

Auftragnehmer: ---	Projekt: BalWin1 - PFA4	Auftraggeber: 
Dok.-ID Auftragnehmer: ---	Dok.-ID Auftraggeber: #BAL.BA1C=961&CB010-000004	
Dokumententitel: Anlage 1 Erläuterungsbericht		

Klassifizierung: Öffentlich / Public
--

Kommentare und Notizen: Unterlage zur Planfeststellung des Planfeststellungsabschnitts 4 für BalWin1 Raum Rieste – Konverter Herringhausen

Revisionsverzeichnis

Rev.	Datum	Änderungen	Verfasser	Geprüft	Genehmigt
08					
07					
06					
05					
04					
03					
02	08.08.2025	Einreichung Planfeststellungsantrag	AOS/ BVO	AOS/ LHA	AOS/ CEV
01	16.05.2025	Einreichung zur Vollständigkeitsprüfung	AOS/ BVO	AOS/ LHA	AOS/ CEV

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1 Erläuterungsbericht	Rev. 02

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
Einleitung und Planungsanlass	1
1 Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens	3
1.1 Die Gesamtvorhaben BalWin1 und BalWin2	3
1.2 Antragsgegenstand	7
2 Energierechtliches Planfeststellungsverfahren	9
3 Planrechtfertigung / Energiewirtschaftliche Begründung	11
4 Zuständigkeiten	14
4.1 Vorhabenträgerin	14
4.2 Planfeststellungsbehörde	15
5 Abschnittsbildung	16
5.1 Rechtliche Zulässigkeit der Abschnittsbildung	16
5.2 Gründe für die Festlegung der Grenzen des Genehmigungsabschnitts	18
5.3 Prognostische Beurteilung des Gesamtvorhabens	18
6 Raumordnung	21
6.1 Maßgaben der landesplanerischen Feststellung	21
6.2 Verlassen des landesplanerisch festgestellten Korridors	23
7 Beschreibung der Antragstrasse	27
7.1 Trassierungsgrundsätze	27
7.2 Trassenbeschreibung	28
8 Alternativen	30
8.1 Technische Alternative: Drehstromübertragung	31
8.2 Technische Alternative: Freileitung	32
8.3 Nichtleitungsgebundener Energietransport (z. B. Umwandlung in Gase)	34
8.4 Räumliche Trassenalternativen	35
8.4.1 Großräumige Alternativenbetrachtung	35
8.4.2 Kleinräumige Alternativenbetrachtung	35
8.5 Nullvariante	35
9 Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der Erdkabelanlagen	35
9.1 Technische Komponenten	37

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

9.1.1	Energiekabel	38
9.1.2	Begleitkabel.....	40
9.1.3	Erdkabelverbindungen (Muffen) und Endverschlüsse	40
9.1.4	Kabelschutzrohranlage	43
9.1.4.1	Kabelschutzrohranlage im Bereich der offenen Bauweise	44
9.1.4.2	Kabelschutzrohranlage im Bereich des gesteuerten Horizontalbohrverfahrens (HDD)	45
9.1.4.3	Kabelschutzrohre im Rohrvortrieb	48
9.2	Allgemeine Bauausführung.....	49
9.2.1	Allgemeiner Bauablauf und Herstellungsphase	49
9.2.2	Vorbereitende Arbeiten und Maßnahmen	52
9.2.3	Zuwegungen	52
9.2.4	Arbeitsflächen	53
9.2.5	Wasserhaltung	55
9.2.6	Herstellung der Kabelschutzrohranlage in offener Bauweise	56
9.2.7	Herstellung der Kabelschutzrohranlage in geschlossenen Verfahren	59
9.2.7.1	Herstellung im HDD-Verfahren	60
9.2.7.2	Herstellung im Rohrvortrieb	63
9.2.8	Herstellung der Kabelschutzrohranlage mittels Pflugverfahren.....	65
9.2.9	Kabelinstallation	65
9.2.10	Rekultivierung	68
9.2.11	Qualitätskontrolle der Bauausführung	68
9.3	Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb der Kabeltrasse	68
10	Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der Kabel-Kabel-Übergabestation	70
11	Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der DAS/ DTS-Zwischenstation...	71
12	Bau- und betriebsbedingte Immissionen	72
12.1	Elektrische und magnetische Felder.....	72
12.1.1	Das elektrische Feld von Höchstspannungskabeln	72
12.1.2	Das magnetische Feld von Höchstspannungskabeln.....	73
12.1.3	Gesetzliche Vorgaben und ihre Grundlage.....	73
12.1.4	Einhaltung der Anforderung der 26. BImSchV.....	74
12.2	Baubedingte Lärmimmissionen.....	75
12.3	Baubedingte Staubimmissionen	79
12.4	Wärmeimmissionen	79
13	Betriebsbeschreibung	82
13.1	Beschreibung des Betriebs der Leitung.....	82

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1 Erläuterungsbericht	Rev. 02

14	Umweltfachliche Untersuchungen	85
14.1	Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung	85
14.1.1	Naturschutzrechtliche Anträge	86
14.2	Naturschutzfachlichen Antragsgegenstände	86
14.2.1	Umweltverträglichkeitsuntersuchung	86
14.2.2	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag	89
14.2.3	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	89
14.3	Wasserrechtliche Anträge	90
15	Flurstücksinanspruchnahme und Bauwerkseigentum	91
15.1	Temporäre Inanspruchnahme auf Flurstücken	92
15.2	Dauerhafte Inanspruchnahme auf Flurstücken	92
15.2.1	Schutzstreifen	93
15.2.2	Begehbare Oberflurbauwerke	94
15.2.3	Kompensationsmaßnahmen	95
15.3	Entschädigungen	95
15.4	Bauwerkseigentum	96
16	Kreuzungen und Kreuzungsverträge/Gestattungen	97
17	Wegenutzung	98
	Quellenverzeichnis	99

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Vorhabenmerkmale BalWin1 und BalWin2	6
Tabelle 2:	Übersicht der Genehmigungsabschnitte der Vorhaben BalWin1 und BalWin2	16
Tabelle 3:	Berücksichtigung der Maßgaben der Landesplanerischen Feststellung mit Verweis auf Umsetzung im Planfeststellungsverfahren	21
Tabelle 4:	Trassenlänge des PFA4 gegliedert nach Gemeinden und Städten	28
Tabelle 5 :	Grenzwerte von 0-Hz-Anlagen	74
Tabelle 6:	Feldimmissionen an den Betrachtungsorten in 0,2 m über EOK. Das elektrische Feld wird durch Kabelschirm und Erdreich vollständig abgeschirmt und ist daher nicht zu betrachten (Details und Verortung siehe Anlage 17.2.2)	75
Tabelle 7:	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A) nach Nr. 3.1.1 AVV Baulärm [17]	76
Tabelle 8:	Zusammenstellung der Konflikte aller Schutzgüter	87

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht des Gesamtvorhabens	5
Abbildung 2:	Übersicht des Antragsgegenstands.....	8
Abbildung 3:	Verlassen des landesplanerisch festgestellten Korridors im Raum Rieste	24
Abbildung 4:	Verlassen des landesplanerisch festgestellten Korridors bei Lappenstuhl	25
Abbildung 5:	Verlassen des landesplanerisch festgestellten Korridors im Raum Bohmte	26
Abbildung 6:	Regelgrabenprofil Einfach-System (siehe Anlage 3.2.1).....	36
Abbildung 7:	Beispielhafter Kabelaufbau eines 525 kV-Energiekabels (Gleichstrom), Quelle: Prysmian	39
Abbildung 8:	Schema-Zeichnung gebündelter Einzug	47
Abbildung 9:	Schema-Zeichnung Nicht gebündelter Einzug	48
Abbildung 10:	Schema-Zeichnung von Mantelrohren für Rohrvortrieb (ein Mantelrohr), Quelle: DAHLEM Beratende Ingenieure GmbH	49
Abbildung 11:	Darstellung der Regelbauweise (siehe auch Anlage 3.2.1)	58
Abbildung 12:	Schematische Darstellung Horizontal-Directional-Drilling (HDD – Verfahren), Quelle: DWA	60
Abbildung 13:	Beispiel Rohrvortrieb mit Spülförderung, Quelle: DWA.....	63
Abbildung 14:	Beispiel Rohrvortrieb mit Schneckenförderung, Quelle: DWA	64
Abbildung 15:	Beispiel für den Kabelzug am Abspulplatz, Quelle: Amprium GmbH.....	67
Abbildung 16:	Beispiel für ein Kabelzuggerät auf selbstfahrendem Raupenfahrwerk, Quelle: Amprium GmbH.....	67
Abbildung 17:	Regelgrabenprofil mit Darstellung des Schutzstreifens (siehe auch Anlage 3.2.1)	93
Abbildung 18:	Darstellung der über Dienstbarkeiten des Schutzstreifens gesicherten Zuwegungen in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3).....	95
Abbildung 19:	Darstellung der zusätzlich zu sichernden, dauerhaften Zuwegungen in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3)	95

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1 Erläuterungsbericht	Rev. 02

Abkürzungsverzeichnis

A	Ampere (Einheit)
AC	alternating current (Wechselstrom bzw. Drehstrom)
AG	Auftraggeber
AOS	Amprion Offshore GmbH
ArL	Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
AVZ	Allgemeinverständliche, nicht technische Zusammenfassung AWZ Ausschließliche Wirtschaftszone
Az	Aktenzeichen
BaustellV	Baustellenverordnung
BBPlG	Gesetz über den Bundesbedarfsplan (Bundesbedarfsplangesetz)
BE	Baustelleneinrichtung
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
Beschl.	Beschluss
bOB	begehbare Oberflurbauwerk
Bl.	Bauleitnummer
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV/BImSchVVwV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
°C	Grad Celsius
DA	Durchmesser Außen (eines Kabelschutzrohres)
dB(A)	Bewerteter Schalldruckpegel (Dezibel)
DC	direct current (Gleichstrom)
DCA	Drilling Contractors Association (dt.: Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V.)
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DMR	Dedizierter metallischer Rückleiter
DN	Diametre Nominal (dt.: Nennweite)

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

dt.	deutsch
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
EN	Europäische Norm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
FEP	Flächenentwicklungsplan
FFH	Fauna-Flora-Habitat
GG	Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland
ggfls.	gegebenenfalls
GOK	Geländeoberkante
GPS	Global Positioning System (Globales Positionierungssystem)
HDD	Horizontal Directional Drilling (Gesteuertes Horizontalbohrverfahren)
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HVDC-Kabel	Hochspannungs-Gleichstromkabel
HP	Herstellungsphase
Hz	Hertz
ICNIRP	Internationalen Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
IRW	Immissionsrichtwerte
i. d. R.	in der Regel
inkl.	inklusive
insb.	insbesondere
K	Kelvin (Einheit)
KBD	Kampfmittelbeseitigungsdienst
kg	Kilogramm
km	Kilometer
KKÜS	Kabel-Kabel-Übergabestation
KMR	Kampfmittelräumung
KrwG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KSR	Kabelschutzrohr
kV	Kilovolt
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LK	Landkreis
LROP	Landesraumordnungsprogramm
LRT	Lebensraumtyp

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1 Erläuterungsbericht	Rev. 02

LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWL	Lichtwellenleiter(kabel)
m	Meter
ML	Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
mm ²	Quadratmillimeter
MW	Megawatt
μT	Mikrotesla
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NNatSchG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
NBauO	Niedersächsische Bauordnung
Nds.	Niedersachsen/niedersächsisch
NEP	Netzentwicklungsplan
NLStBV	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
NLT	Niedersächsischer Landkreistag
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NROG	Niedersächsisches Raumordnungsgesetz
NSG	Naturschutzgebiet
NVP	Netzverknüpfungspunkt
NVwVfG	Niedersächsisches Verwaltungsverfahrensgesetz
NWaldLG	Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
o. ä.	oder ähnlich
ONAS/Offshore-NAS	Offshore-Netzanbindungssystem
OWP	Offshore-Windpark
PE	Polyethylen
PP	Polypropylen
Rn.	Randnotiz
rd.	rund
ROG	Raumordnungsgesetz
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
SDR	Standard dimension ratio (Verhältnis Durchmesser-Wandstärke)
sm	Seemeile
SSK	Strahlenschutzkommission
stRspr.	ständige Rechtsprechung
UA	Umspannanlage

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

u. a.	unter anderem
UNB	Untere Naturschutzbehörde
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
Urt.	Urteil
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VP	Verträglichkeitsprüfung
VS	Vogelschutz
VSG	Vogelschutzgebiet
VT	Vorhabenträger
VU	Verträglichkeitsuntersuchung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
WEA	Windenergieanlagen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WindSeeG	Windenergie-auf-See-Gesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
z. B.	zum Beispiel
ZFSV	zeitweise fließfähiger selbstverdichtender Verfüllbaustoff

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Einleitung und Planungsanlass

Die Amprion GmbH ist einer von vier Übertragungsnetzbetreibern in Deutschland und betreibt ein 11.000 Kilometer langes Höchstspannungsnetz in einem Netzgebiet von Niedersachsen bis zu den Alpen. Über das Netz der Amprion GmbH werden mehr als 29 Millionen Menschen mit Energie versorgt. Das Netz mit den Spannungsstufen 380.000 Volt (380 Kilovolt) und 220.000 Volt (220 Kilovolt) steht allen Akteuren am Strommarkt diskriminierungsfrei sowie zu marktgerechten und transparenten Bedingungen zur Verfügung. Es verbindet die Erzeuger, wie z. B. Kraftwerke oder erneuerbare Energien, mit den Verbrauchsschwerpunkten und ist gleichzeitig wichtiger Bestandteil des Übertragungsnetzes in Deutschland und in Europa. Darüber hinaus ist die Amprion GmbH verantwortlich für die Koordination des Verbundbetriebs in Deutschland sowie im nördlichen Teil des europäischen Höchstspannungsnetzes. Durch seine zentrale Lage in Europa ist das deutsche Übertragungsnetz eine wichtige Drehscheibe für den Energietransport zwischen Nord und Süd sowie zwischen Ost und West.

Das 220/380 Kilovolt-Höchstspannungsnetz ermöglicht einen überregionalen Stromtransport und trägt wesentlich zur Versorgungssicherheit bei. Es stellt eine effiziente, netzbetreiber- und länderübergreifende Vernetzung zwischen einzelnen Erzeugungs- und Verbrauchsschwerpunkten dar. Die heutigen und zukünftigen Anforderungen an das 220/380 Kilovolt-Höchstspannungsnetz der deutschen und europäischen Übertragungsnetzbetreiber sind geprägt durch einen ansteigenden Transport großer elektrischer Energiemengen über weite Entfernungen. Während in der Vergangenheit die Struktur des deutschen Transportnetzes durch eine verbrauchsnahe Erzeugung geprägt war, erfolgt gegenwärtig eine deutlich zunehmende räumliche Verschiebung von Erzeugung und Verbrauch besonders in Nord-Süd-Richtung.

Verursacht wird die sich verändernde Ausrichtung des Netzes nicht zuletzt durch die Nutzung der Windenergie auf See, die zu den Eckpfeilern der Energie- und Klimapolitik des Bundes gehört (vgl. das Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung vom Oktober 2023 [1] i. V. m. der Novellierung des Klimaschutzgesetzes vom 17.07.2024). Förderung und systematische Steuerung der Offshore-Windenergie sind Gegenstand zahlreicher gesetzlicher Regelungen und der auf Grundlage dieser Regelungen erstellten Planwerke. Im Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nord- und Ostsee und im Flächenentwicklungsplan sieht das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie Areale für die Errichtung von Offshore-Windparks sowie Trassenkorridore für deren Anbindung an das landseitige Übertragungsnetz vor [2]. Während die raumplanerischen Gesichtspunkte der Netzanbindung somit durch den Raumordnungsplan für die ausschließliche Wirtschaftszone und den Flächenentwicklungsplan abgedeckt werden, unterliegen die mit ihr verbundenen netztechnischen Fragestellungen der gemäß Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) vorzunehmenden Netzentwicklungsplanung. Diese legt insbesondere den technisch und wirtschaftlich günstigsten Ort zur Verknüpfung einer Anbindungsleitung mit dem bestehenden Übertragungsnetz fest (sog. Netzverknüpfungspunkt).

Gemäß § 11 Abs. 1 EnWG sind „Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.“ Daraus ergibt sich die gesetzliche Pflicht der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber, im Bedarfsfall das Netz auszubauen. In Bezug auf die Offshore-Anbindungsleitungen weist § 17d Abs. 1

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

EnWG demjenigen Übertragungsnetzbetreiber, in dessen Regelzone die Netzanbindung von Offshore-Windenergieanlagen erfolgen soll, eine ausdrückliche Verpflichtung zur Errichtung und zum Betrieb der Offshore-Anbindungsleitungen zu und definiert ihn als „anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber“.

Der im März 2024 von der Bundesnetzagentur bestätigte Netzentwicklungsplan für das Zieljahr 2037/2045 in der Version von 2023 (NEP 2037/2045 (2023)) sieht vor, die Offshore-Anbindungssysteme NOR-9-1 (BalWin1) und NOR-10-1 (BalWin2) an die Umspannanlagen in Wehrendorf (Landkreis Osnabrück) und Westerkappeln (Kreis Steinfurt) anzubinden [3]. Da Wehrendorf und Westerkappeln in der von der Amprion GmbH betriebenen Regelzone liegen, ist diese der für die Systeme gemäß § 17d Abs. 1 EnWG anbindungsverpflichtete Übertragungsnetzbetreiber.

Die Gesamtvorhaben +/- 525 kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssysteme Balwin1 und BalWin2 sind in elf Genehmigungsabschnitte unterteilt:

1. Konverterplattform BalWin alpha bzw. BalWin beta bis 12 sm-Grenze („AWZ“)
2. 12 sm-Grenze bis Anlandungspunkt Hilgenriedersiel („Küstenmeer“)
3. Anlandungspunkt Hilgenriedersiel bis Raum Bösel („Parallelführung BorWin5“) Planfeststellungsabschnitt 1
4. Raum Bösel bis Raum Rieste („Bündelung bis Aufteilungspunkt Balwin1 und BalWin2“) Planfeststellungsabschnitt 2
5. Raum Rieste bis Landesgrenze NDS/NRW Planfeststellungsabschnitt 3 („Einzellage BalWin2“)
6. Raum Rieste bis Konverter Herringhausen Planfeststellungsabschnitt 4 („Einzellage BalWin1“)
7. Landesgrenze NDS/NRW bis Konverter Schafberg Planfeststellungsabschnitt 5 („Einzellage BalWin2“)
8. Landstation Herringhausen BalWin1 im Bereich NVP Wehrendorf
9. Landstation Schafberg BalWin2 im Bereich NVP Westerkappeln
10. Landstation Herringhausen bis NVP Wehrendorf (AC-Anbindung)
11. Landstation Schafberg bis NVP Westerkappeln (AC-Anbindung)

Mit den vorliegenden Unterlagen beantragt die Amprion Offshore GmbH (Antragstellerin) die Planfeststellung für den Planfeststellungsabschnitt 4 der +/- 525-kV-Gleichstromleitung BalWin1 Grenzkorridor II – Wehrendorf (BalWin1) zur Netzanbindung der Offshore-Plattform BalWin alpha. Dieser Genehmigungsabschnitt wird im Kontext des Gesamtvorhabens auch als „Planfeststellungsabschnitt 4“ oder kurz „PFA4“ bezeichnet.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

1 Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens

Die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 dienen der Übertragung von durch Offshore-Windenergieanlagen (WEA) erzeugter elektrischer Energie zum Festland und derer dortigen Einspeisung in das Übertragungsnetz. Nachfolgend werden zunächst die +/- 525 Kilovolt (kV) Offshore-Netzanbindungssysteme (Offshore-NAS, auch häufig als ONAS bezeichnet) BalWin1 und BalWin2 beschrieben sowie anschließend der Antragsgegenstand konkretisiert.

Vorhabenträgerinnen für die ONAS BalWin1 und BalWin2 sind sowohl die Amprion GmbH also auch die Amprion Offshore GmbH (AOS), die eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Amprion GmbH ist (siehe Kapitel 4.1). Im Folgenden wird an jenen Stellen, an denen die namentliche Unterscheidung zwischen der AOS und der Amprion GmbH inhaltlich nicht erforderlich ist, generisch die Bezeichnung „Amprion“ verwendet.

1.1 Die Gesamtvorhaben BalWin1 und BalWin2

Entsprechend den Festlegungen des Flächenentwicklungsplans (FEP) 01/2025 schließt das Vorhaben BalWin1 (NOR-9-1) die ca. 120 km nördlich von Norderney liegende Windparkfläche N-9.1 an, auf welcher WEA mit einer Leistung von insgesamt 2.000 Megawatt (MW) installiert werden sollen [2]. Das Vorhaben BalWin2 (NOR-10-1) schließt dem gegenüber die ebenfalls ca. 120 km nördlich von Norderney liegende Windparkfläche N-10.1 an, auf welcher ebenfalls WEA mit einer Leistung von 2.000 MW installiert werden sollen. Die Inbetriebnahme für BalWin1 ist im Jahr 2030 und für BalWin2 im Jahr 2031 vorgesehen.

Gemäß FEP 2025 kommt bei der Anbindung der Offshore-Windparks (OWP) das 66 kV-Konzept zur Anwendung. Dies bedeutet, dass der erzeugte Strom zunächst durch den OWP-Betreiber über mehrere 66 kV-Kabelstränge in Wechselspannung (engl. alternating current – AC) geführt wird. Zwischen den Windparkflächen wird Amprion die Konverterplattformen BalWin alpha (BalWin1) und BalWin beta (BalWin2) errichten, an die die 66 kV-Seekabel der OWP angeschlossen werden. Auf den Konverterplattformen wird die 66 kV-Wechselspannung in eine Gleichspannung (engl. direct current – DC) von +/- 525 kV umgewandelt. Entsprechend werden die Netzanbindungen BalWin1 und BalWin2 zwischen den Offshore-Konverterplattformen und der Landstation bei den Netzverknüpfungspunkten (NVP) Westerkappen und Wehrendorf als +/- 525 kV-Energiekabel ausgeführt. Dabei wird im Bereich des Anlandungspunktes nahe Hilgenriedersiel das Seekabel des jeweiligen Systems durch eine Übergangsmuffe mit dem Landkabel (Erdkabel) verbunden. In der Umgebung der NVP wird Amprion jeweils eine Landstation, u. a. bestehend aus dem Konverter, errichten, um die Gleichspannung auf die übliche Wechselspannung des Übertragungsnetzes von 380 kV zu wandeln.

Der gemäß FEP 2025 für BalWin1 und BalWin2 vorgesehene Trassenkorridor verläuft südlich der Gebiete N-9 und N-10 in Richtung des niedersächsischen Küstenmeeres und tritt über den Grenzkorridor N-II in die 12-Seemeilen (sm)-Zone ein (siehe **Abbildung 1**). Im Anschluss queren die Trassen die Insel Norderney sowie das ostfriesische Wattenmeer und landen in Hilgenriedersiel (Landkreis Aurich) an. Die Trassen folgen im Küstenmeer dem gem. Landesraumordnungsprogramm (LROP) Niedersachsen als Ziel der Raumordnung (vgl. LROP Nds. 2022, Kap. 4.2.1, Ziffer 11 Satz 2 i. V. m. Anlage 2 zum LROP 2017) [4] gesicherten Norderney-II-Korridor. Amprion plant, die ONAS BalWin1 und BalWin2 innerhalb des Norderney-II-Korridors in Parallellage zu installieren.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Landseitig werden BalWin1 und BalWin2 als Erdkabel weitergeführt und dort zunächst der gemäß dem regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) des Landkreises Aurich als Vorranggebiet „Kabeltrasse für die Netzanbindung“ ausgewiesenen Verlauf (vgl. RROP Aurich 2018: 42 und zeichnerische Darstellung) [5] in Richtung Osnabrück folgen. Mit Beginn im Raum Aurich werden die Systeme mit der Trasse des Tennet Erdkabelvorhabens BorWin5 (Höchstspannungsleitung BorWin Epsilon – Garrel-Ost) gebündelt und weiter in Parallelführung gen Süden verlaufen. Dieser Parallelführungsabschnitt der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 entlang der BorWin5-Trasse ist etwa 100 km lang und endet im Raum Bösel im Landkreis Cloppenburg. Für den Bereich zwischen dem Anlandungspunkt Hilgenriedersiel und Bösel wurde aufgrund der vorhandenen Bündelungspotenziale ein Raumordnungsverzicht beim Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems erwirkt. Ausgehend von Bösel verläuft die Trasse bis nördlich von Bramsche. Dort teilen sich die Vorhaben auf, BalWin1 verläuft nach Osten in Richtung NVP Wehrendorf und BalWin2 verläuft nach Westen in Richtung NVP Westerkappeln.

Die Trassenlänge von BalWin1 beträgt insgesamt ca. 360 km, davon 155 km auf See und ca. 205 km zu Lande. Bei BalWin2 beträgt die Trassenlänge ca. 370 km, davon 160 km auf See und ca. 210 km zu Lande. Alle wesentlichen Vorhabenmerkmale von BalWin1 und BalWin2 sind in **Tabelle 1** zusammengefasst.

Abbildung 1 stellt eine schematisierte, räumliche Übersicht über die Gesamtvorhaben BalWin1 und BalWin2 dar, die über weite Strecken in Bündelung verlaufen werden.

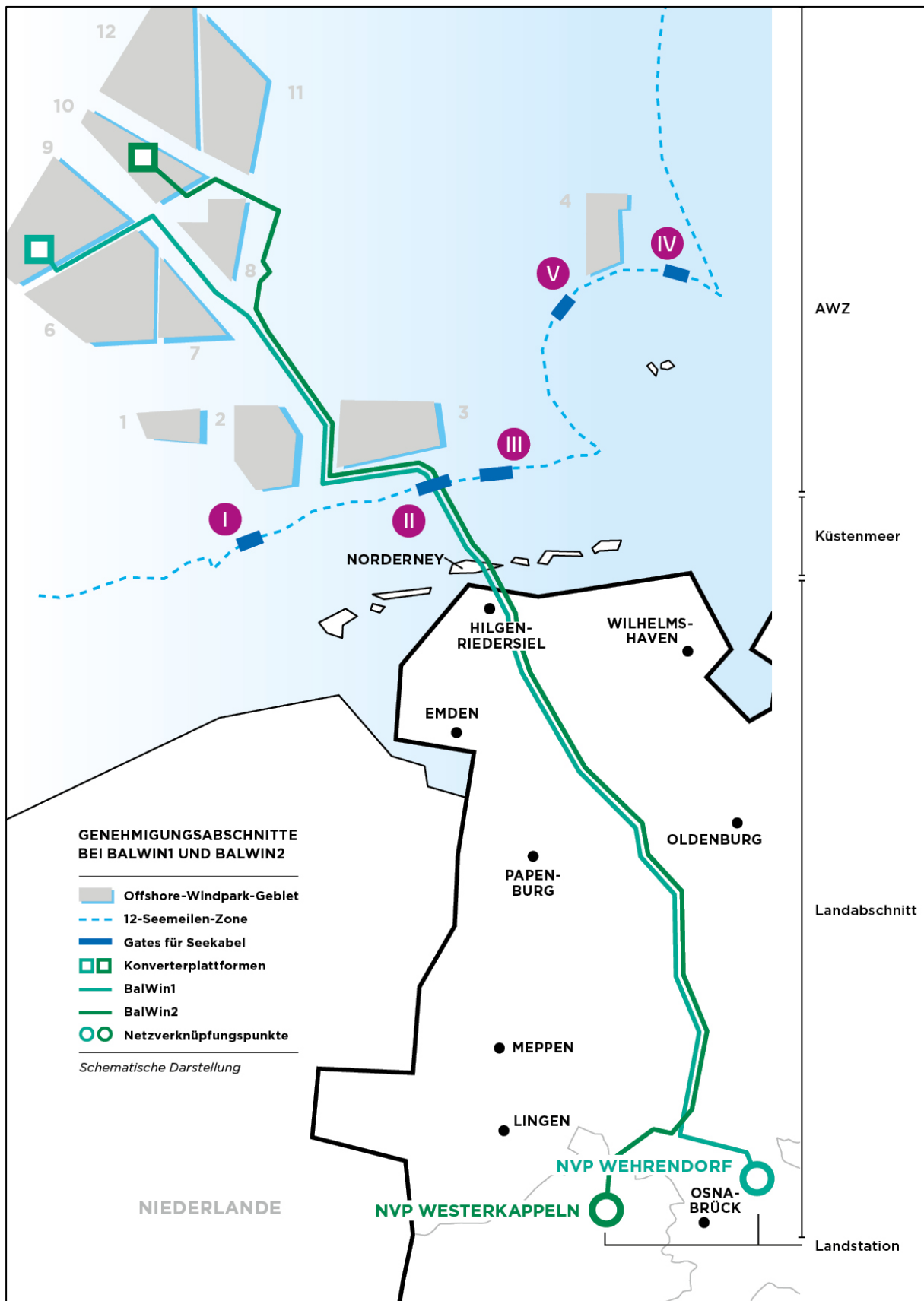


Abbildung 1: Übersicht des Gesamtvorhabens

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Tabelle 1: Vorhabenmerkmale BalWin1 und BalWin2

	BalWin1	BalWin2
Netzverknüpfungspunkt	Wehrendorf	Westerkappeln
Inbetriebnahme	2030	2031
Gesamtlänge	360 km	370 km
Abschnittslänge auf See	155 km	160 km
Abschnittslänge an Land	205 km	210 km
Übertragungskapazität	2.000 MW	2.000 MW
Übertragungstechnologie	+/- 525 kV	+/- 525 kV

In Planung und Genehmigung unterliegen die Abschnitte der beiden Gesamtvorhaben unterschiedlichen behördlichen Zuständigkeiten. Errichtung und Betrieb der Konverterplattformen bzw. der Seekabel in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) bedürfen der Zulassung durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), die auf den räumlichen und technischen Festlegungen des FEP 2025 aufbaut.

Im Küstenmeer, das zum Hoheitsgebiet des Landes Niedersachsen gehört, ist die niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV) für die Durchführung der hier gleichermaßen erforderlichen Planfeststellungsverfahren zuständig. Die Planfeststellungsbeschlüsse liegen seit dem 23.05.2025 vor. Die vorangehende Durchführung eines Raumordnungsverfahrens ist nach schriftlicher Erklärung des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) gegenüber Amprion vom 26.11.2021 (ML 303-32341-403/2021) auf diesem Abschnitt nicht erforderlich gewesen, da die Planung der Kabelverlegung der geplanten ONAS raumordnungszielkonform innerhalb des Norderney-II-Korridors erfolgte.

Der niedersächsische Bereich der Landtrasse der beiden Vorhaben unterliegt in der Planfeststellung ebenfalls der Zuständigkeit der NLStBV.

Da das Übertragungsnetz in Deutschland überwiegend Wechselstromtechnik verwendet, die ONAS jedoch Gleichstrom übertragen, ist die Errichtung von Konverterstationen in der Nähe der bestehenden Umspannanlagen Wehrendorf (NVP BalWin1) sowie Westerkappeln (NVP BalWin2) notwendig. Konverter sind technische Anlagen, welche am Anfangs- und Endpunkt einer Gleichstromleitung die technische Anbindung an das Wechselstromnetz realisieren. Hinsichtlich der zu errichtenden Landstationen im Bereich der NVP Westerkappeln und Wehrendorf beabsichtigt Amprion die Durchführung immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Zuständigkeit des staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Osnabrück (NVP Wehrendorf) sowie des Kreises Steinfurt (NVP Westerkappeln). Die Genehmigung der Konverterstationen für BalWin1 und BalWin2 erfolgt demzufolge nicht im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens.

Um die Konverterstationen der ONAS an das bestehende Übertragungsnetz anzuschließen, ist die Errichtung von AC-Anbindungsleitungen erforderlich, durch die der Anschluss an die Netzverknüpfungspunkte erfolgt. Die Anbindung von BalWin1 erfolgt von der Konverterstation Herringhausen (Gemeinde Bohmte) zum NVP Wehrendorf und umfasst eine Länge von etwa 8 km. Die auf diesem Abschnitt bestehende 380 kV AC-Freileitung soll im Rahmen eines Ersatzneubaus in der bestehenden Trasse ertüchtigt werden. Die Anbindung von BalWin2 erfolgt von der Konverterstation Schafberg (Stadt Ibbenbüren) und umfasst eine Länge von ca. 10 km. Die auf diesem Abschnitt bestehende 380 kV AC-Freileitung kann für den Anschluss der Station Schafberg an den NVP Westerkappeln weitestgehend ver-

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

wendet werden. Ein Ersatzneubau ist nur auf 1,5km der Strecke geplant. Das Plangenehmigungsverfahren für die AC-Anbindung von BalWin2 liegt in der Zuständigkeit der Bezirksregierung Münster. Das Planfeststellungsverfahren für die AC-Anbindung von BalWin1 liegt in der Zuständigkeit der NLStBV. Eine Übersicht über die verschiedenen Genehmigungsabschnitte und die entsprechend zuständigen Genehmigungsbehörden findet sich in **Tabelle 2** in Kapitel 5.1.

1.2 Antragsgegenstand

Die Gesamtvorhaben BalWin1 und BalWin2 erstrecken sich von der deutschen AWZ der Nordsee bis in das Osnabrücker Land und in die nordrhein-westfälische Region Tecklenburger Land. Mit den vorliegenden Unterlagen beantragt die AOS als Antragstellerin ausschließlich die Planfeststellung für den Planfeststellungsabschnitt 4, der vom Raum Rieste bis Konverter Herringhausen (Gemeinde Bohmte) reicht (siehe **Abbildung 2**). Im Westen bildet die zu errichtende Muffe Nr. C048 nördlich von Bramsche den Startpunkt des Genehmigungsabschnitts und im Osten der Konverter Herringhausen den Endpunkt.

Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens sind die Verlegung der Leerrohre, die Installation der Erdkabel sowie der für den Betrieb notwendigen Begleitkabel und deren anschließender Betrieb.

BalWin1 soll gemäß aktuell gültigem FEP 2025 in 2030 in Betrieb gehen.

Zusätzlich werden mit diesem Antrag auch alle sonstigen für das Verfahren zur Errichtung und dem Betrieb des Vorhabens erforderlichen behördlichen Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Befreiungen beantragt.

Dies sind nach derzeitigem Stand insbesondere

- naturschutzrechtliche Ausnahme- und Befreiungsanträge (siehe Kapitel 14.2 und Anlage 8.3),
- straßenrechtliche Anträge (Straßenkreuzungen, Anbauverbotszonen, Anbaubeschränkungszone, Sondernutzungen siehe Anlage 16) sowie
- wasserrechtliche Anträge (siehe Kapitel 14.3 und Anlage 13).

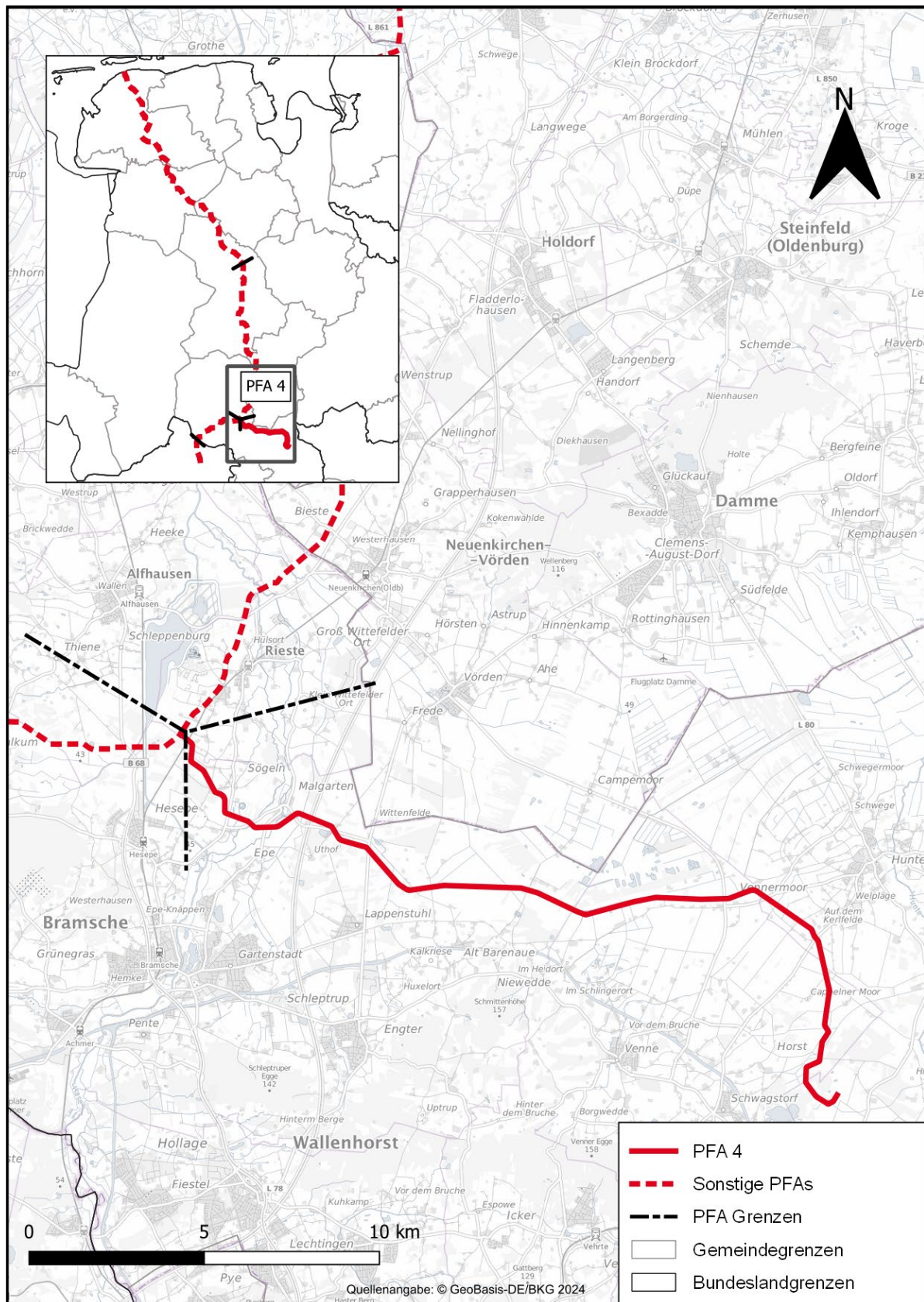


Abbildung 2: Übersicht des Antragsgegenstands

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

2 Energierechtliches Planfeststellungsverfahren

Gemäß § 43 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 EnWG bedürfen die Errichtung und der Betrieb von Hochspannungsleitungen, die zur Netzanbindung von Windenergieanlagen auf See im Sinne des § 3 Nr. 49 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Küstenmeer als Seekabel und landeinwärts als Freileitung oder Erdkabel bis zu dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Verknüpfungspunkt des nächsten Übertragungs- oder Verteilernetzes verlegt werden sollen, grundsätzlich der Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde.

Für das Planfeststellungsverfahren gelten die §§ 72 ff. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) in Verbindung mit § 1 Abs. 1 Niedersächsisches Verwaltungsverfahrensgesetz (NVwVfG) nach Maßgabe des EnWG (§ 43 Abs. 4 EnWG). Die Zulassung des hier beantragten Genehmigungsabschnitts des Vorhabens BalWin1 erfolgt mithin im Wege der Planfeststellung.

Zweck der Planfeststellung ist, alle durch das Vorhaben auftretenden Konflikte umfassend zu bewältigen und den Bestand der Leitung öffentlich-rechtlich zu sichern. Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt. Neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen nicht erforderlich (§ 43c EnWG i. V. m. § 75 Abs. 1 VwVfG, § 1 NVwVfG). Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens sind die Verlegung der Leerrohre, die spätere Durchführung der Stromleitung und deren anschließender Betrieb (§ 43j S. 2 EnWG). Für die Nutzung der Leerrohre zur Durchführung einer Stromleitung und zu deren anschließendem Betrieb bedarf es keines weiteren Genehmigungsverfahrens, wenn mit der Durchführung der Stromleitung innerhalb von 10 Jahren nach Eintritt der Unanfechtbarkeit des Planfeststellungsbeschlusses begonnen wird (§ 43c Nr. 1 EnWG) und sich die im Planfeststellungsverfahren zugrunde gelegten Merkmale des Vorhabens nicht geändert haben (§ 43j S. 3 EnWG).

Rechtlich zwingend vorgegeben ist eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung nur für UVP-pflichtige Vorhaben gem. § 5 UVPG. Für den vorliegenden Genehmigungsabschnitt besteht keine gesetzliche UVP-Pflicht, da dieser nicht vom Anwendungsbereich des § 1 UVPG (vgl. Nr. 19.11 der Anlage 1 zu § 1 Abs. 1 Nr. 1 UVPG) erfasst ist; das Vorhaben ist nicht im Bundesbedarfsplan (Anlage BBPIG) enthalten. Amprion hat sich für die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) entschieden, in der die Schutzgüter des UVPG untersucht werden.

Die für den Bau und Betrieb der ONAS notwendigen privatrechtlichen Zustimmungen, Genehmigungen oder dinglichen Rechte für die Inanspruchnahme von Grundeigentum werden durch den Planfeststellungsbeschluss nicht ersetzt und müssen von Amprion separat eingeholt werden. Auch die hierfür zu zahlenden Entschädigungen werden nicht im Rahmen der Planfeststellung festgestellt oder erörtert. Die Planfeststellung ist jedoch Voraussetzung und Grundlage für die Durchführung einer vorläufigen Besitzeinweisung und/oder eines Enteignungsverfahrens, falls im Rahmen der privatrechtlichen Verhandlungen eine gütliche Einigung zwischen Vorhabenträgerin und zustimmungspflichtigen Betroffenen nicht erzielt werden kann.

Ist der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden, sind Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Außerbetriebsetzung, Beseitigung oder Änderung festgestellter Anlagen grundsätzlich ausgeschlossen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Als Antragsverfahren beginnt die Planfeststellung mit der Einreichung von Unterlagen seitens der Vorhabenträgerin bei der zuständigen Behörde. Amprion hat die vorliegenden Antragsunterlagen bzgl. des PFA4 für das Vorhaben BalWin1 bei der NLStBV eingereicht. An dem Planfeststellungsverfahren werden nach Maßgabe des § 43a EnWG gemäß § 73 VwVfG alle von den beiden Vorhaben Betroffenen beteiligt. Nach Abschluss des Anhörungsverfahrens – d. h. nach Bearbeitung der Stellungnahmen und Einwendungen und ggfs. Durchführung eines Erörterungstermins – stellt die verfahrensführende Behörde den Plan fest.

Soweit eine abschließende Entscheidung noch nicht möglich ist, ist diese im Planfeststellungsbeschluss vorzubehalten. Dem Träger des Vorhabens ist dabei aufzugeben, noch fehlende oder von der Planfeststellungsbehörde bestimmte Unterlagen rechtzeitig vorzulegen (§ 74 Abs. 3 VwVfG). Demnach kann die Planfeststellungsbehörde die Lösung eines Problems einem ergänzenden Planfeststellungsbeschluss vorbehalten (Maßgabe innerhalb des Planfeststellungsbeschlusses), wenn eine abschließende Entscheidung zum Zeitpunkt der Planfeststellung nicht möglich ist, aber hinreichend gewährleistet ist, dass sich im Wege der Planergänzung der Konflikt entschärfen und sich ein Planzustand schaffen lässt, der den gesetzlichen Anforderungen gerecht wird. Dies ist nur dann nicht möglich, wenn sich die Entscheidung ohne die vorbehaltene Teilregelung als ein zur Verwirklichung des mit dem Vorhaben verfolgten Ziels untauglicher Planungstorso erweist. Für einen zulässigen Vorbehalt muss die Planfeststellungsbehörde also ohne Abwägungsfehler ausschließen können, dass eine Lösung des offen gehaltenen Problems durch die bereits getroffenen Feststellungen in Frage gestellt wird. So können etwa technische Details, eine Nachbesserung oder Präzisierung von Schutzvorkehrungen oder eine spätere Festlegung von Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ohne Weiteres auch noch nach Planfeststellung eingeführt werden, wenn dies etwa im Hinblick auf die konkrete Lage bei Baubeginn notwendig ist.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

3 Planrechtfertigung / Energiewirtschaftliche Begründung

Die Errichtung und der Betrieb von BalWin1 und BalWin2 liegen gemäß § 1 Abs. 3 WindSeeG und § 43 Abs. 3a Satz 1 EnWG im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. Ungeachtet der gesetzlichen Bedarfsfestlegung ist die Planrechtfertigung für die hier beantragten ONAS auch im Übrigen zu bejahen, da die Vorhaben nicht nur im Sinne der allgemeinen Anforderungen an die Planrechtfertigung in Planfeststellungsverfahren vernünftigerweise geboten erscheinen, sondern darüberhinausgehend auch ein dringender Bedarf für die Realisierung der Vorhaben besteht. Die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 dienen der Verwirklichung energierechtlicher Zielvorstellungen des Gesetzgebers. Diese bestehen gem. § 1 Abs. 1 EnWG in einer möglichst sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten, treibhausgasneutralen und umweltverträglichen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht. Der Gesetzgeber hat sich mit der Situation der Höchstspannungsnetze in Deutschland und mit dem Ausbaubedarf, der sich insbesondere aus der Förderung erneuerbarer Energien und der Integration von OWP ergibt, auseinander-gesetzt (vgl. BT. Drs. 19/23491, S. 16). Die ONAS unter der Kennung NOR-9.1 und NOR-10.1 wurden erstmals im O-NEP (2013, damals unter NOR-12-1 (LanWin1) und NOR-11-1 (LanWin3)) identifiziert. Im Netzentwicklungsplan 2030 (2019) wurden beide Vorhaben zunächst unter dem Vorbehalt einer verbindlichen Ausweisung der anzuschließenden Windparkflächen in der AWZ im FEP bestätigt. Der aktuelle FEP (2025) enthält die Anbindungsleitungen NOR-9-1 und NOR-10-1 in einer nachrichtlichen Darstellung mit einer Inbetriebnahme nach dem Jahr 2030 und 2031.

Die ONAS können insbesondere einen wichtigen Beitrag dazu leisten, eine umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität sicherzustellen. Sie dienen bedeutenden klimapolitischen Zielen. Die Bundesrepublik Deutschland hat sich im Sinne des Klimaschutzes auf Grundlage des Übereinkommens von Paris dazu verpflichtet, bis 2030 den Ausstoß von Treibhausgasen auf EU-Ebene um 40 Prozent gegenüber 1990 zu verringern. Mit der Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) hat die Bundesregierung 2021 ihre nationalen Zielvorgaben verschärft. Demnach ist die Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2030 auf nun 65 Prozent gegenüber 1990 festgelegt worden. Die Treibhausgasneutralität wird bis zum Jahr 2045 angestrebt (§ 3 Abs. 2 KSG). Bis 2030 soll der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch 80 Prozent betragen (§ 1 Abs. 2 EEG). Zu diesem Zwecke ist es erforderlich, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern zu erhöhen. Da diese Stromerzeugung regelmäßig – und so auch im hier vorliegenden Fall – nicht dort stattfindet, wo der Strom schwerpunktmäßig benötigt wird, nimmt der überregionale Stromtransportbedarf deutlich zu.

Vor diesem Hintergrund besteht ein energiewirtschaftlicher Bedarf für die Vorhaben BalWin1 und BalWin2. Es soll die Windparkfläche N-9.1 durch das Vorhaben BalWin1 sowie die Windparkfläche N-10.1 durch das Vorhaben BalWin2 an das Stromnetz angebunden werden und somit der aus erneuerbaren Energien gewonnene Strom in das Netz einspeist werden. Dies ist erforderlich, damit der Anteil erneuerbarer Energieträger am deutschen Bruttostromverbrauch erhöht werden kann, sodass Strom aus fossilen Energieträgern zurückgedrängt bzw. im Zuge des beschlossenen Ausstiegs aus der Kohleverstromung ersetzt werden kann [6]. In der Folge können die Treibhausgasemissionen der deutschen Energiewirtschaft vermindert werden. Die Vorhaben leisten so einen gewichtigen Beitrag, um die Energieversorgung umweltverträglich sicherzustellen und die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu erreichen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Darüber hinaus rechtfertigt das Ziel einer möglichst sicheren und preisgünstigen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität die Vorhaben. Im Jahr 2023 ist das letzte deutsche Kernkraftwerk vom Netz genommen worden, bis spätestens 2038 wird die Verstromung von Kohle beendet werden. Auch dieser Strukturwandel erfordert den Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, um die Versorgung der Allgemeinheit mit elektrischer Energie sicherzustellen.

Auch die gem. §§ 12 ff. EnWG stattfindende Netzentwicklungsplanung dient der Verwirklichung der Ziele in § 1 Abs. 1 EnWG. So enthält der NEP gem. § 12b Abs. 1 EnWG alle wirksamen Maßnahmen u. a. zum Ausbau des Netzes, die spätestens zum Ende seines Betrachtungszeitraumes für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Zu den in diesem Sinne benötigten Maßnahmen, die von der BNetzA zuletzt im März 2024 im NEP 2023-2037/2045 bestätigt worden sind, gehören auch die Vorhaben BalWin1 (NOR-9.1) und BalWin2 (NOR-10.1):

Begründung für das Vorhaben BalWin1 (NOR-9.1) im NEP 2023-2037/2045 [3]:

„Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen im Gebiet N-9 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Seekabelsystems durch den Grenzkorridor N-II gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Wehrendorf als NVP gewählt, weil dies die nächstgelegene Umspannanlage ist, an der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-9-1 freie Kapazität zur Verfügung steht. Unabhängig von der Wahl von Wehrendorf als NVP sind zusätzliche Netzausbaumaßnahmen aus der Region nördliches Nordrhein-Westfalen in Richtung der Lastschwerpunkte im Ruhrgebiet notwendig.“

Begründung für das Vorhaben BalWin2 (NOR-10-1) im NEP 2023-2037/2045 [3]:

„Das Projekt ist erforderlich, um die durch OWP im Gebiet N-10 erzeugte Leistung abzuführen. Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2.000 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die Führung des DC-Seekabelsystems durch den Grenzkorridor N-II gemäß FEP ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Westerkappeln als NVP gewählt, weil dies die nächstgelegene Umspannanlage ist, an der zum Zeitpunkt der ursprünglich geplanten Inbetriebnahme des ONAS NOR-10-1 freie Kapazität zur Verfügung steht. Zum Erreichen des 30 GW-Offshore-Ausbauziels ist jedoch gemäß Offshore-Vereinbarung vom 03.11.2022 eine vorgezogene Inbetriebnahme des ONAS im Jahr 2030 vorgesehen. Mit Fertigstellung weiterer landseitiger Netzausbaumaßnahmen in Richtung der Lastschwerpunkte im Ruhrgebiet, insbesondere der AC-Maßnahme P402, welche unabhängig des Fertigstellungszeitpunkts des ONAS NOR-10-1 sowie der Wahl von Westerkappeln als NVP erforderlich ist, können die temporär bestehenden Netzengpässe beseitigt werden.“

Die Fixierung wesentlicher Planungsparameter von ONAS erfolgt arbeitsteilig und konsistent durch NEP und FEP. Während der NEP den Bedarf der Maßnahme bestätigt und darüber hinaus insbesondere deren NVP bestimmt, weist der vom BSH im Einvernehmen mit der BNetzA aufgestellte FEP gem. § 5 Abs. 1 Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) u. a. Trassenkorridore und Standorte von Konverterplattformen in der AWZ aus. Der 2019 erstmals aufgestellte, 2020, 2023 und 2025 fortgeschriebene FEP enthält diese räumlichen Festlegungen bzgl. der Vorhaben BalWin1 (NOR-9.1) sowie BalWin2

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

(NOR-10.1) und benennt diejenigen Flächen für OWP, die durch die Vorhaben mit dem Übertragungsnetz verbunden werden.

Das Vorhaben BalWin1 ist vernünftigerweise geboten, weil es einen zum Zeitpunkt seiner Inbetriebnahme bestehenden Stromtransportbedarf befriedigt. Die auf der Fläche N-9.1 voraussichtlich zu installierende OWP-Leistung beträgt laut FEP insgesamt 2.000 MW. Der erzeugte Strom kann im Rahmen des Planungsansatzes, den NEP und FEP auf Grundlage des EnWG bzw. des WindSeeG verfolgen, nur durch das Vorhaben BalWin1 transportiert und in das Übertragungsnetz integriert werden.

Das Vorhaben BalWin2 ist vernünftigerweise geboten, weil es einen zum Zeitpunkt seiner Inbetriebnahme bestehenden Stromtransportbedarf befriedigt. Die auf der Fläche N-10.1 voraussichtlich zu installierende OWP-Leistung beträgt laut FEP insgesamt 2.000 MW. Der erzeugte Strom kann im Rahmen des Planungsansatzes, den NEP und FEP auf Grundlage des EnWG bzw. des WindSeeG verfolgen, nur durch das Vorhaben BalWin2 transportiert und in das Übertragungsnetz integriert werden.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

4 Zuständigkeiten

4.1 Vorhabenträgerin

Gemeinsame Vorhabenträgerinnen (nachfolgend als „Vorhabenträgerin“ bezeichnet) und Antragstellerinnen für das Projekt Netzanbindungssystem NOR-9-1 (BalWin1) sind die

Amprion Offshore GmbH

Robert-Schuman-Straße 7,
44263 Dortmund, Deutschland

vertreten durch die Geschäftsführer Peter Barth und Dr. Carsten Lehmköster.

sowie die

Amprion GmbH

Robert-Schuman-Straße 7,
44263 Dortmund, Deutschland

vertreten durch die Geschäftsführer Dr. Christoph Müller, Dr. Hendrik Neumann und Peter Rüth.

Die Amprion Offshore GmbH führt das Verfahren im eigenen Namen und im Auftrag stellvertretend für die Amprion GmbH durch.

Die Amprion Offshore GmbH ist eine 100%ige Tochtergesellschaft der Amprion GmbH. Die Amprion GmbH und die Amprion Offshore GmbH fungieren als Vorhabenträgerinnen für das Netzanbindungssystem BalWin1.

Die Amprion GmbH ist nach §§ 4a, 10 ff. Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) zertifizierte Betreiberin von Übertragungsnetzen im Sinne von § 3 Nr. 10 EnWG und nimmt als solche die Aufgaben nach den §§ 11 ff. EnWG wahr. Sie ist anbindungsverpflichteter Übertragungsnetzbetreiber nach § 17d EnWG i.V.m. den Vorgaben des FEP. Zur Wahrnehmung dieser Aufgaben beschäftigt die Amprion GmbH mehr als 2.700 Mitarbeiter (2024) und betreibt ein Übertragungsnetz der Spannungsstufen 220/380 kV mit einer Gesamtlänge von über 11.000 km. Hierdurch werden die Grundlagen für die Stromversorgung von 29 Millionen Menschen gelegt in einem Gebiet, welches im Westen Deutschlands von Niedersachsen bis zu den Alpen reicht und in dem ein Drittel der deutschen Wirtschaftsleistung erzeugt wird.

Die Amprion Offshore GmbH ist von der Amprion GmbH mit der Planung, Errichtung und dem Betrieb der Netzanbindungen beauftragt worden. In Erfüllung ihres Gesellschaftszwecks plant, errichtet und betreibt die Amprion Offshore GmbH die Netzanbindungen für OWP in der deutschen Nordsee bis zum jeweiligen Verknüpfungspunkt mit dem Übertragungsnetz der Amprion GmbH an Land und wird Eigentümerin der Netzanbindungen. Mit der Erbringung von Dienstleistungen zur Umsetzung der Netzan schlüsse wird von der Amprion Offshore GmbH u.a. auch die Amprion GmbH beauftragt.

Nach Errichtung der Leitungen sollen diese auf Grundlage eines Pachtvertrages der Amprion GmbH zur Nutzung überlassen werden. Durch diese Nutzungsüberlassung werden die ONAS gemäß § 17d Abs. 1 S. 3 EnWG Bestandteil des von der Amprion GmbH betriebenen Übertragungsnetzes. Die spätere technische Betriebsführung der ONAS, von der Plattform in der deutschen Nordsee bis zum NVP

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

wird die Amprion Offshore GmbH dienstleistend für die Amprion GmbH als Betreiberin des Übertragungsnetzes erbringen.

4.2 Planfeststellungsbehörde

Örtlich und sachlich zuständige Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde für den Planfeststellungsabschnitt 4 ist die

Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr

Dezernat 41 – Planfeststellung

Göttinger Chaussee 76 A

30453 Hannover

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

5 Abschnittsbildung

5.1 Rechtliche Zulässigkeit der Abschnittsbildung

Mit den vorliegenden Unterlagen beantragt Amprion die Planfeststellung für den Genehmigungsabschnitt Planfeststellungsabschnitt 4, der von der Muffe Nr. C048 im Raum Rieste bis in den Raum Bohmte reicht. Der PFA4 endet am Konverter Herringhausen (Gemeinde Bohmte).

Für die Genehmigung der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 sind verschiedene Zuständigkeiten und Zulassungsverfahren erforderlich, was – aus rechtlicher Perspektive – insbesondere zur Abgrenzung des Genehmigungsabschnitts AWZ (Plangenehmigung nach WindSeeG) von der übrigen Leitung (Planfeststellung nach EnWG für den Abschnitt Küstenmeer sowie für die Landabschnitte) führt. Insgesamt ergeben sich für die ONAS damit die folgenden in **Tabelle 2** aufgeführten Genehmigungsabschnitte.

Tabelle 2: Übersicht der Genehmigungsabschnitte der Vorhaben BalWin1 und BalWin2

Bezeichnung des Genehmigungsabschnitts	Länge	Zuständige Genehmigungsbehörde
Offshore-Konverterplattform bis 12 sm-Grenze („AWZ“)	BalWin1 ca. 155 km BalWin2 ca. 205 km	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
12 sm-Grenze bis Anlandungspunkt Hilgenriedersiel („Küstenmeer“)	BalWin1 ca. 35 km BalWin2 ca. 35 km	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)
Anlandungspunkt Hilgenriedersiel bis Raum Bösel („PFA1“)	BalWin1 ca. 106 km BalWin2 ca. 106 km	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)
Raum Bösel bis Raum Rieste („PFA2“)	BalWin1 ca. 71 km BalWin2 ca. 71 km	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)
Raum Rieste bis Grenze NDS/NRW („PFA3“)	BalWin2 ca. 21 km	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)
Raum Rieste bis Konverter Herringhausen („PFA4“)	BalWin1 ca. 28 km	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)
Grenze NDS/ NRW bis Konverter Schafberg („PFA5“)	BalWin2 ca. 12,6 km	Bezirksregierung Münster
Landstation BalWin1 Herringhausen	-	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Osnabrück
Landstation BalWin2 Ibbenbüren	-	Immissionsschutzbehörde Kreis Steinfurt
AC Neubau Wehrendorf-Herringhausen	BalWin 1 ca. 7km Ersatzneubau, ca. 7,5 km Provisorium	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)
AC Neubau Schafberg-Westerkappeln	BalWin 2 ca. 1,5 Ersatzneubau	Bezirksregierung Münster

Die Zulässigkeit des Unterteilens liniengebundener Vorhaben in Planungs- und somit auch Genehmigungsabschnitte ist grundsätzlich anerkannt. Ihr liegt die Erwägung zugrunde, dass angesichts vielfältiger Schwierigkeiten, die mit einer detaillierten Planung verbunden sind, die Planfeststellungsbehörde ein planerisches Gesamtkonzept im Sinne der Handhabbarkeit häufig nur in Teilabschnitten verwirklichen kann. Grundsätzlich besteht daher keine Verpflichtung, über die Zulassung eines Vorhabens insgesamt, vollständig und abschließend in einem einzigen Bescheid zu entscheiden (vgl. BVerwG, Urt. v. 15.12.2016 – 4 A 4.15, Rn. 26). Auch ein durch Verwaltungsgrenzen oder verfahrensrechtlich bedingter

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Wechsel der behördlichen Zuständigkeit für die Planfeststellung legt die Abschnittsbildung nahe (vgl. BVerwG, Urt. v. 15.12.2016, a. a. O., Rn. 28).

Allerdings unterliegt auch die Zulässigkeit der Abschnittsbildung bestimmten Grenzen (z. B. Art. 19 Abs. 4 Satz 1 Grundgesetz (GG); Erfordernis einer eigenen sachlichen Rechtfertigung). So ist es insbesondere erforderlich, dass der Verwirklichung des Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf zumindest bei einer summarischen Bewertung keine unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen (siehe Kapitel 5.3). Sicherzustellen ist, dass Dritte durch die Abschnittsbildung nicht in ihren Rechten verletzt werden. Eine solche Verletzung wäre beispielsweise dann zu befürchten, wenn die Abschnittsbildung Dritten den durch Art. 19 Abs. 4 Satz 1 GG gewährleisteten Rechtsschutz faktisch unmöglich macht oder dem Grundsatz umfassender Problembewältigung nicht gerecht werden würde (vgl. BVerwG, Urt. v. 15.12.2016, a. a. O., Rn. 26). Dass Dritte durch die im Falle von BalWin1 und BalWin2 vorgenommene Abschnittsbildung in dieser Weise in ihren Rechten verletzt werden, ist auszuschließen. Der individuelle Rechtsschutz wird nicht vereitelt, da subjektive Rechte in jedem Verfahrensabschnitt uneingeschränkt geltend gemacht werden können, auch soweit die Gesamtplanung betroffen ist. Zudem ist sichergestellt, dass keine andere Planungsvariante bei einer auf die Gesamtplanung bezogenen Betrachtung gegenüber dem hier gewählten Planungskonzept vorzugswürdig ist. Dies wird in Kapitel 8 (Alternativen) weiter ausgeführt.

Auch kann dem Plan nicht entgegengehalten werden, dem zur Planfeststellung anstehenden Abschnitt fehle eine eigene sachliche Rechtfertigung vor dem Hintergrund der Gesamtplanung. Das im Rahmen der fernstraßenrechtlichen Planfeststellung bestehende Erfordernis der „selbstständigen Verkehrsfunktion“ eines jeden Abschnitts (stRspr, vgl. z. B. BVerwG, Beschl. v. 26.06.1992 – 4 B 1 – 11/92, NVwZ 1993, 572/573) existiert mit Blick auf die Planung von Energieleitungen – hier zu bezeichnen als „selbstständige Versorgungsfunktion“ – nicht. Weil Energienetze (d. h. auch das Übertragungsnetz Strom) im Vergleich zum Straßennetz in weitaus größeren Maschen geflochten sind, wäre die Leitungsplanung anderenfalls nur in einem Stück auf Grundlage eines unüberschaubaren Planfeststellungsverfahrens möglich (vgl. BVerwG, Urt. v. 15.12.2016, a. a. O., Rn. 28 unter Verweis auf die Planung von Schienenwegen, für die das Erfordernis ebenfalls entfällt).

Gründe für die Festlegung von Abschnittsgrenzen stellen insbesondere

- Verwaltungsgrenzen,
- technische Rahmenbedingungen (z.B. Aufteilung der Systeme, Anordnung Muffen)
- die Länge und die Handhabbarkeit der Abschnitte sowie
- verfahrensrechtlich bedingte Wechsel der behördlichen Zuständigkeit dar.

Mit Blick auf die Länge der Abschnitte ist es entscheidend, dass der Umfang, der innerhalb der Abschnitte zu betrachtenden Belange und zu erstellenden Unterlagen handhabbar bleibt. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die durchzuführenden Beteiligungsverfahren von Bedeutung. Beispielhaft würde die Festlegung nur eines Abschnitts vom Anlandungspunkt Hilgenriedersiel bis zur Landstation der ONAS einen derart heterogenen Raum, eine solch hohe Vielzahl an zu beteiligenden Gebietskörperschaften und unterschiedlichen zu berücksichtigenden Planwerken sowie Rechtsvorschriften beinhalten, dass diese Abschnittsfestlegung dem Kriterium der Handhabbarkeit nicht gerecht werden würde.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

5.2 Gründe für die Festlegung der Grenzen des Genehmigungsabschnitts

Die in Kapitel 5.1 genannten Sachgründe – Handhabbarkeit und Wechsel der behördlichen Zuständigkeit – rechtfertigen die hier vorgenommene Abschnittsbildung.

Die westliche Abgrenzung des PFA4 ergibt sich anhand der erforderlichen Trennung der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 und befindet sich nördlich von Bramsche. Während BalWin1 den Windstrom in Richtung Osten bis zum NVP Wehrendorf führt, verläuft BalWin2 in Richtung Westen zum NVP Westerkapeln. Um dies zu ermöglichen, ist eine Systemkreuzung erforderlich, so dass das Vorhaben BalWin1 das Vorhaben BalWin2 unterqueren muss. Die technischen Rahmenbedingungen für dieses Bauwerk definieren die genaue Abschnittsgrenze. Die östliche Abgrenzung des PFA4 befindet sich unmittelbar am geplanten Anlagezaun des landseitigen Konverters Herringhausen bei Bohmte.

5.3 Prognostische Beurteilung des Gesamtvorhabens

Wenn ein Gesamtprojekt in mehreren Teilabschnitten ausgeführt wird, begrenzt der zur Planfeststellung anstehende Abschnitt die Reichweite der jeweiligen Zulassungsentscheidung. Die Teilplanung darf sich jedoch nicht so weit verselbstständigen, dass Probleme, die durch die Gesamtplanung entstehen, unbewältigt bleiben. Deshalb muss auch das Gesamtvorhaben in das Verfahren über den jeweiligen Teilabschnitt einbezogen werden.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Zulassungsfähigkeit nachfolgender Planabschnitte bereits im Rahmen der Planfeststellung des einzelnen Abschnitts mit derselben Intensität geprüft werden muss wie der konkret anstehende Abschnitt. Es ist ausreichend, eine Prognose zu erstellen, dass der Verwirklichung der weiteren Planungsschritte keine unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen. Ein vorläufig positives Gesamturteil genügt (BVerwG, Urt. v. 15.12.2016, Rn. 29). Es ist nicht notwendig, dass die anderen Abschnitte einen bestimmten Verfahrensstand erreicht haben.

Aus Sicht der Betroffenen besteht ein Anspruch darauf, dass die das Gesamtvorhaben betreffenden Fragen in die Planfeststellungsverfahren der einzelnen Teilabschnitte einbezogen werden. Dies gilt besonders, wenn der konkrete Trassenverlauf eines Abschnitts seinen Sinn auch aus der großräumigen Gesamtplanung und der überörtlichen Trassenführung bezieht. Die durch den planfestgestellten Abschnitt verursachten Eingriffe können und sollen mithilfe einer umfassenden Gesamtplanung gerechtfertigt werden (siehe Kapitel 1.1 und Kapitel 8).

Der vorliegende Antrag auf Planfeststellung für den Planfeststellungsabschnitt 4 ist einer von sieben Anträgen, die Amprion im Zusammenhang mit den Vorhaben BalWin1 und BalWin2 stellt. Obwohl einzelne Zulassungsverfahren noch nicht gestartet sind, folgt die Planung für den PFA4 einer Gesamtkonzeption (siehe Kapitel 1.1). Amprion arbeitet eng mit den zuständigen Behörden und Betroffenen zusammen, sodass ein Großteil der Verfahren bereits gestartet ist. Es sind keine unüberwindlichen Hindernisse absehbar.

Für den Genehmigungsabschnitt „AWZ (Konverterplattform bis 12 sm-Grenze)“ erfolgt die Planung der beiden Vorhaben BalWin1 und BalWin2 auf Basis der Festlegungen des FEP, etwa bzgl. der anzubindenden Leistung, des Plattformstandortes und des Trassenkorridors bis hin zur 12 sm-Grenze. In den Jahren 2022 sowie 2023 hat Amprion eigene Untersuchungen durchgeführt und Studien beauftragt. Diese betreffen v. a. die umweltfachlichen und geologischen Rahmenbedingungen im Planungsraum

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

(Benthos-Probenahme und Geosurveys auf See sowie deren Auswertung) und die Festlegung erster Eckwerte der Plattformentwicklung (sogenanntes Front End Engineering Design und Field Layout). Am 26. September 2024 hat Amprion den Antrag auf Plangenehmigung für BalWin1 beim BSH eingereicht. Am 19.02.2025 hat das BSH die Vollständigkeit für BalWin1 bestätigt, sodass das Planfeststellungsverfahren gestartet werden konnte. Für BalWin2 hat Amprion den Antrag auf Plangenehmigung am 31.03.2025 zur Vollständigkeitsprüfung eingereicht, Start des Verfahrens ist gemäß BMWK Controlling in Q2 2025 vorgesehen.

Für den Genehmigungsabschnitt „Küstenmeer (12 sm-Grenze bis Anlandungspunkt Hilgenriedersiel)“ hat die zuständige Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV) am 23.05.2025 die Planfeststellungsbeschlüsse für BalWin1 und BalWin2 ausgestellt. Mit Erhalt des Vorzeitigen Baubeginns am 18.12.2024 wurden die Arbeiten zur Einrichtung der Baustelle für die HD-Bohrungen auf Norderney im Frühjahr 2025 durchgeführt. Der Beginn der HD-Bohrungen erfolgte im Juli 2025. Im Rahmen eines Standortgutachtens wurden geeignete Potenzialflächen zur Errichtung und Betrieb der Konverter- bzw. Landstation im Umfeld der NVP Westerkappeln und Wehrendorf ermittelt. Im Rahmen einer Vorprojektierung wurde diese Standortbereiche näher untersucht und die grundsätzliche Realisierbarkeit verifiziert. Die Potenzialflächenanalyse ist Bestandteil des Raumordnungsverfahren zur Landtrasse von BalWin1 und BalWin2 (Unterlage 8: Synthesegutachten). Für die AC-Anbindung von BalWin1 ist ein Planfeststellungsverfahren mit Antragsstellung in Q2 2026 vorgesehen. Für den AC-Anbindung von BalWin2 ist vorbehaltlich der Erfüllung der Voraussetzung gem. § 43b EnWG i. V. m. § 74 Abs. 6 VwVfG ein Plangenehmigungsverfahren geplant, für welches in Q2/Q3 2026 die Antragsunterlagen bei der NLStBV eingereicht werden.

Für den Konverter und die 380-kV-Schalt- und Umspannanlage wird eine gemeinsame immissionschutzrechtliche Genehmigung bei dem staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Osnabrück (BalWin1 Station Herringhausen) sowie der Immissionsschutzbehörde Kreis Steinfurt (BalWin2 – Station Schafberg) beantragt. Die Einreichung für die Station Schafberg ist für November 2025 geplant. Für die Station Herringhausen ist die Einreichung der Unterlagen zur 1. Teilgenehmigung (Baufeldvorbereitung und Wegebau) im Januar 2025 erfolgt. Die 2. Teilgenehmigung (Hochbau) wird voraussichtlich im August 2025 eingereicht.

Die Trassenführung der ONAS BalWin1 und BalWin2 wurde unter Berücksichtigung sonstiger sich im Bau als auch im Genehmigungsverfahren befindlichen Erdkabelprojekten entwickelt.

Das Vorhaben „BorWin5“ und der Bestandteil des PFA1 teilen sich den Planungsraum von der Anlandung am Festland bei Hilgenriedersiel (Samtgemeinde Hage, Landkreis Aurich) bis östlich von Bösel (Landkreis Cloppenburg). Eine möglichst enge und lange Bündelung der Projekte wurde untersucht und als möglich befunden. Mit dem Schreiben vom 14.09.22 hat das ArL WE festgelegt, dass ein Raumordnungsverfahren für diesen Abschnitt nicht erforderlich ist, da die beiden BalWin-ONAS parallel mit dem planfestgestellten System BorWin5 unter weitgehender Nutzung des landesplanerisch festgestellten und im Landesraumordnungsprogramms Niedersachsen (LROP) als „Vorranggebiet Kabeltrasse für die Netzanbindung (Land)“ dargestellten Korridor geführt werden können. Im Ergebnis ließ sich die Parallelführung entlang der BorWin5 Trasse verwirklichen.

In den Planfeststellungsabschnitten 1 und 2 wurde die Möglichkeit einer gebündelten Planung der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 mit dem Projekt Korridor B bei der Trassierung berücksichtigt. Die Planung der Amprion GmbH für das Projekt „Korridor B“ setzt sich aus den Vorhaben 48 (Heide West – Polsum)

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

und 49 (Wilhelmshaven / Landkreis Friesland-Lippetal / Weller / Hamm) gemäß Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG zusammen. Die technische Machbarkeit einer räumlichen Bündelung der beiden Projekte zwischen den Gemeinden Barßel und Cloppenburg wurde untersucht und schließlich in der Trassenführung berücksichtigt.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass eine Trassenführung der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 vom Start bis zum Zielpunkt möglich ist. Unüberwindbare Hindernisse, die den Erfolg der Vorhaben insgesamt infrage stellen, sind nicht ersichtlich. Die Gefahr eines Planungstorsos besteht nicht.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

6 Raumordnung

Zweifel an der Raumverträglichkeit der Landtrasse von BalWin1 und BalWin2 bestehen nicht. Für den nördlichen Abschnitt (PFA1) von Hilgenriedersiel bis nach Garrel hat das zuständige Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems (ArL) im September 2022 einen Raumordnungsverzicht ausgestellt (Az.: 32341/0-1aa). Die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 wurden zu dem Zeitpunkt noch unter den Namen LanWin1 und LanWin3 geführt. Der Raumordnungsverzicht für den nördlichen Abschnitt begründet sich insbesondere durch die Bündelung mit dem bereits raumgeordneten und planfestgestellten Erdkabelsystem BorWin5 des Übertragungsnetzbetreibers TenneT.

Für den südlichen Abschnitt ist das Raumordnungsverfahren im niedersächsischen Teil (PFA2, PFA3, PFA4) durch die Landesplanerische Feststellung des ArL vom 21. Februar 2024 abgeschlossen und die Raumverträglichkeit des Vorhabens bestätigt (Az.: 32341/0-1aa). Für den nordrheinwestfälischen Abschnitt von BalWin2 (PFA5) ist das Raumordnungsverfahren durch die raumordnerische Beurteilung der Bezirksregierung Münster vom 25. Januar 2024 abgeschlossen und die Raumverträglichkeit des Vorhabens bestätigt (Az.: 32.03.10.01-006). Gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 3 ROG sind die Ziele der Raumordnung bei der Zulassungsentscheidung über die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 zu beachten.

6.1 Maßgaben der landesplanerischen Feststellung

In der Landesplanerischen Feststellung sind elf Maßgaben genannt, die bei der Vorhabenkonkretisierung und -umsetzung zwingend zu beachten sind (Kategorie I) oder zur Vorhabenoptimierung (Kategorie II) dienen (Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems 2024).

Das zur Planfeststellung beantragte Vorhaben berücksichtigt die Maßgaben der Landesplanerischen Feststellung in der folgenden in **Tabelle 3** dargestellten Weise. Die Auswertung erfolgt nachfolgend für den Vorhabenbestandteil im PFA4.

Tabelle 3: Berücksichtigung der Maßgaben der Landesplanerischen Feststellung mit Verweis auf Umsetzung im Planfeststellungsverfahren

Maßgabe	Kategorie
Maßgabe 1: <i>Bei Querung von Vorranggebieten Trinkwassergewinnung haben Bau und Betrieb des HGÜ-Erdkabels so zu erfolgen, dass die vorrangige Zweckbestimmung nicht beeinträchtigt wird.</i> <i>Dieses ist im Planfeststellungsverfahren nachzuweisen. Weiterhin ist in diesen Gebieten die Verwendung von Baumaschinen, die über biologisch abbaubare Schmierstoffe und Hydraulikölen betrieben werden, vorzusehen. Die Lagerung von umweltgefährdenden Betriebsstoffen sowie die Betankung von Baustellenfahrzeugen und der Wechsel von Schmierstoffen hat außerhalb der Gefährdungsbereiche für die Trinkwassergewinnung zu erfolgen.</i>	I
Ergebnis: Das Vorhaben quert im PFA4 das Vorranggebiet zur Trinkwassergewinnung / Trinkwassergewinnungsgebiet Wittefeld auf einer Länge von ca. 3,7 km. Durch die in Anlage 10.3 (Maßnahmenblätter) formulierten Maßnahmen (u.a. V_{Wa}1 Vermeidung und Minimierung der Beeinträchtigungen von Grund- und Oberflächenwasser durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Sedimenteintrag und Einleitung von Grundwasser) wird bezüglich des Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen während der Bauphase und deren Lagerung sichergestellt, dass alle Regeln und Vorschriften zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und deren Lagerung eingehalten werden. Der Maßgabe 1 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Maßgabe	Kategorie
Maßgabe 2: <i>Im Zuge der Detailtrassierung und der Bauausführungsplanung ist bei allen Teilen des Vorhabens zu gewährleisten, dass Baudenkmäler einschließlich ihres räumlichen Umfeldes, soweit dieses in dem Verzeichnis der Kulturdenkmale nach § 4 Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz (NDSchG) verzeichnet ist, gemäß § 6 NDSchG vor Gefährdungen geschützt werden.</i> Ergebnis: Der Maßgabe 2 der Landesplanerischen Feststellung wurde Folge geleistet und es wurden Auswirkungen der geplanten Trasse auf die Baudenkmäler einschließlich ihres räumlichen Umfeldes weitestgehend minimiert und erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen (.hinreichende Abstandswahrung sowie Maßnahme V1.4 Archäologische Baubegleitung und Maßnahme VKS1 Archäologische Prospektion) Der Maßgabe 2 wird mit dem Antrag entsprochen.	I
Maßgabe 3: <i>Wenn bundesrechtliche Rahmenbedingungen verändert werden, die sich auf das landesplanerisch festgestellte Vorhaben auswirken, ist eine Überprüfung dieser Landesplanerischen Feststellung erforderlich.</i> Ergebnis: Die bundesrechtlichen Rahmenbedingungen haben sich seit der Veröffentlichung der Landesplanerischen Festlegung nicht verändert, eine Überprüfung der Landesplanerischen Feststellung ist nicht erforderlich	II
Maßgabe 4: <i>Die Feintrassierung der Leitung (Gleich- und Drehstrom) innerhalb der landesplanerisch festgestellten Trassenkorridore hat in Abstimmung mit den Kommunen so zu erfolgen, dass vorhandene und geplante Wohn- und gewerbliche Bebauung so wenig wie möglich beeinträchtigt wird.</i> Ergebnis: Bei den Gemeinden wurden Daten der gemeindlichen Bauleitplanung (Flächennutzungsplan, Bebauungspläne, in Aufstellung befindliche Bauleitpläne und Satzungen nach §§ 34 und 35 BauGB) bis Frühjahr 2024 abgefragt und bei der Planung berücksichtigt. Der Maßgabe 4 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	II
Maßgabe 5: <i>Eine Feintrassierung der Leitung (Gleich- und Drehstrom) bei der Querung von vorhandenen und geplanten Windparks hat in Abstimmung mit den Kommunen und Betreibern zu erfolgen. Eine Querung soll bei Bedarf, d.h. bei Querung der erdverlegten Anschlussleitungen der Windenergieanlagen, in geschlossener Bauweise erfolgen.</i> Ergebnis: Bei den Kommunen und Windparkbetreibern wurden verfestigte Planungsstände abgefragt und in die Trassenplanung integriert. Die Vorhabenträgerin befindet sich zudem im regelmäßigen Austausch mit den Betreibern und Projektierern geplanter Windparks und Anschlussleitungen. Der Maßgabe 5 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	II
Maßgabe 6: <i>Die Inanspruchnahme landwirtschaftlich genutzter Flächen sowohl für die Bauphase als auch für die Anlage ist auf das unvermeidbare Maß zu begrenzen. Einschränkungen bei der Bewirtschaftung land- und forstwirtschaftlicher Flächen sind möglichst gering zu halten. Die Feintrassierung der Leitung (Gleich- und Drehstrom) ist so vorzunehmen, dass Behinderungen von zukünftigen landwirtschaftlichen Baumaßnahmen soweit wie möglich minimiert werden.</i> Ergebnis: Im Rahmen der Trassierung wurden land- und forstwirtschaftliche Belange in die Gesamtabwägung eingestellt. Die Vorhabenträgerin befindet sich im Austausch mit allen Flächeneigentümern. Hinweise und Wünsche wurden aufgenommen und im Zuge der Feintrassierung auf Umsetzung geprüft. Der Maßgabe 6 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	II
Maßgabe 7: <i>Im Zuge der Detailplanung der Trassenführung des HGÜ-Erdkabels sollen Rohstoffsicherungsgebiete (Rohstoffsicherungsgebiete (RSG) 1. und 2. Ordnung gemäß der Rohstoffsicherungskarte des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie – LBEG) möglichst umgangen werden, auch wenn diese nicht raumordnerisch gesichert sind.</i>	II

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Maßgabe	Kategorie
Ergebnis: Die Trasse quert kein Rohstoffsicherungsgebiet (RSG) 1. oder 2. Ordnung. Im südlichen Bereich des Vorhabens ergibt sich eine Überlagerung von temporären Zuwegungen mit dem Rohstoffsicherungsgebiet 1. Ordnung (KS/9). Die temporären Zuwegungen verlaufen hier i.d.R. jedoch über bestehende Straßen. Dazu haben Abstimmungen mit dem LBEG stattgefunden. Der Maßgabe 7 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	
Maßgabe 8: <i>Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens sind Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete und verfahrenskritischen Artenschutzkonstellationen vertieft zu betrachten. Für die Bauausführung ist eine naturschutzfachliche Baubegleitung erforderlich. Einzelheiten sind im Planfeststellungsverfahren zu regeln. Kompensationsflächen sowie Bereiche mit vorhandenem Gehölzbewuchs insbesondere Wald und Wallhecken sind möglichst zu umgehen bzw. soweit technisch möglich zu unterbohren.</i> Ergebnis: Im Untersuchungsgebiet des PFA4 befindet sich kein Natura2000-Gebiet. Für die Bauausführung ist eine Ökologische Baubegleitung vorgesehen (s. Anlage 10.3 Maßnahmenblätter, Maßnahme V1.1). Kompensationsflächen sowie Bereiche mit vorhandenem Gehölzbewuchs insbesondere Wald und Wallhecken wurden von der Planung bestmöglich ausgenommen bzw. werden soweit technisch möglich geschlossen gequert. Es haben Abstimmungen zu verbleibenden offenen Gehölzquerungen mit den UNB stattgefunden. Der Maßgabe 8 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	II
Maßgabe 9: <i>Für die Bauausführung ist die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts einschließlich einer bodenkundlichen Baubegleitung erforderlich. Einzelheiten sind im Planfeststellungsverfahren zu regeln.</i> Ergebnis: Im Rahmen der Planfeststellungsunterlagen wurde ein Bodenschutzkonzept erstellt (Anlage 14). Für die Bauausführung ist eine Bodenkundliche Baubegleitung (s. Anlage 10.3 Maßnahmenblätter, Maßnahme V1.2) vorgesehen. Der Maßgabe 9 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	II
Maßgabe 10: <i>Eine Beeinträchtigung von Vorsorgegebieten/Vorbehaltsgebieten Trinkwassergewinnung ist möglichst zu vermeiden</i> Ergebnis: Vorsorge- bzw. Vorbehaltsgebiete Trinkwassergewinnung sind von dem Vorhaben im PFA4 nicht betroffen. Der Maßgabe 10 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	II
Maßgabe 11: <i>Im Zuge der Detailplanung der Trassenführung ist eine kleinräumige Umgehung oder erforderlichenfalls eine Unterquerung mittels HD-Bohrungen von Bodendenkmälern anzustreben.</i> Ergebnis: Mit den Denkmalbehörden (Kreisarchäologie Osnabrück, Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege) wurde der geplante Trassenverlauf abgestimmt. Entsprechende Hinweise wurden im Rahmen der Trassenplanung berücksichtigt. Der Maßgabe 11 wird mit dem Antrag somit entsprochen.	II

6.2 Verlassen des landesplanerisch festgestellten Korridors

Im Zuge der Trassenplanung wurden die Datengrundlagen aus dem Raumordnungsverfahren innerhalb des Planungskorridors aktualisiert und ergänzt. So werden beispielsweise Ergebnisse auf der Baugrunduntersuchungen sowie den durchgeführten Kartierungen ausgewertet und weitere Daten wie z.B. Parallelvorhaben, Vorhaben Dritter usw. im Detail berücksichtigt. Im Ergebnis kann sich herausstellen, dass eine Trassenführung innerhalb des landesplanerisch festgestellten Korridors nicht vollumfänglich umsetzbar ist.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Im PFA 4 liegen insgesamt drei Trassenabschnitte vor, in denen der landesplanerisch festgestellte Korridor verlassen wird. Diese werden nachfolgend beschrieben.

Teilabschnitt Stationierung S-P4-01 0+800 bis S-P4-02 0+400

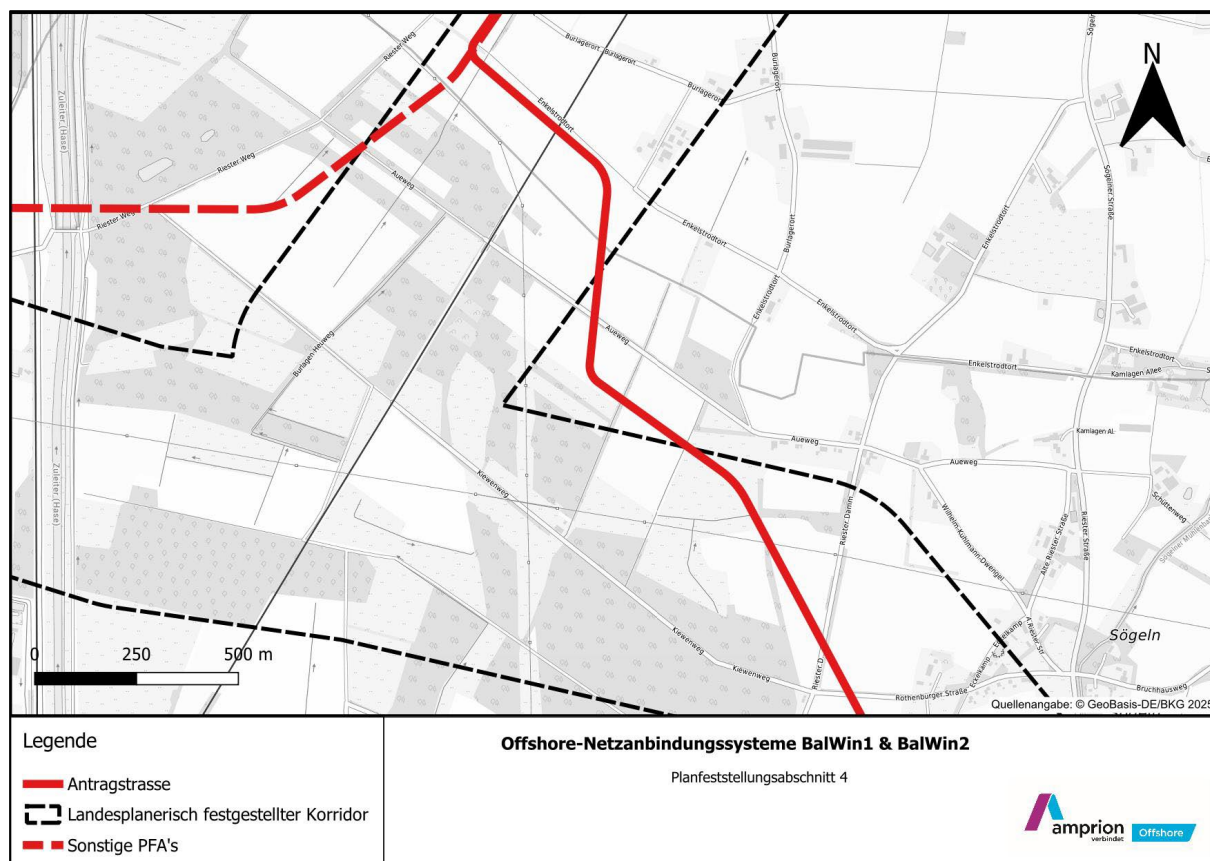


Abbildung 3: Verlassen des landesplanerisch festgestellten Korridors im Raum Rieste

Der landesplanerisch festgestellte Korridor sieht in diesem Bereich eine Auftrennung der Systeme BalWin1 und BalWin2 vor. Dieser Punkt wird im Weiteren als sogenannter „Absprungpunkt“ benannt. Auf Ebene der Korridorplanung war der Absprungpunkt noch ca. 1 km südlicher angedacht. Da im Bereich des Absprungpunkts die Systeme BalWin1 mit BalWin2 gekreuzt werden müssen, sind temporären Arbeitsflächen von ca. 1 ha notwendig. Der südliche Bereich des Korridors ist jedoch durch eine bestehende Freileitung sowie Waldbestände geprägt, die eine konfliktfreie Planung und Trassenführung in diesem Bereich erschweren. Mit Weiterentwicklung der Trasse ergab sich auf Grund der Trassenführung im PFA 3 zusätzlich die Notwendigkeit den Absprungpunkt in nördliche Richtung zu verschieben. Unter Berücksichtigung der Trassierungsgrundsätze (vgl. Kap. 7.1, hier insbesondere möglichst geradliniger Verlauf mit dem Ziel des geringsten Eingriffs in Umwelt und Natur) wurde vom Absprungpunkt aus ein geradliniger Trassenverlauf außerhalb der Waldstrukturen geplant. Hierdurch können u.a. Eingriffe in Umwelt und Natur deutlich reduziert werden.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Teilabschnitt Stationierung S-P4-10 0+000 bis S-P4-10 0+400

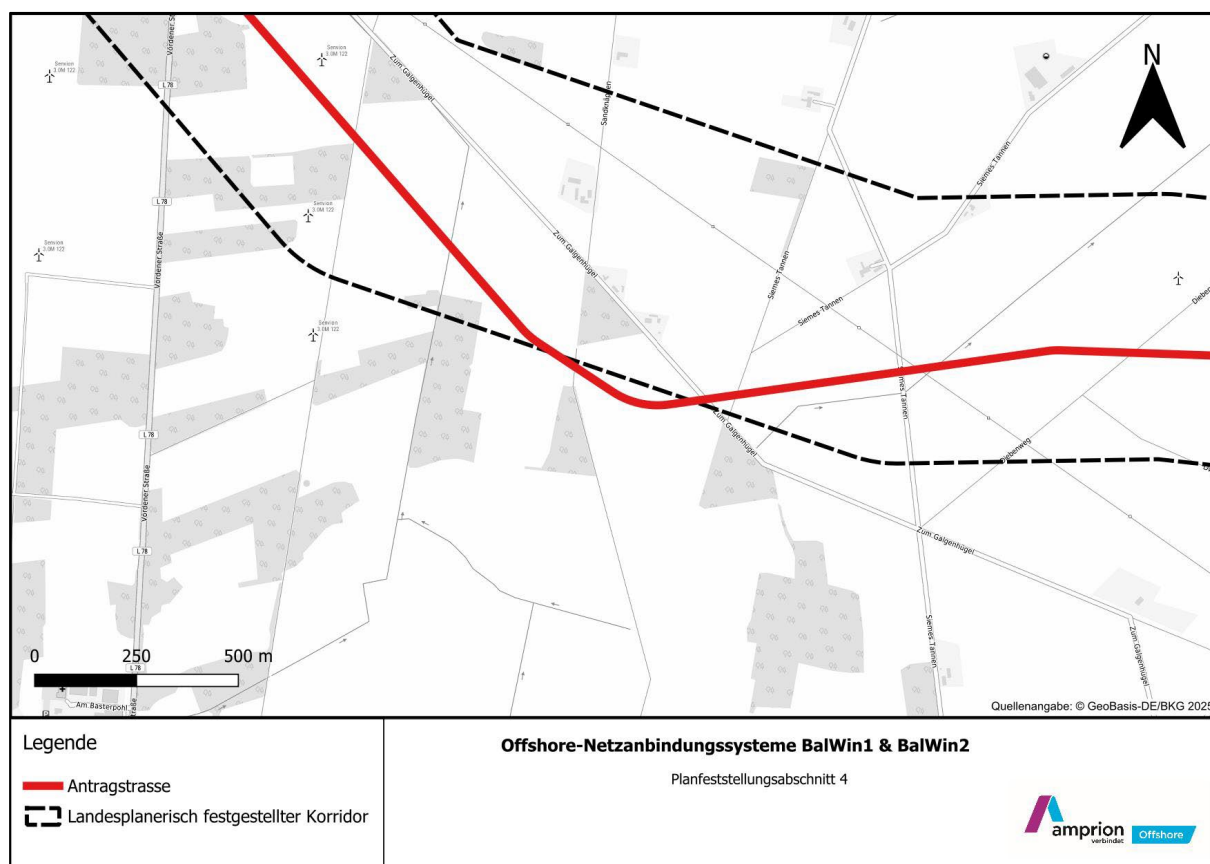


Abbildung 4: Verlassen des landesplanerisch festgestellten Korridors bei Lappenstuhl

Der landesplanerisch festgestellte Korridor ist in diesem Bereich durch Ackerflächen, Waldstrukturen, Windenergieanlagen sowie eine von Nordost nach Südwesten verlaufende 380 kV-Freileitung geprägt. Entlang der Straßen „Zum Galgenhügel“ sowie „Sandkäppen“ befinden sich zudem Einzelgehöfte, die bei der Trassenführung berücksichtigt werden müssen. Auf Grund des Verlaufs der Freileitung ergibt sich eine zwingendnotwendige Kreuzung von BalWin1 mit der Freileitung. Diese Kreuzungen werden durch technische Restriktionen bedingt und beeinflussen den möglichen Trassenverlauf somit maßgeblich. Eine Trassenführung, die bereits ab ca. Stationierung S-P4-08_0+900 nördlich der Freileitung und somit im nördlichen Bereich des Korridors verläuft, ist unter Berücksichtigung der Trassierungsgrundsätze nicht möglich. Die Trasse verläuft aus diesem Grund möglichst geradlinig südwestlich der Straße „Zum Galgenhügel“ in südöstliche Richtung. Damit die Trasse dann mit dem Verlauf des Korridors in östliche Richtung verschwenken kann, ist die Querung der Straße „Zum Galgenhügel“ erforderlich. Unter Berücksichtigung der Waldbereiche sowie der bestehende Einzelgehöfte wurde der geplante Kreuzungsbereich der Straße wurde so gewählt, dass der Trassenverlauf im Weiteren wiederum möglichst geradlinig verläuft. Die Kreuzung mit der Freileitung (östlich der Straße „Siemes Tannen“) wird an dieser Stelle mittels HDD geschlossen gequert und ist technisch umsetzbar. Insgesamt führt die örtliche Situation zu der Notwendigkeit den landesplanerisch festgestellten Korridor kleinräumig zu verlassen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Teilabschnitt Stationierung S-P4-27 0+300 bis S-P4-28 0+400

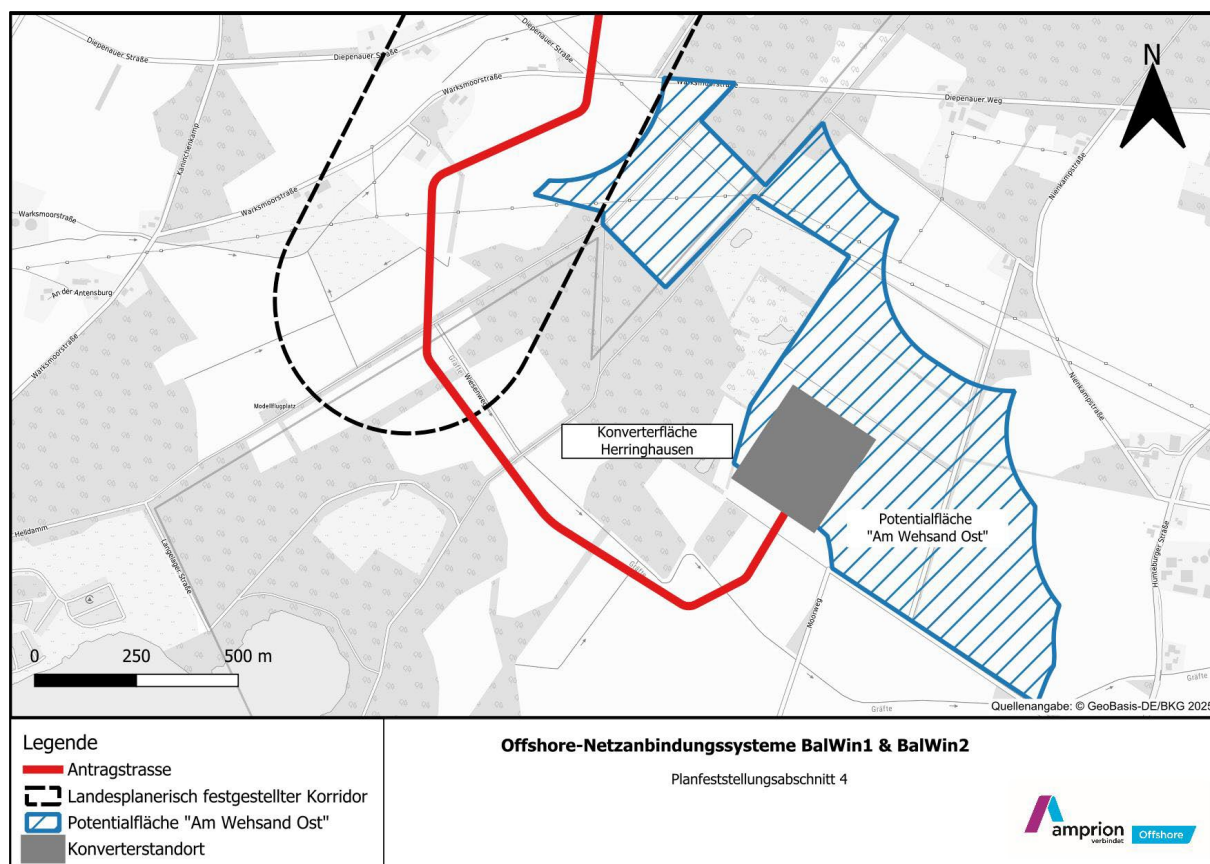


Abbildung 5: Verlassen des landesplanerisch festgestellten Korridors im Raum Bohmte

In Vorbereitung auf das Raumordnungsverfahren wurden sogenannte Potenzialflächen für die Konverterstandorte ermittelt. Die Potenzialflächen „Am Wehsand Ost“ und „In der Strothe“ wurden mit den jeweiligen DC-Erdkabel- und AC-Trassenkorridoren in die Landesplanerische Feststellung aufgenommen (siehe Karte 2 zur Landesplanerischen Feststellung vom 21.02.2024, BalWin 1, BalWin2, Az.: 32341/0-1aa). Die Potenzialflächen wurden im weiteren Projektverlauf auch hinsichtlich des Flächenzuschnitts konkretisiert. Zusätzlich wurde im Mai 2024 die Standortentscheidung für „Am Wehsand Ost“ getroffen. Innerhalb der Potenzialfläche „Am Wehsand Ost“ wurde die Konverterfläche „Herringhausen“ ermittelt. Um diese mit der DC-Trasse zu erreichen ist ein Verlassen des Korridors notwendig.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

7 Beschreibung der Antragstrasse

7.1 Trassierungsgrundsätze

Unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften, wie z. B. der DIN VDE- bzw. EN-Bestimmungen (DIN-Normen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE) bzw. deutsche Übernahme einer Europäischen Norm (EN)), der Kriterien und Festlegungen der Raumordnung sowie sonstiger Fachpläne, unterliegt die Trassierung den im Folgenden aufgeführten allgemeinen Grundsätzen

- Möglichst geradliniger Verlauf mit dem Ziel des geringsten Eingriffs in Umwelt und Natur.
- Möglichst konfliktarm hinsichtlich Natur-/Landschaftsschutzgebieten, geschützten Landschaftsteilen, geschützten Biotopen, Natur- und Kulturdenkmalen, Wasserschutz-, Heilquellenschutz- und Überschwemmungsgebieten sowie Bereichen sehr seltener oder empfindlicher Böden, Natura 2000-Gebieten, Standorten seltener oder gefährdeter Pflanzenarten sowie weiterer unter Schutz stehender Räume (z.B. Ausgleichs- und Ersatzflächen).
- Möglichst gebündelt mit anderen vorhandenen linienförmigen Infrastrukturen (z. B. Energiekabel, Straßen, Freileitungen, Rohrleitungen).
- Möglichst optimiert hinsichtlich topografischer Verhältnisse und der Bodenbeschaffenheit.
- Berücksichtigung von Verkehrstrennungsgebieten, militärischen Übungsgebieten und sonstigen Gebieten, die einer gesetzlichen Nutzungsbestimmung unterliegen.
- Möglichst eingriffsfrei hinsichtlich Altlastverdachtsflächen, Altablagerungen, Archäologieverdachtsflächen und Kampfmittelverdachtsflächen.
- Möglichst großer Abstand zu vorhandenen oder geplanten Siedlungsflächen und einzelnen Wohngebäuden unter Beachtung aller anderen Schutzgüter.
- Möglichst Umsetzung bestimmter Trassierungsgeometrien (z.B. Regelgrabenprofil, Mindestabstände, Kreuzungswinkel, Bogenradien)
- Möglichst Einhaltung bestimmter Vorgaben für die Erdkabelkomponenten der Systeme (z.B. zu Kabelachsen, Positionierung von Muffen, Thermische Auslegung udgl.).
- Möglichst Einhaltung bestimmter Vorgaben für Querungen und Übergangsbereiche zwischen HDD- Bohrung und offener Bauweise.
- Möglichst Berücksichtigung baubetrieblicher Erfordernisse (z. B. für Baugeräte, Baustraßen, Behelfsbrücken, Flächen für Wasserhaltung/ Einleitung/ Bodenausbub/ Rohrauslegung).
- Möglichst Beachtung von Betriebs- und Wartungsaspekten (z. B. Zuwegung, Schaltschränke).
- Möglichst großer Abstand zu vorhandenen oder geplanten Windenergieanlagen (WEA).

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

7.2 Trassenbeschreibung

Der Planfeststellungsabschnitt 4 führt von der Gemeinde Rieste, im Landkreis Osnabrück, südwestlich des Alfsees über ca. 28 km (**Tabelle 4**) in Richtung Osten bis zum Konverter Herringhausen in der Gemeinde Bohmte (Landkreis Osnabrück). Generell verfolgt die Trasse innerhalb des landesplanerisch festgestellten Korridors einen möglichst geradlinigen Verlauf. Abhängig von den räumlichen Gegebenheiten wurden entsprechende Richtungswechsel berücksichtigt. In der Gesamtheit lässt sich der Trassenverlauf im Übersichtsplan (Anlage 2.1) nachvollziehen. In den Lageplänen der Trasse (Anlage 4.2 und 4.3) werden sowohl die Trassenführung der Systemachsen als auch die Bauweise (offen oder geschlossen) gezeigt.

Die Trasse umfasst ca. 8 km geschlossene und ca. 20 km offene Bauweise. Die zu querenden Elemente werden im Zuge der Kreuzungsliste (siehe Anlage 5.3) ausgewiesen und an dieser Stelle nicht im Detail aufgeführt.

Tabelle 4: Trassenlänge des PFA4 gegliedert nach Gemeinden und Städten

Landkreis	Gemeinde / Stadt	Trassenlänge [km]	Stationierung von bis
Osnabrück	Rieste	0,746	S-P4-01_0+000 S-P4-01_0+746
Osnabrück	Bramsche, Stadt	13,359	S-P4-01_0+746 S-P4-15_0+105
Osnabrück	Ostercappeln	5,431	S-P4-15_0+105 S-P4-20_0+536
Osnabrück	Bohmte	2,836	S-P4-20_0+536 S-P4-23_0+372
Osnabrück	Ostercappeln	3,736	S-P4-23_0+372 S-P4-27_0+108
Osnabrück	Bohmte	1,342	S-P4-27_0+108 S-P4-28_0+450
Gesamt		27,450	

Der westliche Anfangspunkt der Trasse liegt im Absprungpunkt der beiden Systeme BalWin1 und BalWin2 (weitere Ausführungen zur Kreuzungssituation s. Kap. 6.2). Das System BalWin1 wird nach Osten im PFA4 geführt. Der Korridor der Trassierung ist überwiegend landwirtschaftlich geprägt und weist einzelne Höfe mit gemischter Nutzung auf. In einigen Teilräumen des Korridors verlaufen Fremdleitungen, welche die geplante Trassenführung kreuzen. Besonders der Verlauf einer Höchstspannungsfreileitung (von West nach Ost) führt über weite Teile entlang der Trasse im PFA4.

Zu Beginn verläuft die Trasse östlich des Alfsees und entlang der Sögelner Heide (Stationierung S-P4-01_0+000 bis S-P4-04_0+500). Ein geradliniger Verlauf wäre in diesem Bereich nur bei großflächigen Eingriffen in die Waldstrukturen realisierbar, was durch die beantragte Trasse vermieden wird. Im Weiteren verläuft die Trasse südlich des Gut Sögel und quert den angrenzenden „Sögelner Mühlengbach“ sowie die K148 „Riester Straße“ in geschlossener Bauweise.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Im weiteren Verlauf (Stationierung S-P4-04_0+500 bis S-P4-06_0+900) erfolgt die Querung der Gewässer „Hase“ und „Hohe Hase“ sowie der Kreisstraßen K147 „Sögelner Allee“ und K150 „Malgartener Straße“ in geschlossener Bauweise. Im weiteren Verlauf wird die Bundesautobahn 1 auf Höhe der Gemeinde Malgarten (Stadt Bramsche) ebenfalls in geschlossener Bauweise gequert. Aufgrund des Planungsgrundsatzes zur rechtwinkligen Querung der Gewässer und BAB 1, der vorhandenen Siedlungsstruktur (Malgarten) sowie Waldgebieten ist hier ein kleinräumiges Verschwenken der Trasse in Richtung Norden erforderlich.

Im Bereich der Stationierung S-P4-06_0+900 bis S-P4-08_0+600 wird der Bereich nördlich des Naturschutzgebietes „Vallenmoor“ gekreuzt. Die Trasse orientiert sich an einer Höchstspannungsfreileitung und quert die L78 „Vördener Straße“ in geschlossener Bauweise.

Im Raum Kalkriese (Stationierung S-P4-08_0+600 bis S-P4-13_0+400) verläuft die Trasse weiter in Richtung Südosten, weitgehend parallel zu der Straße „Zum Galgenhügel“ und quert dann den Windpark „Kalkriese“. Zur Trassenplanung erfolgten Abstimmungen zu vorhandenen und geplanten Anlagen mit dem Windparkbetreiber.

Auf Höhe der Wasserburg „Alt Barenaue“ verläuft die Trasse geradlinig südlich entlang der Abgrenzung des Naturschutzgebiets „Venner Moor“ (Stationierung S-P4-13_0+400 bis S-P4-20_0+200) in Richtung Osten und orientiert sich an den vorhandenen Wirtschaftswegen der landwirtschaftlichen Flächen. Bei Stationierung S-P4_19_0+500 wird die L76 Alter Damm/ Vördener Straße geschlossen gequert.

Zwischen der Stationierung S-P4-20_0+200 und S-P4-25_0+700 knickt die Trasse nach Südosten, quert die K419 „Bramscher Weg“ in geschlossener Bauweise und verläuft anschließend nach Süden. In diesem Bereich erfolgte eine Berücksichtigung eines weiteren Windparks. Anschließend wird bei S-P4_22_0+650 die L79 „Schwagstorfer Straße“ in geschlossener Bauweise gekreuzt.

Im südöstlichen Trassenabschnitt (Stationierung S-P4-25_0+700 bis S-P4-28_0+400) verläuft die Trasse in Richtung Süden und verschwenkt auf dem Gemeindegebiet Bohmte in Richtung Westen. Anschließend verläuft die Trasse westlich des vorliegenden Waldgebietes und endet am Anlagezaun der geplanten Konverterstation Herringhausen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

8 Alternativen

Nach § 43 Abs. 3 Satz 1 EnWG sind bei der Planfeststellung die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen. Nach ständiger Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts müssen ernsthaft in Betracht kommende Alternativlösungen bei der Zusammenstellung des Abwägungsmaterials berücksichtigt werden und mit der ihnen zukommenden Bedeutung in die vergleichende Prüfung der von den möglichen Alternativen jeweils berührten öffentlichen und privaten Belange eingehen (vgl. st. Rspr., Bundesverwaltungsgericht (BVerwG), Urteile vom 3. März 2011, - 9 A 8.10, – juris, Rn. 65, vom 11. Oktober 2017, - 9 A 14.16, - juris, Rn. 132.). Denn es besteht die behördliche Pflicht,

„alle ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zu berücksichtigen und mit der ihnen zukommenden Bedeutung in die vergleichende Prüfung der von den möglichen Alternativen berührten öffentlichen und privaten Belange einzustellen.“ (BVerwG, Ur. v. 21.01.2016 – 4 A 5.14, juris, Rn. 168).

Nach ständiger Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG) ist es für die Betrachtung der Alternativen nicht erforderlich, sämtliche Alternativen in derselben Detailtiefe zu betrachten – vielmehr ist eine Grobanalyse zulässig, wenn über diesen Schritt bereits sachgerecht dargelegt werden kann, dass die Alternative nicht vorzugswürdig ist:

Eine Planung ist deshalb nicht alternativlos, sondern Ergebnis eines abwägenden Alternativenvergleichs. Dieser hat auch mit Blick auf die Vorhaben BalWin1 und den hier gegenständlichen Genehmigungsabschnitt stattgefunden.

Darüber hinaus sind die seit dem 29.12.2023 neu eingefügten Absätze 3b und 3c des § 43 EnWG zu berücksichtigen:

„(3b) Die nach Landesrecht zuständige Behörde ist zu einer detaillierten Prüfung von Alternativen nur verpflichtet, wenn es sich um Ausführungsvarianten handelt, die sich nach den in dem jeweiligen Stadium des Planungsprozesses angestellten Sachverhaltsermittlungen auf Grund einer überschlägigen Prüfung der insoweit abwägungsrelevanten Belange nach Absatz 3 Satz 1 und Absatz 3a als eindeutig vorzugswürdig erweisen könnten. 2Der Plan enthält auch Erläuterungen zur Auswahlentscheidung des Vorhabenträgers einschließlich einer Darstellung der hierzu ernsthaft in Betracht gezogenen Alternativen.

(3c) Bei der Planfeststellung von Vorhaben nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 bis 4 sind bei der Abwägung nach Absatz 3 insbesondere folgende Belange mit besonderem Gewicht zu berücksichtigen:

- 1. eine möglichst frühzeitige Inbetriebnahme des Vorhabens,*
- 2. ein möglichst geradliniger Verlauf zwischen dem Anfangs- und dem Endpunkt des Vorhabens,*
- 3. eine möglichst wirtschaftliche Errichtung und ein möglichst wirtschaftlicher Betrieb des Vorhabens.*

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Satz 1 Nummer 2 ist nicht anzuwenden, soweit eine Bündelung mit anderer linearer Infrastruktur beantragt wird, insbesondere in den Fällen des Absatzes 3 Satz 2. Absatz 3a Satz 2 bleibt unberührt.“

Gemäß § 43 Abs. 3b EnWG enthalten die Planfeststellungsunterlagen Erläuterungen zur Auswahlentscheidung sowie eine Darstellung der ernsthaft in Betracht gezogenen Alternativen. Im Sinne der Beschleunigung von Planung, Genehmigung und Realisierung von Netzausbauvorhaben sind die möglichst frühzeitige Inbetriebnahme, ein möglichst geradliniger Verlauf sowie möglichst wirtschaftliche Errichtung und Betrieb mit besonderem Gewicht zu berücksichtigen.

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf die unterschiedlichen Alternativenbetrachtungen eingegangen. Dies beinhaltet die Prüfung und das Ergebnis von technischen Alternativen (Kapitel 8.1 und 8.2), nicht-leitungsgebundener Energietransport (Kapitel 8.3) sowie räumliche Trassenalternativen (Kapitel 8.4). Bei den räumlichen Trassenalternativen wird zwischen groß- und kleinräumigen Alternativen unterschieden. In Kapitel 8.5 finden sich Aussagen zur Nullvariante (Verzicht auf das geplante Vorhaben).

8.1 Technische Alternative: Drehstromübertragung

Die hier zur Planfeststellung beantragten Vorhaben sind Teil des von der Bundesregierung angestrebten und Wind-See-Gesetz verankerten beschleunigten Ausbaus der Offshore-Windenergie. Der gesetzliche Planungsauftrag von BalWin1 und BalWin2 ergibt sich anhand der Zielsetzungen im Netzentwicklungsplan 2023-2037/2045 sowie des Flächenentwicklungsplan vom 30.01.2025 (BSH 2025), in diesem wurden die ONAS mit den zugeordneten NVP Wehrendorf und Westerkappeln den Flächen NOR-9.1 (BalWin1) und NOR-10.1 (BalWin2) zugewiesen. Eine Drehstromleitung scheidet aus technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus. Dieser Umstand hat auch Eingang in die Festlegungen des FEP 2020 sowie FEP 2023 und FEP 2025 gefunden. Dieser legt gem. § 5 Abs. 1 S. 1 Nr. 11 WindSeeG standardisierte Technikgrundsätze fest, die neben den OWP auch ONAS betreffen. Teil dieser Technikgrundsätze ist die Festlegung der Gleichstromtechnik als „Standardkonzept Nordsee“. Zur Begründung verweist der FEP auf die im Vergleich zur Ostsee längeren Trassen (mehr als 100 km, trifft auch auf die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 zu), die bei Verwendung von Drehstromtechnik zu höheren Übertragungsverlusten führen und die zusätzliche Installation von Blindleistungskompensationsanlagen erforderlich machen würden. Aufgrund der im Vergleich hohen Systemleistung der Gleichstromtechnik wird durch deren standardmäßigen Einsatz zudem die insgesamt benötigte Anzahl an ONAS reduziert. Dies mindert den Raumbedarf und das Ausmaß notwendiger Eingriffe in die vom Offshore-Ausbau betroffenen Ökosysteme [2]. Die standardisierten Technikgrundsätze gehören zu den Festlegungen des FEP, die gemäß § 6 Abs. 9 S. 2 WindSeeG für nachfolgende Planfeststellungsverfahren verbindlich sind. Eine Abweichung innerhalb des Zulassungsverfahrens ist nur möglich, wenn diese „notwendig oder aufgrund von neuen Erkenntnissen sinnvoll ist“. Beides ist mit Blick auf die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 nicht der Fall, vielmehr kommen die im FEP 2020 sowie FEP 2023 und FEP 2025 genannten in Richtung der Gleichstromtechnik weisenden Argumente hier weiterhin zum Tragen. Die damit im FEP 2020 sowie FEP 2023 und FEP 2025 unmittelbar für die AWZ getroffene technische Entscheidung für die Verwendung der Gleichstromtechnik wirkt sich naturgemäß auch auf die nachfolgenden Planungsabschnitte und somit den Landabschnitt der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 aus.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

8.2 Technische Alternative: Freileitung

Die Ausführung der Leitung ist an Land technisch entweder oberirdisch als Freileitung oder unterirdisch als Erdkabel möglich. Mit Blick auf das gegenständliche Vorhaben BalWin1 gilt dies auch aus planungsrechtlicher Perspektive. Die Offshore-Anbindungsleitung ist nicht in den Bundesbedarfsplan aufgenommen und unterliegt folglich nicht dem dortigen Erdkabelvorrang. Daher ist § 43 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 EnWG einschlägig, der unter der amtlichen Überschrift „Erfordernis der Planfeststellung“ bestimmt:

„Die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung von folgenden Anlagen bedürfen der Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde:

[...]

2. Hochspannungsleitungen, die zur Netzanbindung von Windenergieanlagen auf See im Sinne des § 3 Nummer 49 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes im Küstenmeer als Seekabel und landeinwärts als Freileitung oder Erdkabel bis zu dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Verknüpfungspunkt des nächsten Übertragungs- oder Verteilernetzes verlegt werden sollen“

Diese Norm räumt dem Vorhabenträger grundsätzlich freies Ermessen hinsichtlich der Ausführung der landeinwärtigen Vorhaben als Freileitung oder Erdkabel ein (BT-Drs. 16/10491, S. 18 unter der damaligen Nr. 4; OVG Schleswig, Urst. v. 1. Juli 2011, Az. 1 KS 20/10, Rz. 49, juris). Die Ausübung der planerischen Gestaltungsfreiheit des Vorhabenträgers ist durch die Planfeststellungsbehörde im Rahmen der Abwägungsentscheidung nachzuvollziehen (OVG Schleswig, Urst. v. 1. Juli 2011, Az. 1 KS 20/10, Rz. 46 f., 58, juris; vgl. auch BVerwG, Beschl. v. 28. Februar 2013, Az. 7 VR 13.12, Rz. 31, juris zu Vorhaben nach dem EnLAG). Dabei sind die von den Ausführungsvarianten berührten öffentlichen und privaten Belange entsprechend ihres Gewichts zu berücksichtigen (OVG Schleswig, Urst. v. 1. Juli 2011, Az. 1 KS 20/10, Rz. 46, 58, juris).

Für die Ausführung als Erdkabel sprechen zunächst Gründe der Raumordnung. Kap. 4.2.2 Ziff. 12 Satz 2 LROP NDS ordnet an, dass Kabeltrassen von den Anlandungspunkten mindestens bis zum Verknüpfungspunkt mit dem Übertragungs- oder Verteilnetz als Erdkabeltrasse durchgeführt werden sollen. Bei dieser Vorgabe handelt es sich um einen Grundsatz der Raumordnung, der nach § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 ROG zu berücksichtigen ist.

Unabhängig von den Festlegungen des LROP, sprechen aber auch die im Folgenden aufgeführten Gründe für die beantragte Ausführung des Vorhabens als Erdkabel.

Die beantragte Ausführung ist für die Wahrung sonstiger öffentlicher und privater Belange vorteilhaft. Gem. § 17d Abs. 1 EnWG besteht die Pflicht des ÜNB, Leitungen zur Netzanbindung von Windenergieanlagen auf See entsprechend den Vorgaben des Netz- und des Flächenentwicklungsplans zu errichten und zu betreiben. Die ÜNB haben mit der Umsetzung der Netzanschlüsse von Windenergieanlagen auf See entsprechend den Vorgaben des NEP und FEP zu beginnen und die Errichtung der Netzanschlüsse von Windenergieanlagen auf See zügig voranzutreiben. Um die Rechtzeitigkeit der Errichtung bis zum jeweils festgelegten Jahr zu gewährleisten, haben sie nach § 17d Abs. 1a Satz 1 EnWG alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen. In Anbetracht der kurzen Realisierungsphase zwischen NEP-Bestätigung und Betriebsbereitschaft, besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit der Erfüllung dieser gesetzlichen Pflicht durch die Erdkabelvariante. Aufgrund der Betroffenheiten und daraus resultierenden Konflikten bei Freileitungsvorhaben ergeben sich Unsicherheiten hinsichtlich der Dauer eines Planfeststel-

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

lungsverfahrens und ggf. vorausgehenden Raumverträglichkeitsprüfung. Während die Bauzeit bei Freileitungen in der Regel kürzer ausfällt, verlaufen Planung und Realisierung von Erdkabeln nach Erfahrung der Vorhabenträger hingegen regelmäßig konfliktärmer und damit insgesamt zügiger als Freileitungsprojekte.

Private Belange, insbesondere der Grundeigentümer werden sowohl von der Ausführung als Erdkabel als auch von einer Ausführung als Freileitung berührt. Baubedingt erfolgt durch die Ausführung als Erdkabel eine zunächst umfangreichere Beeinträchtigung landwirtschaftlicher Flächen. Im Betrieb erfordern Freileitungen jedoch dauerhafte Maststandorte, wohingegen im Vergleich bei Erdkabeln sämtliche Flächen wieder landwirtschaftlich genutzt werden können, sofern dies den Betrieb der Leitung nicht beeinträchtigen kann. Landwirtschaftliche Nutzungseinschränkungen umfassen den Ausschluss von baulichen Betriebserweiterungen im Bereich des Schutzstreifens sowie die Bewirtschaftung mit tiefwurzelnenden Pflanzen.

Die Ausführung als Erdkabel führt zu einem Akzeptanzgewinn der Wohnbevölkerung und weiteren Interessengruppen, der sich beschleunigend auf Planung und Bau auswirkt und somit dazu beiträgt, dass Netzausbauvorhaben zum vorgesehenen Zeitpunkt in Betrieb gehen können. Dies gewährleistet die Einhaltung von EE- und Klimazielen und führt außerdem zur Dämpfung der Redispatchkosten im deutschen Stromnetz. Beispielsweise konnten die Planfeststellungsverfahren der Erdkabelabschnitte der Offshore-Netzanbindungssysteme DolWin4 und BorWin4 in 13 Monaten abgeschlossen werden. Die Planfeststellungsverfahren von Freileitungsvorhaben benötigen hingegen oftmals mehrere Jahre (z.B.: EnLAG 16 Abschnitt Hesseln – Gütersloh 2013 – 2019).

Eine Betrachtung der Auswirkungen auf umweltbezogene Belange ergibt ebenfalls Vorteile für die beantragte Ausführung als Erdkabel. Insbesondere der nördliche Untersuchungsraum bei Ostfriesland besitzt eine herausragende Bedeutung für Brut- und Rastvögel. Eine Freileitung wäre mit dauerhaften erheblichen Beeinträchtigungen der im Planungsraum brütenden bzw. rastenden Vögel verbunden, z.B. einem erhöhten Kollisionsrisiko und der Entwertung von Habitaten durch die Errichtung von Vertikalstrukturen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass eine Freileitung mit teils erheblichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild verbunden ist. Aufgrund der Offenheit und Weite der Landschaft würde eine Freileitung im Planungsraum im besonderen Maße Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes nach sich ziehen. Die im Zusammenhang mit dem Erdkabel notwendigen Muffenbauwerke (vgl. Kapitel 9.1.3) sind im Vergleich zu Höchstspannungsmasten, die oftmals Höhen von 40 bis 60 m erreichen, in ihrer Bedeutung für das Landschaftsbild hingegen vernachlässigbar. Daneben entfallen im Betrieb die mit Koronaentladungen entlang einer Freileitung verbundenen Geräuschemissionen. Verglichen mit Freileitungen, die nur im Bereich der Mastgevierte auf den Boden einwirken, bringen Erdkabel allerdings auch bei Umsetzung der Minderungsmaßnahmen des Bodenschutzkonzepts und Einbeziehung einer bodenkundlichen Baubegleitung einen größeren Eingriff in das Schutzgut Boden mit sich, der sich auch auf Flora, Fauna und den Wasserhaushalt auswirkt.

Mit Blick auf die wirtschaftliche Effizienz des Vorhabens sind die Baukosten einer Erdkabeltrasse zwar deutlich höher als diejenigen einer Freileitung. Aus volkswirtschaftlich Sicht relativieren sich die höheren Baukosten durch den Zusammenhang zwischen Erdkabel und geringeren Redispatchkosten bei früherer Inbetriebnahme. Des Weiteren entstehen bei verspäteter Inbetriebnahme Entschädigungsansprüche der Betreiber der Offshore Windparks (§ 17e f. EnWG).

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Nach §17d Abs. 2 EnWG beauftragt der ÜNB die Offshore-Anbindungsleitung so rechtzeitig, dass die Fertigstellungstermine in dem im FEP und NEP festgelegten Quartals im festgelegten Kalenderjahr liegen. Die HGÜ-Konvertertechnik wird daher bereits bei der Projektierung des Konverters technisch darauf ausgerichtet, ob die Übertragungsstrecke als Erdkabel oder Freileitung erfolgt. Die Entscheidung darüber muss für die Design-Studien und die Projektierung also bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt feststehen. Um die Anforderungen des §17d Abs. 2 EnWG zu erfüllen, erfolgte die Auftragsvergabe der Konverteranlagen für BalWin1 und BalWin2 im Januar 2023 (Amprion GmbH, 2023).

Durch die aktuelle Marktlage (wenige Anbieter mit hoher Auslastung) gehen Hersteller dazu über, ähnliche Projekte identisch auszulegen. Vergleichbare HGÜ-Vorhaben werden in der Regel als Erdkabel ausgeführt (siehe Anlage Bundesbedarfsplangesetz). Dies erhöht mit Blick auf BalWin1 und BalWin2 die Wahrscheinlichkeit der zeitgerechten Anbindung, da hier von einer höheren Verfügbarkeit der entsprechenden Bauteile auszugehen ist. Unter Berücksichtigung der Inbetriebnahmezeiten ist es daher weiterhin zielführend einen Konverter zu verwenden und zu bestellen, der technisch auf ein Erdkabel ausgelegt ist.

Auch Aspekte der technischen Effizienz sprechen für eine Ausführung als Erdkabel. Die Übertragungsverluste bei DC-Freileitungen sind im Vergleich zu Kabelverbindungen höher (z.B. Freileitung 4 x 560/50 mm² Al/St gegenüber Kabel mit 3000 mm² Kupfer). Zudem müssen bei DC-Freileitungen die Risiken und Auswirkungen von Blitzeinschlägen in der Konvertertechnik berücksichtigt werden, was zu einem größeren und teureren Design führen würde. Um bei DC-Freileitungen und Blitzeinschlägen rasch Fehler zu identifizieren und eine Beschädigung der Module innerhalb des Konverters zu verhindern, wäre ein spezielles Konverterdesign erforderlich. Dieses Design erfordert anstelle der in bereits realisierten und sich in Realisierung befindlichen ONAS verwendete Halbbrückenschaltung die Vollbrückenschaltung, welche mit einer erheblich größeren Anzahl an Halbleiterelementen einhergeht. Ein solches Design ist für Offshore-Plattformen jedoch derzeit nicht am Markt verfügbar.

Darüber hinaus sind bei DC-Freileitungen weitere Fehlerszenarien denkbar, die zwar unwahrscheinlich sind, jedoch dennoch eintreten können und daher bei der Konverterauslegung zusätzlich berücksichtigt werden müssen. Dazu zählen insb. sogenannte Pol-zu-Pol-Fehler (Kurzschluss zwischen + und – Pol), deren Auftreten zur Abschaltung des gesamten HGÜ-Systems führen könnte, was die Verfügbarkeit des Offshore-Netzanbindungssystems erheblich beeinträchtigen würde. Im Gegensatz dazu bietet die Verwendung von DC-Erdkabeln den Vorteil, dass das HGÜ-System bei einem Pol-Fehler (Kurzschluss von + oder – Pol zur Erdung), beispielsweise im Falle von durch Erdarbeiten beschädigten Kabeln, im Monopol-Betrieb weiterhin bis zu 50% der Leistung übertragen kann, was etwa 1 GW entspricht.

Unter Berücksichtigung der o.a. Belange ist die Ausführung als Erdkabel vorzugswürdig, da die Vorteile – insbesondere mit Blick auf die Belange der Raunordnung, die gesetzlich geforderte rechtzeitige Inbetriebnahme sowie die Umweltbelange Vogelschutz, Landschaftsbild und Lärm – die Nachteile (vorwiegend den größeren Eingriff in das Schutzgut Boden sowie die höheren Kosten) überwiegen.

8.3 Nichtleitungsgebundener Energietransport (z. B. Umwandlung in Gase)

Der sich aus NEP und FEP sowie insbesondere dem BBPIG auf Grundlage des Energierechts ergebende Planungsansatz sieht vor, den auf den Flächen N-9.1 und N-10.1 erzeugten Strom leitungsge-

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

bunden abzuführen und an das Übertragungsnetz anzuschließen. Ein nichtleitungsgebundener Energietransport – zum Beispiel mittels Umwandlung der Energie vor Ort in Gase (insbesondere Wasserstoff) – ist in den erforderlichen Dimensionen technisch noch nicht ausgereift und steht daher als Alternative nicht zur Verfügung. Zudem wäre eine solche Variante nicht planfeststellungsfähig nach § 43 EnWG und ist daher keine im vorliegenden Verfahren ernsthaft in Betracht kommende Alternative.

8.4 Räumliche Trassenalternativen

8.4.1 Großräumige Alternativenbetrachtung

Die Potenziale zur Bündelung mit übergeordneten Infrastrukturen sowie die Abwägung von großräumigen Alternativen wurden bereits auf Ebene der Raumordnung geprüft und im Rahmen der Entwicklung und Bewertung des Korridornetzes berücksichtigt (siehe Kapitel 6). Die Abwägung erfolgten durch die jeweiligen Behörden im Zuge des Raumordnungsverfahrens und mündete in dem landesplanerisch festgestellten Korridor des Vorschlagskorridors.

8.4.2 Kleinräumige Alternativenbetrachtung

Teilabschnitte der Trasse, in denen der landesplanerisch festgestellte Korridor verlassen wird, sind dem Kapitel 6.2 zu entnehmen.

Im Zuge der Trassenplanung wurden für das Vorhaben im PFA4 keine kleinräumigen Alternativen identifiziert.

8.5 Nullvariante

In Kapitel 2 Energierechtliches Planfeststellungsverfahren wird die energiewirtschaftliche Begründung für die Realisierung der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 dargelegt. Die Bestätigung von BalWin1 und BalWin2 im NEP Milo-2037/2045 (2024) und die Festlegungen des FEP verdeutlichen den Bedarf für die Umsetzung der Vorhaben durch Amprion vor der Zielkulisse von EnWG und WindSeeG. Die Realisierungsverantwortung im Sinne des gesetzlichen Auftrags zur bedarfsgerechten Optimierung und Verstärkung des Übertragungsnetzes liegt bei der Amprion GmbH. Die – ggf. auch nur teilweise – Nicht-Umsetzung des Vorhabens stellt vor diesem Hintergrund keine ernsthaft in Betracht kommende alternative dar.

9 Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der Erdkabelanlagen

Die folgenden Ausführungen enthalten Angaben zur Übertragungstechnik, zur Spannungsebene und zu den technischen Komponenten sowie der Errichtung der Erdkabelanlage.

Das ONAS BalWin1 nutzt Gleichstrom zur elektrischen Energieübertragung. Gleichstrom (engl. DC - direct current) ist ein Strom, dessen Stärke und Richtung sich über die Zeit nicht ändert. Drehstrom

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

bodenschonenden Bauweise und ggf. Rekultivierungsmaßnahmen wieder uneingeschränkt gegeben ist. Eine geringflächige Ausnahme bilden die Flächen, die dauerhaft in Anspruch genommen werden (dauerhafte Zuwegungen, begehbare Oberflurbauwerke (bOB)) oder die aufgrund der Restriktionen innerhalb des Schutzstreifens der Erdkabelanlage nicht mehr in gleichartiger Weise nutzbar sind. Nachfolgend sind für die Ausführung der Erdkabelanlage mögliche dauerhafte und temporäre Flächeninanspruchnahmen aufgelistet.

Dauerhafte Flächeninanspruchnahmen:

- Dauerhafte Zuwegungen (siehe Kapitel 15.2) sowie
- Begehbare Oberflurbauwerke an Erdungsmuffenstandorten (siehe Kapitel 9.1.3).

Temporäre Flächeninanspruchnahmen (siehe Kapitel 9.2):

- Zuwegungen,
- Baustelleneinrichtungsflächen/-bedarfsflächen wie bspw.
- Arbeitsstreifen (insb. für Baustraßen, Kabelgräben, Bodenmieten, Gewässer- und Grabenüberfahrten),
- Maßnahmen für die Wasserhaltung (Schlauch-/Rohrstrecken, Einleitstellen, Verrieselungsflächen),
- Lagerflächen für Baustoffe,
- Zwischenlagerflächen (z. B. für Bodenlagerung abseits des Regelgrabenprofils, Materiallager),
- Flächen für Start- und Zielgruben bei geschlossenen Querungen,
- Auslegeflächen für die Kabelschutzrohre bei Querungsbereichen,
- Spulen- und Windenplätze sowie Beizugflächen sowie

Die dauerhaften und temporären Flächeninanspruchnahmen des Vorhabens sind in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3) sowie im Rechtserwerbverzeichnis (Anlage 7.2) flurstücksscharf gezeigt.

9.1 Technische Komponenten

Die Erdkabelanlage besteht aus verschiedenen Komponenten, die vor Ort auf der Baustelle zu einem Gesamtsystem zusammengesetzt werden. In den nachfolgenden Kapiteln sind die einzelnen Komponenten der Erdkabelanlage

- Energiekabel,
- Begleitkabel,
- Erdkabelverbindungen (Muffen) und Endverschlüsse sowie
- Kabelschutzrohranlage (offene und geschlossene Bauweise)

näher beschrieben.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

9.1.1 Energiekabel

Die Auslegung einer Erdkabelanlage erfolgt auf Grundlage der zu übertragenden Leistung. Als feste Parameter werden dabei der zu übertragende Strom, die Parameter der einzusetzenden Kabel (Abmessungen, elektrische Kennwerte, höchstzulässige Betriebstemperatur etc.), die Verlegetiefen sowie weitere Umgebungsparameter (Umgebungstemperatur, Bettungsmaterial in der Leitungszone etc.) angesetzt. Unter diesen Annahmen lassen sich die erforderliche Anzahl an Energiekabeln je Pol bei Gleichstromtechnik sowie der notwendige Abstand der Kabel untereinander bestimmen.

Die technisch höchstzulässige Betriebstemperatur der Kabel ist herstellerspezifisch und von der Art des verwendeten Kabelisolationsmaterials abhängig.

Die technischen Daten der Leitungen betragen:

- Nennübertragungsleistung: 2.000 MW
- Nennspannung: Gleichspannung +/- 525 kV
- Max. Betriebsstrom: ca. 2.050 A
- Anzahl der Leiter: 3 (ein Pluspol, ein Minuspol, ein metallischer Rückleiter)
- Leitermaterial: Kupfer
- Leiterquerschnitt: 3.000 mm²
- Gewicht: ca. 40,3 kg/m bzw. 34,3 kg/m für metallischen Rückleiter
- Isolationsmaterial: Vernetztes Polyethylen (VPE) / P-Laser

Die Energiekabel der Erdkabelanlage BalWin1 werden grundsätzlich in Kabelschutzrohren aus Kunststoff (siehe Kapitel 9.1.4) verlegt.

Erdkabel, die für den Betrieb mit hohen Gleichspannungen geeignet sind, bestehen aus einem Leiter, einer Isolierung, einem Metallmantel und/oder -schirm sowie einem äußeren Kunststoffmantel (siehe **Abbildung 7**). Die Isolierung wird nach den Anforderungen der jeweiligen Spannungsart bzw. -höhe gewählt und angepasst.



Abbildung 7: Beispielhafter Kabelaufbau eines 525 kV-Energiekabels (Gleichstrom), Quelle: Prysmian

Leiter

Der Strom wird im Leiter transportiert. Der Leiter besteht aus Kupfer. Durch den spezifischen Widerstand des Leitermaterials kommt es im Betrieb zu Verlusten an elektrischer Energie, die in Form von Wärme vom Kabel an die Umgebung abgegeben wird. Für den Querschnitt des Leiters wird für die Planungen des ONAS BalWin1 von 3.000 mm² für die Kupferleiter ausgegangen.

Isolierung

Der stromführende Leiter muss gegenüber dem Medium, in das er verlegt wird, isoliert werden. Die Isolierung verhindert einen Kurzschluss zwischen Leiter und Erdpotenzial. Sie wird von einer inneren und äußeren Leitschicht umgeben. Die Isolierung wird aus Kunststoff ausgeführt (sogenannte extrudierte Kabel).

Längswasserschutz

Der Längswasserschutz wird durch ein Polsterband gewährleistet. Das Polsterband ist schwach leitfähig und quillt beim Kontakt mit Feuchtigkeit auf. Durch die quellende Eigenschaft wird eine kapillare Fortleitung von Feuchtigkeit in Längsrichtung im Kabel verhindert. Der Schirm ist zwischen den Polstern gebettet.

Schirm

Der Schirm ist nötig, um Betriebs- (Ausgleichsströme und Bereitstellung eines definierten Erdpotenzials über die gesamte Strecke) und Fehlerströme zu führen. Er besteht i. d. R. aus Kupferdrähten, die radial entlang der äußeren Leitschicht angeordnet sind. Eine Querleitwendel gewährleistet den Kontakt zwischen den einzelnen Drähten. Einzelne Drähte können durch Stahlröhrchen ausgetauscht werden. In diesen Stahlröhrchen können Lichtwellenleiter geführt werden. Diese können dann zur Überwachung des Betriebszustandes genutzt werden.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Metallmantel (Querwasserschutz)

Durch Kunststoffe kann über die Zeit Feuchtigkeit diffundieren. Um dies zu verhindern, erhält das Kabel einen metallischen Querwasserschutz. Dieser Schutz besteht im Regelfall aus einer Aluminiumfolie. Die Ausführung kann je nach Anforderung auch aus einem querschnittsstärkeren Aluminiumglattmantel bestehen, der die Funktion des Kupferdrahtschirms übernimmt und diesen dann ersetzt.

Kunststoffmantel

Der äußere Kunststoffmantel besteht aus PE-Kunststoff und schützt das Kabel vor mechanischer Beanspruchung.

9.1.2 Begleitkabel

Mit den Energiekabeln werden die nachstehenden Begleitkabel mitgeführt.

LWL-Kabel

Für die Übertragung von Informationen in den Phasen der Inbetriebnahme und des Betriebs werden für das ONAS zusätzlich zu den Energiekabeln mehrere optische Leiter / Lichtwellenleiter benötigt (nachfolgend LWL-Kabel genannt). Die LWL-Kabel werden ebenso wie die Energiekabel in eigenständigen Kabelschutzrohren ins Erdreich mit eingebracht. Da die Einzellänge der LWL-Kabel begrenzt ist, werden diese über Muffen miteinander verbunden. Die Verbindung der einzelnen LWL-Kabel findet in Schächten statt, die im Nahbereich der Muffen für die Energiekabel angeordnet werden.

Erdseil

Nach Erfordernis kann zusätzlich die Verwendung eines Erdseils für das ONAS notwendig werden. Das aus Stahl, Kupfer oder Aluminium bestehende Erdseil wird entweder erdfühlig verlegt oder ebenfalls isoliert in einem separaten Schutzrohr geführt. In jedem Falle wird das Erdseil im selben Graben wie die Energiekabel und die LWL-Kabel verlegt. Die Festlegung zur Notwendigkeit eines Erdseils wird im Laufe des weiteren Planungsprozesses erfolgen. Das Erdseil wird mit den Erdungssystemen an den Erdungsmuffenstandorten (siehe Kapitel 9.1.3) verbunden.

9.1.3 Erdkabelverbindungen (Muffen) und Endverschlüsse

Die maximale Länge von Energiekabeln ist landseitig insb. durch die Transportgewichte begrenzt. An Muffenstandorten werden die Kabel-Einzellängen mittels Muffen in einer Montage vor Ort verbunden (siehe Kapitel 9.2.9). Eine Muffe beschreibt dabei ein Bauelement zur unterbrechungsfreien Verbindung zweier Kabel. Eine Einzellänge von Muffe zu Muffe wird als Kabelsektion bezeichnet.

Die Abstände zwischen zwei Muffen betragen im hier betrachteten PFA4 in etwa zwischen 600 m und 1.150m. Die genaue Austeilung der Muffen und der Kabelsektionen ist den Anlagen 4.2 und 4.3 zu entnehmen.

Die Begrenzung der Kabeleinzellängen begründet sich unter anderem aus den nachfolgenden Einschränkungen:

- Maximale Transportlänge / maximales Transportgewicht

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- Maximal zulässige Kräfte während des Einzugs der Kabel in die Kabelschutzrohranlage
- Zwangspunkte für Positionierung der Muffen (insb. Zuwegung, örtliche Umgebung)

Für den PFA4 mit einer Gesamtlänge von ca. 28 km sind derzeit 30 einzelne Kabelsektionen geplant. Zur Verbindung dieser Einzellängen sind insgesamt voraussichtlich 29 Erdkabelverbindungen (Muffen) notwendig, in denen jeweils Leiter, Isolierung und Metallmantel bzw. -schirm höchstspannungsfest miteinander verbunden werden. Die Muffen müssen vor Ort montiert werden. Sie werden nach Montage in der gleichen Tiefenlage wie die Energiekabel abgelegt und wie das Energiekabel bzw. die Kabelschutzrohre in Bettungsmaterial eingebettet.

Neben der Verbindung der Energiekabel mittels einer Muffe dient ein Muffenstandort auch der Verbindung von LWL-Kabeln mittels Muffen sowie der Unterbringung von Messequipment für die Inbetriebnahmeprüfung und weiteren technischen Komponenten. Zur Ausgestaltung und Unterbringung dieser Komponenten entstehen an den Muffenstandorten bauzeitlich temporäre Muffengruben.

Die Größe und Ausführung der Muffengruben basiert u. a. auf der Anzahl der Kabel, zu berücksichtigenden Kabelachsabstände, dem notwendigen Platzbedarf während der Herstellung der Muffen, dem Platzbedarf temporärer und dauerhafter Bauwerke und den Baugrundverhältnissen. Für die Muffengruben des ONAS ergibt sich im Standardfall ein Platzbedarf von ca. 25,00 m x 9,10 m im Sohlbereich bei einer Sohltiefe von ca. 2,35 m. Entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann, bei nicht standfesten Bodenverhältnissen, der Einsatz eines Verbaus zur Grubensicherung erforderlich werden.

Um einen für die Herstellung der Muffenverbindung ausreichend sauberen und tragfähigen Untergrund zu gewährleisten sowie eine Lagesicherung der Muffenverbindung im Betrieb sicherzustellen, ist die Herstellung eines dauerhaften, befestigten Sohlbereichs in einem Teilbereich der Muffengrube vorgesehen. Dieser befestigte Sohlbereich kann in Form einer Sandbettung, einer Sauberkeitsschicht aus Beton oder auch in Form einer Bodenplatte aus Stahlbeton ausgebildet werden. Die Abmessungen des befestigten Sohlbereiches betragen ca. 13,00 m x 4,50m. Innerhalb der Sohl-Abmessungen jeder Muffengrube ist zudem die Installation zweier Schächte notwendig. Bodenplatten und Schächte werden grundsätzlich flach gegründet. In Bereichen mit besonders verformungsanfälligen Böden kann es vorkommen, dass die notwendige Verdichtung des Bodens für eine Flachgründung nicht erreicht wird. In diesen Bereichen können ggf. andere Gründungsoptionen (bspw. eine Tiefgründung auf Mikropfählen) zur Ausführung kommen. Einen Überblick über die Komponenten und Abmessungen der Muffengruben gibt die Anlage 3.2.2.

Da die Muffenstandorte ebenfalls als Start- und Zielpunkte für den späteren Kabelzug (siehe Kapitel 9.2.9) dienen, werden diese zu Abspul- oder Windenstandorten ausgebaut. Von den Abspulstandorten, die mit den Schwertransporten der Kabelspulen angefahren werden, wird die jeweilige Kabelsektion abgespult und durch eine am Windenstandort stehende Winde in die fertiggestellte Kabelschutzrohranlage eingezogen.

Unabhängig von dem temporären Ausbau eines Muffenstandorts zu einem Abspul- oder Windenstandort lassen sich grundsätzlich zwei Typen von Muffenstandorten unterscheiden. Die Eigenschaften und Unterschiede zwischen den Standorten werden im Nachfolgenden näher erläutert.

Standardmuffenstandort

Standardmuffenstandorte dienen vor allem der Verbindung von zwei Kabelsektionen. Die Muffen und auch das weitere Equipment sind nach der Verfüllung der Muffengrube nicht mehr zugänglich.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

An Muffenstandorten mit einer Standardmuffe ist ein sogenannter S-Schacht erforderlich. Dieser Schacht erfüllt insb. die nachfolgenden Funktionen:

- Bündelung der Kabelschutzrohre (KSR) der LWL-Kabel
- Zugang zu den Kabelschutzrohren der LWL-Kabel für Verlegung der LWL-Kabel
- Aufnahme der LWL-Muffen
- Geschützte Installation des für die Durchführung der Inbetriebnahme-Prüfung notwendigen Messequipments

Die Grundfläche eines S-Schachtes beträgt max. 2,50 m x 2,00 m, wobei die Oberkante des S-Schachtes maximal das Höhenniveau der Kabelschutzrohre der LWL-Kabel im Regelquerschnitt erreicht und somit kein gesondertes Hindernis für die Nutzung der Geländeoberfläche darstellt. Eine freie Überdeckung von mind. 1,20 m ist im Betrieb gewährleistet. Herstellerabhängig bindet der S-Schacht bis zu 50 cm tiefer als der befestigte Sohlbereich in den Untergrund ein.

Das Planwerk der Anlagen 4.2 und 4.3 kennzeichnet die Standorte der Standardmuffen. Anlage 3.2.2 enthält den Typenplan eines Standardmuffenstandortes.

Erdungsmuffenstandort

Erdungsmuffenstandorte dienen ebenfalls der Verbindung von zwei Kabelsektionen. Im Unterschied zu einem Standardmuffenstandort wird im Nahbereich von Erdungsmuffen ein Erdungssystem der Erdkabelanlage installiert. Dieses besteht i. d. R. aus dauerhaft und erdfühlig verlegten Kupferkabelschleifen oder Tiefenerdern. Zusätzlich muss ein Teil des installierten Equipments auch nach der Verfüllung der Muffengrube dauerhaft zugänglich sein, um z. B. regelmäßige oder anlassbezogene Diagnosen und Zustandsbewertungen im Anlagenbetrieb zu ermöglichen. Die Zugänglichkeit wird durch ein begehbare Oberflurbauwerk realisiert werden, das von der Geländeoberkante aus dauerhaft erreichbar sind. Die befestigte Fläche kann sich je Ausführungsvariante unterscheiden.

Die konkreten Maße des begehbaren Oberflurbauwerks sind herstellerabhängig.

Die befestigte Fläche zur Aufstellung eines begehbaren Oberflurbauwerks einschl. eines umlaufenden Weges beläuft sich auf ca. 20 m². Dieses Maß beinhaltet neben dem eigentlichen Gebäude einen Anprallschutz unmittelbar an den Gebäudenecken. Die Gründungform (bspw. Einzel- und/oder Streifenfundamente, biegesteife Bodenplatte, ggfs. in Kombination mit Pfahlgründung) ist abhängig vom konkreten Standort und wird erst im Zuge der Bauausführung festgelegt. Die Höhe des begehbaren Oberflurbauwerks beträgt ca. 2,9 m.

Ein Erdungsmuffenstandort ist aus technischen Gründen in der Regel ca. alle 5 - 7 km zu realisieren. In Ausnahmefällen sind zusätzliche Erdungsmuffenstandorte in geringeren Abständen nötig. Die Erdungsmuffen mit den dazugehörigen begehbaren Oberflurbauwerken werden zur besseren Erreichbarkeit und zur Reduzierung der dadurch nicht bewirtschaftbaren Fläche nach Möglichkeit in der Nähe von bestehenden Straßen oder Wegen geplant.

Das Planwerk der Anlagen 4.2 und 4.3 kennzeichnet neben den Standorten der Standardmuffen ebenso die Standorte der Erdungsmuffen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Endverschlüsse

Zum Anschluss der Energiekabel an einen Konverter oder eine KKÜS sind die Kabelenden mit Endverschlüssen zu versehen. Die Endverschlüsse ermöglichen die Beherrschung der Spannung beim Übergang vom feststoffisolierten Kabel auf Freilufttechnik oder gasisierte Schaltanlagen. Die Endverschlüsse der Energiekabel des ONAS sind voraussichtlich gasisoliert.

9.1.4 Kabelschutzrohranlage

Die Verlegung der Energiekabel sowie der Begleitkabel erfolgt regelhaft in zwischen den Muffen durchgängig hergestellten Kabelschutzrohren.

Die Verwendung einer Kabelschutzrohranlage stellt an die Trassierung (Linienführung) des Vorhabens erhöhte Ansprüche. So weisen Kabelschutzrohre einen minimal zulässigen Biegeradius (u. a. in Abhängigkeit des Rohrwerkstoffes und der Verlegetemperatur i. d. R. 30 m) auf, den es bei der Linienführung zu berücksichtigen gilt. Ferner entstehen beim Einzug der Energie- bzw. Begleitkabel zwischen Kabel und Kabelschutzrohr Reibungskräfte. Diese sind unter anderem abhängig von den in der Kabelschutzrohranlage enthaltenen Bögen (u. a. Radien/Winkeländerungen) und dürfen die zulässigen Zug-/Radialkräfte der Energie- bzw. Begleitkabel nicht überschreiten. Die Verwendung von horizontalen und vertikalen Bögen in der Kabelschutzrohranlage ist daher zu begrenzen und limitiert damit die Flexibilität der Linienführung.

Da die Herstellung der Kabelschutzrohranlage grundsätzlich unabhängig von der Kabelinstallation erfolgen kann, ermöglicht ihre Verwendung die Entkopplung von Streckentiefbau und Kabelinstallation. Es ist im Unterschied zur Kabelverlegung ohne Kabelschutzrohranlage für die Kabelinstallation nicht notwendig, über eine vollständige Kabelsektion den Kabelgraben geöffnet zu lassen (siehe Kapitel 9.2.1).

Es wird grundsätzlich in mehrere verschiedene Verlegearten der Kabelschutzrohre unterschieden (siehe Kapitel 9.1.4.1 - 9.1.4.3).

Je nachdem in welcher Art die Kabelschutzrohranlageverlegt werden, ändern sich auch die geometrischen Abstände der Kabelschutzrohre bzw. der Kabel untereinander. Im Regelgrabenprofil der offenen Bauweise besitzen die Energiekabel i. d. R. einen Achsabstand von 0,75 m zueinander. In der geschlossenen Bauweise verändern sich die Achsabstände der Kabel untereinander v. a. durch die Anforderungen aus den Bereichen des Baugrunds, des Bauverfahrens, der Kabelthermik, der Tiefenlage und von zu querender Infrastruktur.

Die zuvor beschriebenen geometrischen Abstände der Energiekabel bzw. der Kabelschutzrohre haben einen direkten Einfluss auf die Breite des Schutzstreifens. Die Flächen innerhalb eines Schutzstreifens werden in Form eines Leitungsrechts für eine Nutzung während des Baus und des Betriebs des ONAS gesichert (siehe Kapitel 15). Grundsätzlich umfasst der Schutzstreifen des ONAS eine Breite von 5 m von der Achse des jeweils äußeren Kabels bzw. Kabelschutzrohrs. Im Regelquerschnitt der offenen Bauweise ergibt sich eine Schutzstreifenbreite für das ONAS von 11,50m (siehe **Abbildung 17**). Bei einem andersartigen Aufbau des Querschnitts in der offenen Bauweise und im Bereich der geschlossenen Bauweisen können sich veränderte Schutzstreifenbreiten ergeben.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Die hergestellte Kabelschutzrohranlage hält in jedem Falle ausreichend Abstand zu längsgeführten sowie gekreuzten Infrastrukturen (inkl. Ver-/Entsorgungsleitungen). Vorgaben von Leitungseigentümern und -betreibern sowie der Straßenbaulastträger insb. hinsichtlich der Kreuzungswinkel und der lichten Abstände werden beachtet und sind mit den Betroffenen abgestimmt worden.

9.1.4.1 Kabelschutzrohranlage im Bereich der offenen Bauweise

Im Bereich der oberflächennahen, offenen Bauweise (Herstellung siehe Kapitel 9.2.6) wird die Kabelschutzrohranlage mit hochtemperaturbeständigen Schutzrohren aus Kunststoff realisiert. In Abhängigkeit von der Rohrwandstärke und dem Material werden für die Energiekabel in der Regel Kabelschutzrohre DA 280 eingesetzt, für die LWL-Kabel in der Regel DA 50 und für das Erdseil in der Regel ebenfalls DA 50 (sofern das Erdseil nicht erdfähig, d. h. ohne Schutzrohr, verlegt wird).

Die Anordnung der Kabelschutzrohranlage im Regelkabelgraben im Bereich der offenen Bauweise zeigt die Anlage 3.2.1.

Der Ringraum zwischen Energiekabel bzw. Begleitkabel und Kabelschutzrohr bleibt in der Regel unverfüllt. In Ausnahmefällen kann der Ringraum zwischen Energiekabel und Kabelschutzrohr z. B. mit Verdämmmaterial zur Verbesserung der Wärmeabfuhr verfüllt werden.

Bettungsmaterial

Der Bereich unter- und oberhalb der Kabelschutzrohre der Energiekabel (Leitungszone) wird mit Bettungsmaterial verfüllt. Dieses Bettungsmaterial muss neben mechanischen Parametern auch bestimmte Anforderungen zur Wärmeleitfähigkeit erfüllen, um eine übermäßige Erwärmung des Energiekabels im Betrieb zu verhindern.

Mechanische Anforderungen an das Bettungsmaterial

Bei der Herstellung des Kabelgrabens muss das Auflager der Kabelschutzrohranlage gleichmäßig verdichtet, ausreichend tragfähig und frei von scharfkantigem Material sein. Hierbei kann der Einbau einer Bettungsschicht erforderlich sein, die üblicherweise aus ungebrochenem und rundkörnigem Material besteht. Der genaue Einsatz des Bettungsmaterials erfolgt in Abhängigkeit von den Anforderungen an das Kabelschutzrohr. Geeignet ist hierzu i. d. R. ein zeitweise fließfähiger selbstverdichtender Verfüllbaustoff (ZFSV), aber auch zum Rohrdurchmesser abgestufte gemischtkörnige Sande/Kiese. In Ausnahmefällen kann im Bereich von Querungen mit erdverlegten Fremdleitungen auf kurzer Strecke auch Beton je nach Vorgabe der betroffenen Leitungsbetreiber als Bettungsmaterial zum Einsatz kommen.

Thermische Anforderungen an das Bettungsmaterial

Durch den Betrieb von Energiekabeln entstehen Verluste im Leiter, die zu einer Erwärmung der Kabel und somit der gesamten Kabelschutzrohranlage führen. Diese Wärme wird über den umgebenden Boden bzw. das Bettungsmaterial (Leitungszone) übertragen und an die weitere Umgebung abgegeben. Bei einer optimalen Wärmeleitfähigkeit wird der Erwärmung der Kabel durch die Beschleunigung der Wärmeabführung weitestgehend entgegengewirkt.

Das Material zur Bettung der Kabelschutzrohre muss deshalb neben mechanischen Parametern bestimmte Anforderungen zur Wärmeleitfähigkeit erfüllen, um eine übermäßige Erwärmung des Kabels im Betrieb zu verhindern. Insbesondere die thermische Stabilität des Materials ist entscheidend, sodass

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

die nötige thermische Leitfähigkeit des Bettungsmaterials stets gegeben ist. Ohne thermische Stabilität könnte der Boden austrocknen und die benötigte thermische Leitfähigkeit nicht mehr gewährleistet werden. Neben der thermischen Anforderung muss auch sichergestellt sein, dass die Kabelschutzrohre formschlüssig umschlossen werden können und keine Lufteinschlüsse entstehen, da Luft thermisch isolierend wirkt.

Hierfür kommt neben speziellen Sandmaterialien (i. d. R. natürliche Quarzsande mit spezieller Körnungslinie) insbesondere ZFSV in Frage.

Herstellung ZFSV

ZFSV besteht vorrangig aus einem Zuschlagstoff sowie einem Bindemittel. Als Zuschlagstoff kann der vor Ort angetroffene Aushubboden verwendet werden, sofern dieser geeignet ist (z. B. schwach-schluffige Sande). Das anstehende Bodenaushubmaterial kann, sofern es geeignete Eigenschaften aufweist, weitestgehend entsprechend der mechanischen und der thermischen Anforderungen und gegebenen Randbedingungen aufbereitet und als Bestandteil des Bettungsmaterial genutzt werden. Wenn der Aushubboden bspw. ungeeignet ist (z. B. bindige bzw. organische Böden), ist entsprechend geeignetes Fremdmaterial, welches ökologisch unbedenklich ist und die notwendigen mechanischen und thermischen Anforderungen erfüllt, zu verwenden.

ZFSV bleibt nach Erhärtung spatenlöslich und weist bodenähnliche Eigenschaften auf. Im Hinblick auf die Durchlässigkeit ist der ZFSV vergleichbar mit schluffig-tonigen Böden. Alle Bestandteile des ZFSV sind rein mineralisch. Künstliche oder chemische Plastifikatoren und Bindemittel kommen nicht zum Einsatz. Der ZFSV hat zudem ein sehr gutes Wasserspeichervermögen. Durch weitmaschige Korngrößenverteilungen entsteht eine sehr gute kapillare Wirkung, die dafür sorgt, dass der Wassertransport aus der Tiefe nicht unterbrochen wird.

Die Herstellung von ZFSV kann innerhalb des Arbeitsstreifens in mobilen Mischanlagen erfolgen, die sukzessiv mit der Baustelle mitwandern. Alternativ bieten sich stationäre Anlagen an, welche die Baustelle von einem stationären Mischplatz oder einem Betonwerk mittels Transportmischfahrzeugen bedienen.

Die oben beschriebenen Parameter sowie die Abmessungen der Leitungszone sind dem Regelgrabenprofil (**Abbildung 6**) zu entnehmen.

Warnabdeckung

Für eine visuelle Warnung werden oberhalb der Kabelschutzrohranlagen Trassenwarnbänder verlegt. Die Lage der Warnabdeckungen ist in Anlage 3.2.1 gezeigt. Warnabdeckungen liegen mit einem Mindestabstand von 1,20 m unter der Geländeoberkante.

9.1.4.2 Kabelschutzrohranlage im Bereich des gesteuerten Horizontalbohrverfahrens (HDD)

Im Bereich der grabenlosen bzw. geschlossenen Bauweise mithilfe des gesteuerten Horizontalbohrverfahrens (HDD = Horizontal Directional Drilling, siehe Kapitel 9.2.7.1) wird die Kabelschutzrohranlage i. d. R. mit hochtemperaturbeständigen Schutzrohren aus Kunststoff hergestellt. Der Durchmesser und die Wandstärke der Schutzrohre werden zum einen durch den zuvor beschriebenen Kabelaußendurch-

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

messer nebst Zuschlag und zum anderen durch die einwirkenden Kräfte insb. während der Durchführung des HDD-Verfahrens (Zugkräfte, Beulsicherheiten, Spül Druck etc.) bestimmt. Die statischen Nachweise werden entsprechend den Regelwerken vor der Ausführung erbracht.

Im Bereich der HDD folgt die Trassierung grundsätzlich den Technischen Richtlinien des Verbandes Güteschutz Horizontalbohrungen e. V. (engl. Drilling Contractors Association, DCA).

Die Kabelschutzrohre für die Energiekabel müssen generell jeweils in einer separaten Bohrung verlegt werden. Der Abstand der einzelnen Kabelschutzrohre ergibt sich vor allem aus notwendigen Mindestabständen der gegenseitigen thermischen Beeinflussung der Energiekabel, der Tiefenlage und den Baugrundverhältnissen sowie den bautechnischen Vorgaben für HD-Bohrungen. Die Tiefen der HDD sind abhängig von den umliegenden räumlichen Gegebenheiten. Im PFA4 weisen die HDD Tiefen zwischen 5 und 10 m auf.

Die Kabelschutzrohre für die Begleitkabel können dem gegenüber in verschiedenen Anordnungen vorgesehen werden. Die Wahl der Anordnung erfolgt in der Ausführungsplanung.

Gebündelter Einzug

Bei dieser Variante (siehe **Abbildung 8**) werden die Kabelschutzrohre der Begleitkabel am Kabelschutzrohr der Energiekabel befestigt und gemeinsam durch den zuvor erstellten Bohrkanal gezogen (Herstellung siehe Kapitel 9.2.7.1). Die Anzahl der in einem Bohrkanal gebündelt einziehbaren Kabelschutzrohre ist dabei ebenso begrenzt wie die Kombination von verschiedenen Durchmessern der KSR. In der Regel lässt sich der gebündelte Einzug nur realisieren, wenn ein Kabelschutzrohr größeren Durchmessers mit mehreren Kabelschutzrohren mit deutlich kleineren, aber gleich großen Durchmessern kombiniert wird (bspw. DA 280 in Kombination mit DA 50). Weitere begrenzende Faktoren sind die Länge der Bohrung sowie der vorliegende Baugrund, da sich ein gebündelter Einzug nur bei bestimmten Bodenverhältnissen realisieren lässt.

Der Vorteil des gebündelten Einzugs gegenüber den anderen Varianten ist das Einsparen einer zusätzlichen Bohrung.

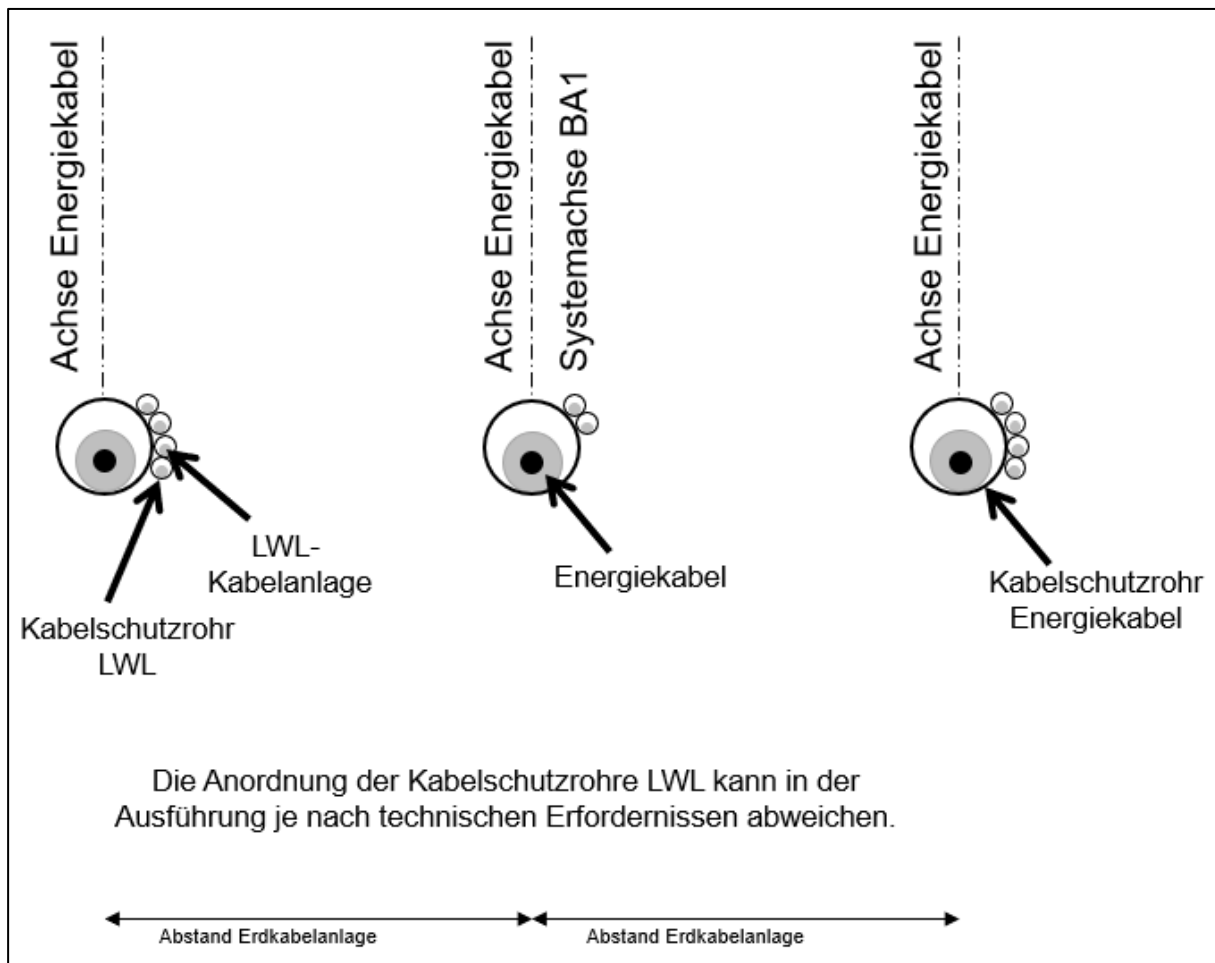


Abbildung 8: Schema-Zeichnung gebündelter Einzugsbohrungen

Nicht gebündelter Einzugsbohrungen

Als Alternative zum gebündelten Einzugsbohrungen können die Kabelschutzrohre der Begleitkabel in einer separaten Bohrung verlegt werden. Hierzu werden die einzelnen KSR der Begleitkabel in einem separaten Mantelrohr größeren Durchmessers (i. d. R. DA 280 ggf. auch größer) gebündelt durch den zusätzlichen BohrkanaI geführt (siehe **Abbildung 9**).

Die zusätzliche Bohrung wird dabei unterhalb der Kabelschutzrohre für die Energiekabel vorgesehen. Die Abstände zwischen den Bohrungen ergeben sich hierbei vor allem aus dem anstehenden Baugrund und den Anforderungen aus der Bautechnik.

Im Vergleich zum gebündelten Einzugsbohrungen wird pro System zwar eine Bohrung mehr benötigt, temporäre und dauerhafte Flächeninanspruchnahmen bleiben jedoch unberührt.

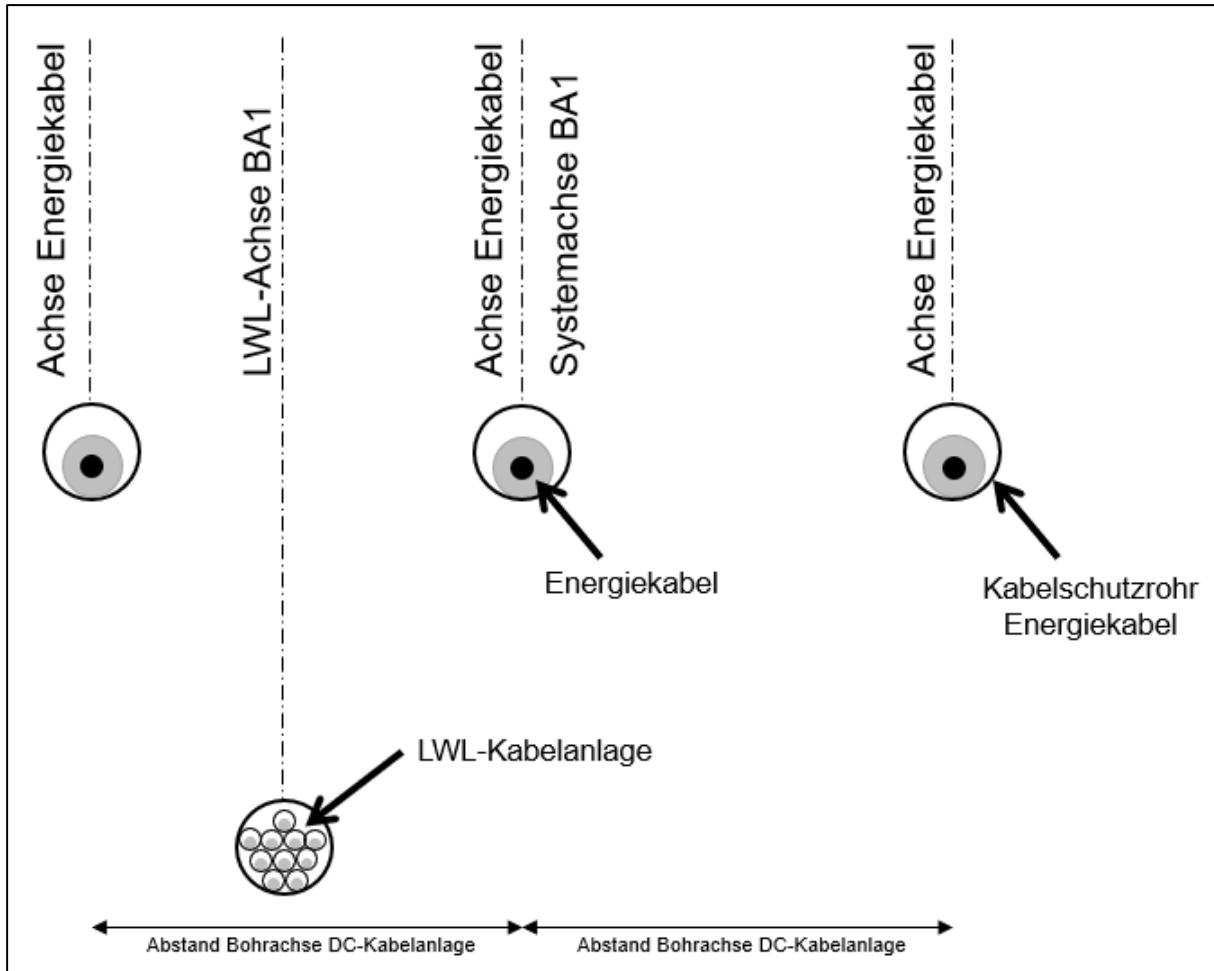


Abbildung 9: Schema-Zeichnung Nicht gebündelter Einzug

Horizontale Anordnung im Mantelrohr

Ähnlich wie bei dem nicht gebündelten Einzug werden die Kabelschutzrohre für die Begleitkabel bei dieser Variante in einem Mantelrohr in einer gesonderten Bohrung gebündelt.

Die zusätzliche Bohrung wird nicht unterhalb der Kabelschutzrohre für die Energiekabel vorgesehen, sondern in einer horizontalen Achse neben diesen.

Diese Anordnung hat dementsprechend i. d. R. eine etwas größere temporäre Flächeninanspruchnahme und einen etwas breiteren Schutzstreifen zur Folge. Aufgrund der ortsspezifischen Gegebenheiten (insbesondere Baugrund, Bautechnik, Vorgaben Infrastrukturbetreiber) kann es erforderlich werden, die horizontale Anordnung zu wählen. In diesen Fällen ist die zusätzliche Flächeninanspruchnahme in den Planwerken und umweltfachlichen Auswirkungen bereits berücksichtigt.

9.1.4.3 Kabelschutzrohre im Rohrvortrieb

Innerhalb des Rohrvortriebs (Herstellung siehe Kapitel 9.2.7.2) werden KSR DA280 mit maximalem Abstand zueinander vorgesehen. Der Abstand ist über eine Trägerkonstruktion zu gewährleisten. Die KSR der LWL-Kabel (10 x DA50) sind bei der Trägerkonstruktion ebenfalls zu berücksichtigen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Die Mantelrohre werden verfüllt, hierdurch werden die Energiekabel sowie die Begleitkabel in Kabelschutzrohren vergleichbar mit der offenen Bauweise bzw. der HDD-Bauweise geführt. Im Unterschied zum HDD-Verfahren werden beim Rohrvortrieb die Kabel eines Systems zusammen innerhalb eines einzigen Mantelrohrs verlegt (Beispiel siehe **Abbildung 10**). Eine Hohlraumverfüllung zwischen Mantelrohr und KSR erfolgt gemäß kabelthermischen Anforderungen.

Im Bereich des Rohrvortriebs folgt die Trassierung grundsätzlich den Empfehlungen der DWA-A 125 (DVGW GW 304) [7].

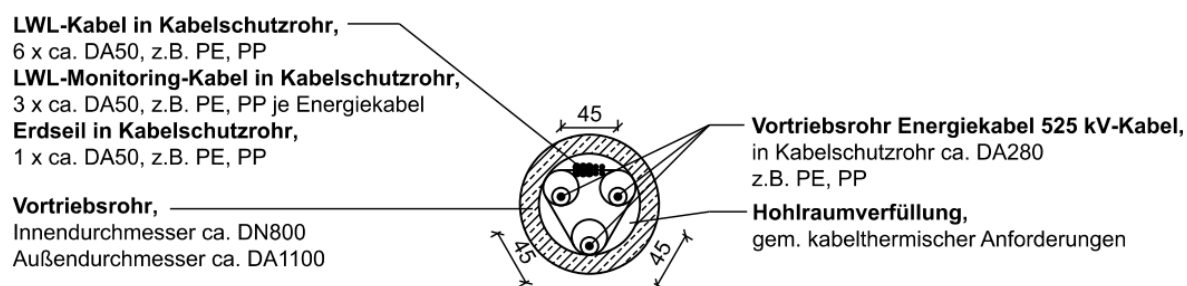


Abbildung 10: Schema-Zeichnung von Mantelrohren für Rohrvortrieb (ein Mantelrohr),
Quelle: DAHLEM Beratende Ingenieure GmbH

Im PFA4 erfolgt der Rohrvortrieb in einem gemeinsamen Mantelrohr bei der Unterquerung einer Bahntrasse. Dieser Rohrvortrieb weist eine Länge von ca. 37 m in einer Tiefe von ca. 5,5 m und wird als gesteuertes, unbemanntes Verfahren unter Berücksichtigung des Grundwassereinflusses und den Anforderungen der DB zur Setzungsüberwachung ausgeführt.

9.2 Allgemeine Bauausführung

Zur Herstellung der Erdkabelanlage sind verschiedene Arbeitsschritte notwendig. Diese sind in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt.

9.2.1 Allgemeiner Bauablauf und Herstellungsphase

Der Bauablauf lässt sich in zwei sogenannte Herstellungsphasen aufteilen. In der Herstellungsphase I wird insbesondere die Kabelschutzrohranlage (Leerrohre) hergestellt. In der Herstellungsphase II erfolgt die Kabelinstallation. In der ersten Herstellungsphase werden dabei für Herstellung der Kabelschutzrohranlage von BalWin1 u. a. die folgenden Arbeitsschritte ausgeführt:

- Abstecken der planfestgestellten Baubedarfsflächen,
- Baustelleneinrichtung und Anlage von temporären Zuwegungen,
- Trassenräumung inkl. Gehölzentnahme (für alle, also auch die in einer zweiten Herstellungsphase beanspruchten Flächen) und bei Bedarf Sicherung von Fremdanlagen (z. B. Abfangung oder Anpassung vorhandener Drainagen),

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- Einrichtung der Baustraßen,
- Herstellung der Arbeitsflächen,
- Einmessen und Abstecken der Kabelsysteme,
- Vorbereitung und Durchführung von Wasserhaltungsmaßnahmen,
- Herstellung der Kabelschutzrohranlage (Ausführungsschritte je nach Wahl der Bauweise),
- Wiederherstellungsmaßnahmen (z. B. Drainagen, Wegebau),
- Rückbau der Baustraßen, Zuwegungen und sonstiger Komponenten sowie
- Rekultivierung der beanspruchten Flächen.

Die erste Herstellungsphase dient somit der Herstellung der Kabelschutzrohranlage und aller hierzu erforderlichen Tiefbaumaßnahmen für das ONAS.

In einer zweiten Herstellungsphase werden die Kabelinstallation und die Inbetriebnahmeprüfung der Erdkabelanlage durchgeführt. Im Detail umfasst die Herstellungsphase II u. a. die folgenden Arbeitsschritte:

- Abstecken der planfestgestellten Arbeitsflächen und Zuwegungen,
- Einrichtung der für die Kabellogistik notwendigen Flächen und Zuwegungen,
- Einmessen und Abstecken der Kabelsysteme bzw. Muffenstandorte,
- Einrichtung der Arbeitsflächen an den Muffenstandorten,
- Ggfs. Setzungsvorwegnahme mit Auflast an Muffenstandorten,
- Herstellung der Muffengruben, des befestigten Sohlbereiches und der Schächte inkl. Wasserhaltungsmaßnahmen sowohl für Standard- als auch Erdungsmuffenstandorte
- Kabelantransport und Kabeleinzug (inkl. Muffenmontage und Herstellen der Kabelverbindung sowie Einbau aller erforderlichen elektrotechnischen Komponenten),
- Ggf. streckenweise Verpressung des Ringraums zwischen Kabelschutzrohr und Energiekabel,
- (Teil-) Rückverfüllung der Muffengruben,
- Hochspannungstest und Inbetriebnahmeprüfungen,
- Endgültige Rückverfüllung der Muffengruben,
- Rückbau der Zuwegungen und sonstiger Komponenten/Flächen,
- Anbringung von Hinweis- und Schutzelementen (z. B. Schilderpfosten) sowie
- Rekultivierung der beanspruchten Flächen.

Es wird angestrebt, dass die oben genannten Arbeitsschritte (Herstellungsphase I und II) nach Möglichkeit in einem unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang ausgeführt werden, sodass dadurch nur eine Herstellungs- bzw. Betroffenheitsphase entsteht.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Zum Zeitpunkt der Antragsstellung kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Bauausführung in Teilbereichen nicht innerhalb einer gemeinsamen Bauphase abgewickelt, sondern auf zwei Herstellungsphasen aufgeteilt werden muss. Dies lässt sich unter anderem durch die nachfolgenden Punkte begründen:

- **Ökologische Aspekte:** In einigen Teilbereichen des Trassenverlaufs gibt es aus ökologischen Gesichtspunkten Einschränkungen hinsichtlich des Bauzeitenfensters. So ist der für die Bauausführung zulässige Zeitraum zum Teil auf wenige Monate im Jahr beschränkt. Trotz der bereits im Vorfeld berücksichtigten Natur- und Artenschutzmaßnahmen kann des Weiteren durch die ökologische Baubegleitung situativ eine eingeschränkte Nutzung von Flächen ausgesprochen werden, sodass es ebenfalls zu einer Reduzierung der zur Verfügung stehenden Bauzeit kommt.
- **Witterung:** Aus den Erfahrungen von vergangenen Projekten ist bekannt, dass sich das geplante Bauzeitenfenster aufgrund von schlechter Witterung und deren unmittelbarem Einfluss auf die Bodenverhältnisse auf wenige Wochen verringern kann. Dies gilt insbesondere für das Winterhalbjahr von Oktober bis März.
- **Baufreiheit der Trasse:** Zur Erlangung der Baufreiheit müssen insb. privatrechtliche Belange geregelt sowie die Kampfmittel- und Archäologiesituation geklärt sein. Sollten Kampfmittel gefunden werden oder archäologische Funde auftreten, sind zusätzliche Maßnahmen zur Beseitigung bzw. Sicherung erforderlich, sodass dies die zur Verfügung stehenden Bauzeiten reduziert. Ebenfalls für den Fall, dass keine (rechtzeitige) Einigung mit Eigentümern bzw. Bewirtschaftern der erforderlichen Flächen erzielt werden kann, kann der geplante Bauablauf gestört werden.
- **Kabeltransport:** Für den Transport jedes einzelnen Energiekabels ist eine Genehmigung zu erwirken. Die Genehmigungen sind i. d. R. bis zu sechs Monate vor dem eigentlichen Transport zu beantragen und haben eine Gültigkeit von nur wenigen Monaten. Dies schränkt die Möglichkeit ein, den Kabeleinzug unmittelbar im Anschluss an die Fertigstellung der Kabelschutzrohranlage auszuführen, da aufgrund der u. a. zuvor aufgeführten Punkte diese Fertigstellung verzögert erfolgen kann.
- **Vertragliche Abhängigkeiten und Schnittstellen:** Auch wenn die Tiefbau- und Kabelverträge eine maximale Verzahnung der Arbeiten als Ziel formulieren, kann es durch Schnittstellen und Regelungen zu einer Reduktion der zur Verfügung stehenden Bauzeit kommen.

Sollten unvorhergesehene Ereignisse wie ungünstige Witterungsbedingungen, ökologische Einschränkungen oder Genehmigungsverzögerungen zu einer Abweichung vom ursprünglichen Bauzeitenfenster führen, wird die Vorhabenträgerin dazu unmittelbar mit den zuständigen unteren Naturschutzbehörden in Kontakt treten, um eine angepasste Lösung im Einvernehmen zu erarbeiten.

Das mögliche Szenario, dass die Herstellung der Erdkabelanlage in zwei getrennten Phasen realisiert wird, findet in den Umweltgutachten in den dadurch betroffenen Inhalten Berücksichtigung (siehe u.a. Anlage 9.1). Die Flächeninanspruchnahme in den beiden Herstellungsphasen ist den Anlagen 4.2 und 4.3 zu entnehmen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Für die Herstellungsphase I wird von einer temporären Flächeninanspruchnahme von i. d. R. drei zusammenhängenden Monaten, bezogen auf die Errichtung einer Kabelsektion inkl. aller zugehöriger Zuwegungen, ausgegangen.

Ausnahmen im Bereich Rieste bilden hierbei zum einen die Kreuzungssituation der beiden AOS Systeme BalWin1 mit BalWin2 bei Stationierung S-P4-01_0+100 sowie eine angrenzende Kreuzungssituation einer Bahnanlage, welche als Rohrvortrieb ausgeführt wird (ca. bei Stationierung S-P4-01_0+407, siehe Kapitel 7.2 und Kapitel 9.2.7.2). Bei diesen Kreuzungssituationen werden sowohl die Arbeitsflächen von ca. der Stationierung S-P4-01_0+000 bis ca. zur Stationierung S-P4-01_0+500 sowie die Zuwegungen zur Arbeitsfläche von der Sögelner Straße (Kreisstraße) bzw. von der Riester Straße (Kreisstraße) und die Zuwegungen zu den Einleitstellen für eine Dauer von ca. zehn Monaten beansprucht.

Für die Herstellungsphase II wird von einer temporären Flächeninanspruchnahme von i. d. R. sechs zusammenhängenden Monaten, bezogen auf einen Muffenstandort inkl. aller zugehöriger Zuwegungen, ausgegangen. In diesem Zeitraum wird die Kabelinstallation BalWin1 erfolgen. Im Regelfall erfolgt die Herstellungsphase II, sofern sie nicht direkt an die Herstellungsphase I anschließt, im Folgejahr auf Herstellungsphase I.

9.2.2 Vorbereitende Arbeiten und Maßnahmen

Vor dem Bau der Erdkabelanlage sind zur Erlangung der Baufreiheit vorbereitende Arbeiten durchzuführen. Darunter fallen unter anderem Kampfmitteldetektion und ggf. -räumung, Baugrunduntersuchungen und archäologische Prospektionen. Bereits zum jetzigen Zeitpunkt wurden Baugrunduntersuchungen inkl. Kampfmitteldetektionen an den entsprechenden Untersuchungspunkten vorgenommen. Die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen sind bereits in die Planung eingeflossen.

Hinzu kommen je nach Gegebenheiten die Durchführung einer Beweissicherung und Verzicht auf Düngung im Bereich von Flächen mit Oberbodenabtrag (Nitratreduzierung). Die Maßnahmen erfolgen in Abstimmung mit dem jeweiligen Eigentümer bzw. Bewirtschafter.

9.2.3 Zuwegungen

Für die Zuwegung zur Arbeitsfläche wird sowohl für den Baustellenverkehr als auch für den Kabeltransport so weit wie möglich auf bestehende Straßen und Wege sowie auf durch andere Maßnahmen oder Einrichtungen vorgeprägte Flächen zurückgegriffen.

Soweit die bestehenden Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt, mit den Straßenbaulastträgern bzw. den Eigentümern abgestimmt und entsprechende Verträge abgeschlossen. Im Zuge der Bauausführung werden die Maßnahmen umgesetzt und im Anschluss zurückgebaut, sofern die Ertüchtigungen in Abstimmung mit dem zuständigen Straßenbaulastträger nicht dauerhaft verbleiben sollen.

Von den genutzten, bestehenden Straßen und Wegen bzw. vorgeprägten Flächen werden die verbleibenden Strecken zur Arbeitsfläche durch neu zu erstellende, temporäre Zuwegungen erschlossen. Diese werden in Abhängigkeit der lokalen Bodenverhältnisse und der Belastungsanforderungen unter Berücksichtigung der Anforderungen des Bodenschutzkonzeptes (siehe Anlage 14) erstellt. Gängige

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Maßnahmen sind beispielsweise das Aufbringen einer Mineraltragschicht oder das Auslegen von Lastverteilungselementen (Stahlplatten, Baggermatratzen, vorgefertigte Baustraßenelementen). Führen diese temporären Zuwegungen über Gräben oder Gewässer, werden diese vorzugsweise überbrückt oder durch den Einbau einer temporären Grabenverrohrung überfahrbar gemacht. Die entsprechenden Flächeninanspruchnahmen für die temporären Zuwegungen sind den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (siehe Anlage 4.2 und Anlage 4.3) zu entnehmen.

Die zur Herstellung der temporären Zuwegungen notwendigen Elemente, inkl. der temporären Verrohrungen und Überbrückungen, werden nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens wiederaufgenommen bzw. entfernt und der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt. Die Anforderungen des Bodenschutzkonzeptes (siehe Anlage 14) werden eingehalten und durch die bodenkundliche Baubegleitung überwacht.

Temporäre Zuwegungen werden für die sichere Nutzung baubetrieblich unterhalten.

Vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten wird bei Notwendigkeit der Zustand von bestehenden Straßen, Wegen und Flurstücken in Abstimmung mit den zuständigen Baulastträgern bzw. Eigentümern/Nutzern festgestellt (Beweissicherung). Die durch die Baumaßnahme ggf. entstandenen Schäden werden behoben bzw. entschädigt.

Ein Gesamtüberblick über die antragsgegenständliche Wegenutzung ist in Anlage 15 enthalten (siehe auch Kapitel 17).

9.2.4 Arbeitsflächen

Die in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (siehe Anlage 4) als temporär in Anspruch genommen ausgewiesenen Flächen umfassen neben der temporären Zuwegung (siehe Kapitel 9.2.3) auch die eigentlichen Arbeitsflächen zur Herstellung der Kabelschutzrohranlage und der Kabelinstallation. Die Arbeitsflächen umfassen dabei neben dem Arbeitsstreifen auch weitere Baubedarfsflächen, bspw. Baustelleneinrichtungsflächen zur Lagerung von Materialien und Geräten, Vorstreckfläche für die Kabelschutzrohre bei geschlossenen Querungen oder Aufstellflächen für Fahrzeuge, z. B. im Bereich der Muffenstandorte und der Start- und Zielgruben bei geschlossenen Querungen.

Der Arbeitsstreifen beinhaltet im Wesentlichen Bereiche für die Bodenlagerung, die erforderlichen Baustraßen sowie die Kabelgräben für die Errichtung der Kabelschutzrohranlage (siehe Kapitel 9.1.4.1). Die Gesamtbreite des benötigten Arbeitsstreifens in offener Bauweise beträgt im Regelfall mindestens 31,00 m (Regelarbeitsstreifen). Sofern es die äußeren Einflüsse erfordern, muss vom Regelarbeitsstreifen abgewichen werden. Diese Abweichung kann z. B. durch einschränkende Infrastruktur (Reduzierung des Arbeitsstreifens) oder durch die Notwendigkeit der Verbreiterung der Energiekabelabstände (Erweiterung des Arbeitsstreifens) begründet sein. An den entsprechenden Stellen wird ein angepasster Arbeitsstreifen realisiert. Bei einer Reduzierung des Arbeitsstreifens werden i. d. R. zusätzliche Flächen zur Lagerung der Bodenmieten außerhalb dieser Engstellen benötigt.

Die Baustraßen sind auf Basis der Verdichtungsempfindlichkeit der anstehenden Böden entsprechend dem als Anlage 14 beigefügten Bodenschutzkonzept auszuführen. Hierbei ist die Realisierung einer Baustraße durch Lastverteilungselemente (Stahlplatten, Baggermatratzen, vorgefertigte Baustraßen-

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

elemente), als Mineraltragschicht oder durch mechanische Stabilisation des Oberbodens durch vorherige Graseinsaat möglich. Für notwendige Ausweichstellen werden zusätzliche Aufweitungen erstellt. Baustraßen werden für die sichere Nutzung baubetrieblich unterhalten.

Vor Nutzung der Arbeitsflächen werden diese vermessen und abgesteckt. Dafür werden Markierungspflöcke verwendet, die auch bei fortgeschrittener Vegetation bzw. Kultur gut sichtbar bleiben. Nach Beendigung der Arbeiten werden diese Pflöcke wieder entfernt. Im Anschluss an die Auspflockung erfolgt die Freimachung der Arbeitsflächen, d. h. Gehölze und anderer Aufwuchs werden, soweit notwendig, entfernt.

Mit Beginn der Bauausführung werden die notwendigen trassennahen Baustelleneinrichtungsflächen hergestellt. Wie auch bei den temporären Zuwegungen und der Baustraße hängt die Ausgestaltung der Baustelleneinrichtungsflächen u. a. von den Bodenverhältnissen und den Belastungsanforderungen ab und kann durch Lastverteilungselemente (Stahlplatten, Baggermatratzen, vorgefertigte Baustraßenelemente) oder als Mineraltragschicht ausgebildet werden. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgen entweder über das bestehende öffentliche Netz oder vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form.

Die erforderliche Baustelleneinrichtung in der offenen Bauweise besteht im Wesentlichen aus den üblichen Einrichtungen für den Betrieb einer Baustelle, d. h. insb. aus Gerätschaften für die Wasserhaltung, Lagercontainern und -flächen, Kraftstofftanks sowie Sanitär- und Sozialcontainern. Zum Einsatz kommen insbesondere Bagger, Geräte zum Verfahren des Aushubs (Dumper), Radlader und ähnliche Geräte.

Für die Umsetzung der geschlossenen Bauverfahren sind zusätzliche Baustelleneinrichtungsflächen und Geräte nötig. Die Ausgestaltung der Arbeitsflächen richtet sich nach den Anforderungen der Bohrung und der einzusetzenden Bohranlage. Je größer die erforderliche Bohranlage inkl. Zusatzequipment und je länger die Bohrung ist, desto größer ist die erforderliche Arbeitsfläche. Weitere Faktoren, die die Fläche der Baustelleneinrichtung beeinflussen, sind beispielsweise die Anzahl paralleler Bohrungen (i. d. R. eine Bohrung je Energiekabel), erforderliche Spülmengen und die erforderliche Logistik.

Grundsätzlich entsprechen alle Geräte und Maschinen der aktuellen Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung. Ausnahmen sind nur mit Zustimmung der zuständigen Behörden zulässig. Die eingesetzten Geräte werden regelgerecht überwacht und in betriebs- und verkehrssicherem Zustand gehalten. Die entsprechenden Nachweise werden vom Auftragnehmer vor Baubeginn erbracht.

Während der Bauphase sind Schadstoffeinträge in den Boden im Bereich des Arbeitsstreifens und Kabelgrabens grundsätzlich möglich. Durch das Einhalten der einschlägigen Regelwerke werden diese in der Regel vermieden. Durch Leckagen an Baufahrzeugen, Geräten und in Lagern kann es im Havariefall zu Schadstoffeinträgen (Kraftstoff, Schmiermittel etc.) in den Boden kommen. Diese Belastungen sind meist räumlich eng begrenzt und werden bei Auftreten unverzüglich fachgerecht beseitigt.

Sollte durch die Arbeitsflächen (z. B. bei offener Querung) eine bestehende Wegebeziehung temporär unterbrochen werden, so wird eine Umleitung z.B. mit den betroffenen Eigentümern sowie dem zuständigen Straßenbaulastträger abgestimmt und ausgeschildert bzw. eine kurzzeitige Umverlegung des unterbrochenen Weges umgesetzt.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

9.2.5 Wasserhaltung

Um die Kabelschutzrohranlage fachgerecht zu verlegen (Herstellungsphase I) und die anschließende Kabelinstallation (Herstellungsphase II) sicher ausführen zu können, wird es erforderlich sein, die Kabelgräben und Baugruben bei Bedarf grundwasserfrei zu halten. Überall dort, wo die Kabelgräben bzw. Baugruben in das Grundwasser einbinden, ist deshalb die temporäre Absenkung des Grundwasserspiegels um ca. 50 cm unter Sohltiefe erforderlich. Die Abmessungen des dabei entstehende Absenkttrichters hängen von der Beschaffenheit und Durchlässigkeit des dort vorzufindenden Bodens ab. Der Betrieb der Pumpen zur Wasserhaltung kann – je nach örtlichen Randbedingungen – jeweils elektrisch oder mit Dieselaggregaten erfolgen. Anfallendes Tagwasser aus Niederschlägen wird i. d. R. in Pumpensämpfen gefasst und abgepumpt.

In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten kann die temporär notwendige Grundwasserhaltung in offener oder geschlossener Weise erfolgen. Das abgepumpte Wasser wird in einen geeigneten Vorfluter (z. B. Gewässer, Gräben oder im Ausnahmefall in die Kanalisation) über eine Schlauchleitung eingeleitet. Sofern es im Nahbereich der zu entwässernden Bereiche keine Möglichkeit der Einleitung in einen geeigneten Vorfluter gibt bzw. dies aus anderen Gründen notwendig wird, besteht die Möglichkeit, das gefasste Wasser auf vorhandenen Flächen versickern zu lassen. Das geförderte Wasser wird standardmäßig über Absetzeinrichtungen oder Filter geführt, um den Eintrag von mitgeführten Feststoffen (Sandfraktion) in die Vorflut zu vermeiden.

Die angewandten Verfahren dienen zur überschlägigen Berechnung des prognostizierten Wasserandranges und der Abschätzung der Reichweite im Rahmen der lokalen Absenkungsmaßnahmen. Auf Basis der Baugrunderkundung und örtlichen Randbedingungen wurden, in Abstimmung mit den geotechnischen Sachverständigen, für die Berechnung der Grundwasserabsenkung plausible Wasserhaltungsmaßnahmen gewählt. Diese entsprechen dem Stand der Technik für Linienbauwerke. Aufgrund der selektiven Probenahmemethodik der Baugrunderkundung, kann im Rahmen der Ausführung allerdings nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass ein abweichender Baugrund angetroffen wird (z. B.: abweichender kf-Wert, höherer / niedrigerer Grundwasserstand, höher / tiefer liegender Grundwasserstauer usw.). Dies kann dazu führen, dass an die Lokalität angepasste, bautechnische Veränderungen der Wasserhaltung bedarfsweise vorgenommen werden müssen. Sofern die Art der Wasserhaltung bauseits angepasst werden soll und hieraus die hier beantragte Förder- und Einleitmenge bzw. der berechnete maximale Absenkttrichter rechnerisch überschritten werden, wird dies der Fachbehörde gemeldet und das weitere Vorgehen zwischen Vorhabenträgerin und der Fachbehörde abgestimmt.

Im Einzelfall kann auch der Einsatz von Enteisungsanlagen notwendig sein. Für die Einrichtungen zur Wasserhaltung werden zusätzliche Flächen von i.d.R. 10,00 m x 20,00 m je Herstellungsphase ausgewiesen. Die Ableiteinrichtungen zum Vorfluter (Rohrleitungen, Schläuche etc.) sind ggf. zu einer geeigneten Einleitstelle außerhalb des Arbeitsstreifens zu führen. Im Einzelfall können auch Druckerhöhungsaggregate zum Einsatz kommen, wenn für die Ableitung kein Freigefälle möglich ist.

Wasserhaltung mittels Horizontaldrainage

Der Einbau einer Horizontaldrainage ist ein sehr verbreitetes Verfahren zur Absenkung des Grundwasserspiegels auf längeren Baustrecken in Regelbauweise. In Abhängigkeit des anstehenden Bodens kann die Horizontaldrainage als offene Wasserhaltung oder geschlossene Wasserhaltung ausgeführt werden. Bei der offenen Wasserhaltung werden die Drainagerohre nach der Öffnung der Baugrube

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

unterhalb der Baugrubensohle installiert. Bei der geschlossenen Wasserhaltung werden die Drainagerohre vor Aushub der Baugrubensohle an der Böschungsoberkante bzw. Baugrubensohle installiert.

Im Kabelgraben werden zwei entsprechende Drainagerohre in etwa 3,00 m Tiefe, in Ausnahmefällen auch tiefer eingebracht. Die Horizontaldrainage kann als Schwerkraftentwässerung bei sandig-kiesigen Böden bzw. als Vakuumentwässerung bei entsprechend feinkörnigen Böden betrieben werden. Je nach Durchlässigkeit des Bodens und Wasserandrang wird das Drain etwa alle 30 - 75 m an die Geländeoberkante geführt und an eine Pumpe angeschlossen, die das Grundwasser hebt.

Geschlossene Wasserhaltung mittels Spülfilterlanzen bzw. Brunnen

I. d. R. werden Spülfilterlanzen bzw. Brunnen zur örtlich begrenzten Absenkung des Grundwassers, z. B. an Start- und Zielgruben für geschlossene Bauverfahren sowie an Muffengruben, vorgesehen. Dort, wo die Bodenverhältnisse auf der Strecke das Einbringen des Horizontaldrains nicht zulassen, können alternativ auch Spülfilter bzw. Brunnen entlang des Kabelgrabens eingesetzt werden. Die Spülfilterlanzen weisen i. d. R. einen Durchmesser von 5 cm (ca. 2 Zoll) auf und werden in den Boden eingespült. Je nach Boden kann auch ein Vorbohren der Filter erforderlich werden. Die Filter haben am unteren Ende eine geschlitzte Filterstrecke von 1,0 - 2,0 m, über die das Grundwasser angesaugt wird. Die Filter bzw. Brunnen werden an Sammelleitungen angeschlossen und das Grundwasser über Pumpen gefördert.

Offene Restwasserhaltung

Bei der offenen Restwasserhaltung wird das in die Baugrube bzw. den Kabelgraben zufließende Grund- bzw. Schichtenwasser in Pumpensümpfen gesammelt und von dort aus offen abgepumpt. Die offene Restwasserhaltung kann bei Bedarf ergänzend zu der geschlossenen Wasserhaltung eingesetzt und dient auch zur Ableitung von Tagwasser (zufließendes Regen- bzw. Oberflächenwasser).

Weitergehende Beschreibungen zur Wasserhaltung können dem Entwässerungskonzept in der Anlage 13 entnommen werden.

Nach Abschluss der oben beschriebenen Wasserhaltungsmaßnahmen (offen, geschlossen) werden die eingesetzten Gerätschaften fachgerecht zurückgebaut. Falls Spülfilterlanzen bzw. Brunnen zum Einsatz kommen, werden diese vollständig aus dem Boden entfernt, Horizontaldrainagen mind. 1,2 m u. GOK gekappt. Die entstandenen Hohlräume werden fachgerecht verfüllt.

9.2.6 Herstellung der Kabelschutzrohranlage in offener Bauweise

Nachdem die in den vorherigen Kapiteln aufgeführten Arbeitsschritte stattgefunden haben, beginnen die Arbeiten zur Herstellung der Kabelschutzrohranlage. Zunächst wird die Variante der Verlegung der Kabelschutzrohranlage in offener Bauweise beschrieben.

Etwaige vorhandene querende oder längsgeführte Versorgungsleitungen werden vor Beginn der Erdarbeiten örtlich eingemessen und markiert. Vor den Arbeiten werden die jeweiligen Versorgungsträger informiert. Die Schutz- und Arbeitsanweisungen der Versorgungsunternehmen finden bei der Ausführung der Arbeiten Anwendung.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Im Anschluss wird für das ONAS ein Graben hergestellt. Hierzu wird im Bereich oberhalb des auszuhebenden Grabens der Oberboden aufgenommen und am Rande des Baufeldes in einer eigenen Oberbodenmiete gelagert. Anschließend wird die notwendige Grabengeometrie durch schichtenweisen Aushub weiterer Bodenschichten angelegt. Der Aushub wird bodenschichtenspezifisch in separaten Mieten ebenfalls am Rande des Baufeldes gelagert. Die eingesetzten Baumaschinen (i. d. R. Bagger) arbeiten von der Baustraße und „vor Kopf“ auf dem noch nicht angelegten Graben. In Einzelfällen kann es im Bereich des offenen Kabelgrabens notwendig werden, einen ein- und/oder beidseitigen Verbau mittels erschütterungsarmen Einbringverfahren herzustellen, bei dem es zu geringen Erschütterungen kommen kann.

Der Kabelgraben wird in Abhängigkeit insb. folgender technischer Anforderungen und Rahmenbedingungen dimensioniert:

- Anzahl der Energiekabel inklusive der Begleitkabel,
- Durchmesser der Kabelschutzrohre,
- Achsabstand der Kabelschutzrohre,
- Regelüberdeckung der Kabelschutzrohre,
- Bettung der Kabelschutzrohre sowie
- Eigenschaften der anstehenden Böden.

Für das System BalWin1 ergibt sich unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Rahmenparameter eine Kabelgrabentiefe von bis zu 1,95 m bei einer Sohlbreite von etwa 2,20 m. Werden Ver-/Entsorgungsleitungen bzw. Infrastrukturen in offener Bauweise gequert, wird die Grabentiefe erhöht, damit die Kabelschutzrohre einen ausreichenden Abstand zum gequerten Objekt haben. Die Kabelgrabenbreite an der Geländeoberkante ist abhängig von der Grabentiefe, vom Böschungswinkel und den vorliegenden Bodenverhältnissen. Der Graben wird i. d. R. in geböschter Bauweise je nach erforderlicher Grabentiefe hergestellt. Der Böschungswinkel kann – je nach bodenmechanischen Eigenschaften und nach äußeren Einflüssen – zwischen ca. 30° und 80° variieren. Entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann, bei nicht standfesten Bodenverhältnissen, der Einsatz eines Grabenverbaus zur Grabensicherung erforderlich werden.

Begleitet werden die Erdarbeiten durch die Anlage der Maßnahmen zur Wasserhaltung gem. Wasserhaltungskonzept (siehe Kapitel 9.2.5 bzw. Anlage 13).

Auf der Grabensohle werden anschließend die Kabelschutzrohre der Energiekabel, welche in der Regel in Einzellängen angeliefert werden, zu einer fortlaufenden Kabelschutzrohranlage verbunden. Dies erfolgt i. d. R. über Steckmuffen, Schweißmuffen oder Spiegelschweißungen.

Sofern ZFSV als Bettungsmaterial verwendet wird, erhalten die Kabelschutzrohre i. d. R. eine temporäre Auftriebssicherung, z. B. durch aufgesetzte Metall- oder Betonstrukturen, damit die Rohre bei der Verfüllung der Leitungszone mit dem Bettungsmaterial nicht aufschwimmen.

Wird die Leitungszone dann mit ZFSV von der Baustraße aus verfüllt, kommen mobile Mischanlagen bzw. Transportmischer zum Einsatz. Im Falle einer Verwendung einer stationären mobilen Mischanlage zur Aufbereitung des ZFSV kann diese in den temporären Flächen aufgestellt werden. Nach Abbindung des ZFSV werden die Auftriebssicherungen wieder entfernt.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Kommt kein ZFSV, sondern z. B. Sand als Bettungsmaterial zum Einsatz, werden die Kabelschutzrohre auf eine auf die Grabensohle aufgebrachte Sandbettung gelegt und anschließend allseitig eingesandet, sodass die Leitungszone entsteht.

Auf dem so entstandenen Bettungsblock bzw. der so entstandenen Leitungszone werden die Kabelschutzrohre der Begleitkabel verlegt. Diese werden i. d. R. auf Spulen in größeren Lieferlängen angeliefert. Die Kabelschutzrohre werden dann über ein sukzessives Abspulen dieser Spulen je nach Baufortschritt in den Kabelgraben abgelegt.

Es erfolgt eine Teilverfüllung des Grabens in ursprünglicher Schichtenfolge. In entsprechender Tiefenlage werden die Trassenwarnbänder eingebracht. Der Graben wird schließlich vollständig schichtenkonform rückverfüllt. Falls erforderlich wird der Unterboden gelockert. Der Oberboden wird aufgetragen und angedrückt (**Abbildung 11**). Im Anschluss werden die unter Kapitel 9.2.1 erläuterten, weiteren Tätigkeiten bis zur Rekultivierung des Bodens vorgenommen.

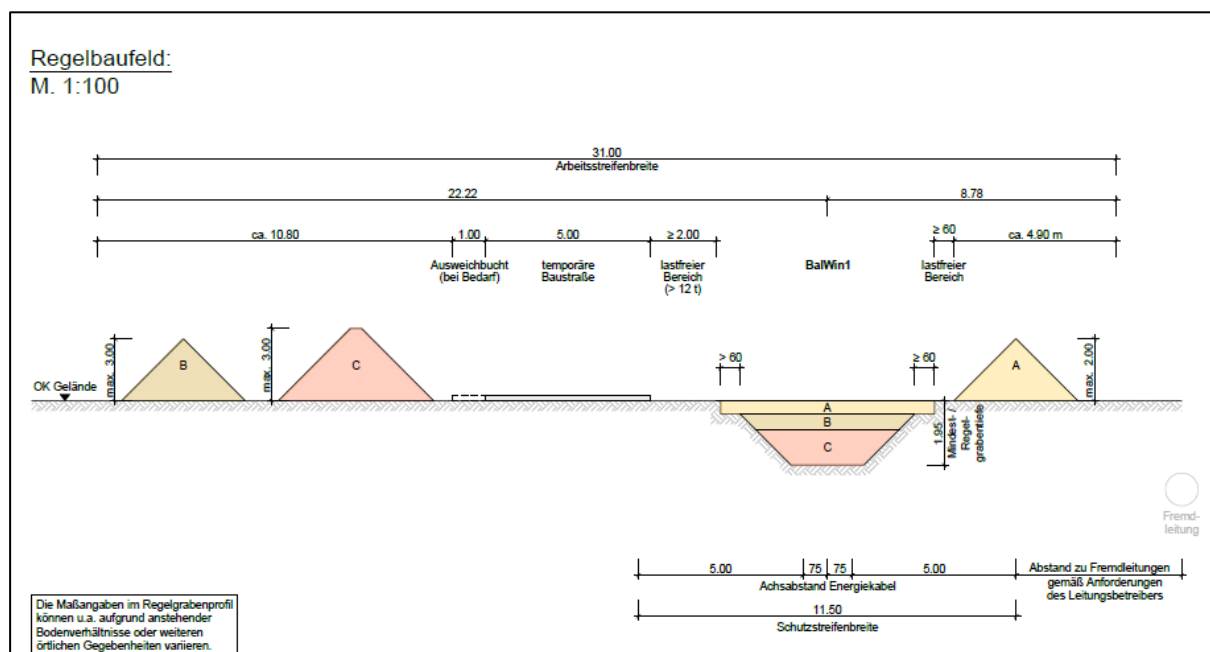


Abbildung 11: Darstellung der Regelbauweise (siehe auch Anlage 3.2.1)

Die zuvor geschilderten Arbeiten finden in Form einer Wanderbaustelle statt.

Die Arbeiten finden unter Einhaltung des Bodenschutzkonzeptes und unter Begleitung einer Bodenkundlichen Baubegleitung statt.

Die Verwendung der Kabelschutzrohranlage ermöglicht es, die Arbeiten (Erdarbeiten) zur Herstellung der Kabelschutzrohranlage von der späteren Kabelinstallation zu trennen. So wird vermieden, dass im Projektgebiet über eine komplette Kabeelsektion offene Gräben vorgehalten werden müssen, um die entsprechende Kabeleinzellänge von Muffenstandort zu Muffenstandort zu installieren.

Dieses Vorgehen reduziert sowohl die Eingriffe in den Boden und das Grundwasser als auch die bauzeitlichen Einschränkungen für die Flächeneigentümer und -bewirtschafter (im Vergleich zur Kabelverlegung ohne Kabelschutzrohr).

In den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlage 4.2 und Anlage 4.3) sind alle in offener Bauweise errichteten Abschnitte entsprechend gekennzeichnet und ablesbar.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Umgang mit vorhandenen Drainagesystemen

Sofern vorhandene Drainagen von den Baumaßnahmen betroffen sind, werden diese von der Vorhabenträgerin – falls noch nicht im Rahmen vorheriger Baumaßnahmen geschehen – in Abstimmung mit dem Eigentümer während der Bauzeit gesichert, angepasst bzw. umgelegt oder nach der Baumaßnahme wiederhergestellt.

9.2.7 Herstellung der Kabelschutzrohranlage in geschlossenen Verfahren

Grundsätzlich wird bei der geschlossenen Bauweise zwischen steuerbaren und nicht steuerbaren Verfahren unterschieden. Steuerbare Verfahren kommen i. d. R. bei längeren Bohrungen zum Einsatz, bei denen während der Unterquerung Richtungsänderungen und -korrekturen – unter Berücksichtigung des zulässigen Biegeradius – notwendig sind. Die Bezeichnung „nicht steuerbar“ bedeutet, dass die Ausrichtung des Vortriebs nur zu dessen Beginn festgelegt, also nicht kontinuierlich angepasst werden kann.

Im Folgenden werden die Verfahren beschrieben, die im Rahmen des Vorhabens BalWin1 in Abhängigkeit von den technischen Rahmenbedingungen zum Einsatz kommen:

- Horizontal-Directional-Drilling / HDD-Verfahren (steuerbares Verfahren) und
- Rohrvortrieb (steuerbares Verfahren).

Der Anlage 5.4 können beispielhafte Typenpläne, die in Lage und Schnitt typische Anwendungssituationen der einzelnen Bauverfahren darstellen, entnommen werden.

Die geschlossenen Bauverfahren werden jeweils in folgender Arbeitsschrittfolgenfolge durchgeführt (vorhergehende Maßnahmen finden analog zur offenen Bauweise Anwendung):

- Herstellung der Einrichtungsflächen für das Bohrequipment an den Start- und Zielgruben,
- Aushub der Start- und Zielgruben (mit entsprechender Sicherung der Baugruben) und schichtenkonforme Lagerung des Aushubs,
- Herstellung der einzelnen Bohrungen inkl. Einzug der Kabelschutzrohre,
- ggf. Auslegung und Verbindung der Kabelschutzrohre (je nach Verfahren) sowie
- Wiederverfüllung der Start- und Zielgruben (mit entsprechendem Rückbau der Baugrubensicherungen).

Im Anschluss werden die unter Kapitel 9.2.1 erläuterten, weiteren Tätigkeiten bis zur Rekultivierung des Bodens vorgenommen.

Bei den im Vorhaben BalWin1 mittels geschlossener Bauweise verlegten Kabelschutzrohren wird grundsätzlich das HDD-Verfahren angewandt. Die einzige Ausnahme stellt eine Kreuzungssituation bei Rieste (ca. Stationierung S-P4-01_0+407) dar. An dieser Kreuzungsstelle werden eine Bahnstrecke/Gewässer mittels eines Rohrvortriebs unterquert.

Die Zufahrten sind grundsätzlich für eine Anfahrt der Baustelle mit Großgerät (z. B. Tieflader, Mobilkrane) ausgelegt. Bei kleinräumig zu querenden Hindernissen wird eine direkte Überfahrt vorgesehen,

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

sofern es die örtlichen Gegebenheiten zulassen. Dies ermöglicht ein Übersetzen der Maschinen und Geräte zwischen Ziel- und Startseite.

9.2.7.1 Herstellung im HDD-Verfahren

Die folgende Skizze zeigt schematisch den Verfahrensablauf des gesteuerten Horizontalbohrverfahrens (engl.: horizontal directional drilling, HDD).

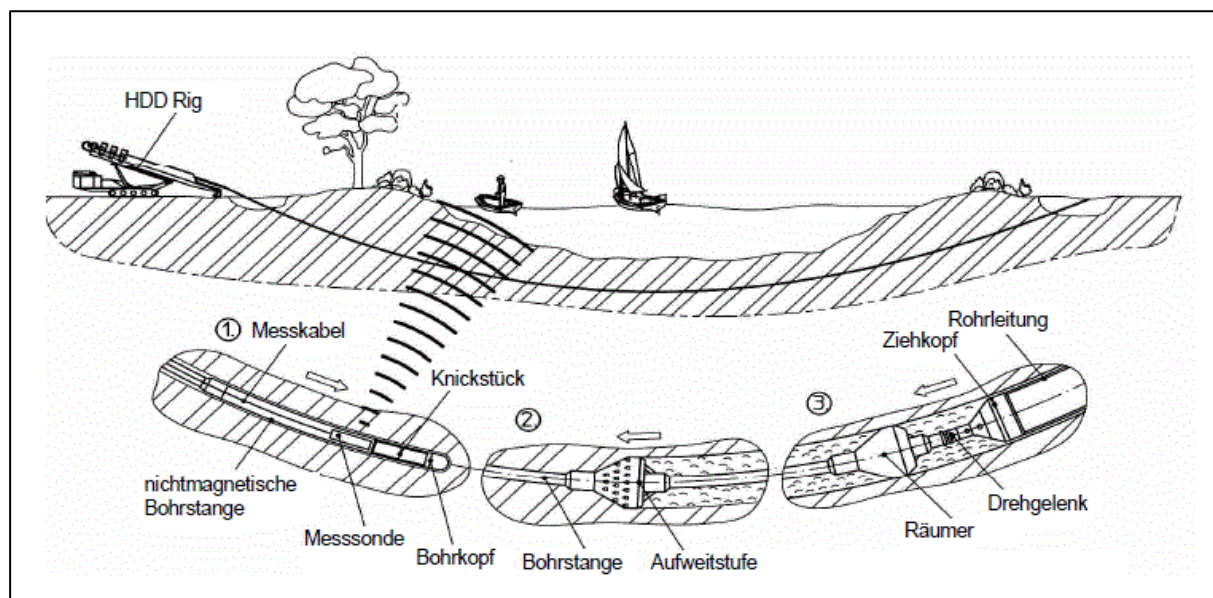


Abbildung 12: Schematische Darstellung Horizontal-Directional-Drilling (HDD – Verfahren),
Quelle: DWA

Dieses Bauverfahren kommt mit geringen Eingriffen in Natur und Landschaft aus. Vorhandene Strukturen werden wenig beeinträchtigt.

Hierbei werden lediglich kleinere, meist abgeböschte Start- und Zielgruben erforderlich, da die Bohrungen mit Anfangswinkeln zwischen ca. 10° und ca. 15° von der Geländeoberfläche erfolgen und einen bogenförmigen Verlauf haben. Durch die flachen Ein- und Austrittswinkel werden die Bohrlängen im Vergleich zu anderen Verfahren in Abhängigkeit der Unterquerungstiefe länger als das eigentliche Hindernis.

Die Bohrarbeit beginnt mit einer Pilotbohrung, bei der ein Bohrgestänge bodenaustragend und gesteuert vorgetrieben wird. Der Abbau des Bodens erfolgt bei Lockergesteinsbohrungen hydrodynamisch mit Hochdruckdüsen am Bohrkopf und zugleich mechanisch mit Schneidelementen am Bohrkopf. Bei Felsgestein erfolgt der Bodenabbau durch einen Bohrmotor mit Bohrmeißel. Das dem Bohrkopf folgende Gestänge hat hierbei immer einen kleineren Durchmesser. Die Stützung des Bohrloches sowie der Abbau und der Transport des Bodens bzw. des Bohrkleins erfolgen i. d. R. hydraulisch innerhalb des Bohrloches mittels einer Bohrsuspension (i. d. R. Bentonit-Wasser-Suspension). Sie tritt ständig in der Startgrube aus und wird in einer Separationsanlage durch die Abtrennung des Bohrkleins aufbereitet, um der Bohrung anschließend als Stütz-, Schmier- und Antriebsmedium erneut zur Verfügung zu stehen. Die Überwachung der Position des Bohrkopfes im Bohrloch erfolgt über eine Ortung nach dem

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Sender-Empfänger-Prinzip. Dazu stehen unterschiedliche Ortungssysteme zur Verfügung (z. B. Kreiselkompass, Walk-Over). Um die Abweichung der Ist-Bohrlinie von der Soll-Bohrlinie (geplante Bohrlinie) so gering wie möglich zu halten, muss eine Ortung der Bohrgarnitur entlang der Bohrlinie sichergestellt sein. Hierzu ist ggfls. eine Begehung des geschlossen gequerten Bereiches durch einen Vermessungstrupp notwendig.

Im zweiten Arbeitsschritt erfolgt das Aufweiten der Pilotbohrung durch sogenannte Räumer. Für diese Aufweitbohrung wird an dem noch im Bohrloch befindlichen Bohrgestänge an der Austrittsseite der Bohrung ein Aufweitkopf montiert. Der mit dem Bohrgestänge fest verschraubte Aufweitkopf wird drehend zur Bohranlage zurückgezogen und weitet das Bohrloch auf. Dies kann in mehreren Schritten erfolgen und wird ebenfalls durch den Einsatz einer Bohrsuspension unterstützt. Es können so Bohrlochdurchmesser zwischen etwa 100 mm und maximal etwa 1.400 mm erreicht werden.

Im letzten Arbeitsschritt wird das Kabelschutzrohr über die am Startpunkt befindliche Bohranlage in das fertig aufgeweitete Bohrloch eingezogen. Sofern ein gebündelter Einzug von mehreren Kabelschutzrohren in einem Bohrloch vorgesehen ist (siehe Kapitel 9.1.4.2), werden die Kabelschutzrohre kleineren Durchmessers temporär in regelmäßigen Abständen am Kabelschutzrohr mit dem größten Durchmesser befestigt, um eine Verdrillung der einzelnen Kabelschutzrohre während des Einzugs durch das Bohrloch möglichst auszuschließen. Für den Einzug sind Kabelschutzrohre in der Länge der Bohrung vor dem Bohrloch am Zielpunkt auszulegen und die einzelnen Rohrstücke miteinander zu verschweißen. Hierzu sind entsprechende Arbeitsflächen vorzuhalten. Der verbleibende Ringkanal zwischen Kabelrohr und Bohrkanalwandung kann, sofern erforderlich, zusätzlich verdämmt werden, sodass keine Hohlräume im Erdreich verbleiben und ein Entstehen von Sickerlinien entlang der Schutzrohre ausgeschlossen werden kann.

Das HDD-Verfahren kann verfahrensbedingt ohne Einschränkungen auch unterhalb des Grundwasserspiegels eingesetzt werden.

Die bei den Bohrungen zur Förderung des Bohrkleins und zur Stabilisierung des Bohrkanals der Pilotbohrung verwendete Bohrsuspension besteht aus Bentonit, Wasser und Additiven. Zur Vermeidung von negativen Umweltbeeinflussungen durch die Bohrsuspension werden nur Baustoffe zugelassen, zu denen seitens der ausführenden Firma vor dem Einsatz Unbedenklichkeitsbescheinigungen (u. a. Produktdatenblatt und Betriebsanweisung) vorgelegt worden sind.

Während des Bohrvorgangs kann es in seltenen Fällen zu Ausbläsern kommen. In Abhängigkeit der vorliegenden Bodenverhältnisse können in unmittelbarer Nähe des Bohrkanals Risse entstehen, wenn der in der Bohrung vorherrschende Spülungsdruck den Widerstand des umgebenden Bodens übersteigt. Diese Risse können sich bis zur Geländeoberkante ausbilden, sodass die Bohrspülung durch diese Wegsamkeiten zu Tage tritt. Durch Einhaltung der entsprechenden Richtlinien kann das Risiko von Ausbläsern auf ein Minimum reduziert werden. Eine detailliertere Beschreibung zur Vermeidung und Umgang mit Ausbläsern findet sich am Ende dieses Abschnitts.

Nach Beendigung der Bohrmaßnahmen werden das Bohrgut- und sonstige Montagereste von den Baustellen entfernt und entsprechend den geltenden Vorschriften fachgerecht verwertet oder entsorgt. Die in die Bohrungen eingezogenen Kunststoffrohre werden durch Verbindung mit den in offener Bauweise verlegten Kabelschutzrohren unmittelbarer Teil der Kabelschutzrohranlage, sodass der Einzug der Kabel ohne zusätzliche Hindernisse oder Erschwernisse in diesem Bereich erfolgen kann. Die Planungen

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

der HD-Bohrungen erfolgen nach den technischen Richtlinien des Verbandes Güteschutz Horizontalbohrungen e. V. (kurz DCA für Drilling Contractors Association) und dem Regelwerk DWA-A 125. der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (kurz DWA).

Das HDD-Verfahren ist praxiserprobt, wird vielfältig angewendet und entspricht den anerkannten Regeln der Technik. Insbesondere aufgrund der in weiten Teilen des Planungsraumes anzutreffenden geologischen Untergrundverhältnisse und der hohen Grundwasserstände bietet das Verfahren technische und wirtschaftliche Vorteile gegenüber anderen geschlossenen Bauweisen und stellt das Vorzugsverfahren für Abschnitte in geschlossener Bauweise dar.

Vermeidung und Umgang mit Ausbläsern

Bereits in der Planungsphase wird mit Hilfe von Spülungsdruckberechnungen, die z. B. Geländeprofil, Baugrundinformationen, Bohrprofile, Grundwasserstand und verschiedene Spülungsparameter berücksichtigen, sichergestellt, dass der erwartbare Spülungsdruck unterhalb des Druckes liegt, der vom umliegenden Baugrund aufgenommen werden kann.

Folgende weitere planungs- sowie bauseitigen Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Ausbläsern werden erforderlichenfalls getroffen:

- Planung der HD-Bohrungen unter Berücksichtigung der vorliegenden Geologie (z. B. Dichtlagerung unterschiedlicher Schichten/Homogenbereiche, Ermittlung des Überlagerungsdruckes),
- bei kreuzenden Fließgewässern Berücksichtigung der Sohlentiefe der Gewässer sowie eines sicheren Sohlabstandes der HD-Bohrung
- Anwendung der Richtlinien der DCA (s. [8]) bei Planung und Herstellung der HD-Bohrungen,
- Überwachung und Steuerung des Spülungsdruckes während des Bohrvorganges,
- baubegleitende Überwachung der Bohrstrecke für sofortige Detektion ungeplanter Austritte von Suspension,
- vor Beginn der Bohraktivitäten wird für den Fall des Auftretens von Ausbläsern seitens der ausführenden Firma ein Havariekonzept mit detaillierten Maßnahmen und Meldekettten erstellt.

Sollte es trotz aller Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen zu Ausbläsern kommen, werden folgende, auch im Havariekonzept hinterlegten, Maßnahmen getroffen:

- sofortiges Einstellen der Bohrung, sofern dies aus (arbeitssicherheits-)technischer Sicht möglich ist,
- Eindämmen des Ausbläses (z. B. Sandsäcke, Stahlring o. ä.), um eine weitere Ausbreitung der Suspension zu verhindern,
- ggf. Anlegen von Entlastungsgruben zum Ansammeln und Abfahren der Bohrspülung,
- Verortung der Austrittsstellen mit GPS,
- Meldung der Ausbläser zur weiteren Verfolgung und zur Abstimmung geeigneter Maßnahmen über die Bauleitung an die bodenkundliche und ökologische Baubegleitung sowie an die beteiligten Behörden,
- Entfernung ausgetretener Bohrsuspension von den Flächen,

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- Entsorgung des Materials entsprechend KrwG und DCA (s. [9]) sowie Entsorgung durch einen zertifizierten Fachbetrieb,
- Beachtung der Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes (s. Anlage 14) bei der Befahrung auch außerhalb der genehmigten und befestigten Arbeitsflächen
- Vorhaltung und Einsatz von entsprechendem Personal, Materialien und Fahrzeuge zum spontanen Einsatz,
- Einleitung von Sofortmaßnahmen bei Auftreten von Ausbläsern in trockenen oder gering wasserführenden Gräben in Abstimmung mit der ökologischen Baubegleitung und der UNB, um eine weitere Ausbreitung der Bohrsuspension zu verhindern,
- Verhinderung der Ausbreitung von Ausbläsern im Bereich wasserführender Gräben unter Berücksichtigung der Fließgeschwindigkeit und Erhalt der Abflussfunktion (bei Vorflutern mit geringer Fließgeschwindigkeit können dafür z. B. kurzfristig Stahlplatten oder Spundbohlen eingesetzt werden).

9.2.7.2 Herstellung im Rohrvortrieb

Für Vortriebsstrecken hat sich in den vergangenen Jahrzehnten als Bauverfahren im Mittel- und Großrohrbereich der Mikrotunnelbau etabliert. Bei dem Verfahren handelt es sich um ein gesteuertes, einstufiges Verfahren, welches in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser bemannt oder unbemannt ausgeführt werden kann. Der Mikrotunnelbau kann in schwierigen Baugrundsituationen eingesetzt werden, in welchen andere geschlossene Verfahren nicht eingesetzt werden können oder in welchen das Risiko zu hoch wäre. Als Variante des Mikrotunnelbaus soll in diesem Genehmigungsabschnitt der Rohrvortrieb mit Spülförderung oder Schneckenförderung zur Ausführung kommen (siehe Beispiele in **Abbildung 13** und **Abbildung 14**).

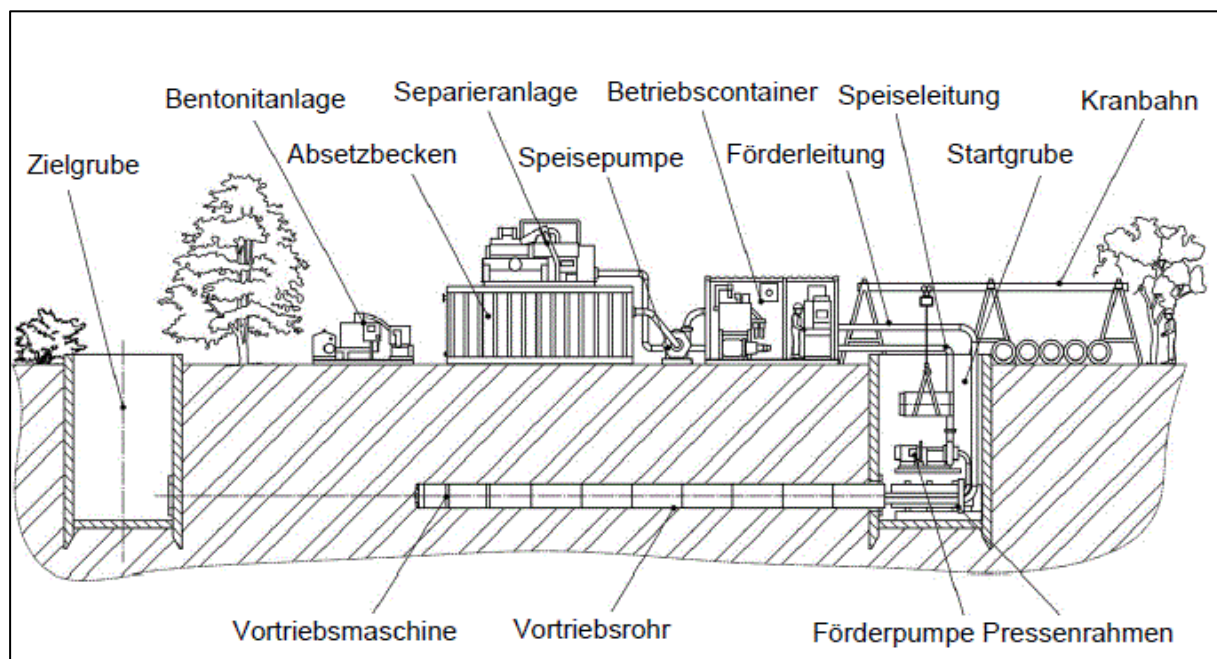


Abbildung 13: Beispiel Rohrvortrieb mit Spülförderung, Quelle: DWA

Das Verfahren erfordert die Erstellung von zwei tiefen und entsprechend verbauten Baugruben (Start- und Zielgrube). Die Abmessungen der Start- und Zielgruben sind wesentlich abhängig vom Durchmesser der Vortriebsrohre, vom Platzbedarf für die Vortriebseinrichtung, von der erforderlichen Tiefenlage sowie der Geologie und Verbauart. Von der vorbereiteten Startgrube aus wird zunächst die Vortriebsmaschine mit einem auf die jeweilige Geologie abgestimmten Bohrkopf mittels hydraulischer Pressen in den Untergrund gedrückt. Der Vortriebsmaschine folgt der eigentliche Rohrstrang. Nach dem vollständigen Abbohren bzw. Vorpresen des ersten Rohrschusses wird das zweite Rohr in die Startgrube und den Vortrieb eingebracht und nachgeschoben. Der Vorgang des Nachschiebens von weiteren Teilrohrstücken wird so oft wiederholt, bis die Vortriebsmaschine die Zielgrube erreicht.

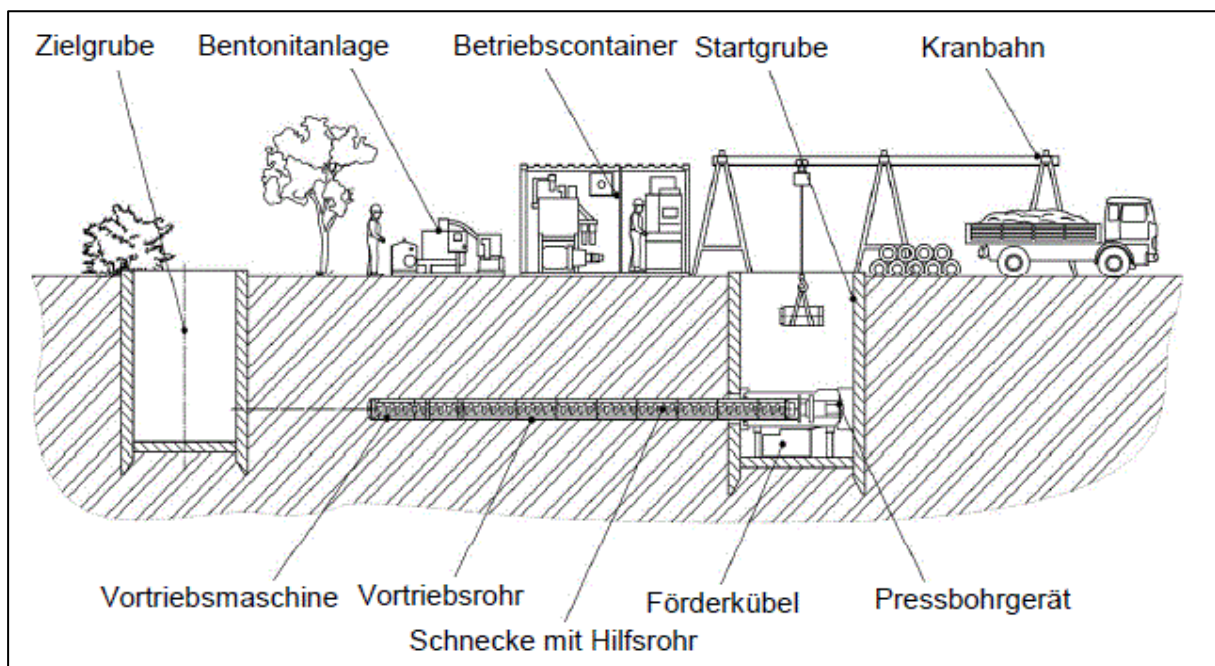


Abbildung 14: Beispiel Rohrvortrieb mit Schneckenförderung, Quelle: DWA

Richtungsänderungen werden durch einen hydraulisch schwenkbaren Steuerkopf erzielt. Durch den Einsatz unterschiedlicher Bohrköpfe bzw. Abbauwerkzeuge kann das Verfahren an die jeweilige Geologie angepasst werden. Bei Bedarf können Brecher zur Zerkleinerung des gelösten Materials eingesetzt werden. Der Bohrkopf dient gleichzeitig zur Stützung des anstehenden Bodens (Ortsbrust). Der vom Bohrkopf vollflächig und kontinuierlich gelöste Boden (Bohrklein) wird entweder mechanisch über Förderschnecken (im größeren Nennweitenbereich auch mittels Förderbändern oder Loren) oder hydraulisch unter Einsatz einer Stütz- und Förderflüssigkeit (z. B. Bentonit) über Leitungen zur Startgrube gefördert.

Zur Reduzierung der mit wachsender Vortriebslänge steigenden Mantelreibung wird in den durch einen leichten Überschnitt der Vortriebsmaschine erzeugten Ringspalt (die Maschine hat einen etwas größeren Außendurchmesser als die nachfolgenden Rohre) eine Bohrsuspension (z. B. Bentonit) eingepresst. Der Vortrieb wird dadurch geschmiert, der Ringspalt gestützt und offengehalten. Bei längeren Vortriebsstrecken können Zwischenpressstationen eingesetzt werden (Dehner), um die in der Startgrube aufzubringende Vortriebskraft zu begrenzen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Durch die Ausführung des Rohrvortriebs selbst und die dafür vorgesehene Herstellung des für die Start- und Zielgruben erforderlichen Spundwandverbaus mittels Rammgeräten o. ä. kann es zu Erschütterungen kommen. Aufgrund des Abstands von mehr als 150 m zum nächstliegenden Wohngebäude ist mit vernachlässigbar geringen Erschütterungen zu rechnen. Nach DIN 4150-3 liegen die Schwinggeschwindigkeiten in dieser Entfernung in der Regel deutlich unter den Anhaltswerten für bauliche Anlagen.

Als Rohrmaterial werden vorzugsweise Stahlbetonvortriebsrohre verwendet. In diese werden nach Fertigstellung des Kabeltunnels je nach Nennweite die Kabel in Einzeladern oder gebündelt in Kabelschutzrohre eingezogen oder offen auf Stahlkonsolen ohne Kabelschutzrohranlage durch die Vortriebsrohre geführt. Im ersten Fall wird die Kabelschutzrohranlage als geschlossenes System durch die Vortriebsrohre geführt, d. h. der Einzug der Kabel kann ohne zusätzliche Hindernisse oder Erschwernisse in diesem Bereich hergestellt werden. Die Planung des Rohrvortriebs erfolgt nach dem Regelwerk DWA-A 125 [7].

Wie bereits beschrieben wird der Rohrvortrieb im PFA 4 an einer Kreuzungssituation bei Rieste (ca. bei Stationierung S-P4-01_0+407) angewandt. An dieser Kreuzungsstelle werden eine Bahnstrecke sowie ein Gewässer unterquert.

9.2.8 Herstellung der Kabelschutzrohranlage mittels Pflugverfahren

Neben den zuvor beschriebenen und in der Praxis bewährten Verlegeverfahren gibt es weitere Sonderbauverfahren, deren Einsatz an bestimmte Rahmenbedingungen geknüpft ist und für die zum jetzigen Zeitpunkt kein Einsatz im Genehmigungsabschnitt vorgesehen ist. Mit fortschreitender Planung und Technik kann jedoch das nachfolgend erläuterte Pflugverfahren in Teilbereichen als Alternative zur offenen Verlegung oder ggfs. als Alternative zum HDD-Verfahren zum Einsatz kommen.

Das Pflugverfahren gehört zu den halboffenen Verlegeverfahren zur Rohrverlegung. Es kann z. B. innerhalb von landwirtschaftlichen Flächen (in denen keine Drainagesysteme und Leitungen vorhanden sind) bei geeigneten Bodenverhältnissen zum Einpflügen von Kabelschutzrohren eingesetzt werden. Die Verlegeeinheit besteht i. d. R. aus einem Zugfahrzeug mit Seilwinde und dem Kabelpflug. Die Zugfahrzeuge sind Rad- oder Raupenfahrzeuge, die über eine hydraulische Abstützung im Gelände verfügen, um die hohen Zugkräfte in den Boden übertragen zu können. Das Zugfahrzeug ist über ein Stahlseil mit dem Kabelpflug verbunden. Das am Pflug befestigte Schwert presst mit hohen Kräften das Erdreich auseinander und erzeugt in der geplanten Regelverlegtiefe einen Hohlraum, der parallel zum Pflugfortschritt das zu verlegende Kabelschutzrohr aufnimmt. Das Pflugverfahren ist in Lockergestein anwendbar. Die Böden müssen verdrängbar sein. Dies ist z. B. in weitgestuften Materialien gewöhnlich der Fall. Die Durchpflügbareit von Verwitterungshorizonten im Festgestein ist abhängig vom Ausgangsmaterial und seinem Verwitterungsgrad.

9.2.9 Kabelinstallation

Für die Kabelinstallation der Energiekabel werden die Kabel-Einzellängen auf Kabelspulen mit den jeweiligen Lieferlängen zum Abspulplatz geliefert. Anschließend werden die Energiekabel beim Kabelzug abschnittsweise von Muffengrube zu Muffengrube in die Kabelschutzrohranlage eingezogen. Im Bereich einer Muffengrube wird dabei das Kabel von seiner Kabelspule kontinuierlich dem Kabelzug folgend

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

abgespult (Abspulplatz) und von der nächstgelegenen Muffengrube (Windenplatz) in die Kabelschutzrohranlage eingezogen.

Der Kabelzug erfolgt mittels eines Kabelzuggerätes vom Windenplatz aus. Das Einzelkabel wird dafür vom Abspulplatz aus in die Kabelschutzrohranlage eingeführt. Dazu wird i. d. R. zunächst ein Kunststoffseil in das Kabelschutzrohr eingeblasen. Danach wird mit Hilfe des Kunststoffseils das eigentliche Kabelzugseil eingezogen. Das endgültige Kabel wird abschließend mit Hilfe des Zugseils unter kontinuierlicher Zugkraftüberwachung eingezogen.

Sobald in einer Muffengrube der Kabelzug in beide Richtungen der Trasse abgeschlossen ist, kann mit der Herstellung der Muffe (Muffenmontage) begonnen werden. Vor dem Beginn der Herstellung der Muffe werden die für diese Arbeiten erforderlichen Bereiche der Muffengrube witterungsbeständig abgedeckt. Hierzu werden herstellerabhängig z. B. Zelte oder Montagecontainer eingesetzt. Diese werden auf einem befestigten Sohlbereich, siehe Kapitel 9.1.3, installiert. Nach Abschluss der Arbeiten an den Muffen werden die temporären Schutzeinrichtungen abgebaut. Die Muffen werden im Zuge der Rückverfüllung der Muffengruben ebenso wie die Erdkabel gemeinsam mit den Erdkabeln im Kabelgraben abgelegt und mit dem Bettungsmaterial sowie dem Aushubmaterial überdeckt.

Die zur Durchführung des Kabelzugs und zur Muffenmontage benötigten Geräte und Arbeitsmittel (Kabelspulen, Kabelzuggeräte, Mobilkrane, Container etc.) werden i. d. R. über für Schwerlastverkehr geeignete, gegebenenfalls für diesen Zweck ausgebaute oder hergestellte Verkehrswege und Zuwegungen transportiert. Die Abmessungen sind abhängig vom Durchmesser der Kabelspulen und den Kabellängen sowie den zum Einsatz kommenden Fahrzeugen.

Für das Abspulen des Kabels ist es notwendig, dass der Kabeltransporter den Abspulstandort entweder vollständig umfahren kann, eine Rückwärtsfahrt möglich ist oder ein Einziehen von einer naheliegenden Straße möglich ist (Beizug). Die Abmessungen eines Abspulplatzes, der vollständig umfahren werden kann, betragen voraussichtlich etwa 78 m x 140 m. Der Platzbedarf für einen Standort, bei dem eine Rückwärtsfahrt oder bei dem ein Einzug von der Straße aus möglich ist, ist z. T. deutlich geringer. An einem Windenplatz ist der Platzbedarf ebenfalls deutlich geringer, da hier neben der Winde nur kleinere Baustelleneinrichtungsgegenstände untergebracht werden müssen. Um den Flächenbedarf für die Muffenstandorte zu reduzieren, wurde bereits zum jetzigen Zeitpunkt der Planung eine Festlegung getroffen, welcher Muffenstandort zum Abspulstandort und welcher zum Windenplatz ausgebaut wird.

Erforderliche Maschinen, Fahrzeuge und Geräte für den Kabelzug

Der Transport der Kabelspulen erfolgt mittels Schwerlasttransportern zu den jeweiligen Spulenplätzen. Die Abmessungen können typ- und herstellerabhängig variieren. Die Länge der Fahrzeuge beträgt i. d. R. etwa 30 m bis 36 m, die Breite der eigentlichen Auflieger beträgt ca. 3,00 m, die Breite inkl. Ladung bis zu ca. 4,20 m. Die Kabelspulen werden zur Durchführung des Kabelzuges entweder an den Abspulplätzen (siehe **Abbildung 15**) mittels eines Mobilkrans auf Abspulböcke versetzt oder unmittelbar von speziell für diesen Einsatz konzipierten Aufliegern abgespult.



Abbildung 15: Beispiel für den Kabelzug am Abspulplatz, Quelle: Amprion GmbH

Als Zuggeräte kommen Seilwinden als Anhängerseilwinde oder aber als, auf einem Raupenfahrwerk montiert, selbstfahrende Seilwinde an den Windenplätzen zum Einsatz (siehe **Abbildung 16**).



Abbildung 16: Beispiel für ein Kabelzugerät auf selbstfahrendem Raupenfahrwerk, Quelle: Amprion GmbH

Zur Vermeidung der Überschreitung der zulässigen Kabelzugkräfte und zur Reduzierung der Zugkräfte können erforderlichenfalls Kabelschubgeräte innerhalb der ausgewiesenen Arbeitsflächen zum Einsatz kommen.

Nach den Kabelzugarbeiten und der Fertigstellung der Muffen- und Endverschlussmontagen, erfolgt die Verfüllung der jeweiligen Baugruben analog zur Verfüllung der Gräben. Hierbei ist zu beachten, dass die an den Muffenstandorten installierten Schächte bis zur Inbetriebnahmeprüfung (siehe Kapitel 9.2.1) zugänglich sein müssen. Daher werden die mit einem S-Schacht versehenen Muffenstandorte (teil-)

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

verfüllt. Die endgültige Verfüllung erfolgt an diesen Standorten erst nach Abschluss der Inbetriebnahmeprüfungen.

9.2.10 Rekultivierung

Die Rekultivierung, insbesondere der landwirtschaftlichen Nutzflächen, findet i. d. R. unmittelbar nach Beendigung der vorangegangenen Arbeitsschritte (siehe Kapitel 9.2.1) und unter Aufsicht der bodenkundlichen Baubegleitung statt (siehe Anlage 14). Dabei werden die entsprechenden Rekultivierungsmaßnahmen fortlaufend dokumentiert. Mit Maßnahmen zur Stabilisierung und Restrukturierung der Böden sowie einer unterstützenden Folgebewirtschaftung nach erfolgter Rekultivierung kann i. d. R. zeitnah die ursprüngliche Bodenfruchtbarkeit, Befahrbarkeit sowie Ertragsfähigkeit wiederhergestellt werden.

9.2.11 Qualitätskontrolle der Bauausführung

Die Bauausführung der Baustelle wird sowohl durch Eigenpersonal als auch durch beauftragte Fachfirmen überwacht und kontrolliert. Hierbei im Fokus stehen insbesondere die Einhaltung der Planung (inkl. entsprechender Vorschriften, Normen und Bestimmungen), die Beachtung der im Zuge des Planfeststellungsbeschlusses ergehenden Auflagen und Nebenbestimmungen sowie die Einhaltung privatrechtlicher Vereinbarungen.

Für die fertiggestellte Baumaßnahme wird ein Übergabeprotokoll erstellt, in dem von der bauausführenden Firma testiert wird, dass die gesamte Baumaßnahme fachgerecht und entsprechend den relevanten Vorschriften, Normen und Bestimmungen durchgeführt worden ist. Dies gilt sowohl für die Herstellungsphase I als auch für die Herstellungsphase II. Nach Fertigstellung der Kabelanlagen erfolgen zur Qualitätskontrolle die Hochspannungstests und Inbetriebnahmeprüfungen.

Bereits die Planung der Baumaßnahmen erfolgte unter Einbeziehung eines Bodenkundlers gemäß DIN 19639.

In die Überwachung der Bauausführung wird sowohl eine bodenkundliche als auch eine ökologische Baubegleitung eingebunden.

9.3 Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb der Kabeltrasse

Der Bau und Betrieb der Kabeltrasse bedingt Arbeitsbereiche mit höchstem Unfallrisiko. Besondere Gefahrensituationen ergeben sich aus den Witterungseinflüssen, den sich ständig ändernden Verhältnissen einer Wanderbaustelle und insbesondere daraus, dass die Beschäftigten mehrerer Fachfirmen gleichzeitig oder nacheinander tätig sind. Besonderes Augenmerk wird daher auf die Baustellensicherung, den Baustellenverkehr, vorhandene Anlagen im Baustellenbereich, die Sicherung von Leitungsgräben und Baugruben, den Betrieb von Baumaschinen und Geräten, die Gefahren durch elektrischen Strom und den Umgang mit Gefahrstoffen gelegt.

Bei den jeweils zur Anwendung kommenden Sicherheitsbestimmungen ist zu unterscheiden zwischen der Bauphase (Herstellungsphasen) und der Betriebsphase (Arbeiten an bestehenden Leitungen).

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Neben dem staatlichen Arbeitsschutzrecht wird die Beachtung des autonomen Rechts der Unfallversicherungsträger (beispielsweise Unfallverhütungsvorschriften [DGUV-Vorschriften]) sowie einschlägiger Normen und Amprion-spezifischer Anforderungen (wie beispielsweise Zusatzbedingungen, arbeitsbereichsbezogene Betriebsanweisungen) sichergestellt.

Während der Arbeiten werden der Öffentlichkeit zugängliche Baustellen gegen Betreten gesichert. Bei Straßensperrungen werden die hierzu erforderlichen Sicherungsmaßnahmen in Absprache mit dem Straßenbaulastträger durchgeführt.

Grundsätzlich wird jedes Leitungsbauvorhaben an den Anforderungen der Baustellenverordnung (BaustellV) gespiegelt und daraus die entsprechenden Maßnahmen abgeleitet.

Für jede Baustelle, bei der die voraussichtliche Dauer der Arbeiten mehr als 30 Arbeitstage beträgt und auf der mehr als 20 Beschäftigte gleichzeitig tätig werden, oder der Umfang der Arbeiten voraussichtlich 500 Personentage überschreitet, wird der zuständigen Behörde für den Arbeitsschutz spätestens zwei Wochen vor Einrichtung der Baustelle eine Vorankündigung übermittelt und in den Baulagern sichtbar ausgehängt sowie bei erheblichen Änderungen angepasst.

Ist für eine Baustelle, auf der Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, eine Vorankündigung zu übermitteln, oder werden auf einer Baustelle, auf der Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, besonders gefährliche Arbeiten ausgeführt, so wird dafür Sorge getragen, dass vor Einrichtung der Baustelle ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan erstellt wird.

Für Baustellen, auf denen Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, wird ein oder mehrere geeignete(r) Koordinator(en) bestellt.

Um die technische Sicherheit der Leitung im Betrieb zu gewährleisten, wird deren Verlauf durch Schilderpfähle gekennzeichnet. Die Schilderpfähle haben oberhalb des Geländes eine Höhe von ca. 1,50 m - 2,00 m und werden dauerhaft im Boden verankert. Am oberen Ende der Schilderpfähle werden i. d. R. rechteckige weiße Schilder angebracht. Die Schilder sind mit wesentlichen Informationen, wie z. B. Spannungsebene und Leitungsnummer, versehen.

Bei der Verlegung der Kabelschutzrohre in der offenen Bauweise werden Trassenwarnbänder verlegt (siehe Kapitel 9.2.6). Durch diese Komponenten besteht ein zusätzlicher visueller Schutz der Kabel, der bei Arbeiten in Trassennähe die Möglichkeit eines ungewollten Kontakts mit den Kabeln verringert.

Die dauerhaft zugänglichen begehbaren Oberflurbauwerke an den Erdungsmuffenstandorten (siehe Kapitel 9.1.3) werden zudem i. d. R. mit einem Anfahrschutz aus Metallrohren und/oder Betonblöcken versehen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

10 Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der Kabel-Kabel-Übergabestation

Aufgrund der Länge ihrer beiden Erdkabelanlagen stellen die ONAS BalWin1 und BalWin2 hohe Anforderungen an die Durchführung der Gleichspannungsinbetriebnahmeprüfungen und an die Lokalisierung von möglichen Isolationsfehlern auf der Kabelstrecke während des Betriebes. Eine Kabel-Kabel-Übergabestation (KKÜS) ermöglicht es, diese Anforderungen auf einen technisch sinnvoll realisierbaren Umfang zu begrenzen. BalWin1 und BalWin2 erhalten aus diesem Grund zwei gemeinsame KKÜS in den Gemarkungen Hagermarsch und Bösel im PFA1.

Im PFA 4 ist keine KKÜS erforderlich.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

11 Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der DAS/ DTS-Zwischenstation

DTS- (Distributed Temperature Sensing) und DAS- (Distributed Acoustic Sensing) Systeme werden bei Amprion für die Überwachung bzw. das Online-Monitoring im Rahmen der Betriebsführung von Energiekabeln eingesetzt. Es handelt sich hierbei um faseroptische Messsysteme, die über Glasfasern, die in den Energiekabeln integriert sind, oder über externe Glasfaserkabel, verteilte (quasi-kontinuierliche) Messungen durchführen, um einen sicheren Betrieb der Kabelanlage zu gewährleisten oder um im Fehlerfall die Fehlerstelle schnell lokalisieren zu können.

DTS- und DAS-Systeme besitzen nur eine eingeschränkte Mess-Reichweite. Beim derzeitigen Stand der Technik sollten DTS/DAS-Standorte entlang der Landtrasse nicht wesentlich weiter als 50km (bezogen auf die Kabellänge) auseinanderliegen. Bei einem größeren Abstand von z.B. KKÜS sollten daher zusätzliche Repeater- oder dedizierte DAS/ DTS-Zwischenstationen eingeplant werden

Die DAS/ DTS-Zwischenstationen werden neben den DAS/ DTS-Systemen mit nachrichtentechnischen Systemen ausgestattet. Diese Systeme ermöglichen die Anbindung der Stationen an das Breitband-nachrichtennetz von Amprion und gewährleisten die zuverlässige Übertragung der generierten DAS/ DTS-Messdaten und Statusinformationen an die entsprechenden Leitstellen von Amprion.

Im PFA 4 ist keine DAS/ DTS-Zwischenstation erforderlich.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

12 Bau- und betriebsbedingte Immissionen

Nach § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude so weit wie möglich vermieden werden. Unabhängig davon ist die Leitung so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden (§ 22 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 und Nr. 2 BImSchG).

Durch den Bau und Betrieb des ONAS BalWin1 entstehen bzw. verändern sich unterschiedliche Formen von Immissionen. Hierbei handelt es sich um elektrische und magnetische Felder sowie Geräusche und Wärme.

Die detaillierten Ausführungen zur magnetischen Flussdichte der geplanten Maßnahme befinden sich in Anlage 17.2 der Planfeststellungsunterlagen. Eine Prognose und Einschätzung der während der Bau- und Betriebsmaßnahmen zu erwartenden Geräuschemissionen nach AVV Baulärm kann dem Baulärmgutachten und dem Handlungskonzept (siehe Anlage 17.3) entnommen werden. Nachfolgend werden die entsprechenden Inhalte zusammenfassend dargelegt.

12.1 Elektrische und magnetische Felder

Beim Betrieb von Höchstspannungsleitungen treten elektrische und magnetische Felder auf. Je nach Frequenz von Spannung und Strom handelt es sich um statische und/oder niederfrequente Felder. Sie entstehen in unmittelbarer Nähe von spannungs- bzw. stromführenden Leitern. Die Feldstärken lassen sich messen und berechnen. Sowohl statische als auch niederfrequente elektrische und magnetische Felder, wie sie in der Energieversorgung vorkommen, sind voneinander entkoppelt und werden daher getrennt stationär bzw. in quasistationärer Näherung betrachtet. Niederfrequenzanlagen anderer Betriebsfrequenzen sind gesondert zu betrachten. Im Fall von Gleichstromleitungen bleibt die Polarität der elektrischen und magnetischen Felder konstant.

12.1.1 Das elektrische Feld von Höchstspannungskabeln

Bei den verwendeten Höchstspannungskabeln werden der stromführende Leiter und das Isoliersystem von einem elektrisch leitfähigen Schirm aus Einzeldrähten und einem durchgängigen Metallmantel aus Aluminium umhüllt. Das elektrische Feld wird durch diesen Aufbau des Kabels vollständig abgeschirmt. Beim Betrieb der Kabelverbindung sind demnach keine elektrischen Felder an der Erdoberfläche nachweisbar.

Die zu betrachtende physikalische Größe ist die elektrische Feldstärke E . Sie wird in Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

12.1.2 Das magnetische Feld von Höchstspannungskabeln

Magnetische Felder entstehen bei der Energieübertragung durch den Stromfluss, der durch die Leiter fließt. Das magnetische Feld ist zum Stromfluss proportional. Weiterhin sind die Abstände der Kabel untereinander bestimmend für die Größe des resultierenden magnetischen Feldes, da sich das magnetische Feld der Kabelsysteme durch eine geeignete Lege- und Polanordnung insgesamt reduzieren lässt. Diese Parameter wurden bei der Planung der Kabelsysteme berücksichtigt und zur Minderung der magnetischen Felder optimiert (Anlage 17.2).

Die zu betrachtende physikalische Größe ist die magnetische Flussdichte B . Sie wird in Mikrottesla (μT) angegeben.

12.1.3 Gesetzliche Vorgaben und ihre Grundlage

Die Festlegung von Grenzwerten zur Gewährleistung einer hohen Sicherheit der Bevölkerung obliegt dem Gesetzgeber. Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch elektrische und magnetische Felder hat dieser Anforderungen in der Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgesetzt [10]. Die Vorgaben beruhen auf Empfehlungen eines von der Weltgesundheitsorganisation anerkannten wissenschaftlichen Gremiums, der Internationalen Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) und spiegeln den aktuellen Stand der Forschung bezüglich möglicher Wirkungen durch Felder auf den Menschen wider [11].

Die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK), ein Expertengremium des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, hat die internationale Wirkungsforschung zu elektrischen und magnetischen Feldern in ihrer Stellungnahme von September 2001 ausführlich dargestellt [12]. Demnach ist das von der ICNIRP empfohlene Grenzwertkonzept auch nach Meinung der deutschen Strahlenschutzkommission geeignet, den Schutz des Menschen vor elektrischen und magnetischen Feldern sicherzustellen. Entsprechend hat auch der Rat der Europäischen Union in seinen Festlegungen zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber Feldern die Werte der ICNIRP übernommen [13].

Die ICNIRP beobachtet kontinuierlich die internationale Forschung auf dem Gebiet der elektrischen und magnetischen Felder und passt im Bedarfsfall ihre Empfehlungen dem neuesten Stand der Erkenntnisse an. Auch die SSK überprüft ihre Einschätzungen regelmäßig – für statische Felder zuletzt 2013 [14]. In der Empfehlung aus 2013 hält die SSK fest: *„dass auch nach Bewertung der neueren wissenschaftlichen Literatur durch die bei Hochspannungs-Gleichstromübertragungsleitungen anzunehmenden magnetischen Gleichfelder keine direkten gesundheitlich relevanten Auswirkungen auf die Allgemeinbevölkerung zu erwarten sind. [...] Elektrische Gleichfelder können nicht in das Körperinnere eindringen und daher dort keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen hervorrufen“*. Die geltenden Grenzwerte entsprechen somit dem aktuellen Stand der internationalen Forschung in diesem Bereich.

Vor diesem Hintergrund hat auch die Rechtsprechung keinen Grund zur Beanstandung der in der 26. BImSchV festgelegten Grenzwerte gesehen, siehe dazu die Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts 26.06.2019 (4 A 5/18), vom 14.03.2018 (4 A 5.17), vom 21.01.2016 (4 A 5.14), vom 28.02.2013

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

(7 VR 13.12), vom 26.09.2013 (4 VR 1/13) und vom 22.07.2010 (7 VR 4.10), des Bundesverfassungsgerichts vom 24.01.2007 (1 BvR 382/05) sowie des Europäischen Gerichtshofs für Menschenrechte vom 03.07.2007 (32015/02, zu Hochfrequenzanlagen).

12.1.4 Einhaltung der Anforderung der 26. BImSchV

Im deutschen Recht sind die geltenden Anforderungen seit dem 16. Dezember 1996 in der 26. BImSchV – zuletzt novelliert am 14. August 2013 – verbindlich festgelegt.

Diese Verordnung ist für Gleichstromanlagen wie Höchstspannungserdkabel anzuwenden. An Orten, die dem dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, gelten die in Anhang 1a nach Maßgabe des § 3a der 26. BImSchV aufgeführten Grenzwerte. Die dort festgelegten Grenzwerte sind in nachfolgender **Tabelle 5** zusammengefasst.

Tabelle 5 5: Grenzwerte von 0-Hz-Anlagen

Betriebsfrequenz f	Grenzwert für elektrische Feldstärke E	Grenzwert für magnetische Flussdichte B
0 Hz	–	500 μ T

Des Weiteren sind nach § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Gleichstromanlagen die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren. Das Nähere regelt die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVwV) [15].

In der Anlage 17.2 sind die Unterlagen zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV und der 26. BImSchVwV enthalten. Der Anlage können Details der Untersuchungen entnommen werden.

Die Untersuchungen berücksichtigen die höchste mögliche betriebliche Anlagenauslastung sowie parallelverlaufende Gleichstromanlagen und nehmen als Verlegetiefe flächendeckend die Mindestüberdeckung an, sodass der Ansatz einer „worst case“-Betrachtung entspricht. Im Einwirkungsbereich der geplanten Gleichstromanlage BalWin1 im PFA4 liegen keine maßgeblichen Immissionsorte gem. der „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [16]. Damit erfüllen die geplanten Gleichstromanlagen in diesem Vorhaben die Anforderungen aus § 3a der 26. BImSchV.

Dennoch wurden für jeden technischen Abschnitt in den jeweils geplanten Bauweisen Berechnungen der magnetischen Flussdichte durchgeführt. Das elektrische Feld wird durch den Kabelschirm und das Erdreich vollständig abgeschirmt und ist daher nicht zu betrachten. Die Berechnung erfolgt an repräsentativen Orten direkt oberhalb der Gleichstromerdkabeltrasse, die am ehesten dem dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen und an denen die höchsten Immissionen zu erwarten sind, im folgenden „Betrachtungsorte“ genannt.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Für die Betrachtungsorte wurden Immissionsbetrachtungen in Anlehnung an die LAI-Hinweise erstellt. Diese finden sich in der Anlage 17.2.2. Die Ergebnisse der Feldberechnungen sind in **Tabelle 6** zusammengefasst. Die Feldwerte an allen anderen Orten für die unterschiedlichen zu betrachtenden Leitungssituationen sind gleich oder geringer.

Tabelle 66: Feldimmissionen an den Betrachtungsorten in 0,2 m über EOK. Das elektrische Feld wird durch Kabelschirm und Erdreich vollständig abgeschirmt und ist daher nicht zu betrachten (Details und Verortung siehe Anlage 17.2.2)

Anlage 17.2.2 Immissionsbetrachtung	Betrachtungsort (Stationierung)	Magnetisches Feld bei 0 Hz	
		Magnetische Flussdichte	Grenzwertausschöpfung
1	ca. S-P4-01_0+100	138 μ T	27,6 %
2	ca. S-P4-01_0+125	232 μ T	46,4 %
3	ca. S-P4-03_0+375	148 μ T	29,6 %
4	ca. S-P4-22_0+675	216 μ T	43,2 %
5	ca. S-P4-01_0+410	51 μ T	10,2 %

Das Minimierungsgebot wurde entsprechend den Vorgaben der 26. BImSchVVwV beachtet. Für die geplante +/- 525-kV-Gleichstromleitung BalWin1 im PFA4 wurde die Umsetzbarkeit der Minimierungsmaßnahmen bewertet. Die Abstände der Erdkabel untereinander und die Verlegetiefe wurden unter Berücksichtigung der zulässigen thermischen Anforderungen und der Bodenbeschaffenheit geeignet optimiert. Die Polanordnung wurde für beide technische Abschnitte betrachtet. Im technischen Abschnitt 1 wurde die geplante parallel verlaufende Gleichstromleitung BalWin2 in die Betrachtungen einbezogen. Betriebliche Gründe wie effiziente Störungsbeseitigung oder Erwärmungsfaktoren wurden berücksichtigt, um die geeigneten Minimierungsmaßnahmen bei der Polanordnung zu identifizieren und anschließend anzuwenden.

Bei der Planung der Gleichstromleitungen wurden alle Minimierungsmaßnahmen geprüft und unter Berücksichtigung der genannten Belange wirksam umgesetzt. Dadurch konnte das magnetische Feld reduziert werden.

LWL-Kabel verursachen grundsätzlich keine elektromagnetischen Felder, da diese nur optische Signale übertragen und unterliegen keiner Betrachtung durch die 26. BImSchV.

Es werden damit alle immissionsschutzrechtlichen Vorgaben für elektrische und magnetische Felder erfüllt.

12.2 Baubedingte Lärmimmissionen

Bei der Errichtung der Erdkabelanlagen wird es zu Lärmimmissionen durch Baumaschinen und Fahrzeuge auf den Baustellen kommen. Baustellen sind vom Grundsatz Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, die nicht unter die immissionsrechtliche Genehmigungspflicht fallen. Solche Anlagen sind nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche, die nach dem Stand der Technik zur Lärmmin-
derung vermeidbar sind, verhindert werden und

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- b) nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die schädlichen Umwelteinwirkungen durch Baustellen-Geräuschimmissionen werden nach der durch § 66 Abs. 2 BImSchG übergeleiteten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV Baulärm) zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschimmissionen) abschließend beurteilt. Im ursprünglichen Sinne handelt es sich bei der AVV Baulärm um eine Messnorm zur Ermittlung von Geräuschimmissionen von bestehenden Baustellen. Im Allgemeinen wird die AVV Baulärm jedoch auch zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durch Bautätigkeiten im Rahmen von Prognosen herangezogen und durch Kriterien der TA Lärm zur Schallausbreitungsberechnung ergänzt. In der AVV Baulärm sind für die baurechtlich definierten Arten von Nutzungen unterschiedliche Immissionsrichtwerte aufgeführt.

Tabelle 77: Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A) nach Nr. 3.1.1 AVV Baulärm [17]

Art der Nutzung	IRW in dB(A)	
	tags	nachts
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	70	70
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Es werden in der AVV Baulärm folgende Beurteilungszeiträume festgelegt:

- Tagzeit von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr
- Nachtzeit von 20:00 Uhr bis 07:00 Uhr

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt nach der AVV Baulärm auf Grundlage des Wirkpegels unter Abzug einer Zeitkorrektur für die Berücksichtigung der durchschnittlichen Betriebsdauer der Bautätigkeiten. Nach Nr. 4.1 Absatz 2 AVV Baulärm sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Beurteilungspegel des von Baumaschinen bzw. der durch die Bauaktivitäten hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreitet. Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm haben somit nicht die Bedeutung eines Grenzwertes, sondern eines Richtwertes zur Ergreifung besonderer Schallschutzmaßnahmen.

Die zu betrachtende gesamte Baustelle der beantragten Maßnahmen teilt sich in einzelne Bauabschnitte mit unterschiedlichen Bauaktivitäten und die im Umfeld befindlichen Baustelleneinrichtungsflächen auf.

Eine Erdkabeltrasse ist ein Linienbauwerk, dessen Herstellung durch Bauabschnittsbildung gekennzeichnet ist, um die Beeinträchtigungen während der Bauphase möglichst gering zu halten. In Abhängigkeit von örtlichen und ökologischen Randbedingungen, der Jahreszeit und im Hinblick auf eine möglichst kurze Bauzeit wird angestrebt, Bauarbeiten in mehreren Bauabschnitten parallel durchzuführen. Während der Bauphase eines Bauabschnitts werden die maßgeblichen Geräuschimmissionen durch

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

jeweils zugehörige Arbeitsvorgänge und Baumaschinen verursacht. Nachfolgend werden die typischen Tätigkeiten während einer Bauphase genannt, die üblicherweise schalltechnisch relevant sein können:

- Baustellenvorbereitung,
- Baustellenverkehr und Baustellenandienung,
- Herstellung einer Kabelschutzrohranlage in offener Bauweise (Wanderbaustellen),
- Herstellung einer Kabelschutzrohranlage in geschlossener Bauweise (lokale Baustellen),
- Einrichtung von Muffenstandorten und Herstellung der Muffengrube sowie der Muffen,
- Einrichtung von Abspul- und Windenplätzen und anschließender Kabelzug sowie
- Rückbauarbeiten (Rückbau von zuvor benötigten Baumitteln).

Für die Herstellung der Kabelschutzrohranlage in offener Bauweise kann eine Eingrenzung der Bautätigkeiten auf bestimmte Bauabschnitte vorgenommen werden (Wanderbaustelle). Für die örtlich feststehenden und räumlich eingegrenzten Tätigkeiten, wie das Errichten von Muffengruben oder Abspul- und Windenplätzen, treten die Bautätigkeiten nur zeitweise und vorübergehend auf.

Die Bauzeit im Bereich der Start- und Zielgruben bei geschlossenen Bauweisen ist abhängig von der Länge des Abschnitts, den vorherrschenden Baugrundverhältnissen und den weiteren örtlichen Gegebenheiten. Die Baumaschinen bleiben bei der Realisierung einer geschlossenen Bauweise in Abhängigkeit vom gewählten Bohrverfahren in der Regel über einen Zeitraum von mehreren Wochen im Einsatz. Der Betrieb der Start- und Zielgrube beim Rohrvortriebs-Verfahren kann sich auch über mehrere Monate erstrecken.

Die verursachten Geräuschemissionen und zugehörigen Einwirkzeiten innerhalb der einzelnen Bauphasen sind, vereinfacht beschrieben, mit üblichen Bautätigkeiten und Betriebszeiten von Gebäudebaustellen oder des Straßenbaus vergleichbar.

Für alle zuvor genannten Baustellen ist anzumerken, dass die Geräuschemissionen von den Baumaschinen und Tätigkeiten sowohl zeitlich als auch räumlich über der jeweiligen Baustellenfläche je Arbeitstag verteilt verursacht werden. Durch die größtenteils dynamischen Bautätigkeiten sowie die mobilen oder stationären Anlagen und Baumaschinen als Hauptemittenten sind typischerweise in Bezug auf einen normalen Werktag sowohl Zeitbereiche mit höheren als auch Zeitbereiche mit sehr geringen Emissionen (Umrüstzeiten etc.) zu erwarten. Die temporären Emissionen und Beeinträchtigungen in der Nachbarschaft treten nicht zeitgleich über den gesamten Trassenverlauf auf. Mögliche Beeinträchtigungen durch Baulärm sind daher örtlich und zeitlich eng begrenzt.

Die im Zusammenhang mit den Bauarbeiten verwendeten Baumaschinen entsprechen dem Stand der Technik. Amprion stellt im Rahmen der Auftragsvergabe sicher, dass die bauausführenden Unternehmen die Einhaltung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) gewährleisten [17].

Des Weiteren werden zur Reduzierung der Geräuschemissionen insbesondere folgende Maßnahmen für die Planung und Ausführung der Baustellentätigkeiten beachtet und entsprechend ausgewählt:

- organisatorisch angepasster Bauablauf und Betrieb der geräuschintensiven Baumaschinen zur Reduzierung der wahrgenommenen Belastung durch die Anwohner, insbesondere an anwohnernahen Baustellen,

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- sachgerechte Abwägung zur Beschränkung der Betriebszeit geräuschintensiver Maschinen bzw. Vorgänge,
- ggf. erweiterte Geräuschminderungsmaßnahmen an einzelnen emissionsintensiven Baumaschinen oder an Baustellenbereichen bzw. Prüfung und Abwägung von alternativen geräuscharmeren Bauverfahren sowie
- im Fall von temporären Überschreitungen der Richtwerte, die nach Abwägung mit vertretbarem Aufwand nicht weiter verringert werden können und somit unvermeidbar sind, wird eine transparente Information und Kommunikation mit betroffenen Anwohnern an anwohnernahen Baustellen im jeweiligen kritischen Einwirkungsbereich der Baumaßnahme angestrebt. So wird zum einen die Akzeptanz der ggf. erhöhten Geräuschimmissionen bei den betroffenen Anwohnern gesteigert. Zum anderen können darüber hinaus ggf. geeignete Zeiträume mit den betroffenen Anwohnern abgestimmt werden, in denen die geräuschintensiven Tätigkeiten die geringsten Belastungen hervorrufen.

Die Auswahl der Maßnahmen erfolgt auf Basis sachgerechter sowie verhältnismäßiger Abwägung von Aufwand und Nutzen und im Kontext der jeweils an den Teilbaustellen bestehenden Vorbelastungssituation. In der Regel werden die erforderlichen Bauarbeiten werktäglich im Zeitraum von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr durchgeführt. Vereinzelt kann es in besonderen Fällen, z. B. aufgrund technischer Notwendigkeiten bei Rohrvortriebsarbeiten oder besonderen Querungssituationen, auch zu Arbeiten während der Nachtzeit sowie an Sonn- und Feiertagen kommen. Diese Arbeiten werden auf das notwendige Mindestmaß beschränkt.

Die Amprion GmbH hat zur detaillierten Betrachtung dieser Fragestellungen ein Gutachten zur Prognose der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die Baustellenaktivitäten gemäß AVV Baulärm beim TÜV-Hessen in Auftrag gegeben. Detaillierte Ausführungen zu den erwartbaren baubedingten Schallemissionen sowie der umzusetzenden Maßnahmen zur Minderung der Emissionen auf das jeweilige Mindestmaß sind der Anlage 17.3.1 zu entnehmen. Zur Lösung des möglichen Lärmkonfliktes wird das Baulärmprognosegutachten durch ein von der Vorhabenträgerin erstelltes Handlungskonzept Baulärm ergänzt. Dies ist der Anlage zu 17.3.2 entnehmen.

Das Prognosegutachten schlägt Lärminderungsmaßnahmen vorwiegend organisatorischer Natur vor, die nach Prüfung durch die Vorhabenträgerin umsetzbar sind und die im Planfeststellungsbeschluss als verhältnismäßige Maßnahmen nach § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG festgelegt werden können.

Bei den verbleibenden prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte handelt es sich, gemäß der Beurteilung des Gutachters, um unvermeidbare Umwelteinwirkungen im Sinne des § 22 Abs. 1 Satz 1 BImSchG, die gemäß § 22 Abs. 1 Satz 2 BImSchG auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die Anordnung einer Überwachungsmessung während der Baumaßnahme sowie die ggf. anschließende Prüfung von weiteren Lärminderungsmaßnahmen im Planfeststellungsbeschluss ist aus Sicht der Vorhabenträgerin nicht erforderlich oder gar zweckmäßig, da unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes keine weiteren Lärminderungsmaßnahmen in Betracht kommen.

Das Baulärmprognosegutachten weist alle Immissionsorte aus, für die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte prognostisch nicht ausgeschlossen werden können. Es ist nicht auf die maßgeblichen

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Immissionsorte beschränkt. Daher erfasst die Liste der Immissionsorte mit Überschreitungen die Gesamtheit der potenziellen Betroffenen. Von den 290 betrachteten potenziellen Immissionsorten können an maximal 9 Immissionsorten Überschreitungen des Immissionsrichtwertes zur Tagzeit von maximal 6 dB prognostisch nicht ausgeschlossen werden. Des Weiteren ist festzuhalten, dass die möglichen Überschreitungen kleinräumig sind und sich auf die Bereiche in unmittelbarer Nähe zu den Bauflächen beschränken.

Aus Sicht der Vorhabenträgerin sollte daher im Rahmen des Planfeststellungsbeschlusses für alle 9 im Baulärmprognosegutachten aufgeführten Immissionsorte mit ausgewiesenen Überschreitungen eine Entschädigung gemäß § 74 Abs. 2 Satz 3 VwVfG dem Grunde nach festgelegt werden, soweit den Betroffenen die Immissionen durch Baulärm billigerweise nicht mehr zugemutet werden können.

Schädliche Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, werden bei der Errichtung der geplanten Erdkabel verhindert. Nach dem Stand der Technik nicht vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen werden auf ein Mindestmaß beschränkt.

Die Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschimmissionen – AVV Baulärm) werden somit eingehalten.

Die Wirkungen der zu erwartenden baubedingten temporären Schallemissionen, auf die in der Umgebung der Leitungstrasse lebenden und arbeitenden Menschen wird in der Anlage 9.1 Umweltverträglichkeitsuntersuchung der Antragsunterlagen bewertet.

12.3 Baubedingte Staubimmissionen

Darüber hinaus können während der aktiven Bauphase, z. B. bei langanhaltender Trockenheit infolge des Einsatzes von Fahrzeugen und Baumaschinen, Staubemissionen nicht ausgeschlossen werden. Im Rahmen der UVP werden die Wirkfaktoren für Schall-, Staub- und Schadstoffemissionen bei der Umsetzung der Maßnahmen beschrieben und die Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch bewertet.

Zur Vermeidung von Staubemissionen ist bei Bedarf vorgesehen

- im Falle anhaltender trockener Witterung die Zuwegungen und/oder Baustraßen zur Staubbinderung zu befeuchten,
- den Boden witterungsbedingt zu befeuchten,
- längerfristig angelegte Oberbodenmieten in Abstimmung mit der Bodenkundlichen und/oder Umweltfachlichen Baubegleitung zu begrünen und
- angelegte Unterbodenmieten abzudecken.

12.4 Wärmeimmissionen

Bei der Übertragung von elektrischer Energie mit erdverlegten Kabeln verursachen v. a. die ohmschen Widerstände der verwendeten Kupferleiter elektrische Verluste (Verlustleistung), die in Form von Wärme von der technischen Leitungszone (Kabel + Bettung) an den umgebenden Boden abgegeben werden. Die maximale Strombelastung der Kabeltrassen wird dabei u. a. durch die maximal zulässigen

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Leitertemperaturen beschränkt. Folglich steht die Auslastung eines erdverlegten Kabels in einer direkten Abhängigkeit zu den hydraulischen und thermischen Eigenschaften der Kabelbettung und des umgebenden Bodens. Die Wärmeableitung führt im Umfeld des Erdkabels, das in der Regel in 157-185 cm Tiefe (Oberkante Schutzrohr) verlegt ist, und im darüber befindlichen Bodenkörper zu einer Bodenerwärmung, deren Ausmaß und Verteilung vom Witterungsgeschehen, von den hydraulischen und thermischen Eigenschaften des Bodens, dem Wasserregime, den Kabeleigenschaften (Leiterwiderstände, Kabelquerschnitt, Isolierung, Verlegetiefe, Abstände zwischen den Trassen) und der Auslastung des Erdkabels abhängig ist. Da die Kabel innerhalb eines Kabelgrabens in unmittelbarer Nähe zueinander liegen, ist eine gegenseitige thermische Beeinflussung nicht auszuschließen.

Die möglichen Auswirkungen der betriebsbedingten Bodenerwärmungen auf die Bodeneigenschaften und -prozesse sowie auf die landwirtschaftlichen Erträge werden im Folgenden auf der Grundlage einer fachlichen Begutachtung, mit Daten aus den vorliegenden Versuchsfeldern und unter Hinzuziehung weiterer wissenschaftlicher Literatur bewertet.

Für die Verlegung der Erdkabelsysteme BalWin1 und BalWin2 in den Planfeststellungsabschnitten 1-5 wurden Bodenwärmeberechnungen durchgeführt, die zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen auf den Bodenwasser- und Bodenwärmehaushalt durch die geplante Kabelanlage dienen. Die modellbasierten Bodenwärmeberechnungen wurden anhand von langjährigen Messwerten aus Feldversuchen kalibriert [18][19].

Im Rahmen der Modellierung werden 16 repräsentative Bodenprofile entsprechend der statistischen Auswertung der Bodenparameter in offener Regelbauweise betrachtet. Bei der Bodenprofil Auswahl wurden die Landschaftstypen Alte Marsch, Junge Marsch und Geest sowie die Landnutzungsart Acker und Grünland berücksichtigt. Die Modellierung erfolgte für das Trockenjahr 2019 mit einer Initialisierungsphase von weiteren 2 Jahren.

Für jede der Modellvarianten wird eine Verlustleistung je Kabel von 70 % und 85 % der technischen Maximallast bei einer maximal zulässigen Leitertemperatur von 90°C angenommen. Dies entspricht einer Verlustleistung von jeweils 15,75 W/m und 23,23 W/m je Pol. Die Regelverlegung der Kabeltrasse wird als Graben mit ZFSV (zeitweise fließfähiger selbstverfestigender Verfüllbaustoff) als Bettungsmaterial ausgeführt, um eine optimierte Wärmeableitung zu gewährleisten.

Den Schwerpunkt der Modellierung bilden die betriebsbedingten Temperatur- und Wassergehaltsänderungen in der Hauptwurzelzone landw. Kulturen bis in 60 cm Bodentiefe. Als offene Gewässerquerung wurde ein Gewässer 3. Ordnung gewählt.

Die Modellergebnisse belegen, dass im Regelbetrieb bei mineralischen Böden mit thermisch guten Eigenschaften maximale Wärmeemissionen von 2,2 °C bis 2,6 °C bei 70 % Auslastung sowie 3,3 °C und 3,8 °C bei 85 % Auslastung in der Hauptwurzelzone bis in 60 cm Tiefe einhalten lassen. Ein Wärmestau in der Umgebung der Kabelanlage ist basierend auf den Modellierungen bei Böden mit guten thermischen Eigenschaften auszuschließen. Die korrespondierenden Bodenwassergehalte schwanken minimal im Bereich von < 2 Vol.-%. Variationen im Jahresverlauf sind eher auf saisonale Einflüsse zurückzuführen. Die Landnutzungsarten zeigen keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Bodenerwärmung. Aus den Modellierungen ergeben sich vernachlässigbare Auswirkungen der Kabelanlage auf das Fließgewässer, dessen mittlere Erwärmung des Wasserkörpers < 0,01°C beträgt.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Für humusreiche Böden mit schlechten thermischen Eigenschaften ist eine gesonderte Betrachtung notwendig. Die stark organischen Substrate bzw. Torfe in den einzelnen Planfeststellungsabschnitten zeigen in 60 cm Tiefe betriebsbedingte Temperaturerhöhungen von bis zu 4,2 °C bei 70 % Auslastung und 6,2 °C bei 85 % Auslastung. Im Sinne einer konservativen Abschätzung (mit Ausnahme der Bettungszone), wird ein vollständiger Wiedereinbau der organischen Böden bzw. Torfe, analog zu dem natürlichen Profilaufbau der Leitprofile, angenommen. Ein potenzieller, baubetrieblicher Bodenaustausch aufgrund bautechnischer Aspekte, welcher zu verbesserten thermischen Eigenschaften führen würde, wurde für die Wärmemodellierung und die Bewertung nicht vorausgesetzt. Verbesserte thermisch Eigenschaften würden eine geringere Bodenerwärmung hervorrufen, als es die Modellierungsergebnisse unterstellen, wodurch der umweltseitig schlechtere Fall durch die in diesem Gutachten gewählte Betrachtung abgedeckt wird.

Bisherige Feldversuche (vgl. [18], [20]) zeigen, dass die jährlichen Ertragsschwankungen infolge des Kabelbetriebs geringer sind als die wechselwirkungsbedingten Ertragsschwankungen in aufeinanderfolgenden trockenen und feuchten Jahren. In der Konsequenz sind die Befürchtungen, die durch die geplante Kabelanlage ausgehende Bodenerwärmung könnte zu substanziellen Ertragseinbußen oder gar zu einem Totalausfall landwirtschaftlichen Kulturen führen, experimentell widerlegt.

Bei den vorliegenden geringen Temperaturerhöhungen wurden bisher keine Nitratfreisetzungen oder erhöhte Nmin-Werte in Böden gemessen [19] oder modelliert [20].

Betriebsbedingt sind folglich nur sehr gering erhöhte N-Freisetzungen zu erwarten, jedoch ohne negative Auswirkungen auf den Bodennährstoffhaushalt, was insbesondere für die Wasserwirtschaft von großer Bedeutung ist.

Die ökologischen Auswirkungen der betriebsbedingten Bodenerwärmung durch die geplanten Kabelanlagen BalWin1 und BalWin2 in den Planfeststellungsabschnitten 1-5 sind auf Grundlage der Modellergebnisse als gering zu bewerten.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

13 Betriebsbeschreibung

Aufgabe des Betriebs ist die operative Vorbereitung und Durchführung von Inspektionen, von geplanten und ungeplanten Instandsetzungen sowie von Maßnahmen aus der Fremd- und Bauleitplanung. Zum Betrieb gehört außerdem die Ein- und Unterweisung Dritter.

Für die Netzführung der Leitung ist die zuständige Schaltleitung verantwortlich. Aufgaben der Schaltleitung sind u. a. die Koordination der Abschaltplanung und Durchführung bzw. Anweisung von Schaltaktionen, die Überwachung der Anlage sowie Alarmierung des zuständigen Betriebsbereiches bei Unregelmäßigkeiten.

Die Leitung ist ferngesteuert und rund um die Uhr fernüberwacht. Alle relevanten Betriebszustände werden erfasst und für weitere Auswertungen und Störungsanalysen gespeichert. Mit Inbetriebnahme der Leitung werden die Leiter unter Spannung gesetzt. Sie übertragen den Betriebsstrom und damit die elektrische Leistung. Die elektrischen Daten der Leitung werden kontinuierlich durch automatische Schutzanlagen an den beiden Enden der Leitung auf ihre Sollzustände hin überprüft. Sofern eine Überbeanspruchung festgestellt wird, erfolgt die automatische Abschaltung der gestörten Einrichtung vom Netz. Die Schaltleitung informiert den Betrieb, der die Störungsklä rung und alle damit verbundenen Handlungen übernimmt bzw. koordiniert.

13.1 Beschreibung des Betriebs der Leitung

Mit der Inbetriebnahme der Leitungen werden die Leiter unter Spannung gesetzt und übertragen den Betriebsstrom und damit die elektrische Leistung. Die elektrischen Daten der Leitung werden kontinuierlich durch automatische Schutzanlagen an den beiden Enden der Leitungen auf ihre Soll-Zustände hin überprüft. Sofern eine Überbeanspruchung festgestellt wird, erfolgt die automatische Abschaltung der gestörten Einrichtung vom Netz. Es werden alle betrieblich-organisatorischen Vorkehrungen getroffen, um die technische Sicherheit der Anlage i.S.d. § 49 Abs. 1 und 2 EnWG zu gewährleisten. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Der Betrieb der Leitungen umfasst daneben im Wesentlichen Monitoring-Maßnahmen und die Inspektion und Reparatur der Leitungen.

Während des Betriebs der ONAS werden diese regelmäßig kontrolliert und auf ihren ordnungsgemäßen und betriebssicheren Zustand hin überprüft. Hierzu werden Inspektionen an der Erdkabelanlage durchgeführt, wie z. B.

- Inspektion der Leitungstrasse,
- Inspektion der Muffen und Endverschlüsse.

Die Inspektion der Anlagenbestandteile erfolgt i. d. R. einmal jährlich durch eine Sichtkontrolle zur Identifikation von zustandsorientierten Wartungsmaßnahmen. Die jährliche Sichtkontrolle erfolgt üblicherweise durch eine Befahrung der Trasse. Die Inspektion dient beispielsweise der Ermittlung, ob die Beschilderung in einem ordnungsgemäßen Zustand ist oder ob bauliche Anlagen, Erdbewegungen oder Aufwuchs im Schutzstreifen den Betrieb der Leitung gefährden könnten. Wartungsarbeiten an der Erdkabelanlage werden ereignisorientiert durchgeführt. Sofern im Rahmen der Inspektion festgestellt wird, dass z. B. ein Bewuchs im Schutzstreifen nicht den Vorschriften entspricht und den Leitungsbestand

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

gefährden kann, wird dieser unter Berücksichtigung von umweltfachlichen Aspekten, wie z. B. Brutzeitbeschränkungen, beseitigt oder zurückgeschnitten.

Die Zugänglichkeit zur Erdkabelanlage erfolgt über die Schutzstreifen oder dauerhafte Zuwegungen.

Reparaturkonzept

Fehler bzw. Störungen, die bei der Inbetriebnahme oder während des Betriebs der Erdkabelanlage auftreten, werden umgehend behoben. Gründe für eine Störung können interne Kabelfehler sein. Außerdem können äußere Einwirkungen, z. B. aufgrund physischen Eingriffs, zu einer Störung oder Beschädigung der Erdkabelanlage führen.

Unabhängig von der Fehlerursache erfolgt in einem ersten Schritt dabei jeweils die Ortung und genaue Lokalisierung des Fehlers. Dies kann teilweise aus der Ferne geschehen. Teilweise können auch Vor-Ort-Begehungen erforderlich werden, um den Fehlerort ausfindig zu machen. Hierfür kann es erforderlich werden, Prüf- oder Messequipment im Bereich der Erdkabeltrasse einzurichten und entsprechende Flächen für die Lokalisierung und Bewertung des Kabelfehlers temporär zu beanspruchen.

Wurde ein Fehler lokalisiert und dahingehend bewertet, dass z. B. ein Kabelsegment oder eine Muffe repariert oder ersetzt werden muss, werden Tiefbau- und Kabelinstallationsmaßnahmen erforderlich. Ferner ist eine Entwässerung der dann notwendigen Baugruben und Gräben analog zum Entwässerungskonzept (Anlage 13) notwendig. Soweit erforderlich, werden Einzelgenehmigungen, die nicht bereits durch den Planfeststellungsbeschluss erfasst sind, bei der zuständigen Behörde eingeholt.

Zum Erreichen des Fehlerorts müssen Wege in Anspruch genommen oder ggfls. neu hergestellt werden, die den im Wegenutzungskonzept (Anlage 15) aufgeführten Straßen und Wegen entsprechen bzw. in Abhängigkeit vom Fehlerort darüber hinausgehen. Die straßenrechtlichen Belange der Anlage 16 werden ausgelöst.

Ist ein zu reparierender Fehler im Bereich einer geschlossenen Querung lokalisiert worden, wird die Erdkabelanlage an beiden Enden bzw. an den Eintritt- und Austrittsbereichen freigelegt, das Kabel aus dem Kabelschutzrohr gezogen und durch Einziehen einer neuen Teillänge ersetzt. Falls das defekte Kabel nicht aus der Kabelschutzrohranlage entfernt werden kann, wird ein neues Kabelschutzrohr in unmittelbarer Nähe zum vorhandenen verlegt und die Teillänge dort eingezogen.

Sobald ein Kabelsegment fehlerbedingt ausgetauscht werden muss, geht dies immer mit der Montage zweier neuer Muffen einher. Die Tiefbauaktivitäten sowie die Kabelinstallation erfolgen dann analog der Vorgehensweise wie sie in Kapitel 9.2 beschrieben werden. Die Anlieferung des neuen Kabelsegments erfolgt analog der dortigen Beschreibung. Es kann dazu kommen, dass durch eine Reparatur neue Muffenstandorte (inkl. Schächten) entstehen.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bei Reparaturarbeiten an der Erdkabelanlage ein ähnlicher bautechnischer Aufwand betrieben werden muss wie bei der ursprünglichen Herstellung der Kabelschutzrohranlage und Kabelinstallation. Es kann davon ausgegangen werden, dass Tiefbauaktivitäten bereits innerhalb eines Zeitraums von sieben Tagen nach Feststellung eines Fehlers bzw. einer Störung beginnen.

Nach erfolgter Reparatur wird die Erdkabelanlage kabeltechnisch geprüft, um den Erfolg der Reparatur sicherzustellen. Dafür kann es notwendig werden, weiteres Prüf- und Messequipment einzurichten, das sich nicht in direkter räumlicher Nähe zum Fehlerort befindet und gegebenenfalls die Öffnung der Erd-

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

kabelanlage an einer anderen Stelle erfordert. Die dafür erforderlichen Tiefbauaktivitäten sowie kabeltechnischen Aktivitäten erfolgen dabei ebenfalls analog der Vorgehensweisen, wie sie in Kapitel 9.3 beschrieben werden.

Nach erfolgreicher Reparatur der Erdkabelanlage werden alle in diesem Zuge hergestellten Baugruben wiederverfüllt, die eingerichteten Arbeitsflächen zurückgebaut und die Oberflächen wiederhergestellt.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

14 Umweltfachliche Untersuchungen

Nachfolgend werden die Kernaussagen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Kapitel 14.1, Anlage 8.1), die naturschutzfachlichen Antragsgegenstände (siehe Kapitel 14.2) sowie die wasserrechtlichen Antragsgegenstände (siehe Kapitel 14.3) zusammengefasst.

14.1 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung

Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung führt die Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung der durch Bau, Anlage und Betrieb des Vorhabens bedingten Beeinträchtigungen auf und stellt das Kompensationskonzept (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, ggf. Ersatzzahlungen) der unvermeidbaren erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft (§ 15 BNatSchG) dar. Die Eingriffsermittlung orientiert sich an der Arbeitshilfe des Niedersächsischen Landkreistages (NLT). Eine ausführliche Beschreibung der Eingriffsregelung findet sich im Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Anlage 8.1).

Durch das geplante Vorhaben kommt es für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und Biologische Vielfalt sowie das Schutzgut Boden durch den Arbeitsstreifen, die Zuwegungen und die Ablaufleitungen zu temporären Flächeninanspruchnahmen. In diesen Bereichen werden Biotopstrukturen baubedingt vollständig entfernt bzw. erheblich beeinträchtigt. In den baubedingt beanspruchten Bereichen wird nach Beendigung der Baumaßnahmen der Vorzustand durch Rekultivierungsmaßnahmen wiederhergestellt. Dies umfasst neben den Biotopen auch den Boden und infolgedessen auch die Bodenwasserverhältnisse. Der baubedingte Verlust von höherwertigen Biotopen ist dennoch als erheblich zu bewerten. Zudem ist bei Wiederherstellung von höherwertigen Biotoptypen von einem Verlust der Biotopwertigkeit auszugehen. Andere baubedingte erhebliche Beeinträchtigungen sind unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen nicht zu erwarten.

Anlagebedingt führen dauerhafte Versiegelungen durch die begehbaren Oberflurbauwerke an den Erdungsmuffenstandorten zu einem Verlust der Bodenfunktionen sowie der Biotope und somit zu erheblichen Beeinträchtigungen. Durch die Oberflurbauwerke sind neben den direkten Flächenbeanspruchungen auch Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu erwarten, wobei hier der Wirkraum mit 40 m um die Oberflurbauwerke bemessen ist. Zudem führt der anlagebedingte Bodenaustausch in den Kabelgräben auf Flächen mit schutzwürdigen Böden zu erheblichen Beeinträchtigungen.

Für das Schutzgut Wasser sowie Klima / Luft treten unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen vorhabenbedingt keine erheblichen Beeinträchtigungen auf.

Die Kompensation der in Anspruch genommenen Biotoptypen und der schutzwürdigen Böden erfolgt gemäß § 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG im gleichen Naturraum (Naturraum Nr. 4 Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung)

Der überwiegende Kompensationsbedarf besteht mit 1,84 ha für Böden mit besonderer Bedeutung (inkl. Archivböden) sowie Vollversiegelung von Böden durch Oberflurbauwerke an den Erdungsmuffenstandorten (60 m²) und 3.447 m² für die Inanspruchnahme von (geschützten) Gehölzbiotopen.

Die Höhe der Ersatzgeldzahlung für die erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes auf 11.200 m² (1,12 ha) ergibt sich aus den durchschnittlichen Kosten der Kompensationsmaßnahme zur Eingrünung. Diese belaufen sich auf 2.480 € je Erdungsmuffenbauwerk (schriftliche Mitteilung Amprium

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

31.07.2025). Somit ergibt sich bei zwei betroffenen Erdungsmuffenbauwerken eine Gesamtsumme von 4.960 € als Ersatzgeldzahlung. Sämtliche Maßnahmen sind der Anlage 8 (Landschaftspflegerischer Begleitplan) zu entnehmen. Unter Berücksichtigung der im Landschaftspflegerischen Begleitplan aufgeführten Maßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts im Sinne des § 14 BNatSchG, die nicht kompensiert werden. Hierzu ist die dauerhafte Sicherung aller in Anlage 8.2 aufgeführten landschaftspflegerischen Maßnahmen zwingend erforderlich.

14.1.1 Naturschutzrechtliche Anträge

Mit dem geplanten Vorhaben sind Maßnahmen verbunden, die einer naturschutzrechtlichen Befreiung oder Ausnahme bedürfen. Dies betrifft die

- Befreiung von der Verordnung zum Schutz von Baumreihen, Hecken und Feldgehölzen im Landkreis Osnabrück vom 28.02.1998,
- Ausnahme von den Verboten nach § 30 Abs. 3 BNatSchG,
- Erlaubnisvorbehalt von den Verboten der Landschaftsschutzgebietsverordnung und
- Befreiung von den Verboten der Naturschutzgebietsverordnung

Die notwendigen naturschutzrechtlichen Befreiungs- oder Ausnahmeentscheidungen werden von der Konzentrationswirkung des Planfeststellungsbeschlusses erfasst (§ 43c EnWG i. V. m. § 75 Abs. 1 S. 1 VwVfG).

Die naturschutzrechtlichen Anträge sind Gegenstand der Anlage 8.3 der Gesamtunterlage.

14.2 Naturschutzfachlichen Antragsgegenstände

Zu den weiteren Naturschutzfachlichen Antragsgegenständen zählen die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU, Anlage 9.1), die Natura2000-Vor- bzw. Verträglichkeitsuntersuchung (Anlage 9.2, entfällt im PFA4), der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag (AFB, Anlage 9.3) sowie der Fachbeitrag Wasser- rahmenrichtlinie (WRRL, Anlage 12). Da im PFA4 keine Natura2000-Gebiete durch das Vorhaben tangiert werden, entfällt die Unterlage für diesen Abschnitt.

14.2.1 Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Für das Vorhaben BalWin1 besteht gem. § 6 i.V.m. Ziff. 19.11 der Anlage 1 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) keine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Das geplante Vorhaben ist nicht in der Anlage zu § 1 Abs. 1 Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) aufgenommen. Es wird jedoch vorsorglich eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) durchgeführt, in der die Schutzgüter des UVPG inhaltlich angelehnt an die UVP untersucht werden. Die vorliegende UVU beschreibt und bewertet somit die Umwelt und ihre Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Wissensstandes und der gegenwärtigen Prüfmethoden sowie die zu erwartenden Umweltauswirkungen durch die Errichtung und den Betrieb des ONAS BalWin1 im PFA4. Im Ergebnis der Untersuchungen werden für die Schutzgüter nachfolgend

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

aufgeführte Konflikte sowie Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen identifiziert. Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die verbleibende Erheblichkeit erfolgt im LBP (s. Anlage 8.1).

Tabelle 88: Zusammenstellung der Konflikte aller Schutzgüter

Konfliktbezeichnung	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	Verbleibende Erheblichkeit
Schutzgut Menschen		
K _{Me} 1 Überschreitung der Richtwerte für den Lärmschutz in der Bauphase	-	ja
Schutzgut Tiere - Brutvögel		
K _v 1 Habitat-/Individuenverluste für Brutvögel infolge baubedingter Flächeninanspruchnahme	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _v 2 Gehölzeingriffe außerhalb der Brutzeit	ja
K _v 2 Habitat-/Individuenverluste infolge baubedingter Störungen	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _v 1 Bauzeitenregelung für Brut- und Gastvögel V _v 2 Gehölzeingriffe außerhalb der Brutzeit V _v 3 Vergrämung von Offenlandarten mittels Flatterband V _v 4 Entfernung der Grabenbegleitvegetation außerhalb der Brutzeit	nein
K _v 3 Tötungsrisiko von Brutvögeln durch betriebsbedingte Pflegearbeiten im Schutzstreifen	V _v 2 Gehölzeingriffe außerhalb der Brutzeit	nein
Schutzgut Tiere - Gastvögel		
K _v 2 Habitatverluste infolge baubedingter Störungen	V _v 1 Bauzeitenregelung für Brut- und Gastvögel	nein
Schutzgut Tiere - Säugetiere (ohne Fledermäuse)		
K _s 1 Verletzungsgefahr infolge der baubedingten Barriere- und Fallenwirkung (Kabelgraben, Baugruben)	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _s 1 Baugrubensicherung	nein
Schutzgut Tiere - Fledermäuse		
K _f 1 Verletzung oder Tötung baumbewohnender Fledermäuse durch baubedingte Gehölzeingriffe	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _f 1 Bauzeitenregelung für Fledermäuse und Höhlenbaumkontrolle	nein
K _f 2 Störung lichtempfindlicher Fledermausarten durch baubedingte Lichtemissionen	V _f 2 Anwendung störungsarmer Baustellenbeleuchtung	nein
Schutzgut Tiere - Amphibien		
K _A 1 Individuen- und Habitatverluste für Amphibien infolge baubedingter Barriere- und Falleneffekte	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _A 1 Regelung für die nächtliche Nutzung von Zuwegungen V _A 2 Aufstellen von Amphibienschutzzäunen und eventueller Einsatz von Fangeimern	nein
Schutzgut Tiere - Reptilien, Tag- und Nachtfalter, Libellen, Käfer, Weichtiere, Fische und Rundmäuler		

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Konfliktbezeichnung	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	Verbleibende Erheblichkeit
-	-	nein
Schutzgut Pflanzen		
K _{Pfl} 1 Inanspruchnahme von Biotopen und geschützten Pflanzenarten (Offenland)	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _{Pfl} 1 Wiederherstellung in Anspruch genommener Flächen V _{Pfl} 2 Schutzzaun für geschützte Pflanzenarten	nein (Biotope mit langanhaltender Regenerationsdauer = ja)
K _{Pfl} 2 Inanspruchnahme von Gehölzbiotopen	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _{Pfl} 1 Wiederherstellung in Anspruch genommener Flächen	ja
K _{Pfl} 3 Grundwasserabsenkung im Bereich von grundwasserabhängigen Biotopen und empfindlichen geschützten Pflanzen	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _{Pfl} 3 Vermeidung und Minimierung der Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Biotopen	nein
Schutzgut Boden		
K _{Bo} 1 Temporäre Arbeitsflächen und Zuwegungen auf verdichtungsempfindlichen Böden	V1.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) V _{Bo} 2 Besonderer Schutz verdichtungsempfindlicher Böden	nein
K _{Bo} 2 Beeinträchtigung von Böden mit besonderer Bedeutung (WS 4-5)	V1.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) V _{Bo} 1 Vermeidung und Minimierung der Beeinträchtigungen von schutzwürdigen und kohlenstoffreichen Böden durch Auswirkungen des Baubetriebs	ja
K _{Bo} 3 Temporäre Versiegelung	V1.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)	nein
K _{Bo} 4 Potenzielle Erosionsgefährdung	V1.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) V _{Bo} 3 Besonderer Schutz erosionsempfindlicher Böden	nein
K _{Bo} 5 Dauerhafte Versiegelung des Bodens (WS 1-3)	Keine geeigneten Maßnahmen vorhanden	ja
K _{Bo} 6 Dauerhafte Versiegelung von Böden mit besonderer Bedeutung (WS 4-5)	Keine geeigneten Maßnahmen vorhanden	ja
K _{Bo} 7 Grundwasserabsenkung im Bereich von Altlasten	V1.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)	nein
Schutzgut Fläche		
-	-	nein
Schutzgut Wasser		
K _{Wa} 1 Grundwasserabsenkung und -einleitung sowie baubedingte Inanspruchnahme von Kleingewässern	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V1.4 Hydrogeologische Baubegleitung (HBB) V _{Wa} 1 Vermeidung und Minimierung der Beeinträchtigungen von Grund- und Oberflächenwasser durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Sedimenteintrag und Einleitung von Grundwasser	nein
Schutzgut Klima / Luft		
K _{KL} 1 Erhöhte CO ₂ -Freisetzung im Bereich kohlenstoffreicher Böden durch Bodenaushub,	V1.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) V _{Bo} 1 Vermeidung und Minimierung der Beeinträchtigungen von schutzwürdigen und kohlenstoffreichen Böden durch Auswirkungen des Baubetriebs	nein

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Konfliktbezeichnung	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	Verbleibende Erheblichkeit
-abtrag, -lagerung sowie Verdichtung	V _{Bo} 2 Besonderer Schutz verdichtungsempfindlicher Böden	
K _{KL} 2 Inanspruchnahme von Gehölzbiotopen (dauerhaft)	V1.1 Ökologische Baubegleitung V _{Pfl} 1 Wiederherstellung in Anspruch genommener Flächen	ja
Schutzgut Landschaft		
K _{LB} 1 Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	Keine geeigneten Maßnahmen vorhanden	ja
Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter		
K _{KS} 1 Beeinträchtigung von Bodendenkmälern	V1.3 Archäologische Baubegleitung (ABB) V _{KS} 1 Archäologische Prospektion	nein

14.2.2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (AFB, Anlage 9.3) wird geprüft, ob das geplante Vorhaben hinsichtlich der Belange des besonderen Artenschutzes genehmigungsfähig ist. Hierfür wird auf Grundlage aller Informationen zum Bau der Anlage und des Betriebs des Vorhabens ermittelt, ob die Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG (Kapitel 1.2) eingehalten werden. Können Verbotstatbestände nicht mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden, ist darzulegen, ob die Voraussetzungen für eine Ausnahmeentscheidung gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG gegeben sind. Im Ergebnis wird festgestellt, dass unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung, weiterer Kompensationsmaßnahmen sowie zwei vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (CEF) keine Auslösung der Verbotsstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1-3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG zu erwarten sind.

Die Vorschrift des § 43m EnWG, wonach insbesondere von der Prüfung des Artenschutzes abzusehen ist, ist auf das gegenständliche Vorhaben nicht anwendbar. Gemäß § 43m Abs. 3 Satz 1 EnWG ist sie nur auf Vorhaben anzuwenden, bei denen der Antragsteller den Antrag bis zum Ablauf des 30. Juni 2025 stellt. Da die Einreichung nach diesem Stichtag erfolgt, fällt das Vorhaben nicht in den zeitlichen Anwendungsbereich des § 43m EnWG.

Auf Unionsebene ist in Art. 15e der Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Erneuerbare-Energien-Richtlinie) zwar bereits die Möglichkeit der Schaffung einer Nachfolgeregelung zu § 43m EnWG vorgesehen, eine Umsetzung in das deutsche Recht ist allerdings bislang noch nicht erfolgt. Somit ist der Artenschutz weiterhin vollständig zu prüfen.

14.2.3 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Im Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie erfolgte die Prüfung zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen der europäischen Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie – WRRL) und den zu ihrer Umsetzung ergangenen Vorschriften im Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Gegenstand der Prüfung waren alle zu erwartenden Vorhabenwirkungen. Einhergehend wurde beurteilt, ob Auswirkungen durch geeignete Maßnahmen vermieden bzw. gemindert werden können.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Im Ergebnis der Prüfung zur Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL wurde insgesamt festgestellt, dass die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen nicht zu nachteiligen Veränderungen des mengenmäßigen oder des chemischen Zustands der drei vom Vorhaben betroffenen Grundwasserkörper (GWK) führen. Eine Verletzung des Verschlechterungsverbotes ist somit ausgeschlossen. Ebenso werden durch das Vorhaben keine Schadstofftrends ausgelöst. Demnach ist eine Verletzung des Trendumkehrgebotes ebenso ausgeschlossen.

Auch die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele festgelegten Maßnahmen der vom Vorhaben betroffenen GWK werden durch das Vorhaben nicht be- oder verhindert. Das Vorhaben wird die Zielerreichung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands daher ebenfalls nicht gefährden.

Das Vorhaben ist demnach mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 47 Abs. 1 WHG vereinbar.

Die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen führen außerdem weder zu nachteiligen Veränderungen der unterstützend heranzuziehenden Qualitätskomponenten (QK) und der biologischen QK (und damit nicht zu nachteiligen Veränderungen des ökologischen Potenzials) noch zu nachteiligen Veränderungen des chemischen Zustands der sieben vom Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper (OWK). Eine Verletzung des Verschlechterungsverbotes ist somit ausgeschlossen.

Auch die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele festgelegten Maßnahmen der vom Vorhaben betroffenen OWK werden durch das Vorhaben nicht be- oder verhindert. Das Vorhaben wird die Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands daher nicht gefährden.

Das Vorhaben ist demnach mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 Abs. 2 WHG vereinbar

14.3 Wasserrechtliche Anträge

Mit dem geplanten Vorhaben sind Maßnahmen verbunden, die wasserrechtlichen Gestattungsvorbehalten unterliegen.

Nachfolgende wasserrechtliche Erlaubnisse, Befreiungen und Ausnahmen werden betrachtet und notwendigenfalls mit beantragt:

- Befreiung von Verbotsvorschriften für die Errichtung baulicher Anlagen oder sonstiger Maßnahmen in festgesetzten Überschwemmungsgebieten (§ 78 Abs. 5, § 78a Abs. 2 WHG),
- Befreiung von den Verboten in Gewässerrandstreifen (§ 38 Abs. 5 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i. V. m. § 58 Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)),
- Erlaubnis für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern nach § 36 WHG i. V. m. § 57 NWG sowie
- Erlaubnis für das baubedingte Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser sowie dessen Einleitung in Gewässer nach §§ 8ff WHG.

Die konkrete Inanspruchnahme der wasserrechtlich relevanten Tatbestände sowie die entsprechenden Anträge sind Gegenstand der Anlage 13 der Gesamtunterlage. Wasserschutzgebiete sind vom geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

15 Flurstücksinanspruchnahme und Bauwerkseigentum

Für die Realisierung des ONAS BalWin1 ist es erforderlich, dass die Vorhabenträgerin fremde Grundstücke temporär und/ oder dauerhaft in Anspruch nimmt. Ein Grundstück kann hierbei aus mehreren Flurstücken bestehen. Ein Flurstück ist ein amtlich vermessener und geometrisch festgelegter Teil der Erdoberfläche, der eindeutig begrenzt und genau bezeichnet ist und beschreibt die kleinste Buchungseinheit des amtlichen Liegenschaftskatasters.

In den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 bis 4.4) sind die von den Vorhaben temporär und dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen zeichnerisch dargestellt, sodass die betroffenen Flurstücke erkennbar werden. In den Vorbemerkungen (Anlage 4.1) befinden sich Hinweise zum Umgang mit dem Planwerk.

Im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlagen 7.2 und 7.3) sind die Eigentumsverhältnisse der betroffenen Flurstücke anonymisiert aufgelistet. In den Vorbemerkungen (Anlage 7.1) befinden sich Hinweise zum Umgang mit dem Tabellenwerk.

Für alle Flächeninanspruchnahmen gilt, dass bei Ausbleiben eines freihändigen Vertragsschlusses, die Enteignungsbehörde die Vorhabenträgerin auf Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses vorzeitig in den Besitz der Flächen einweisen kann, um die Durchführung der notwendigen Arbeiten zu gewährleisten. Ferner kann die Eintragung der notwendigen beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zugunsten der Vorhabenträgerin nach Durchführung entsprechender Enteignungsverfahren erfolgen. Hierfür entfaltet der Planfeststellungsbeschluss die erforderliche enteignungsrechtliche Vorwirkung.

Hinweise auf betroffene Flurbereinigungsverfahren

Im Folgenden wird dargelegt, welche Flurbereinigungsverfahren durch das Vorhaben betroffen sind. Die Flurbereinigung ist in Deutschland im Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) sowie in den jeweiligen Landesgesetzen geregelt. Sie dient der Neuordnung des ländlichen Grundbesitzes. Das FlurbG bildet die Grundlage für das Verfahren und legt die Rechte und Pflichten der beteiligten Parteien fest. Die Flurbereinigung wird in einem behördlich geleiteten Verfahren innerhalb eines bestimmten Gebietes (Flurbereinigungsgebiet) durchgeführt.

Im PFA4 kommt es zu räumlichen und zeitlichen Überschneidungen von Flurbereinigungsverfahren bzw. -gebieten mit der geplanten Trassenführung und/ oder weiteren vorhabenbezogenen dauerhaften und temporären räumlichen Inanspruchnahmen. Betroffen sind die nachfolgend aufgelisteten Flurbereinigungsverfahren:

- **Venne-Nord, 2555** im Stationierungsbereich von ca. 15_0+100 bis ca. 20_0+800 (Verfahrensstand: Plan nach § 41 FlurbG erfolgt).
- **Hunteburg, 2588** im Stationierungsbereich von ca. 20_0+800 bis ca. 22_0+700 (Verfahrensstand: Plan nach § 41 FlurbG erfolgt).
- **Bohmte-Nord, 2408** im Stationierungsbereich von ca. 22_0+700 bis ca. 23_0+500 (Verfahrensstand: Plan nach § 41 FlurbG erfolgt).

Bis zum Zeitpunkt der Grundbuchberichtigung werden die im Rahmen der Planfeststellung betroffenen Flurstücke in den Anlagen 4.2 und 4.3 Lage- und Rechtserwerbspläne/ Bauwerkspläne inkl. Verweis auf betroffene Flurbereinigungsverfahren dargestellt. Im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 7.2) erfolgt

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

der Verweis auf die Betroffenheit von Flurbereinigungsverfahren bis zum Zeitpunkt der Grundbuchberichtigung in der Spalte „Sonstiges“. Dementsprechend werden die Flurbereinigungsverfahren Venne-Nord, 2555, Hunteburg, 2588 und Bohmte-Nord, 2408 in den Anlagen 4.2, 4.3 und 7.2 dargestellt.

Ab dem Verfahrensstand der vorläufigen Besitzeinweisung erfolgt in den hier gegenständlichen Genehmigungsunterlagen die Doppelausfertigung von Lage- und Rechtserwerbsplänen sowie Rechtserwerbsverzeichnissen für die betroffenen Flurbereinigungsverfahren.

Keines der betroffenen Flurbereinigungsverfahren hat den Verfahrensstand der vorläufigen Besitzeinweisung erreicht. Eine Doppelausfertigung von Lage- und Rechtserwerbsplänen sowie Rechtserwerbsverzeichnissen ist demnach nicht erforderlich.

Weitere Bodenordnungsverfahren sind vom Vorhaben nicht betroffen.

15.1 Temporäre Inanspruchnahme auf Flurstücken

Temporäre Inanspruchnahmen entstehen insb. durch die für die Herstellung des ONAS benötigten Arbeitsflächen und Zuwegungen (siehe Kapitel 9.2.3 und 9.2.4). Diese Flächen werden auf den betroffenen Flurstücken nur vorübergehend während der Herstellung des ONAS benötigt. Aufgrund der nur vorübergehenden Nutzung ist eine dingliche Sicherung dieser Flächen im Grundbuch nicht erforderlich.

Die temporär in Anspruch genommenen Flächen sind in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlage 4) eingezeichnet und quadratmeterscharf im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 7) aufgelistet.

Damit die betroffenen Grundstücke für die Arbeiten vorübergehend in Anspruch genommen werden können, wird die Vorhabenträgerin entsprechende privatrechtliche Verträge mit den betroffenen Grundstückseigentümern abschließen.

15.2 Dauerhafte Inanspruchnahme auf Flurstücken

Dauerhafte Inanspruchnahmen auf Flurstücken entstehen aus der Notwendigkeit der Einrichtung eines Schutzstreifens (siehe Kapitel 15.2.1), durch die Installation von begehbaren Oberflurbauwerken an den Erdungsmuffenstandorten (siehe Kapitel 9.1.3) und ggf. durch die Notwendigkeit der dauerhaften Zugänglichkeit zu diesen.

Weitere dauerhafte Inanspruchnahmen entstehen durch die Umsetzung von umweltfachlichen Kompensationsmaßnahmen (siehe 15.2.3).

Die dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen sind in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4) eingezeichnet, ebenso wie die temporär in Anspruch genommenen Flächen, im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 7) aufgelistet. Zudem listet das Bauwerksverzeichnis die neu zu errichtenden Anlagen des Vorhabens u. a. mit Angabe der Bauwerksnummern und Stationierungen auf (siehe Anlage 6).

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

15.2.1 Schutzstreifen

Für den sicheren Bau, den Betrieb und die Unterhaltung von Höchstspannungskabeln ist beiderseits der Leitungsachsen ein Schutzstreifen einzurichten. Der Schutzstreifen eines jeden ONAS stellt die zum Bau und Betrieb der Leitung dauerhaft, gemäß den Bestimmungen der zu begründende beschränkte persönliche Dienstbarkeit, in Anspruch zu nehmenden Grundstücksflächen dar. Das Eigentum an dieser Fläche verbleibt beim Grundstückseigentümer.

Der für den Schutz der Höchstspannungskabel erforderliche Schutzstreifen verläuft parallel zur Leitungsachse und ist mit einem Achsabstand von 5,0 m vom jeweils äußeren Energiekabel der ONAS festgelegt. Die Schutzstreifenbreite des Systems BalWin1 beträgt im Regelprofil der offenen Bauweise 11,50m.

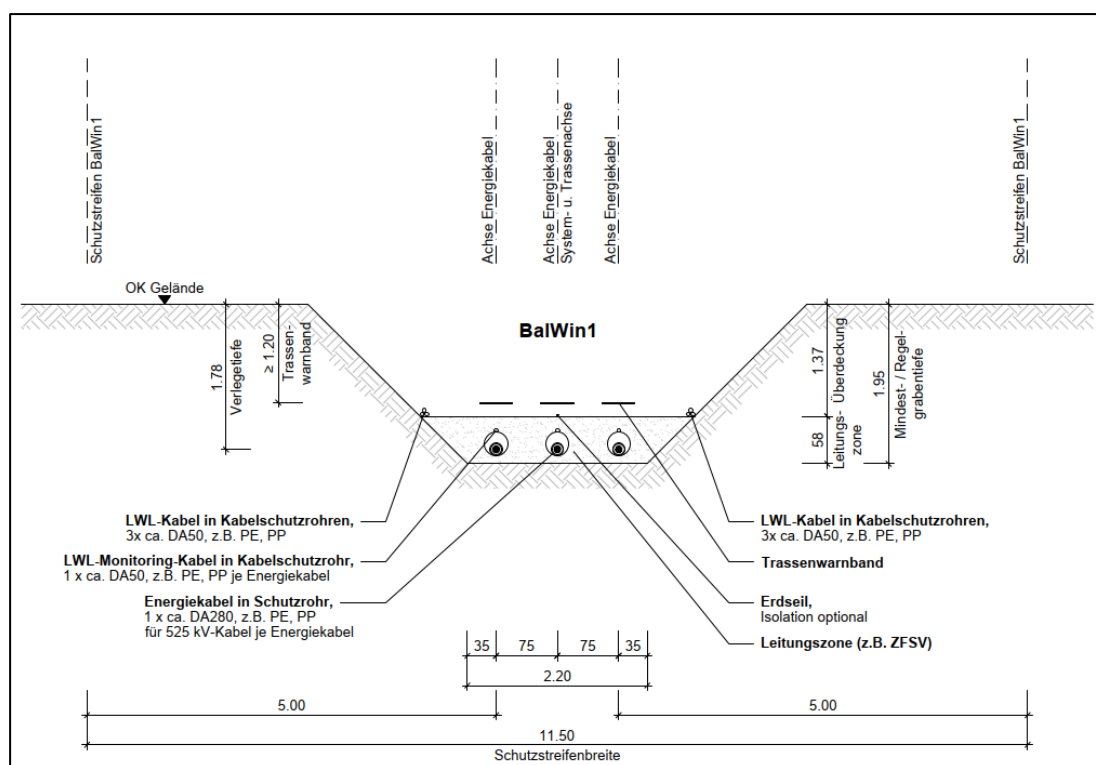


Abbildung 17: Regelgrabenprofil mit Darstellung des Schutzstreifens (siehe auch Anlage 3.2.1)

Ändern sich die Abstände der Energiekabel untereinander aufgrund von z. B. einer geschlossenen Verlegung, ändern sich dementsprechend die Schutzstreifenbreiten. Die Schutzstreifen sind den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (siehe Anlagen 4.2 und 4.3) zu entnehmen.

Für diese dauerhafte Grundstücksinanspruchnahme werden die Grundstücksbenutzungsrechte durch die Eintragung beschränkter persönlicher Dienstbarkeiten zu Gunsten der AOS in Abteilung II des jeweiligen Grundbuches dinglich abgesichert. Die Vorhabenträgerin wird durch die Dienstbarkeit berechtigt, die Leitung zu errichten und zu betreiben. Zudem werden auch die von den Leitungen in Anspruch genommenen Schutzstreifen mittels der Dienstbarkeit gesichert. Voraussetzung für die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch ist eine öffentlich beglaubigte Eintragungsbewilligung des jeweiligen Flurstückseigentümers. Hierfür werden mit den betroffenen Flurstückseigentümern privatrechtliche Verträge abgeschlossen mit dem Ziel, gegen Bezahlung einer angemessenen

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Entschädigung für die dingliche Belastung des Grundstücks die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im jeweiligen Grundbuch in der Abteilung II zu bewilligen. Die beschränkte persönliche Dienstbarkeit gestattet der Vorhabenträgerin und von ihr beauftragten Dritten alle Maßnahmen im Zusammenhang mit Bau, Betrieb und Unterhaltung des ONAS und beschreibt die Gebote und Verbote im Schutzstreifen.

Innerhalb des Schutzstreifens dürfen keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet werden. Im Schutzstreifen bei offener Bauweise dürfen ferner keine Bäume, Sträucher oder sonstige tiefwurzelnden Pflanzen angepflanzt oder ausgesät werden, die durch ihr Wachstum den Bestand oder den Betrieb der Leitung beeinträchtigen oder gefährden können.

Bäume und Sträucher dürfen, auch, soweit sie außerhalb des Schutzstreifens stehen und in den Schutzstreifenbereich hineinragen, inkl. ihrer Wurzeln, von der Vorhabenträgerin entfernt werden, wenn durch deren Wachstum der Bestand oder Betrieb der Leitungen beeinträchtigt oder gefährdet wird. Geländeänderungen im Schutzstreifen sind verboten. Auch sonstige Einwirkungen und Maßnahmen, die den ordnungsgemäßen Bestand oder Betrieb der Leitung oder des Zubehörs beeinträchtigen oder gefährden können, sind untersagt.

Eine landwirtschaftliche Nutzung der Flächen im Schutzstreifen bleibt weiterhin möglich. Niedrig wachsende Gehölze wie zum Beispiel Kurzumtriebsplantagen und Christbaumkulturen sowie Kern- und Steinobstanlagen und mehrjährige Kulturen gelten als eine Sonderform der landwirtschaftlichen Nutzung, die im Schutzstreifen für jeden Einzelfall durch die Vorhabenträgerin freizugeben sind. Einschränkungen ergeben sich aus dem Dienstbarkeitstext.

Die vom Schutzstreifen des Erdkabels in Anspruch genommenen Flurstücke müssen zum Zwecke des Baues, des Betriebes und der Unterhaltung der Leitungen jederzeit benutzt, betreten, befahren und in geringer Höhe überflogen werden können.

Ein Muster der vorgesehenen Dienstbarkeitstexte ist in Anlage 7.4 beigelegt.

15.2.2 Begehbare Oberflurbauwerke

Um die Zugänglichkeit zu den installierten Komponenten an den Erdungsmuffenstandorten für z. B. regelmäßige oder anlassbezogene Zustandsbewertungen im Anlagenbetrieb zu gewährleisten, werden an den Erdungsmuffenstandorten von der Geländeoberfläche zugängliche begehbare Oberflurbauwerke installiert (siehe Kapitel 9.1.3). Die durch diese Bauwerke in Anspruch genommenen Flächen werden dem Flurstückseigentümer folglich für eine weitere Nutzung bzw. Bewirtschaftung dauerhaft entzogen. Für diese Einschränkung wird mit den betroffenen Eigentümern ebenfalls eine privatrechtliche Vereinbarung mit einer angemessenen Entschädigungszahlung geschlossen.

Die von einem Erdungsmuffenstandort betroffenen Flurstücke sind den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3) und dem Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 7.2) zu entnehmen. Die begehbaren Oberflurbauwerke befinden sich immer innerhalb des Schutzstreifens des jeweiligen Systems.

Die konkrete Platzierung der begehbaren Oberflurbauwerke auf einem Flurstück wird im Zuge der Bauausführung festgelegt, orientiert sich allerdings an der Längsachse des befestigten Sohlbereichs.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Zum Zwecke des Baues, des Betriebes und der Unterhaltung müssen die begehbaren Oberflurbauwerke an den Erdungsmuffenstandorten dauerhaft begehbar und aus dem öffentlichen Straßenraum erreichbar sein. Dazu wird der Vorhabenträgerin im Rahmen ihrer Dienstbarkeiten das Recht zugesprochen, die von Schutzstreifen betroffen Flurstücke jederzeit betreten zu können. Eine entsprechende Kennzeichnung dieser Zuwegung ist in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3), wie in **Abbildung 18** dargestellt, ersichtlich.

dauerhafte Zuwegungen
(bereits über Dienstbarkeit
gem. Anlage 9.4 berücksichtigt)



Abbildung 18: Darstellung der über Dienstbarkeiten des Schutzstreifens gesicherten Zuwegungen in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3)

Dauerhafte Zuwegungen auf zur Erschließung notwendigen Flurstücken, welche nicht bereits durch einen Schutzstreifen betroffen sind, werden gegen Zahlung einer angemessenen Entschädigung über eine beschränkt persönliche Dienstbarkeit (Wegerecht) im Grundbuch zusätzlich dauerhaft gesichert. Hierzu werden mit den Eigentümern der entsprechenden Flurstücke privatrechtliche Verträge geschlossen. Diese zusätzlich zu sichernden Zuwegungen sind in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3), wie in **Abbildung 19** dargestellt, ersichtlich.

dauerhafte Zuwegungen
(dinglich bzw. schuldrechtlich zu
sichernde private Verkehrsflächen
und Zuwegungen)



Abbildung 19: Darstellung der zusätzlich zu sichernden, dauerhaften Zuwegungen in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3)

Die dauerhaften Zuwegungen werden nur für die im Betrieb zeitweise notwendige Zugänglichkeit zu den Erdungsmuffenstandorten genutzt, z. B. zu Wartungszwecken. Damit geht kein dauerhafter Ausbau der Zuwegungen o. Ä. einher.

15.2.3 Kompensationsmaßnahmen

Zur Umsetzung der durch die umweltplanerischen Betrachtungen identifizierten Kompensationsmaßnahmen ist eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme gem. Lage- und Rechtserwerbsplänen Ausgleichs-/Ersatzflächen (Anlage 4.4) erforderlich. Diese ist ebenfalls im entsprechenden Rechtserwerbsverzeichnis Ausgleichs-/Ersatzflächen (Anlage 7.3) quadratmeterscharf je Flurstück aufgeführt. Die notwendigen Flächen werden durch die Vorhabenträgerin entsprechend den umweltplanerischen Erfordernissen privatrechtlich gesichert oder erworben.

15.3 Entschädigungen

Für die mit der Inanspruchnahme der Flurstücke sowie der dinglichen Sicherung im Grundbuch einhergehende Wertminderung wird den betroffenen Flurstückseigentümern eine monetäre Entschädigung gewährt.

Die bei den Arbeiten in Anspruch genommenen Flächen lässt die Vorhabenträgerin wiederherrichten. Darüber hinaus ersetzt sie den Grundstückseigentümern oder Pächtern den durch den Bau und spätere

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Unterhaltungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen nachweislich entstandenen Flurschaden, wie z. B. Ernteauffälle innerhalb eines definierten Zeitraums.

15.4 Bauwerkseigentum

Dem Bauwerksverzeichnis (siehe Anlage 6) sind alle im Zuge dieses Genehmigungsabschnitts errichteten Bauwerke zu entnehmen. Alle Bauwerke (d. h. alle Leitungen der beiden ONAS BalWin1 inkl. Muffenbauwerken und Schächten) werden Eigentum der Vorhabenträgerin.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

16 Kreuzungen und Kreuzungsverträge/Gestattungen

Im Trassenverlauf des ONAS BalWin1 wird eine große Anzahl an ober- und unterirdischer, technischer Infrastruktur gekreuzt.

Bei diesen Kreuzungsobjekten handelt es sich unter anderem um:

- Still- und Fließgewässer (u. a. Gräben, Teiche, Flüsse, Kanäle),
- Straßen (Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-, Kreis-, Gemeinde-, Privatstraßen so-wie örtlich genutzte Wege),
- Drainagen,
- Eisenbahnlinien und
- Ver- und Entsorgungsleitungen aller Art (u. a. Gas, Wasser, Abwasser, Strom).

Eine Übersicht aller identifizierten Kreuzungen im hier betrachteten Genehmigungsabschnitt wird im Kreuzungsverzeichnis (Anlage 5.3) gegeben. Die in dem Kreuzungsverzeichnis für eine jede Kreuzung angegebene Kreuzungsnummer findet sich auch in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlage 4.2 und Anlage 4.3) und in den Übersichtsplänen Kreuzungen (Anlage 5.2) wieder. Eine Kreuzungsnummer bezieht sich dabei immer auf die Kreuzung des ONAS mit dem jeweiligen Kreuzungsobjekt.

Die Kreuzungen werden mit unterschiedlichen Bauweisen realisiert. Vorgesehene Bauweisen sind die nachfolgenden:

- offene Querung,
- Querung mittels Horizontalspülbohrverfahren (HDD) oder
- Querung mittels Rohrvertrieb

Die genannten Bauweisen sind in den Kapiteln 9.2.6 und 9.2.7 detailliert beschrieben. Die am jeweiligen Kreuzungsobjekt geplante Bauweise ist ebenfalls dem Kreuzungsverzeichnis (siehe Anlage 5.3) zu entnehmen.

Weitere Erläuterungen zum Kreuzungsverzeichnis und zu den Übersichtsplänen sind den Vorbemerkungen zum Kreuzungsverzeichnis und zu den Kreuzungsplänen (siehe Anlage 5.1) zu entnehmen.

Grundsätzlich werden die von der Eigentümerin bzw. der Betreiberin der Kreuzungsobjekte mitgeteilten Anforderungen an die Kreuzung berücksichtigt. Sofern erforderlich, werden mit den entsprechenden Beteiligten im Vorfeld der Bauausführung zur rechtlichen Sicherung Kreuzungs- bzw. Gestattungsverträge abgeschlossen.

Die durch die Vorhaben berührten straßentechnischen Belange nach Bundesfernstraßengesetz bzw. Niedersächsischem Straßengesetz/Straßen- und Wegegesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (insb. Kreuzungen von klassifizierten Straßen, Anbauverbote und -beschränkungen sowie Sondernutzungen) sind zusammengefasst auch in Anlage 16 enthalten.

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

17 Wegenutzung

Die durch die Vorhaben sowohl in der Bauzeit/ Herstellung als auch im Betrieb geplante Wegenutzung ist bezogen auf öffentliche und private Inanspruchnahmen in einem Wegenutzungskonzept (Anlage 15.1) in einer Gesamtschau zusammengefasst und dargestellt in den Übersichtsplänen Wegenutzung (Anlage 15.2).

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Quellenverzeichnis

1. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Hrsg.) 2023: Klimaschutzprogramm 2023 der Bundesregierung. Abgerufen von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/20231004-klimaschutzprogramm-der-bundesregierung.html> (zuletzt zugegriffen am 22.08.2024).
2. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) 2025: Flächenentwicklungsplan 2025 für die deutsche Nordsee und Ostsee. Abgerufen von https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresfachplanung/Flaechenentwicklungsplan_2025/Anlagen/Downloads_FEP2025/FEP_2025.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (zuletzt zugegriffen am 04.02.2025).
3. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) 2024: Bedarfsermittlung 2023 – 2037/2045. Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom. Abgerufen von https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/2024-03/NEP_2037_2045_Bestaetigung.pdf (zuletzt zugegriffen am 22.08.2024).
4. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) 2022: Auszüge aus dem Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen. Abgerufen von <https://www.ml.niedersachsen.de/lrop/neubekanntmachung-der-lrop-verordnung-2017-158596.html> (zuletzt aktualisiert 22.08.2024, zugegriffen am 22.08.2024).
5. Landkreis Aurich (Hrsg.) 2018: Regionales Raumordnungsprogramm 2018 (RROP 2018 LK Aurich). Abgerufen von <https://www.landkreis-aurich.de/bildung-wirtschaft/regionalplanung-und-kreisentwicklung/raumordnung/neuaufstellung-des-regionalen-raumordnungsprogramms-rrp.html> (zuletzt zugegriffen am 22.08.2024).
6. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (Hrsg.) 2024: Anhang zum Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045, Version 2023, zweiter Entwurf. Projektstreckbriefe Onshore. Projektsteckbriefe Offshore. Abgerufen von [NEP_2037_2045_V2023_Anhang_2E_Aktualisierung_April_2024_\(komprimiert\).pdf](https://www.netzentwicklungsplan.de/NEP_2037_2045_V2023_Anhang_2E_Aktualisierung_April_2024_(komprimiert).pdf) ([netzentwicklungsplan.de](https://www.netzentwicklungsplan.de)) (zuletzt aktualisiert am 02.08.2024, zugegriffen am 02.08.2024).
7. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle e. V. (DWA) (Hrsg.) 2008: Arbeitsblatt DWA-A 125. Rohrvortrieb und verwandte Verfahren.
8. Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA) (2015): Technische Richtlinien des DCA – Informationen und Empfehlungen für Planung, Bau und Dokumentationen von HDD-Projekten. 4. Auflage.
9. Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA) (2019): DCA Technische Information Nr. 4 Entsorgung von Bohrklein und Bohrspülung aus Horizontalspülbohrungen – Situationsbericht und Handlungsempfehlungen.
10. Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. IS. 3266).

Projekt / Vorhaben: BalWin1 – PFA4	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

11. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP guidelines on limits of exposure to static magnetic fields, Health Physics, Bd. 96, Nr. 4, pp. 504 – 514, 2009.
12. Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern, gebilligt in der 174. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 13./14. September 2001.
13. Rat der Europäischen Union: Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz), 1999/519/EG.
14. Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Biologische Effekte der Emissionen von Hochspannungs-Gleichstromübertragungsleitungen (HGÜ); verabschiedet in der 263. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 12. September 2013.
15. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV), vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5).
16. Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) in der überarbeiteten Fassung gemäß dem Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 128. Sitzung, 17. U. 18. September 2014.
17. Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist.
18. Emmerling, C., Hoffmann, C., Schieber, B. (2023). Bodentemperatur- und Bodenfeuchtemonitoring der betriebsbedingten Wärmeausbreitung von erdverlegten Höchstspannungserdkabeln im Übertragungsnetz der Amprion GmbH entlang der 320 kV-ALEGrO-Trasse. Jahresbericht (Berichtszeitraum 01.06.2022 bis 31.05.2023), Trier, 54 S., unveröffentlichter Bericht.
19. Emmerling, C., Schieber, B., Baschab, C., Kurtenacker, M. (2022). Bodenerwärmungsbe-rechnung und ökologische Einschätzung der Berechnungsergebnisse für das Planfest-stellungsverfahren A-Nord gemäß § 21 NABEG. Teil II: Bodenökologische Bewertung von betriebsbedingten Wärmeemissionen durch Höchstspannungserdkabel. Unveröffent-lichter Bericht.
20. Ahl, C., Bremer, J., Löppmann, V., Redweik, H. (2023). Erdkabeltrassen: Zwischenbilanz nach drei Jahren Versuchsfeldbetrieb Reinshof. Bodenschutz 2/23, 36-42.
21. Niedersächsischer Landkreistag (Hrsg.): Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsleitungen und Erdkabeln, 2011.