durch die Lage des Eingriffsbereich zwischen dem Konverter des Korridor B und dem unmittelbar östlich gelegenen UW von einer geringen Eignung der betroffenen Flächen als Fortpflanzungs- und Ruhestätte verfahrensrelevanter Arten auszugehen ist, da sie im Rahmen der Baudurchführung der anderen Vorhaben bereits in Anspruch genommen werden. Insbesondere aufgrund der Lage inmitten der bebauten Flächen am NVP Heide West und der Kulissen- und abschirmenden Wirkung der Gebäude und Anlagen sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine darüberhinausgehenden, relevante Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen zu erwarten.

Die möglichen Auswirkungen des Vorhabens sind bei Vorliegen einer Detailplanung im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend zu überprüfen. Eine Überprüfung möglicher Auswirkungen auf planungsrelevante Arten auf Ebene der Bundesfachplanung entfällt.

5.2.5 Sonstige öffentliche und private Belange

Es sind keine söpB bekannt, die auf Ebene der Bundesfachplanung von Bedeutung sind und der Realisierung der AC-Anbindungsleitung am NVP Heide West entgegenstehen könnten.

5.2.6 Immissionsschutz

Die ISE erfolgt in Unterlage 6. Detaillierte Ausführungen zu Freileitungen in Wechselstromtechnik sind Kapitel 2.3.2 sowie Kapitel 3 der Unterlage 6 zu entnehmen. Das Ergebnis der ISE wird nachfolgend zusammengefasst wiedergegeben.

Im Regelfall wird das Drehstrom-Erdkabel in offener Bauweise im Regelgrabenprofil verlegt, sodass diese für die prognostische Immissionsbetrachtung auf Korridorebene zugrunde gelegt wird. Bei der Bestimmung der Immissionen wird mit der maximalen Anlagenauslastung gerechnet. Diese ist nach 26. BImSchV über eine technische Grenze charakterisiert, die den thermischen maximal zulässigen Dauerstrom darstellt. Das durch die Spannung hervorgerufene elektrische Feld eines unterirdisch verlegten Kabels wird komplett abgeschirmt. Es wird eine Spannungsebene von 380 kV angenommen, welche zu keinem elektrischen Feld oberhalb des Erdbodens führen.

Unter den in Kapitel 2.3.3 der Unterlage 6 dargelegten Annahmen ergibt sich für das Regelgrabenprofil ein Maximalwert von 95 μT bei 12 Erdkabeln, bzw. 96 μT bei 6 Erdkabeln. Für den Verlauf der magnetischen Flussdichte in 0,2 m Höhe siehe Abbildung 2-8 in der Unterlage 6.

Trotz der dargelegten Grenzwertunterschreitung gilt grundsätzlich, dass die Möglichkeiten zur Minimierung der von Niederfrequenzanlagen ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich auszuschöpfen sind (§ 4 Abs. 2 der 26. BImSchV). Für entsprechende potenzielle Minimierungsmaßnahmen siehe Kapitel 2.3.3 der Unterlage 6.

Die Vorhabenträgerin stellt sicher, dass die für Baustellen geltenden Vorgaben aus dem BImSchG bzgl. Geräuschimmissionen nach der durch § 66 Abs. 2 BImSchG übergeleiteten AVV Baulärm eingehalten werden. Erhebliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen durch Baustellen-Geräuschimmissionen (Wirkfaktor 5-1) können insbesondere aufgrund der abschirmenden Wirkung der umgebenden Bebauung ausgeschlossen werden (s. hierzu auch Kap. 3.2 der Unterlage 6). Betriebsbedingte Geräusche können für Erdkabel von vornherein ausgeschlossen werden (s. Kap. 3.1 der Unterlage 6).

5.2.7 Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach der WRRL

Der Süderstrom, welcher zum Zeitpunkt des Baus im Eingriffsbereich des Vorhabens liegen wird, wird ggf. offen gequert (vgl. Kap. 4.2). Aufgrund dessen sind mögliche baubedingte Beeinträchtigungen bzw. Störungen der Gewässerfauna und -Flora zum jetzigen Zeitpunkt nicht auszuschließen, sie treten jedoch überwiegend räumlich und zeitlich stark begrenzt während der Bauphase auf und sind daher zu vernachlässigen. Bei offener Querung des Gewässers könnten jedoch die Wirkfaktoren Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität (Wirkfaktor 4-1) und Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht) (Wirkfaktor 5-2) aufgrund möglicher Beeinträchtigungen von Fischen/Rundmäulern und Amphibien relevant werden. Die offene Querung kann ggf. vermieden werden, wenn bereits im Zuge der vorhergehenden Bauarbeiten Leerrohre eingebracht werden, die Bauweise steht jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest. Die möglichen Auswirkungen auf planungsrelevante Arten sollten bei Vorliegen der Detailplanung im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend überprüft werden.

Die Notwendigkeit von Wasserhaltungsmaßnahmen kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund des nur kleinräumigen Eingriffs sind jedoch keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasser durch eine Bauwasserhaltung zu erwarten. Aufgrund der abschirmenden Wirkung der umgebenden Planungen sind darüber hinaus keine relevanten Auswirkungen durch optische und akustische Reize (Wirkfaktoren 5-1 und 5-2) sowie Depositionen (Wirkfaktor 6-6) auf abseits gelegene Oberflächengewässer zu erwarten. Es sind zudem keine zusätzlichen relevanten Auswirkungen durch Veränderungen abiotischer Standortfaktoren (Wirkfaktoren-Gruppe 3) auf Grund- und Oberflächenwasser zu erwarten.

Negative Beeinträchtigungen auf Grundwasserbrunnen bzw. Trinkwassergewinnungsanlagen durch den Wirkfaktor 5-4 werden auf Ebene der Bundesfachplanung ausgeschlossen, da eine

entsprechende Entfernung des Vorhabens zu Brunnenstandorten bzw. Wasserschutzgebieten der Zone I beachtet wird. Bei Vorliegen einer Detailplanung des Vorhabens sollte im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren abschließend überprüft werden, ob das Vorhaben die Grundwasserqualität nachteilig beeinflussen kann.

6 Gesamtfazit

Im Anbindungskorridor V48-He10* finden sich Bereiche und Sachverhalte, für welche für die Vorhabentypen „Freileitung“ und „Erdkabel“ ein hohes Konfliktpotential auf Ebene der Bundesfachplanung nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, da die technische Planung noch nicht ausreichend verfestigt ist.

Derzeit steht die Realisierung der zu errichtenden AC-Anbindung unter dem Vorbehalt, dass die örtlichen Ausweisungen der Regional- und Bauleitplanung, auch zur Errichtung des Konverters, noch anzupassen sind, damit eine Konformität mit den Erfordernissen der **Raumordnung** auch formell abschließend hergestellt werden kann. Die notwendigen Prozesse mit den entscheidenden Trägern öffentlicher Belange vor Ort sind bereits angestoßen und die nötigen politischen Entscheidungen hierzu getroffen. Der Aufstellungsbeschluss zur Aufhebung des im Eingriffsbereich gültigen Bebauungsplans Nr. 14 sowie zur Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Wöhrden wurde am 23.07.2024 gefasst. Ein Entwurf des Antrags auf Zielabweichung bzgl. des vorliegenden Vorranggebietes für Windenergie wird voraussichtlich bis Jahresende 2024 dem Landesamt zur Prüfung übermittelt. Es ist daher davon auszugehen, dass das Vorhaben noch im Jahr 2025 mit der Bauleitplanung und den Vorgaben der Raumordnung in Einklang stehen wird. Darüber hinaus sind keine **sonstigen öffentlichen und privaten Belange** bekannt, die im Konflikt mit der Verwirklichung der AC-Anbindung stehen könnten.

Für den Vorhabentyp „Freileitung“ können je nach Masttyp und -höhe und, in Abhängigkeit dessen, voraussichtlichem Maß der Abschirmung durch die umliegenden Anlagen und Gebäude, relevante Auswirkungen auf **Umweltbelange** sowie **arten- und gebietsschutzrechtliche Belange** derzeit nicht ausgeschlossen werden. Für den Vorhabentyp „Erdkabel“ können nach derzeitigem Kenntnisstand relevante Auswirkungen auf **Umwelt- und artenschutzrechtliche Belange** aufgrund der ggf. erforderlichen offenen Querung eines Gewässers nicht ausgeschlossen werden. Etwaige Konflikte mit den genannten Belangen sind jedoch voraussichtlich nicht zulassungskritisch. Die Anbindung mit Freileitung oder Erdkabel wird mit bzw. nach Realisierung der Gesamtplanung des HeideHubs in einer technisch stark vorgeprägten Ausgangslage realisiert werden. Die möglichen Auswirkungen beider Vorhabentypen sind bei Vorliegen der Detailplanung im Planfeststellungsverfahren abschließend zu überprüfen.

Die **Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung** kommt sowohl für Freileitungen als auch für Erdkabel in Wechselstromtechnik zum Ergebnis, dass die Einhaltung der relevanten Richtwerte bzw. Vorgaben möglich ist. Auch eine **Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL** ist nach derzeitigem Kenntnisstand voraussichtlich gegeben.

Die Realisierbarkeit einer AC-Freileitung im Anbindungskorridor V48-He10* ist trotz technischer Abhängigkeiten und Erschwernisse prognostisch gegeben. Für die

Ausführung als Erdkabel ist auf Ebene des Planfeststellungsverfahrens vertiefend zu prüfen, ob unter § 4 BBPlG genannte Ausnahmeveraussetzungen erfüllt sind. Etwaige, zum jetzigen Zeitpunkt nicht auszuschließende Konflikte sind voraussichtlich nicht zulassungskritisch, sodass einer Verwirklichung der AC-Anbindung im Anbindungskorridor V48-He10* keine unüberwindbaren Planungshindernisse entgegenstehen. Die entsprechenden Sachverhalte sind bei Vorliegen der Detailplanung im Planfeststellungsverfahren abschließend zu überprüfen.

7 Quellenverzeichnis

- Ahmels, Peter; Brandmeyer, Ole; Bruns, Elke; Grünert, Judith; Voß, Ulrike (2016): Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft. (Nr. „EKNA“ (FKZ 2514 82 1600)) Berlin: BfN.
- Amprion GmbH; ARGE Umweltplaner Korridor B; Ingenieurbüro Nickel GmbH (2022): Erläuterungsbericht - Korridor B - Antrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG BBPIG Vorhaben 48, Abschnitt Nord 1 Dithmarschen - Steinburg. Dortmund: Amprion GmbH.
- Bernotat, Dirk; Dierschke, Volker (2021): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen. Teil II.1: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Freileitungen, 4. Fassung, Stand 31.08.2021. Leipzig, Winsen a. d. Luhe: BFN und Gavia EcoResearch.
- BfN (2021): FFH-VP-Info - Einführung. Online verfügbar unter <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Page.jsp?name=intro>, zuletzt geprüft am 15.11.2021.
- BfN (2023): FFH-VP-Info: Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung - Projekttypen - Leitungen. Online verfügbar unter <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Projekt.jsp?m=1,0,9,6>, zuletzt geprüft am 20.01.2023.
- BNetzA (2024): Bestätigung des Netzentwicklungsplans Strom für die Zieljahre 2037/2045. Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen.
- BNetzA (2023): Festlegung des Untersuchungsrahmens und Bestimmung des erforderlichen Inhalts der Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr. 48 BBPIG (Heide West – Polsum), Abschnitt Nord 1 (Heide West - B 431 südlich Roßkopp (Wewelsfleth)). (Nr. Az. 6.07.00.02/48-2-6/10.0) Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen.
- Köppel, J. et al. (2003): Diskussionsplattform zur Bewertung der Beeinträchtigungsintensität und -erheblichkeit im Rahmen der UVP zu Offshore-WEA in der AWZ - Ökologische Begleitforschung zur Windenergienutzung im Offshore-Bereich der Nord- und Ostsee: Teilbereich „Instrumente des Umwelt- und Naturschutzes: Strategische Umweltprüfung, Umweltverträglichkeitsprüfung und Flora-Fauna-Habitat-Verträglichkeitsprüfung“. Berlin, (Forschungsvorhaben im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms der Bundesregierung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ 0327531)).
- Mouritsen, H.; Ritz, T. (2005): Magnetoreception and its use in bird navigation. *Current Opinion in Neurobiology* 15: 406–414. In: OECOS GmbH, Räumliche Planung + Umweltuntersuchungen (2012) - Umweltauswirkungen unterschiedlicher Netzkomponenten.
- Reck, H.; Herden, C.; Rasmus, J.; Walter, R. (2001): Die Beurteilung von Lärmwirkungen auf frei lebende Tierarten und die Qualität ihrer Lebensräume - Grundlagen und Konventionsvorschläge für die Regelung von Eingriffen nach § 8 BNatSchG. Lärm und Landschaft. Kiel, 2001.

Runge, Karsten; Schomerus, Thomas; Gronowski, Lauritz; Müller, Anke; Rickert, Corinna (2021): Hinweise und Empfehlungen zu Vermeidungsmaßnahmen bei Erdkabelvorhaben. F+E-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (FKZ 3518 86 0700). Bonn: BfN, (BfN-Skripten).