



Korridor B

Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG
Vorhaben Nr. 49 BBPIG

Abschnitt Nord 1 (Wilhelmshaven / Landkreis Friesland –
Friesland)

Unterlage 9b – AC-Anbindung am NVP Wilhelmshaven /
Landkreis Friesland

Stand: 08.11.2024

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	13
1.1	Anlass der Planung	13
1.2	Rechtliche Grundlagen	14
1.2.1	Freileitungsvorrang	15
1.2.2	Ausnahmevoraussetzungen für die Errichtung als Erdkabel	15
1.3	Aufgabenstellung	16
2	Ergebnis der Antragskonferenz	18
3	Vorhabenbeschreibung	19
3.1	Allgemeine Vorhabenbeschreibung	19
3.2	Ausgangslage und Rahmenbedingungen zur Realisierung einer AC-Anbindungsleitung zwischen NVP und Konverterstandortbereich.....	20
3.2.1	Herleitung und Begründung des präferierten Standortbereichs nach den wesentlichen Auswahlkriterien	20
3.2.2	Zusammenfassende Darstellung des präferierten Standortbereichs.....	22
3.2.3	AC-Anbindung zwischen NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und Konverterstandortbereich W1	23
3.3	Planungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 191, 3. Änderung	25
3.4	Wesentliche technische Merkmale von Bau, Anlage und Betrieb der AC-Anbindungsleitung	31
4	Allgemeines methodisches Vorgehen.....	33
4.1	Grundlegende Methodik.....	33
4.2	Allgemeine bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen des Vorhabens	33
4.2.1	Hauptwirkfaktoren Freileitung	35
4.2.2	Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für die AC-Anbindungsleitung am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland	52
4.2.2.1	Direkter Flächenentzug	52
4.2.2.2	Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung.....	53
4.2.2.3	Veränderung abiotischer Standortfaktoren.....	54
4.2.2.4	Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste.....	57
4.2.2.5	Nichtstoffliche Auswirkungen	59
4.2.2.6	Stoffliche Auswirkungen	63
4.2.2.7	Strahlung.....	63
4.2.2.8	Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen	64
4.2.2.9	Zusammenfassung der Relevanzprüfung der Wirkfaktoren	65

5	Realisierbarkeit der AC-Anbindung im Anbindungskorridor V49-W1 (Ausführung als Freileitung)	66
5.1	Raumverträglichkeit	66
5.2	Voraussichtliche Umweltauswirkungen	66
5.3	Gebietsschutzrechtliche Belange (Natura 2000)	67
5.4	Artenschutzrechtliche Belange.....	67
5.5	Sonstige öffentliche und private Belange	68
5.6	Immissionsschutz	68
5.7	Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).....	69
6	Gesamtfazit	70
7	Quellenverzeichnis.....	71

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 3-1:	Zu erwartende Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter und ihre Bewertung gem. Umweltbericht zum Bebauungsplan Nr. 191 „Bauens / Memershausen“ (Stadt Wilhelmshaven 2009).	30
Tab. 4-1:	Hauptwirkfaktoren Freileitung	38

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1-1:	Prinzip HGÜ-Leitung im Netzverbund	14
Abb. 3-1:	Lage der vorzugswürdigen Standortbereiche sowie des präferierten Standortbereichs W1 am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland.	21
Abb. 3-2:	AC-Anbindungskorridor zwischen NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und dem präferierten Konverterstandortbereich W1	24
Abb. 3-3:	Lage der PTA der AC-Anbindungsleitung innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplan Nr. 191, 3. Änderung (Stadt Wilhelmshaven 2024a, Entwurf vom 13.08.2024 – Darstellung nicht rechtsverbindlich)	27

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

ANLAGENVERZEICHNIS

- 9b-1 Nachrichtliche Darstellung: Bebauungsplan Nr. 191, 3. Änderung „Bauens /
Memershausen (Energie-Infrastruktur)“ – Entwurf vom 13.08.2024 (nicht
rechtsverbindlich)

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abs.....	Absatz
AC	alternating current (Wechselstrom)
Art	Artikel
AVV Baulärm.....	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen
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
EG.....	Eignungsgruppe
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
FFH.....	Fauna-Flora-Habitat
FFH-VP	Fauna-Flora-Habitat-Verträglichkeitsprüfung
FNP.....	Flächennutzungsplan
ggf.	gegebenenfalls
GOF	Geländeoberfläche
GRZ	Grundflächenzahl
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
kV.....	Kilovolt
LSG.....	Landschaftsschutzgebiet
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NDSchG	Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
NVP.....	Netzverknüpfungspunkt
PTA	Potenzielle Trassenachse
RVS.....	Raumverträglichkeitsstudie

S.	Seite
s.	siehe
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
sog.	sogenannt
söpB.....	sonstige öffentliche und private Belange
TA	Technische Anleitung
TK	Trassenkorridor
TKS.....	Trassenkorridorsegment
u. a.	unter anderem
UW.....	Umspannwerk
v. a.	vor allem
vgl.	vergleiche
VSG	Vogelschutzgebiet
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
z. B.....	zum Beispiel
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 (TK) 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 Wilhelmshaven / Landkreis Friesland) bzw. den Gleichstrom für die Einspeisung in das Übertragungsnetz in Wechselstrom (Konverter am südlichen NVP Lippetal/Welver/Hamm) umzurichten und auf die entsprechende Spannungsebene anzupassen. Die Anbindung des Konverters 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).

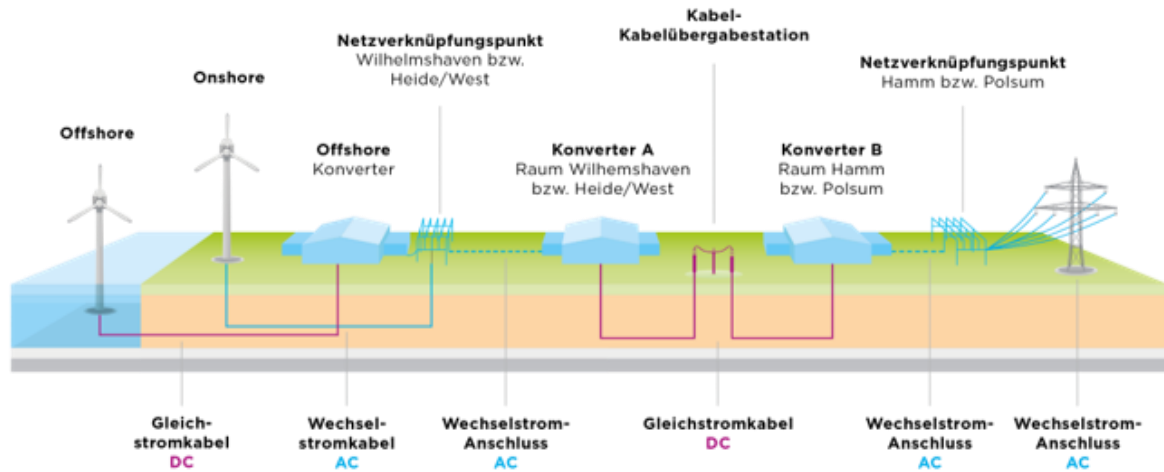


Abb. 1-1: Prinzip HGÜ-Leitung im Netzverbund

Die vorliegende Unterlage zur AC-Anbindungsleitung stellt die Unterlage 9b der Gesamtunterlagen nach § 8 NABEG für das Vorhaben Nr. 49 Abschnitt Nord 1 (Wilhelmshaven / Landkreis Friesland – Friesland) 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 W1 wird die Realisierbarkeit der Anbindung an den NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland 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 BBPlG, die Querung einer Bundeswasserstraße von mind. 300 m durch AC-Anbindungsleitungen, kann aufgrund der geografischen Gegebenheiten bereits ausgeschlossen werden.

Im Zuge der Betrachtung des Anbindungskorridors für die Ausführung als Freileitung kann entsprechend der vorangegangenen Ausführungen eine Aussage darüber getroffen werden, ob eine Prüfung der Erdkabelvariante in Betracht kommt.

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.

1.3 Aufgabenstellung

Die vorliegenden Unterlagen zielen darauf ab, die entsprechend des Untersuchungsrahmens (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 bei Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen 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 15.06.2023 wurde einer der vorzugswürdigen Konverterstandortbereiche abgeschichtet (s. nachfolgendes Kap. 2 sowie Kap. 2 der Unterlage 9a). Die verbliebenen vorzugswürdigen Standortbereiche W1 und W2 sowie der Standortbereich W6 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 tiefergehenden Prüfung wurde der Standortbereich W1 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-Anbindungsleitung innerhalb des Anbindungskorridors V49-W1 zwischen dem NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und dem Konverterstandortbereich W1 geprüft. Entsprechend der in Kapitel 1.2 dargelegten rechtlichen Grundlagen erfolgt die Prüfung zunächst für die Anbindung als Freileitung. Untersuchungsgegenstand ist demnach das Trassenkorridorsegment (TKS) V49-W1 für die Ausführung als Freileitung. Eine Prüfung der alternativen Ausführungsart der AC-Anbindung als Erdkabel, welche nur bei Erfüllen von in Kapitel 1.2.2 genannten Ausnahmenvoraussetzungen in Betracht kommt, entfällt (vgl. Kap. 3.2.3).

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 Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und dem präferierten Konverterstandortbereich W1. Die Anbindungskorridore der nicht weiter zu verfolgenden potenziellen Konverterstandorte sind ebenfalls nicht weiter zu betrachten.

Bezüglich der vorzugswürdigen Konverterstandortbereiche am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland haben sich in Relation zum Antrag gemäß § 6 NABEG (Amprion GmbH et al. 2022) Änderungen ergeben, die über einen Vermerk vom 15.06.2023 (Vermerk zur Rückstellung der Konverterstandorte und Anbindungskorridore im Abschnitt V49 Nord1) 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, wurden dabei auf die vorzugswürdigen Standortbereiche der Eignungsgruppe (EG) I beschränkt, wobei der potenzielle Standortbereich W8 aufgrund des Ausschlusskriteriums der Restriktionen um die Marinefunktanlage Sengwarden (Umkreis ~ 2 km) abgeschichtet wurde. Die Auswahl wurde um den in EG II eingestuften Standortbereich W6 ergänzt, welcher in der Unterlage 9a gleichwertig mit den anderen vorzugswürdigen Standortbereichen der EG I betrachtet wurde.

Für die in der vorliegenden Unterlage gegenständliche AC-Anbindungsleitung ergibt sich aufgrund der Ergebnisse der Antragskonferenz bzw. des Vermerks zur Rückstellung eine Abschichtung des AC-Anbindungskorridors zwischen NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und dem Standortbereich W8. Die AC-Anbindungskorridore für die Anbindung des NVP an die Konverterstandortbereiche W2 und W6 werden 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-Anbindungsleitung 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 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 Umspannwerk 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. 49 BBPIG und dient der Anbindung des präferierten

Konverterstandortbereich W1 an das UW Sengwarden am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland. Die AC-Anbindungsleitung wird gemäß des geltenden Freileitungsvorrangs (s. Kap. 1.2) geplant. Untersuchungsgegenstand ist demnach das TKS V49-W1 für die Ausführung als Freileitung.

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

Die im Antrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG herausgearbeiteten vorzugswürdigen Konverterstandortbereiche W1 und W2 sowie der Standortbereich W6 wurden unter Berücksichtigung aktueller Erkenntnisse einer vertiefenden Prüfung unterzogen (vgl. Kap. 2 sowie Unterlage 9a).

Abb. 3-1 zeigt den NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland, die Lage der vorzugswürdigen Standortbereiche W1, W2 und W6 sowie die jeweiligen AC-Anbindungskorridore. Zudem sind die DC-Korridorsegmente bzw. die Anbindung der Konverterstandortbereiche an das Trassenkorridornetz des Vorhabens Nr. 49 dargestellt.

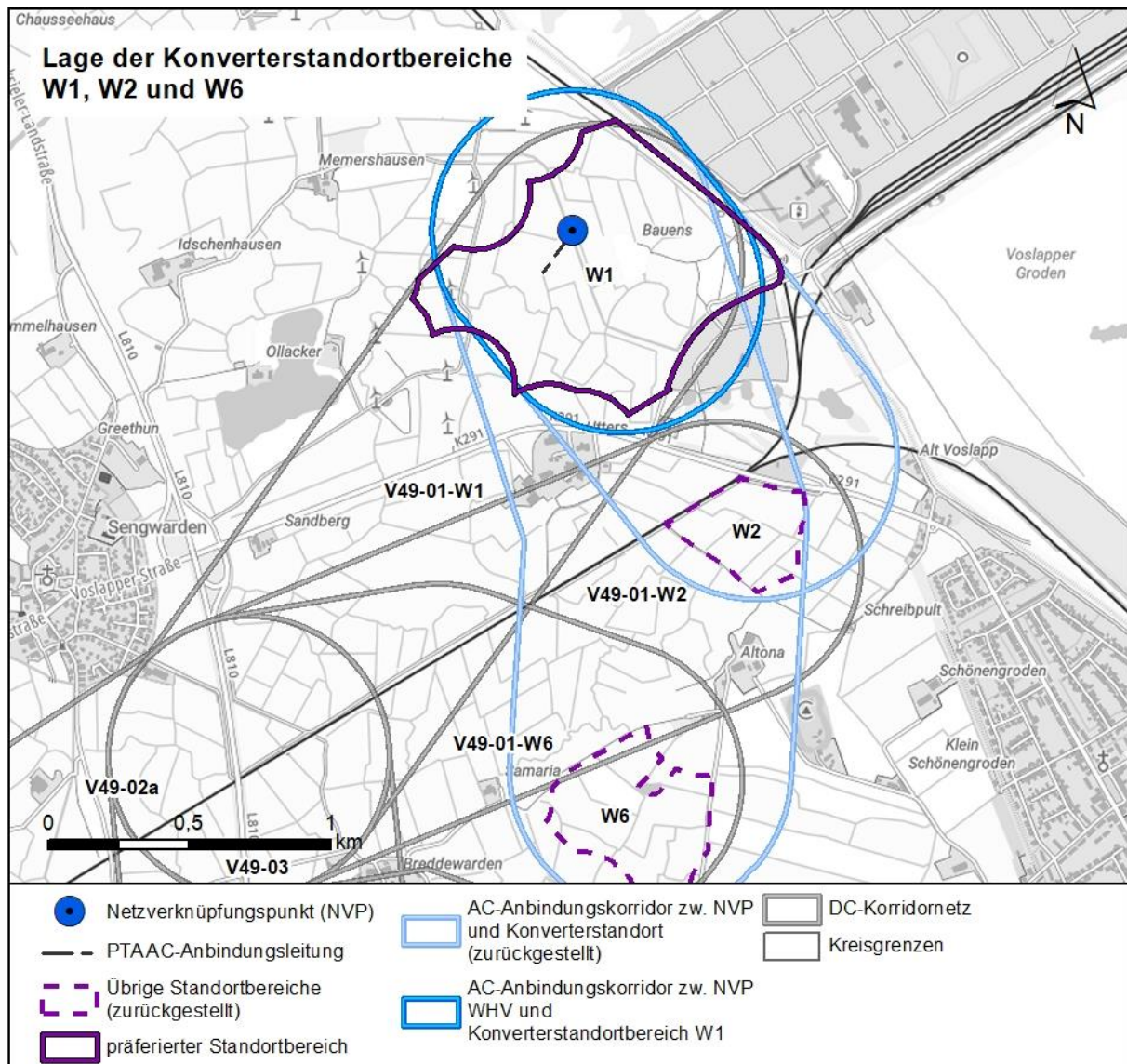


Abb. 3-1: Lage der vorzugswürdigen Standortbereiche sowie des präferierten Standortbereichs W1 am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland.

Insgesamt weisen die drei Standortbereiche unterschiedliche Bewertungen hinsichtlich der betrachteten Vergleichskriterien auf. Einzig die Kriterien der Lage zum DC-Korridornetz und die umweltfachlichen Abwägungskriterien sind an allen vorzugswürdigen Standortbereichen ohne Konfliktpotenzial einzustufen. Bei den übrigen Vergleichskriterien fällt auf, dass ausschließlich der vorzugswürdige Standortbereich W1 ohne größeres Konfliktpotenzial einhergeht. Dabei ist zu bedenken, dass die Natura 2000- und Artenschutzprognose zum jetzigen Zeitpunkt speziell durch die Nähe zu geschützten Gebieten und strukturgebenden Elementen noch mit Unsicherheiten behaftet ist.

Beim vorzugswürdigen Standortbereich W6 fallen insbesondere die notwendige AC-Anbindung von über 2 km, die zum jetzigen Zeitpunkt eingeschränkte Verkehrsanbindung, die nicht vorhandene Vorprägung und die Ausweisung als Bereich für die Landwirtschaft und Wald

gemäß Flächennutzungsplan (FNP) negativ ins Gewicht. Beim vorzugswürdigen Standortbereich W2 zeigen sich bei verschiedenen Abwägungskriterien Unsicherheiten bzw. zusätzliche Konfliktpotenziale im Vergleich zu Standortbereich W1, die sich beispielsweise bei der notwendigen AC-Anbindung und der Vereinbarkeit mit dem FNP darstellen und somit prognostisch mit erhöhtem Konfliktpotenzial einhergehen. Darüber hinaus ist die Bündelung des Vorhabens mit weiteren Vorhaben im Zuge des zukünftigen Sondergebiets „Energieinfrastruktur“ am Standortbereich W1 positiv hervorzuheben (s. hierzu nachfolgende Kapitel).

Die vertiefende standortbezogene Einzelfallprüfung der Konverterstandortbereiche hat abschließend ergeben, dass die Standortbereiche W2 und W6 aufgrund des höheren Konfliktrisikos deutliche Nachteile gegenüber dem Standortbereich W1 aufweisen (s. Kapitel 5 und 6 der Unterlage 9a). Im Ergebnis stellt der **Konverterstandortbereich W1** somit den **präferierten Standortbereich** dar. Die Standortbereiche W2 und W6 werden abgeschichtet (s. Kapitel 6.2 der Unterlage 9a).

3.2.2 Zusammenfassende Darstellung des präferierten Standortbereichs

Der **präferierte Standortbereich W1** ist zum jetzigen Zeitpunkt durch eine landwirtschaftliche Nutzung charakterisiert (Grünland- und Ackerflächen sowie vegetationslose Fläche) und durch mehrere kleinere Gräben geprägt. Dabei lassen sich Unterschiede zwischen dem westlichen und östlichen Teil des Standortbereichs feststellen. Der Großteil der westlichen Fläche ist durch landwirtschaftlich genutzte Flächen als Intensivgrünland/Einsaat und Überschneidungen mit dem Solarpark Wilhelmshaven-Voslapp geprägt. Im östlichen Standortbereich kommt es neben den landwirtschaftlich genutzten Flächen (Intensivgrünland/Einsaat) vermehrt zu Überschneidung mit wertvolleren Biotopen, wie einem Laubmischwald und gesetzlich geschützten Biotopen. Aufgrund des großflächigen Standortbereiches kann eine Inanspruchnahme der wertvolleren Biotoptypen im östlichen Standortbereich vermieden werden und der Fokus auf die zum jetzigen Zeitpunkt durch Intensivgrünflächen/Einsaat genutzten Bereiche und Teile des Solarparks Wilhelmshaven-Voslapp begrenzt werden. Das Planungsrecht soll durch eine Änderung des FNP und des Bebauungsplans (B-Plan) Nr. 191 „Bauens/Memershausen“ (Stadt Wilhelmshaven 2024a, 2024b) an die Ziele für die Realisierung der Energie-Infrastruktur angepasst werden (s. hierzu Kap. 3.3).

Mit Blick auf das Schutzgut Mensch liegen 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 Konverterhallen werden diese grundsätzlich gut sichtbar und optisch präsent sein. Aufgrund der zum jetzigen Zeitpunkt geringen Vorbelastungen wird hierdurch das Landschaftsbild erheblich verändert werden. Positiv hervorzuheben ist jedoch, dass das Vorhaben im Zuge

eines zukünftigen Sondergebiets „Energieinfrastruktur“ geplant ist, mit dem Ziel, das Vorhaben mit dem neu zu errichtenden Umspannwerk sowie zwei weiteren Konvertern der TenneT Offshore GmbH 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 nicht herausstechen wird.

Im Zusammenspiel mit weiteren strukturgebenden Elementen innerhalb der Fläche ist die Artenschutzprognose zum jetzigen Zeitpunkt noch mit Unsicherheiten behaftet, im weiteren Verlauf zu vertiefen (Kartierungen laufen) und ggf. mit entsprechenden Maßnahmen zu begleiten. Hinsichtlich der sonstigen Schutzgüter ist nicht von stärkeren Konfliktpotenzialen auszugehen, die im weiteren Planungsverlauf einer positiven Realisierungsprognose im Wege stehen.

Somit erhält der **vorzugswürdige Standortbereich W1** mit dem Hinweis auf weiterführende Prüfungen hinsichtlich des Vorkommens artenschutzrechtlich relevanter Arten eine **positive Realisierungsprognose**.

Für detailliertere Informationen zum Standortbereich W1 siehe Kapitel 5.1 und 7 der Unterlage 9a.

3.2.3 AC-Anbindung zwischen NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und Konverterstandortbereich W1

Aus der Auswahl des Standortbereiches W1 als präferierter Konverterstandortbereich am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland ergibt sich, dass der AC-Anbindungskorridor V49-W1 den Untersuchungsgegenstand zur Führung der AC-Anbindungsleitung zwischen Konverterstandort und NVP darstellt.

Die nachfolgenden Ausführungen zum AC-Anbindungskorridor V49-W1 sowie zur Planung im Geltungsbereich des B-Plan Nr. 191 (s. Kap. 3.4) zeigen, dass keine Ausnahmenvoraussetzungen gemäß § 4 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1-5 BBPlG vorliegen.

Die Prüfung der alternativen Ausführung der AC-Anbindungsleitung zwischen NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und dem Konverterstandortbereich W1 als Erdkabel entfällt somit.

Verlaufsbeschreibung des AC-Anbindungskorridors V49-W1:

Der Anbindungskorridor V49-W1 für die Ausführung als Freileitung ist, entsprechend der sehr geringen Entfernung zwischen Konverter und UW, mit etwa 300 m Länge sehr kurz und überschneidet sich weitestgehend mit dem Konverterstandortbereich W1. Eine Anbindung des Konverterstandortes an das Gleichstromnetz des Korridor B erfolgt über das DC- TKS V49-01-W1, weshalb dementsprechend eine Überschneidung mit diesem vorliegt.

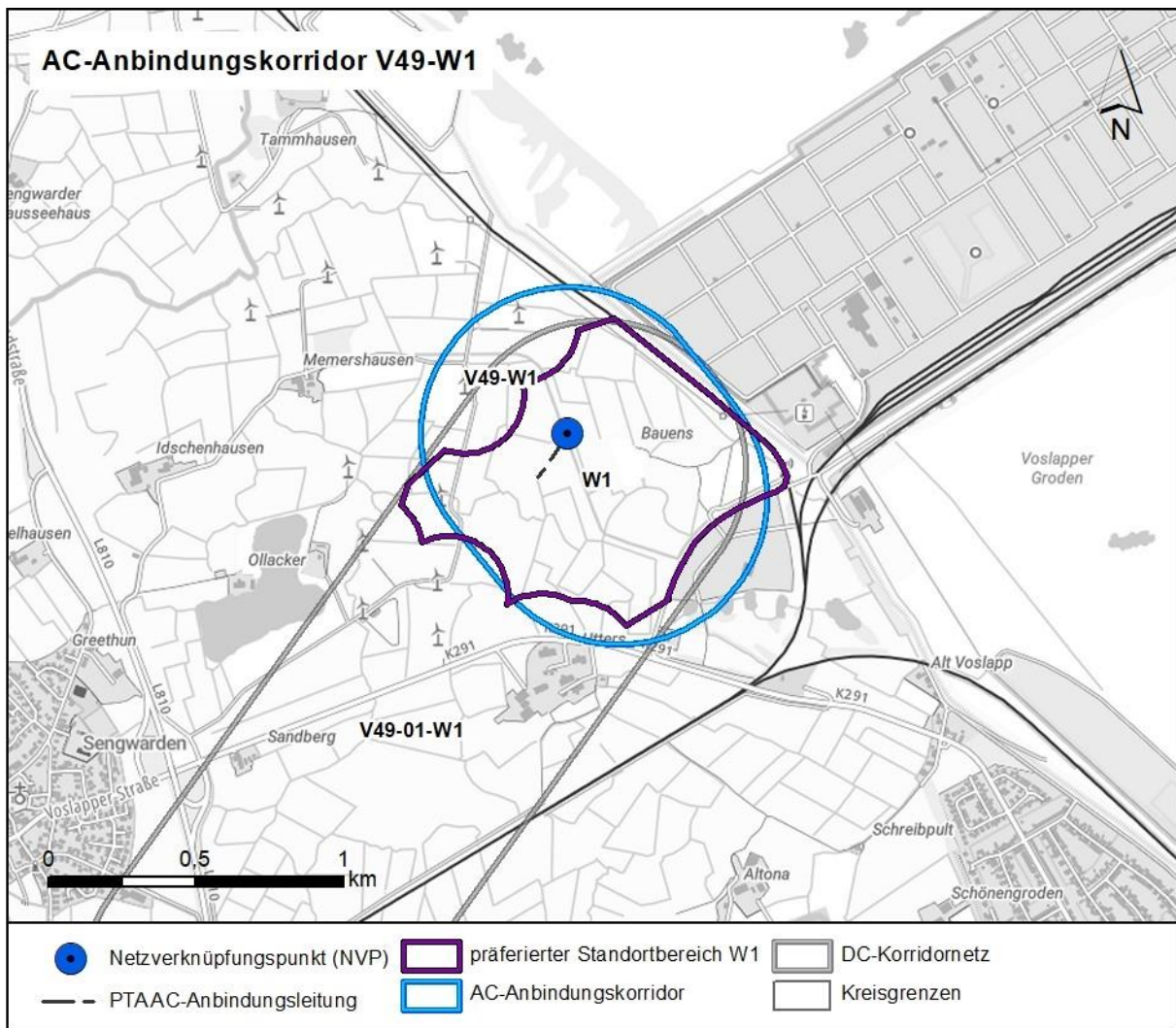


Abb. 3-2: AC-Anbindungskorridor zwischen NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und dem präferierten Konverterstandortbereich W1

Potenzielle Trassenachse:

Die potenzielle Trassenachse (PTA) für die Ausführung der AC-Anbindung als Freileitung verläuft nach aktuellem Planungsstand vom voraussichtlichen Standort des Konverters innerhalb des Standortbereichs W1 geradlinig in nordöstlicher Richtung bis zum UW Sengwarden am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland (s. Abb. 3-2 bzw. Abb. 3-3). Die PTA hat eine Länge von etwa 200 m.

Naturraum:

Der Anbindungskorridor befindet sich innerhalb der naturräumlichen Einheit „Ems-Weser-Marsch“ in der Landschaftsgröseinheit „Norddeutsches Tiefland, Küsten und Meere“.

Lage im Raum und örtliche Gegebenheiten:

Der NVP für den Abschnitt V49 Nord 1 liegt nördlich von Wilhelmshaven, in etwa 3 km Entfernung zur Küste. Das Umspannwerk Sengwarden, welches den NVP darstellt, ist Teil des B-Plans Nr. 191, 3. Änderung „Bauens/Memershausen (Energie-Infrastruktur)“ (Stadt Wilhelmshaven 2024a, 2024b; Rechtskräftigkeit wird Ende des Jahres erwartet). Da planmäßig auch der erforderliche Konverter für V49 Nord 1 im Geltungsbereich des B-Plan errichtet wird, trifft dies auch für die AC-Anbindung zwischen Konverter und Umspannwerk zu. Neben dem Korridor B werden im Geltungsbereich des B-Plans die Projekte Wilhelmshaven2-Conneforde (P175 im NEP 2035), BalWin3 (NOR-9-2) und LanWin4 (NOR-11-2) verwirklicht. Derzeit ist der beplante Bereich durch eine landwirtschaftliche Nutzung sowie mehrere kleinere Gräben charakterisiert. Die zuvor genannten Projekte, welche das Umspannwerk, weitere Konverter und Betriebsgebäude sowie 380- und 110-kV-Freileitungen umfassen, werden planmäßig zeitlich vor dem Korridor B verwirklicht. Für die nachfolgende Betrachtung sind daher die Festlegungen des B-Plans als Bestand anzusehen. Die AC-Anbindung wird demnach in einem durch die übrigen Planungen bereits stark vorbelasteten Raum errichtet werden (vgl. Abb. 3-3). Für detailliertere Informationen zu den Planungen im Geltungsbereich des B-Plans siehe Kapitel 3.3. Weitere Vorbelastungen des Raumes ergeben sich durch einen Solarpark, welcher südlich des geplanten Vorhabens liegt, sowie durch eine Raffinerie (HES Wilhelmshaven GmbH) und eine bestehende 220-kV-Freileitung im Nordosten.

Nördlich und östlich des Anbindungskorridors liegen die europäischen Vogelschutzgebiete (VSG) „Voslapper Groden-Nord“ (DE-2314-431) und „Voslapper Groden-Süd“ (DE-2414-431) sowie die gleichnamigen Naturschutzgebiete (NSG) (WE 253 und WE 246), in etwa 600 bzw. 900 m Entfernung zum Eingriffsbereich des Vorhabens. Im Süden liegt das Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Utters“ (WHV 71). Avifaunistisch wertvolle Bereiche befinden sich unter anderem nördlich bis östlich (Brut- und Rastvögel) sowie südlich des Standortbereichs W1. Der Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ sowie die damit überlagernd vorliegenden Natura 2000-Gebiete (DE-2210-401 und DE-2306-301) liegen nördlich und östlich in mehr als 4 km Entfernung zum Eingriffsbereich des Vorhabens. Siedlungsflächen sowie Flächen gemischter Nutzung finden sich südöstlich und -westlich bzw. vereinzelt im Umfeld des Anbindungskorridors.

3.3 Planungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 191, 3. Änderung

Im Norden der Stadt Wilhelmshaven – im Bereich Bauens / Memershausen – ist die Errichtung des Netzknotenpunktes Wilhelmshaven2 geplant. In dem künftigen Netzknotenpunkt sollen die Projekte Wilhelmshaven2 – Conneforde, BalWin3, LanWin4 sowie das hier gegenständliche Vorhaben Nr. 49 als Teil des Korridor B umgesetzt werden. Der Netzknotenpunkt umfasst ein Umspannwerk sowie insgesamt drei Konverter. Zudem werden

zusätzliche 380-kV-Freileitungen erforderlich, welche der Verteilung des Stroms bzw. der Anbindung an das bestehende 380-kV-Höchstspannungsnetz dienen. Die Konverteranlagen sollen nahe des Umspannwerks errichtet werden, um die Anschlussleitungen der Konverter bis zum Umspannwerk möglichst gering zu halten und dadurch die Umgebung von zusätzlichen Leitungen zu entlasten.

Die genannten Planungen sollen im Geltungsbereich des B-Plan Nr. 191 „Bauens / Memershausen“ (Stadt Wilhelmshaven 2009) umgesetzt werden. Um den Bau von Konverteranlagen u. a. im Zusammenhang mit der Energiewende zu ermöglichen, sollen Teilflächen des ursprünglichen B-Plans, welcher im Geltungsbereich als Hauptnutzung Gewerbegebiete festsetzte, im Zuge der 3. Änderung des Plans in „Sondergebiete für Energie-Infrastruktur“ umgewandelt werden (Stadt Wilhelmshaven 2024a, 2024b). Die Rechtskräftigkeit der Änderung wird Ende des Jahres erwartet.

Das Plangebiet befindet sich im Norden der Stadt Wilhelmshaven (Ortsteil Sengwarden, nördlich Uppers). Im Süden bzw. Südwesten des Gebiets befinden sich die Kreisstraße K 291 (Upperser Landstraße), der Sandberger Weg sowie die Raffineriestraße. Im Osten bildet eine Bahnstrecke die Grenze des Plangebiets. Das Gebiet hat eine Größe von ca. 115 ha.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Lage der PTA der AC-Anbindungsleitung innerhalb des B-Plan Nr. 191, 3. Änderung sowie die voraussichtliche Anordnung der zu errichtenden Bauwerke innerhalb des Geltungsbereichs. Die Änderung des B-Plan inkl. Legende ist der Unterlage als Anlage angehängt (derzeit nicht rechtverbindlich, s. Anlage 9b-1).

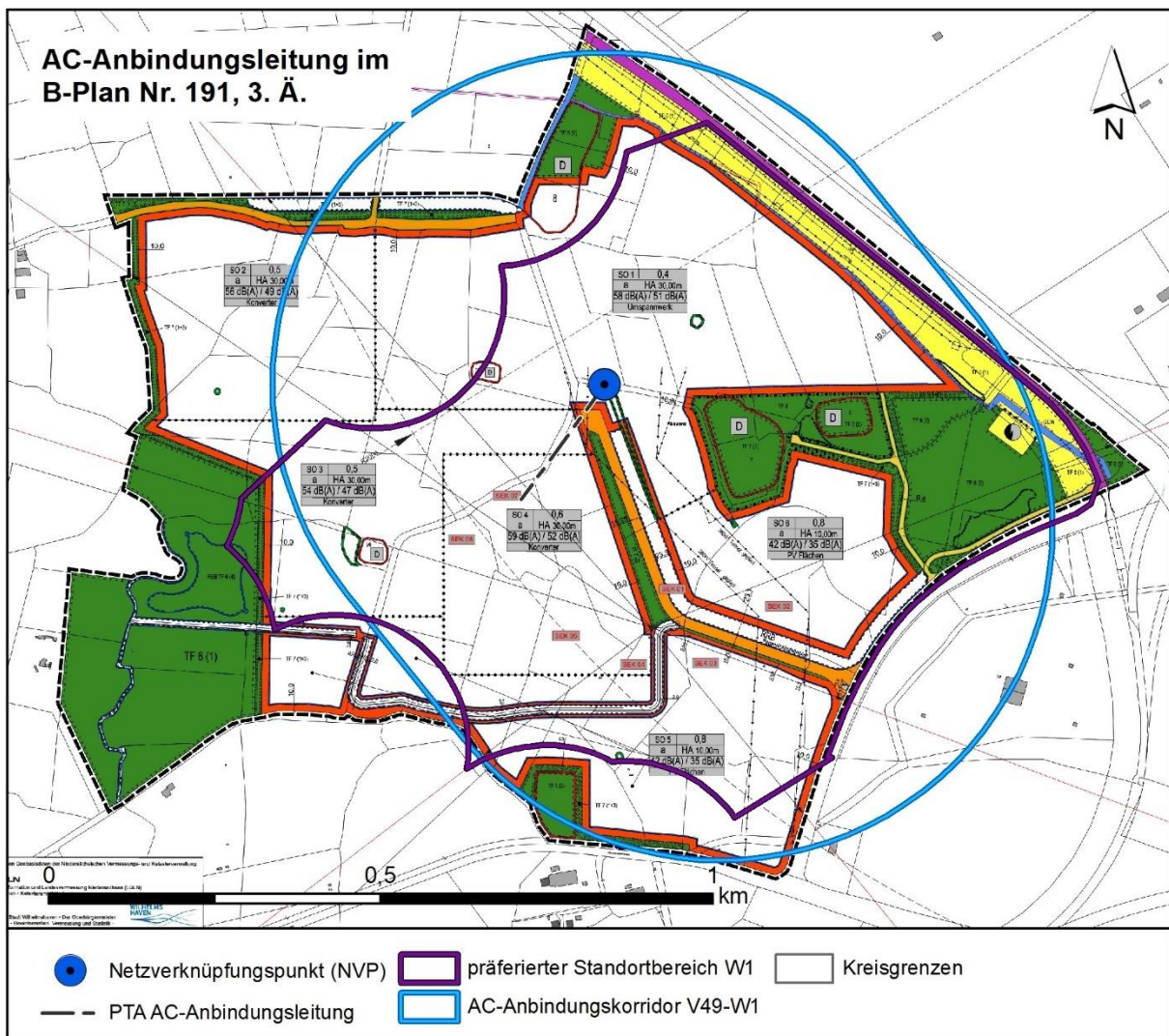


Abb. 3-3: Lage der PTA der AC-Anbindungsleitung innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplan Nr. 191, 3. Änderung (Stadt Wilhelmshaven 2024a, Entwurf vom 13.08.2024 – Darstellung nicht rechtsverbindlich)

Da die Umsetzung der übrigen Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 zeitlich bereits vor der Umsetzung des Korridor B und des hierfür erforderlichen Konverters erfolgen wird, wird der Standort zum Zeitpunkt des Baubeginns bereits seinen ursprünglichen Charakter (vgl. Kap. 3.2.3) verloren haben. Stattdessen wird der Raum, in dem Konverter und AC-Anbindung errichtet werden, bereits stark vorbelastet sein und einen dementsprechend industriellen Charakter aufweisen. Die AC-Anbindungsleitung des Korridor B wird demnach vor bzw. inmitten der Kulisse der bei Baubeginn planmäßig bereits bestehenden Konverter und des Umspannwerks der TenneT TSO GmbH errichtet werden.

Bzgl. des zu errichtenden Umspannwerks enthält die Begründung zur 3. Änderung des B-Plans (Stadt Wilhelmshaven 2024b) folgende Beschreibung des Bauablaufs:

„Nach aktuellem Planungsstand wird für die Anlagen des Umspannwerkes eine Fläche von ca. 17 ha und Nebenflächen von ca. 10 ha erforderlich. [...] Im Erdreich werden Regenwasser-Entwässerungsrohre, Versorgungskabel, -leitungen und -rohre im Kabelkanal oder direkt im Sandbett verlegt. Auf den Fundamenten werden Stahlbauteile montiert, auf denen zum Teil Schaltgeräte wie Strom- und Spannungswandler, Trenner und Leistungsschalter montiert werden. Die Höhe der höchsten Stahlbauteile wie Leitungsportale und Blitzschutzmasten beträgt bis zu 26,5 bzw. 24 m. Zur Unterbringung der sekundärtechnischen Einrichtungen werden ein Betriebsgebäude und mehrere Steuerzellen errichtet. Das Umspannwerksgelände wird mit einem Anlagenzaun gesichert. In der Regel wird das Umspannwerk mit einem Grünstreifen bestehend aus Sträuchern, Hecken und Obstbäumen außerhalb des UW-Geländes in die Natur integriert.“

Für Konverteranlagen können die Abmessungen und der daraus resultierende Flächenbedarf, unterteilt in Gebäudefläche und Frei- bzw. Außenanlagenfläche, erst dann geplant und bestimmt werden, wenn der exakte Standort und der Hersteller des Konverters feststehen. Die Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung (u. a. Grundflächenzahl, Höhe) definieren den maximalen Rahmen für die geplanten Vorhaben. In der Begründung zur 3. Änderung des B-Plans werden Grundflächenzahl (GRZ) folgende Angaben gemacht:

„Die zulässige Grundfläche ist der errechnete Anteil des Baugrundstücks, der von baulichen Anlagen überdeckt werden darf. Das Baugrundstück besteht aus der überbaubaren und der nicht überbaubaren Grundstücksfläche. Private Zufahrten zählen zum Baugrundstück, Straßen (öffentliche und private) hingegen nicht.

Für das Umspannwerk gilt, dass überspannte Flächen nicht in die Berechnung mit einbezogen werden. Für die GRZ sind die Außenkanten der Fundamente der Maststandorte und alle Nebenanlagen und Gebäudeteile maßgeblich. [...]

In den Sondergebieten wird eine GRZ von 0,4 für das Umspannwerk und 0,5 bis 0,6 für die Konverterfläche sowie 0,8 für den Bereich für Photovoltaik festgesetzt. Es ist eine Überschreitung der Grundflächenzahl für Zufahrten, Garagen, Stellplätze und Nebenanlagen die dem Nutzungszweck der in dem Baugebiet gelegenen Grundstücke dienen (im Sinne des § 14 BauNVO) bis maximal 50 % zulässig, dabei darf die Obergrenze von 0,8 nicht überschritten werden. Mit diesen Festsetzungen ist ein ausreichender Entwicklungs- und Gestaltungsspielraum geschaffen.“

Für das UW wird gem. Begründung zur 3. Änderung des B-Plans eine Fläche von ca. 25,5 ha angegeben, für die Konverter ca. 16,9 ha (BalWin 3), 10,4 ha (LanWin4) und 9,3 ha (Korridor B). Zusätzlich werden ca. 24,3 ha durch Photovoltaik-Anlagen in Anspruch genommen, die zwar nicht vollständig versiegelt, jedoch überbaut sein werden. Zur Erschließung innerhalb der Sonderbauflächen werden private Verkehrsflächen errichtet.

Für die baulichen Anlagen ist eine maximale Anlagenhöhe von 30 m festgesetzt. Einzelne technische Anlagenbestandteile (z. B. Blitzschutzantennen) sind von dieser Bauhöhenbegrenzung ausgenommen. Für die Masten der Freileitung Wilhelmshaven 2 – Conneforde, welche nicht Teil des B-Plans sind, ist eine Höhe von 55 bis 70 m zu erwarten.

Die derzeit im Bereich des B-Plans vorhandenen Grabenstrukturen werden im Zuge der Errichtung des Netzknotenpunktes größtenteils weichen. Gemäß B-Plan ist innerhalb der festgesetzten Fläche zur Regelung des Wasserabflusses ein Regenrückhaltebecken anzulegen. Die konkrete Lage und die Form des Regenrückhaltebeckens ist nach derzeitigem Planungsstand noch nicht festgelegt. Östlich der Planstraße befindet sich ein 10 m breiter Graben zur Wasserrückhaltung, nördlich der Memershauser Straße soll zudem ein weiterer Rückhalte-Graben errichtet werden.

Im Geltungsbereich des B-Plans befinden sich sechs denkmalgeschützte Wurten, die den Schutzbestimmungen des niedersächsischen Denkmalschutzgesetzes (NDSchG) unterliegen. Zwei Wurten werden durch die Planungen komplett überbaut, eine weitere wird in einer Teilfläche überbaut. Eine Bodensondage der betroffenen Wurten wurde im Zuge der Beteiligung der Behörden für die 94. Änderung des FNP genehmigt. Laut Begründung zur 3. Änderung des B-Plans Nr. 191 stellt die untere Denkmalschutzbehörde für die Abgrabungen der Wurten, welche im Baugenehmigungsverfahren mit beantragt werden, eine Genehmigung in Aussicht.

Innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans werden Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen festgesetzt. Im Bereich von Freileitungen wurden die Festsetzungen zum Schutz der Leitungen vor Beeinträchtigungen und Schäden modifiziert. Im Plangebiet befinden sich außerdem Flächen mit Gehölzstrukturen, welche erhalten werden sollen. Entsprechende Gehölze liegen im Westen und Süden der Wurten 6 und 7 bei Bauens. Für Böden mit besonderer Empfindlichkeit werden in den nachfolgenden Planungs- und Genehmigungsebenen Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen festgesetzt.

Bzgl. der Umweltprüfung im Rahmen des B-Plans Nr. 191, 3. Änderung ist zusammenfassend festzustellen, „[...] dass unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und zum Ausgleich sowie durch entsprechende Maßnahmen auf zusammenhängenden Ersatzflächen eine adäquate Kompensation der überplanten Werte und Funktionen gegeben wird, die die entstehenden negativen Umweltauswirkungen durch die Baugebietsentwicklung ausgleicht“.

Folgende zu erwartende Umweltauswirkungen wurden im Umweltbericht zum ursprünglichen, derzeit rechtskräftigen B-Plan Nr. 191 „Bauens / Memershausen“ (s. Tab. 3-1) festgestellt:

Tab. 3-1: Zu erwartende Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter und ihre Bewertung gem. Umweltbericht zum Bebauungsplan Nr. 191 „Bauens / Memershausen“ (Stadt Wilhelmshaven 2009).

Schutzgut	Beurteilung der Umweltauswirkungen	Erheblichkeit
Mensch	weniger erhebliche Beeinträchtigung	•
Pflanzen	Verlust großräumiger Lebensbereiche Verlust von wertvollen Lebensräumen geschützter Arten Verlust von Biotop- und Vernetzungsstrukturen <i>zeitweiliger Verlust besonders geschützter Biotope</i>	...
Tiere	Verlust von lokal bedeutsamen aquatischen Lebensräumen	••
Boden	Verlust von Bodenfunktionen durch Versiegelung	...
Wasser	Veränderung des lokalen Wasserhaushalts durch Flächenversiegelung Verlust von Oberflächengewässern sowie Retentionsräumen	...
Klima	Veränderung kleinklimatischer Bereiche	••
Luft	geringe Beeinträchtigung der Luftqualität durch die geplante bauliche Nutzung	•
Landschaft	großflächige Veränderung landschaftstypischer Offenlandschaften Verlust strukturierender Gehölz- bzw. Gewässerelemente	•• bis ...
Kultur und Sachgüter	<i>Erhalt und Schutz der vorhandenen Wurtstandorte</i>	-
Wechselwirkungen	Verschiebung des Wechselverhältnisses durch verschiedene negative sich verstärkende Wechselwirkungen	•

... sehr erheblich/ •• erheblich/ • weniger erheblich / - nicht erheblich

Im Umweltbericht der 3. Änderung des B-Plan Nr. 191 Bauens / Memershausen werden im Grunde keine im Vergleich zum ursprünglichen B-Plan abweichenden bzw. zusätzlichen negativen Umweltauswirkungen prognostiziert. Zusätzliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere können unter der Beachtung von Vermeidungsmaßnahmen und der Entwicklung von Biotopkomplexen vermieden werden. Lediglich auf das Schutzgut Kultur und Sachgüter gibt es zusätzliche negative Auswirkungen gegenüber dem rechtskräftigen B-Plan, da in der Planänderung zwei Wurtten überbaut werden. Hier wird zudem die Archivfunktion des Bodens durch die Überbauung erheblich beeinträchtigt (Stadt Wilhelmshaven 2024b).

Detailliertere Informationen zu den prognostizierten Umweltauswirkungen auf Ebene der Bebauungsplan-Änderung sind dem Umweltbericht zum B-Plan Nr. 191, 3. Änderung zu entnehmen. Hinweise zur Fauna-Flora-Habitat-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) bzgl. des Voslapper Groden finden sich in Kapitel 2.4 des landschaftsökologischen Fachbeitrages zum B-Plan Nr. 191. Weiterhin werden die Belange des Artenschutzes in einer speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) behandelt. Diese ist dem Anhang des landschaftsökologischen Fachbeitrages zu entnehmen.

Weitere Informationen zu den Inhalten und Zielen des B-Plans bzw. zur Planung, beispielsweise Art und Maß der baulichen Nutzung sowie technische Parameter, können den Kapiteln 1 bis 3 der Begründung zur 3. Änderung des B-Plans entnommen werden.

3.4 Wesentliche technische Merkmale von Bau, Anlage und Betrieb der AC-Anbindungsleitung

Eine allgemeine Einführung in die technischen Grundlagen des hier gegenständlichen Vorhabens Nr. 49 BBPIG erfolgt im Rahmen der technischen Projektbeschreibung im Erläuterungsbericht (EB) (s. Kap. 2 der Unterlage 1).

Eine detaillierte Planung der AC-Anbindungsleitung als Teil des Vorhabens Nr. 49 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-Anbindungsleitung als Freileitung zusammengefasst und um die zum derzeitigen Planungsstand vorliegenden Informationen zur AC-Anbindung am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland ergänzt.

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 Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und dem Konverterstandortbereich W1, wiedergegeben.

Für den Bau und Betrieb der AC-Anbindungsleitung als Freileitung sind Stahlgittermaste aus verzinkten Normprofilen vorgesehen. Für die AC-Anbindungsleitung am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland mit zwei 380-kV-Stromkreisen kommen Masten mit einer Höhe von voraussichtlich maximal 40 m zum Einsatz, welche über drei Leiterseilebenen verfügen. 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 noch nicht möglich. Erst im Rahmen der folgenden technischen Feinplanungen zum Planfeststellungsverfahren ist deren Festlegung unter Berücksichtigung lokaler topographischer Verhältnisse, vorhandener Straßen, Wege, Gewässer, Bauwerke, über- und unterirdischer Anlagen und Leitungen möglich.

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 berechnet.

Zur Errichtung von Freileitungsmasten erforderliche Zufahrten erfolgen so weit wie möglich von bestehenden öffentlichen Straßen oder Wegen aus. Soweit dabei bisher unbefestigte oder teilbefestigte Wege ausgebessert oder befestigt werden müssen, bleibt dieser Zustand dauerhaft erhalten. Für Maststandorte, die sich nicht unmittelbar neben Straßen oder Wegen befinden, müssen temporäre Zufahrten eingerichtet 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 temporär nur für wenige 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 ca. 60 – 80 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 Bundes-Immissionsschutzgesetzes) sowie der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) einzuhalten.

4 Allgemeines methodisches Vorgehen

4.1 Grundlegende Methodik

Ausgehend von den Ergebnissen der Unterlage 9a wird in der vorliegenden Unterlage, entsprechend der in Kap. 1.2 und 1.3 beschriebenen rechtlichen Grundlagen und Aufgabenstellung, die AC-Anbindung zwischen dem NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland und dem präferierten Standortbereich W1 analysiert und mögliche Auswirkungen bei einer Ausführung als Freileitung bewertet. Aufgrund des Freileitungsvorrangs für die Verbindung zwischen Konverter und NVP ist die Anbindungsleitung zunächst vor dem Hintergrund der Ausführung als Freileitung (ggf. unter Zuhilfenahme der PTA als Beurteilungsgrundlage) zu prüfen. Da keine Ausnahmenvoraussetzungen nach § 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1-5 BBPIG erfüllt werden, entfällt die Prüfung des AC-Erdkabels zur Anbindung am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland (s. Kap. 3.2.3).

Auch in Fällen, in denen ein vorzugswürdiger Konverterstandortbereich in unmittelbarer Nähe zum NVP liegt und in denen Konverter und Umspannwerk 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-Anbindungsleitung von Konverter zum UW kann dementsprechend nicht verzichtet werden. Für die Bewertung der Auswirkungen der AC-Anbindung, welche im Vergleich zu den im B-Plan behandelten Auswirkungen durch die Konverter und das Umspannwerk zusätzlich auftreten, ist der Zustand im untersuchten Anbindungskorridor nach Umsetzung der im B-Plan Nr. 191, 3. Änderung festgelegten Baumaßnahmen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 zugrunde zu legen. In einem Abgleich der Wirkfaktoren mit den umfangreichen Vorbelastungen durch die übrigen Planungen werden diejenigen Wirkfaktoren identifiziert, die darüberhinausgehende Auswirkungen auf betrachtungsrelevante Belange bewirken können.

Die allgemeinen vorhabenrelevanten Wirkfaktoren einer AC-Freileitung 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 den Wirkfaktorentabellen (s. nachfolgende Tab. 4-1 für die Ausführung als Freileitung sowie Tab. 4 in Kapitel 5.1 der Unterlage 1 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.

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 Ausführungen zum B-Plan Nr. 191, 3. Änderung bzw. aufgrund der Vorbelastungen durch die weiteren Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 (vgl. Kap. 3.2.3 und 3.3) ausgeschlossen werden kann (s. Kap. 4.2.2).

Für detailliertere Ausführungen zur Ermittlung der Wirkfaktoren siehe Kapitel 5 der Unterlage 1. Auf die bei Ausführung der AC-Anbindung als Freileitung relevanten Wirkfaktoren wird nachfolgend näher eingegangen.

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 klammergesetzte 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 zwischen den 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	
	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	SöbB 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)			

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	SöbB 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	SöbB 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	SöbB ¹
			Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden/Fläche	Wasser	Luft/Klima	Landschaft	Kultur/Sachgüter					
	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Punktueller 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	SöbB 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															
Leitungsbetrieb	5 Nichtstoffliche Einwirkungen														
	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	SöbB 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)		

Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	Potenzielle Auswirkungen	Schutzgüter								Natura 2000	ASE	RVS	WRRL	SöbB 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 Relevanzprüfung der Wirkfaktoren für die AC-Anbindungsleitung am NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland

Unter Berücksichtigung der Ausführungen zum B-Plan Nr. 191, 3. Änderung bzw. der Vorbelastungen durch die weiteren Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 (vgl. Kapitel 3.2.3 und 3.3) erfolgt eine Relevanzprüfung der in Kapitel 4.2.1 genannten Wirkfaktoren. Nachfolgend ist zusammenfassend dargestellt, welche Auswirkungen durch die vorhabenbedingten Wirkfaktoren ausgelöst werden können und ob es sich um **anlage-, bau- oder betriebsbedingte** Wirkungen handelt. In den folgenden Kapiteln werden die in Tab. 4-1 aufgeführten Wirkfaktoren projektspezifisch betrachtet und erläutert. 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. Eine allgemeine Beschreibung bzw. Definition des Wirkfaktors, sowie nähere Informationen was unter dem Wirkfaktor zu betrachten ist, kann dem Fachinformationssystem FFH-VP-Info entnommen werden. Eine Zusammenfassung der Relevanzprüfung erfolgt in Kapitel 4.2.2.9.

4.2.2.1 Direkter Flächenentzug

1-1 Überbauung / Versiegelung

Im Rahmen **anlagebedingter** Flächeninanspruchnahme kommt es zur dauerhaften Überbauung / Versiegelung durch oberirdische Anlagenbestandteile (Masten und Mastfundamente). Temporäre **baubedingte** Flächenverluste können durch Zuwegungen sowie die Errichtung von Baufeld, Baustelleneinrichtungsflächen und Materiallagerplätzen entstehen.

Nach Umsetzung der übrigen Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 und der daraus resultierenden bereits erfolgten Überbauung und Flächenversiegelung wird im Bereich der zu errichtenden AC-Anbindungsleitung 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. Aufgrund der Lage innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plan Nr. 191, 3. Änderung sind zudem auch aus raumordnerischer Sicht keine Konflikte zu erwarten. Zuwegungen sind aufgrund der zum Zeitpunkt des Baus der AC-Anbindung schon errichteten Bauwerke bereits vorhanden, sodass zusätzliche Wege voraussichtlich nicht erforderlich sein werden. Baufeld, Baustelleneinrichtungsflächen und Materiallagerplätze werden voraussichtlich im ohnehin schon stark überformten, größtenteils

versiegelten Bereich des Netzknotenpunktes errichtet, sodass auch baubedingt keine relevanten Auswirkungen zu erwarten sind.

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-Anbindungsleitung auf.

4.2.2.2 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 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. Im Rahmen der Trassenpflege ist der Schutzstreifen **betriebsbedingt** durch Rodungen oder den Rückschnitt von Gehölzen zu pflegen.

Da zum Zeitpunkt der Errichtung der AC-Anbindung durch die Verwirklichung der übrigen Planungen des Netzknotenpunktes Wilhelmshaven2 schon eine starke Veränderung der Fläche stattgefunden hat und diese sich schon in entsprechender Nutzung befindet, sind keine relevanten Auswirkungen durch die Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen (inkl. der Nutzung) zu erwarten. Im Bereich des Netzknotenpunktes Wilhelmshaven2 sind zudem nach Umsetzung der übrigen Planungen voraussichtlich keine Gehölze mehr vorhanden, sodass relevante Auswirkungen auf Gehölzbiotope innerhalb des Schutzstreifens durch die Trassenpflege ausgeschlossen werden können. 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, **anlagebedingt** im Bereich der Masten sowie **anlage- und betriebsbedingt** 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 **anlagebedingt** 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 nicht land- oder forstwirtschaftlich genutzt werden, können relevante Auswirkungen auf die Umwelt 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 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.2.3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren

3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes

Der Wirkfaktor 3-1 kann **baubedingt** bei dem Herstellen 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 Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 bereits im Vorfeld 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 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** kann 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.

Die 3. Änderung des B-Plans Nr. 191 beinhaltet ein Entwässerungskonzept für den geplanten Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2, welches demnach auch den Bereich der zu errichtenden Freileitung umfassen wird. Relevante zusätzliche Veränderungen bzgl. der Grundwasserneubildung durch Versiegelung sind aufgrund der bereits in hohem Maße erfolgten Versiegelung durch die übrigen Planungen nicht zu erwarten (vgl. Kap. 3.3). Für die Errichtung der AC-Anbindungsleitung kann die Notwendigkeit einer Bauwasserhaltung zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Eine ggf. erforderliche Bauwasserhaltung wäre jedoch nur kleinräumig erforderlich (Mastfundament), sodass unter Berücksichtigung des Entwässerungskonzeptes keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen zu erwarten sind. 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 Netzknotenpunkt Wilhelmshaven² wird das derzeit vorhandene Grabensystem in seiner bisherigen Form voraussichtlich nicht mehr bestehen. Negative Auswirkungen auf diese Oberflächengewässer können demnach voraussichtlich ausgeschlossen werden. Nennenswerte Schad- und Schmierstoffeinträge auf weiter entfernt gelegene Oberflächengewässer sind, auch aufgrund der Abschirmung des Eingriffsbereichs durch die umgebende Bebauung, ebenfalls nicht zu erwarten. Zum gem. 3. Änderung des B-Plans Nr. 191 erforderlichen Regenrückhaltebecken kann auf derzeitiger Planungsebene keine Aussage zu möglichen Betroffenheiten durch das hier gegenständliche Vorhaben getroffen werden.

Der Wirkfaktor 3-4 geht zudem vor allem mit einer Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse (Wirkfaktor 3-3) einher, welche bereits ausgeschlossen wurde. Entsprechende Auswirkungen durch den Wirkfaktor 3-4 sind auf Ebene der Bundesfachplanung demnach ebenfalls nicht zu erwarten. Der Wirkfaktor 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.

Nach Umsetzung der übrigen Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven² werden voraussichtlich keine Gehölze mehr 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.

4.2.2.4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste

4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung/Mortalität

Im Rahmen der Baufeldräumung für die Mastfundamente (Baufeld, Baustelleneinrichtungsflächen, 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 Netzknotenpunktes Wilhelmshaven2 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.

Die betrachtete AC-Freileitung wird planmäßig so errichtet, dass sie sich zum Zeitpunkt des Baus inmitten der dann bereits bestehenden Bauwerke (Konverter im Süden und Westen, Umspannwerk im Norden) und weiteren Anlagen (geplante Freileitung im Osten, Bestandsleitung im Nord-Osten) befindet (vgl. Abb. 3-3 sowie Kap. 3.2.3 und 3.3). Unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch die bei Errichtung der AC-Anbindungsleitung bereits umgesetzten Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2, insbesondere der 55 bis 70 m hohen Masten der Freileitung Wilhelmshaven 2 – Conneforde (s. Kap. 3.2.3 und 3.3), ist eine zusätzliche anlagebedingte Kollisionswirkung durch eine Freileitung nicht zu erwarten, da diese durch die umgebenden, voraussichtlich vergleichbar hohen und z. T. höheren Gebäude und Anlagen in hohem Maße abgeschirmt wird. Die technische Infrastruktur und die Gebäude des Netzknotenpunktes werden von den Vögeln als Hindernis wahrgenommen und überflogen. Auch ein von der AC-Anbindungsleitung ausgehender erhöhter Prädationsdruck auf Offenlandarten ist aufgrund der Lage innerhalb des Netzknotenpunktes Wilhelmshaven2, umgeben von weiteren technischen Anlagen, nicht zu erwarten. Inmitten der Kulisse der übrigen Bebauung ist nach derzeitigem Kenntnisstand keine nennenswerte anlagebedingte Barriere- und Fallenwirkung durch die zu errichtende AC-Freileitung zu erwarten, sodass der Wirkfaktor 4-2 voraussichtlich keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung aufweist. Relevante negative Auswirkungen können jedoch erst vollständig ausgeschlossen werden, wenn der Stand der Planung ausreichend verfestigt ist.

4.2.2.5 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 Nistaufgaben 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 bereits bestehende Bebauung am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 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 Maste 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 erhöhte Prädationsrisiken 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 Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 auftreten, sind keine relevanten Auswirkungen durch optische Reizauslöser und Bewegungen auf die vorgenannten Tierarten zu erwarten. Negative Auswirkungen auf Lebensräume von Säugetieren der Nordsee, wie Kegelrobbe und Seehund, sind aufgrund der Entfernung zur Küste sowie der abschirmenden Wirkung der umgebenden Bebauung und anderen Vorbelastungen ebenfalls nicht zu erwarten. Eine Relevanz für Gewässerfauna (Fische und Rundmäuler) kann grundsätzlich ausgeschlossen werden, da keine Gewässer in Anspruch genommen werden. Negative Auswirkungen auf Menschen und das Landschaftsbild sind aufgrund der umgebenden Planungen des Netzknotenpunktes Wilhelmshaven2 ebenfalls nicht zu erwarten. Der Wirkfaktor 5-2 weist demnach keine 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 voraussichtlichen Verzichts auf Nachtbauarbeiten im Rahmen des Baubetriebes 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 im Eingriffsbereich keine Gewässer vorhanden sind und diese bei Freileitungen zudem überspannt würden (vgl. Kap. 4.2), sind entsprechende Auswirkungen durch mechanische

Einwirkung nicht zu erwarten. 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.

4.2.2.6 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.

Relevante Auswirkungen durch Depositionen mit strukturellen Auswirkungen, welche vor allem durch den Baustellenverkehr hervorgerufen werden, können aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens und der kurzen Bauzeit ausgeschlossen werden. Der Eingriffsbereich für die AC-Anbindungsleitung wird zudem durch die zum Zeitpunkt der Errichtung bereits bestehende Bebauung abgeschirmt werden. Der Wirkfaktor 6-6 weist demnach keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.2.7 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 (vgl. Unterlage 6 sowie Kap. 5.6) 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, die die 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.

4.2.2.8 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 Bundesnaturschutzgesetzes (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 Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 keine Gehölze im Schutzstreifen mehr vorhanden sein werden (vgl. Kap. 3.3), 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 vormalig 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 Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 keine Gehölze im Schutzstreifen mehr vorhanden sein werden (vgl. Kap. 3.3), weist der Wirkfaktor 8-2 keine Relevanz bzgl. der gegenständlichen AC-Anbindungsleitung auf.

4.2.2.9 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 voraussichtlich keine Relevanz für die betrachtungsrelevanten Belange aufweisen werden. Teilweise sind mögliche Auswirkungen zum jetzigen Zeitpunkt jedoch noch nicht absehbar, wie beispielsweise baubedingte Auswirkungen auf Gewässer, die erst als Teil des Entwässerungskonzeptes im Geltungsbereich des B-Plans entstehen werden.

5 Realisierbarkeit der AC-Anbindung im Anbindungskorridor V49-W1 (Ausführung als Freileitung)

Nachfolgend erfolgt eine Überprüfung der Realisierbarkeit der AC-Anbindung als Freileitung zwischen dem präferierten Konverterstandortbereich W1 und dem NVP Wilhelmshaven / Landkreis Friesland. Hierbei werden die Ergebnisse des Umweltberichts zum B-Plan Nr. 191, 3. Änderung (s. Kap. 3.3) sowie der Relevanzprüfung der Wirkfaktoren (s. Kap. 4.2.2) berücksichtigt.

5.1 Raumverträglichkeit

Die Leitung wird innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plan Nr. 191, 3. Änderung auf einer Teilfläche errichtet, welche als „Sondergebiet für Energie-Infrastruktur“ festgesetzt ist. Die zu errichtende Freileitung zwischen Konverter und Umspannwerk entspricht damit der Bauleitplanung und steht mit den Vorgaben der Raumordnung in Einklang.

5.2 Voraussichtliche Umweltauswirkungen

Es sind keine Umweltauswirkungen zu erwarten, die der Errichtung der AC-Anbindungsleitung innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plan Nr. 191, 3. Änderung entgegenstehen.

Insbesondere aufgrund der bereits umgesetzten übrigen Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 können nach derzeitigem Kenntnisstand 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 zusätzlichen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere zu erwarten.

Da die immissionsschutzrechtlichen Vorgaben eingehalten werden (vgl. Kap. 5.6), 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.

Zusätzliche Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur/Sachgüter, die über die in Kapitel 3.3 genannten Beeinträchtigungen hinausgehen, sind durch die Errichtung der AC-Anbindung ebenfalls nicht zu erwarten.

5.3 Gebietsschutzrechtliche Belange (Natura 2000)

Aufgrund der Vorbelastung durch das bei der Umsetzung der AC-Anbindung bereits bestehende Umspannwerk, der Konverter sowie der 55 bis 70 m hohen Masten der Freileitung Wilhelmshaven 2 – Conneforde (s. Kap. 3.2.3 und 3.3) und die Lage der Natura 2000-Gebiete können relevante Wirkungen der AC-Anbindung für gebietsschutzrechtliche Belange weitestgehend ausgeschlossen werden:

Die nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete sind das VSG DE-2314-431 Voslapper Groden-Nord und DE-2414-431 Voslapper Groden-Süd (vgl. Kap. 3.2.3). Beide liegen mit Bezug zur Potenziellen Trassenachse außerhalb des störungsbedingten Wirkbereichs 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 den Mast und zugehörige Beseilungen ist nach derzeitigem Kenntnisstand ebenfalls nicht zu erwarten, da diese durch die umgebenden, voraussichtlich vergleichbar hohen und z. T. höheren Gebäude und Anlagen in einem hohen Maß abgeschirmt werden. Somit entfällt die Überprüfung von kollisionsempfindlichen Vogelarten als Erhaltungsziele der VSG oder als charakteristische Arten der FFH-Lebensraumtypen auf Ebene der Bundesfachplanung. Eine Barriere- und Fallenwirkung durch die AC-Freileitung kann jedoch erst vollständig ausgeschlossen werden, wenn der Stand der Planung ausreichend verfestigt ist.

5.4 Artenschutzrechtliche Belange

Aufgrund der Vorbelastung durch das bei der Umsetzung der AC-Anbindung bereits bestehende Umspannwerk, der Konverter sowie der 55 bis 70 m hohen Masten der Freileitung Wilhelmshaven 2 – Conneforde (s. Kap. 3.2.3 und 3.3) können relevante Wirkungen der AC-Anbindung für artenschutzrechtliche Belange weitestgehend ausgeschlossen werden:

Direkte Veränderungen der Habitatstruktur (Wirkfaktor 2-1) im Bereich der Maststandorte sind ohne Relevanz. Durch die Lage der Maste zwischen dem Konverter des Korridor B und dem unmittelbar nördlich gelegenen Umspannwerk ist von einer geringen Eignung der betroffenen Flächen als Fortpflanzungs- und Ruhestätte verfahrensrelevanter Arten auszugehen, 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. Eine zusätzliche anlagebedingte Kollisionswirkung (Wirkfaktor 4-2) durch den Mast und zugehörige Beseilungen ist nach derzeitigem Kenntnisstand ebenfalls nicht zu erwarten, da diese durch die umgebenden, voraussichtlich vergleichbar hohen und z. T. höheren Gebäude und Anlagen in einem hohen Maß abgeschirmt werden. Eine Barriere- und Fallenwirkung durch die AC-Freileitung kann jedoch erst vollständig ausgeschlossen werden,

wenn der Stand der Planung ausreichend verfestigt ist. 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 innerhalb des B-Plans betroffen. Durch die Lage inmitten der bebauten Flächen ist zudem von einer abschirmenden Wirkung der umgebenden Anlagen auszugehen. Daher werden Störungen für Arten des Anhang IV und europäische Vogelarten vollständig ausgeschlossen.

5.5 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 Wilhelmshaven / Landkreis Friesland entgegenstehen könnten.

5.6 Immissionsschutz

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

An einem fiktiven Immissionsort direkt unterhalb der Leitung, in Spannungsfeldmitte (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 TA Lärm i. V. m. dem Energiewirtschaftsgesetz (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. Geräuschimmissionen nach der durch § 66 Abs. 2 BImSchG übergeleiteten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV

Baulärm) eingehalten werden. Erhebliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen durch Baustellen-Geräuschimmissionen 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.

5.7 Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Es werden keine Oberflächengewässer in Anspruch genommen oder überspannt (vgl. Kap. 4.2), sodass Beeinträchtigungen bzw. Störungen der Gewässerfauna und -Flora durch die Wirkfaktoren 1-1, 2-1 und 5-5 nicht zu erwarten sind. Insbesondere aufgrund der bereits umgesetzten übrigen Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 sind keine zusätzlichen relevanten Auswirkungen durch Veränderungen abiotischer Standortfaktoren (Wirkfaktoren-Gruppe 3) auf Grund- und Oberflächenwasser zu erwarten. Das gemäß 3. Änderung des B-Plans Nr. 191 geplante Entwässerungskonzept für den Netzknotenpunkt wird auch die Flächen umfassen, die von der zu errichtenden AC-Anbindungsleitung in Anspruch genommen werden. Die Notwendigkeit von Wasserhaltungsmaßnahmen kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Unter Berücksichtigung des Entwässerungskonzeptes und des kleinräumigen Eingriffs (Mastfundament) sind jedoch keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen durch eine Bauwasserhaltung 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.

Auswirkungen auf Oberflächengewässer, die erst als Teil des Entwässerungskonzeptes bei Umsetzung der Vorhaben im Geltungsbereich des B-Planes entstehen werden, sind zum jetzigen Zeitpunkt nicht absehbar.

Negative Beeinträchtigungen von 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 V49-W1 finden sich keine Bereiche und Sachverhalte, die für den Vorhabentyp „Freileitung“ ein hohes Konfliktpotential auslösen.

Durch die zu errichtende AC-Anbindungsleitung werden nach Umsetzung der übrigen Planungen am Netzknotenpunkt Wilhelmshaven2 keine wertvollen Biotope bzw. Lebensräume sowie Schutzgebiete in Anspruch genommen. Die zu erwartenden Wirkungen der Freileitung werden zudem in hohem Maße durch die umliegende Planung abgeschirmt. Daher können insbesondere relevante Auswirkungen auf **arten- und gebietsschutzrechtliche Belange** ausgeschlossen werden. Es wurden zudem keine zusätzlichen relevanten Auswirkungen auf **Umweltbelange** festgestellt, die der Realisierung der AC-Anbindungsleitung im Wege stehen.

Aufgrund der Lage innerhalb des B-Plans Nr. 191, 3. Änderung (Teilfläche „Sondergebiet Energie-Infrastruktur“) entspricht die zu errichtende Anbindungsleitung der Bauleitplanung, sodass eine Konformität mit den Erfordernissen der **Raumordnung** gegeben ist. Darüber hinaus sind keine **sonstigen öffentlichen und privaten Belange** bekannt, die im Konflikt mit der Verwirklichung der AC-Anbindung stehen könnten.

Die **Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung** kommt für Freileitungen in Wechselstromtechnik zum Ergebnis, dass die Einhaltung der relevanten Richtwerte bzw. Vorgaben möglich ist. Eine Überspannung von Gebäuden und Gebäudeteilen kann vermieden werden. Auch eine **Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der Wasserrahmenrichtlinie** ist nach derzeitigem Kenntnisstand voraussichtlich gegeben.

Somit stehen der Verwirklichung der AC-Anbindungsleitung im Anbindungskorridor V49-W1 keine unüberwindbaren Planungshindernisse entgegen.

7 Quellenverzeichnis

- Amprion GmbH; ARGE Umweltplaner Korridor B; Ingenieurbüro Nickel GmbH (2022): Erläuterungsbericht - Korridor B - Antrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG BBPIG Vorhaben 49, Abschnitt Nord 1 Wilhelmshaven - Friesland. 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 (2023): Festlegung des Untersuchungsrahmens und Bestimmung des erforderlichen Inhalts der Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr. 49 BBPIG (Wilhelmshaven/ Landkreis Friesland – Lippetal/ Welter/ Hamm), Abschnitt Nord 1 (Wilhelmshaven/ Landkreis Friesland – Friesland). (Nr. Az. 6.07.00.02/49-2-5/10.0) 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.; Rassmus, 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).
- Stadt Wilhelmshaven (2024a): Bebauungsplan Nr. 191, 3. Änderung „Bauens / Memershausen“. Wilhelmshaven.

Stadt Wilhelmshaven (2024b): Bebauungsplan Nr. 191, 3. Änderung „Bauens / Memershausen“ Begründung (Teil I) + Umweltbericht (Teil II). (Endfassung vom 15.08.2024) Wilhelmshaven.

Stadt Wilhelmshaven (2009): Bebauungsplan Nr. 191 „Bauens / Memershausen“ Begründung (Teil I) + Umweltbericht (Teil II). (Endfassung vom 23.10.2009) Wilhelmshaven.