



Auftragnehmer:	Projekt: OGN	Auftraggeber: 
Dok.-ID Auftragnehmer: ---	Dok.-ID Auftraggeber: #BAL.OGNA=961&CB010-000004	
Dokumententitel: Anlage 1 Erläuterungsbericht		

Klassifizierung: Öffentlich / Public
--

Kommentare und Notizen: Unterlage zur Planfeststellung des Planfeststellungsabschnitts 1 für BalWin1 und Leerrohranlage BalWin2 Anlandungspunkt Hilgenriedersiel – Raum Bösel / PFA1


Revisionsverzeichnis

Rev.	Datum	Änderungen	Verfasser	Geprüft	Genehmigt
08					
07					
06					
05					
04					
03					
02	19.12.2025	Einreichung Planfeststellungsantrag	AOS/KKR	AOS/LHA	AOS/CEV
01	18.08.2025	Einreichung zur Vollständigkeitsprüfung	AOS/KKR	AOS/LHA	AOS/CEV


Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Inhaltsverzeichnis


Tabellenverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VII
Einleitung und Planungsanlass	1
1 Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens	3
1.1 Die Gesamtvorhaben BalWin1 und BalWin2	3
1.2 Antragsgegenstand	7
2 Energierightliches Planfeststellungsverfahren	11
3 Planrechtfertigung / Energiewirtschaftliche Begründung	13
4 Zuständigkeiten	16
4.1 Vorhabenträgerin	16
4.2 Planfeststellungsbehörde	17
5 Abschnittsbildung	18
5.1 Rechtliche Zulässigkeit der Abschnittsbildung	18
5.2 Gründe für die Festlegung der Grenzen des Genehmigungsabschnitts	20
5.3 Prognostische Beurteilung des Gesamtvorhabens	20
6 Raumordnung	23
6.1 Begründung und Hinweise der Entscheidung zum Raumordnungsverzicht	23
7 Beschreibung der Antragstrasse	28
7.1 Trassierungsgrundsätze	28
7.2 Trassenbeschreibung	29
8 Alternativen	42
8.1 Technische Alternative: Drehstromübertragung	43
8.2 Technische Alternative: Freileitung	44
8.3 Nichtleitungsgebundener Energietransport (z. B. Umwandlung in Gase)	46
8.4 Räumliche Trassenalternativen	47
8.4.1 Großräumige Alternativenbetrachtung	48
8.4.1.1 Aurich – S-P1-029_0+200 – S-P1-037_0+100	48
8.4.2 Kleinräumige Alternativenbetrachtung	53
8.4.2.1 Großheide - S-P1-011_0+000 - S-P1-012_0+100	53
8.4.2.2 Südbrookmerland - S-P1-020_0+100 - S-P1-020_0+600	55
8.4.2.3 Timmel - S-P1-048_0+900 - S-P1-051_0+100	57
8.4.2.4 Holtland - S-P1-061_0+600 - S-P1-063_0+200	59

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02


8.5	Nullvariante	61
9	Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der Erdkabelanlagen	61
9.1	Technische Komponenten	63
9.1.1	Energiekabel	64
9.1.2	Begleitkabel.....	66
9.1.3	Erdkabelverbindungen (Muffen) und Endverschlüsse	66
9.1.4	Kabelschutzrohranlage	69
9.1.4.1	Kabelschutzrohranlage im Bereich der offenen Bauweise	70
9.1.4.2	Kabelschutzrohranlage im Bereich des gesteuerten Horizontalbohrverfahrens (HDD)	72
9.1.4.3	Kabelschutzrohre im Rohrvortrieb	74
9.2	Allgemeine Bauausführung	75
9.2.1	Allgemeiner Bauablauf und Herstellungsphase	75
9.2.2	Vorbereitende Arbeiten und Maßnahmen	78
9.2.3	Zuwegungen	78
9.2.4	Arbeitsflächen	79
9.2.5	Wasserhaltung	81
9.2.6	Herstellung der Kabelschutzrohranlage in offener Bauweise	82
9.2.7	Herstellung der Kabelschutzrohranlage in geschlossenen Verfahren	86
9.2.7.1	Herstellung im HDD-Verfahren	87
9.2.7.2	Herstellung im Rohrvortrieb	90
9.2.8	Herstellung der Kabelschutzrohranlage mittels Pflugverfahren	93
9.2.9	Kabelinstallation	93
9.2.10	Hochspannungstest bzw. Inbetriebnahmeprüfung	96
9.2.11	Rekultivierung	96
9.2.12	Qualitätskontrolle der Bauausführung	96
9.3	Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb der Kabeltrasse	97
10	Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der Kabel-Kabel-Übergabestation	98
10.1	Technische Komponenten	99
10.1.1	Reservebögen.....	100
10.1.2	Endverschlüsse.....	100
10.1.3	Überspannungsableiter	100
10.1.4	Betriebsgebäude, Lager und Löschwasserbehälter	101
10.1.5	Fundamente	101
10.1.6	Zaun	102
10.1.7	Betriebswege und dauerhafte Zufahrt	102
10.2	Allgemeine Bauausführung.....	102

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

10.2.1	Arbeitsflächen	102
10.2.2	Bauliche Umsetzung	103
10.3	Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb	103
11	Allgemeine Angaben zur baulichen Gestaltung der DAS/DTS-Zwischenstation..	104
11.1	Technische Komponenten	104
11.1.1	Anbindung an die DC-Kabel integrierten Glasfasern sowie an die mitgeführten externen Glasfaserkabel für nachrichtentechnische und messtechnische Zwecke 104	
11.1.2	Messgeräte (DAS/ DTS), Stromversorgung und nachrichtentechnische Komponenten.....	105
11.2	Allgemeine Bauausführung	105
11.3	Sicherung- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb	106
12	Bau- und betriebsbedingte Immissionen	107
12.1	Elektrische und magnetische Felder.....	107
12.1.1	Das elektrische Feld von Höchstspannungskabeln	107
12.1.2	Das magnetische Feld von Höchstspannungskabeln	108
12.1.3	Gesetzliche Vorgaben und ihre Grundlage	108
12.1.4	Einhaltung der Anforderung der 26. BImSchV.....	109
12.2	Lärmimmissionen	111
12.2.1	Baubedingte Lärmimmissionen.....	111
12.2.2	Betriebsbedingte Geräusche	115
12.3	Baubedingte Staubimmissionen	115
12.4	Wärmeimmissionen	115
13	Betriebsbeschreibung	118
13.1	Beschreibung des Betriebs der Leitung	118
13.2	Beschreibung des Betriebs der Kabel-Kabel-Übergabestation	120
13.3	Beschreibung des Betriebs der DAS/ DTS-Zwischenstation	120
14	Umweltfachliche Untersuchungen	121
14.1	Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung	121
14.1.1	Naturschutzrechtliche Anträge.....	122
14.2	Ergebnisse umweltfachlicher Fachbeiträge	123
14.2.1	Umweltverträglichkeitsuntersuchung	123
14.2.2	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag	126
14.2.3	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	127
14.2.4	Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung	127
14.3	Wasserrechtliche Anträge	128
15	Flurstücksinanspruchnahme und Bauwerkseigentum	130

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

15.1	Temporäre Inanspruchnahme auf Flurstücken	131
15.2	Dauerhafte Inanspruchnahme auf Flurstücken.....	131
15.2.1	Schutzstreifen	132
15.2.2	Begehbare Oberflurbauwerke	134
15.2.3	Kompensationsmaßnahmen	135
15.2.4	Kabel-Kabel-Übergabestation.....	135
15.2.5	DAS/DTS-Zwischenstation	135
15.3	Entschädigungen	135
15.4	Bauwerkseigentum	136
16	Kreuzungen und Kreuzungsverträge/Gestattungen	137
17	Wegenutzung	138
	Quellenverzeichnis	139

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Vorhabenmerkmale BalWin1 und BalWin2	6
Tabelle 2:	Übersicht der Genehmigungsabschnitte der Vorhaben BalWin1 und BalWin2	18
Tabelle 3:	Übersicht der Hinweise der Raumordnungsbehörde zum Verzicht auf die auf die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens mit Verweis auf Umsetzung im Planfeststellungsverfahren	23
Tabelle 4:	Trassenlänge des PFA1 gegliedert nach Gemeinden und Städten	29
Tabelle 5:	Grenzwerte von 0-Hz-Anlagen	109
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)	110
Tabelle 7:	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A) nach Nr. 3.1.1 AVV Baulärm [17] ..	111
Tabelle 8:	Zusammenstellung der Konflikte aller Schutzgüter	123

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht des Gesamtvorhabens	5
Abbildung 2:	Übersicht des Antragsgegenstands.....	8
Abbildung 3:	Trassenalternativen Großraum Aurich	49
Abbildung 4:	Darstellung der sog. „Aurich Ostrouten“, des geplanten Straßenbauprojekts der Bundesstraße B210n sowie des LSG Upstalsbooms	50
Abbildung 5:	Trassenalternativen Großheide	54
Abbildung 6:	Trassenalternativen Südbrookmerland.....	56
Abbildung 7:	Trassenalternativen Timmel und Schutzgebiete	58
Abbildung 8:	Trassenalternativen Holtland.....	60
Abbildung 9:	Regelgrabenprofil Doppelsystem (siehe Anlage 3.2.1)	62
Abbildung 10:	Beispielhafter Kabelaufbau eines 525 kV-Energiekabels (Gleichstrom), Quelle: Prysmian	65
Abbildung 11:	Schema-Zeichnung gebündelter Einzug	73
Abbildung 12:	Schema-Zeichnung Nicht gebündelter Einzug	74
Abbildung 13:	Schema-Zeichnung von Mantelrohren für Rohrvortrieb, Quelle: Obermeyer Infrastruktur GmbH & Co. KG.....	75
Abbildung 14:	Darstellung der Regelbauweise (siehe auch Anlage 3.2.1)	85
Abbildung 15:	Schematische Darstellung Horizontal-Directional-Drilling HDD – Verfahren, Quelle: DWA.....	87
Abbildung 16:	Beispiel Rohrvortrieb mit Spülförderung, Quelle: DWA.....	91
Abbildung 17:	Beispiel Rohrvortrieb mit Schneckenförderung, Quelle: DWA	92
Abbildung 18:	Beispiel für den Kabelzug am Abspulplatz, Quelle: Amprion GmbH.....	95
Abbildung 19:	Beispiel für ein Kabelzugerät auf selbstfahrendem Raupenfahrwerk, Quelle: Amprion GmbH.....	95
Abbildung 20:	Vereinfachte Darstellung einer KKÜS für ein Kabelsystem mit drei Leitern, Quelle: Amprion GmbH.....	98
Abbildung 21:	Schema eines Überspannungsableiters (die spätere Ausführung kann von der Abbildung im Detail abweichen), Quelle: Siemens AG	101




Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Abbildung 22:	Regelgrabenprofil mit Darstellung der überlappenden Schutzstreifen (siehe auch Anlage 3.2.1)..... 132
Abbildung 23:	Darstellung der über Dienstbarkeiten des Schutzstreifens gesicherten Zuwegungen in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3) 134
Abbildung 24:	Darstellung der zusätzlich zu sichernden, dauerhaften Zuwegungen in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3) 135


Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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 die +/- 525-kV-Gleichstromleitung BalWin1 Grenzkorridor II – Wehrendorf (BalWin1) zur Netzanbindung der Offshore-Plattform BalWin alpha und für die +/- 525-kV-Gleichstromleitung BalWin2 Grenzkorridor II – Westerkappeln (BalWin2) zur Netzanbindung der Offshore-Plattform BalWin beta. Dieser Genehmigungsabschnitt wird im Kontext des Gesamtvorhabens auch als „Planfeststellungsabschnitt 1“ oder kurz „PFA1“ bezeichnet. Der PFA1 erstreckt sich vom Anlandungspunkt Hilgenriedersiel (Landkreis Aurich) bis nach Bösel (Landkreis Cloppenburg). Im Norden bildet die südlich des Schutzdeiches zu errichtende Übergangsmuffe zwischen Seekabel und Landkabel den Startpunkt des Genehmigungsabschnitts und im Süden der Beginn des Planfeststellungsabschnitts 2 den Endpunkt (vgl. Kap. 1).

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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) Westerkappeln 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. 4.2.2, Ziffer 11 Satz 3 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: BalWin12 – PFA1	
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.

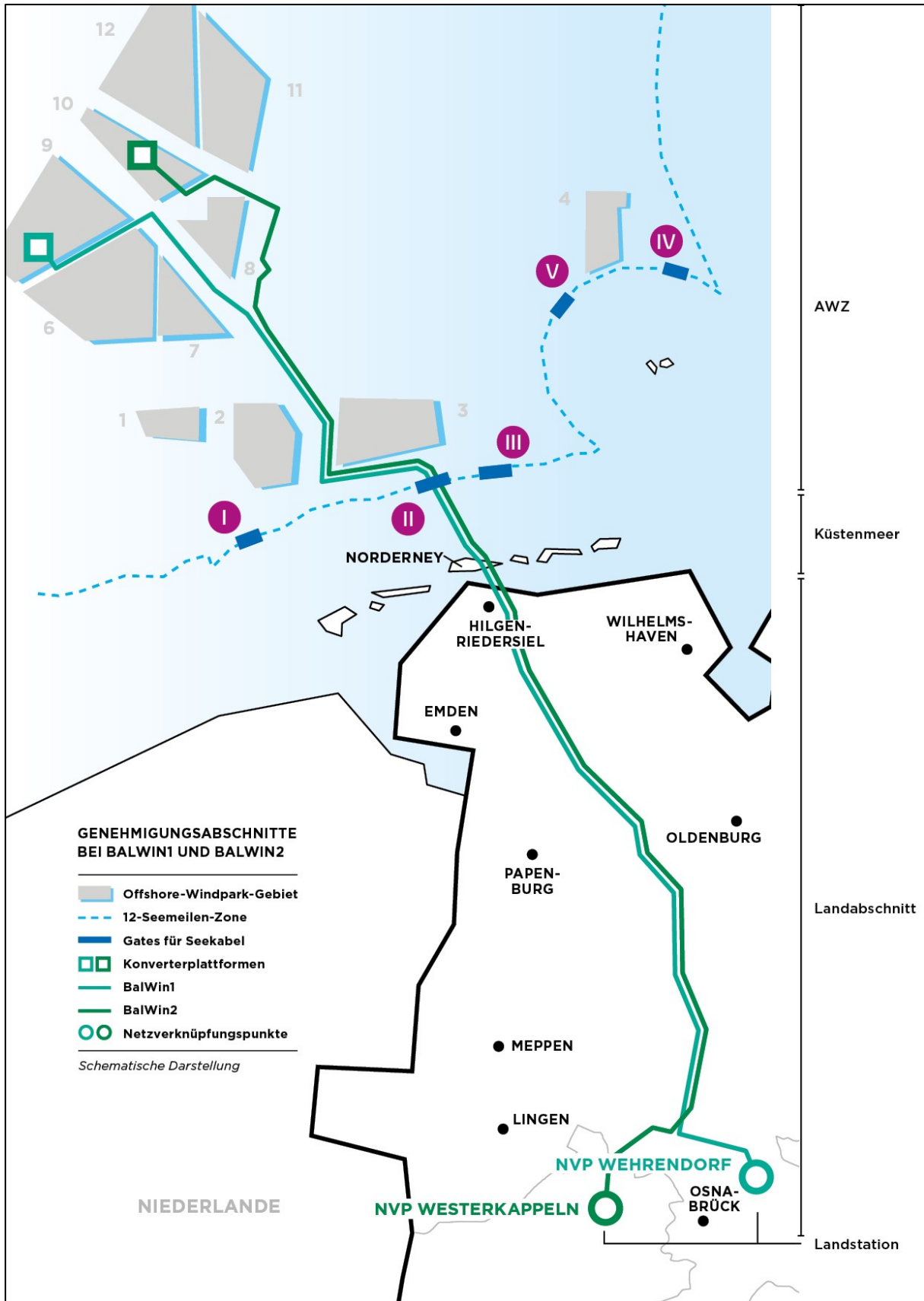


Abbildung 1: Übersicht des Gesamtvorhabens


Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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 1, der vom Anlandungspunkt Hilgenriedersiel (Landkreis Aurich) bis nach Bösel (Landkreis Cloppenburg) reicht. Im Norden bildet die südlich des Schutzdeiches zu errichtende Übergangsmuffe zwischen Seekabel und Landkabel den Startpunkt des Genehmigungsabschnitts und im Süden der Beginn des Planfeststellungsabschnitts 2.

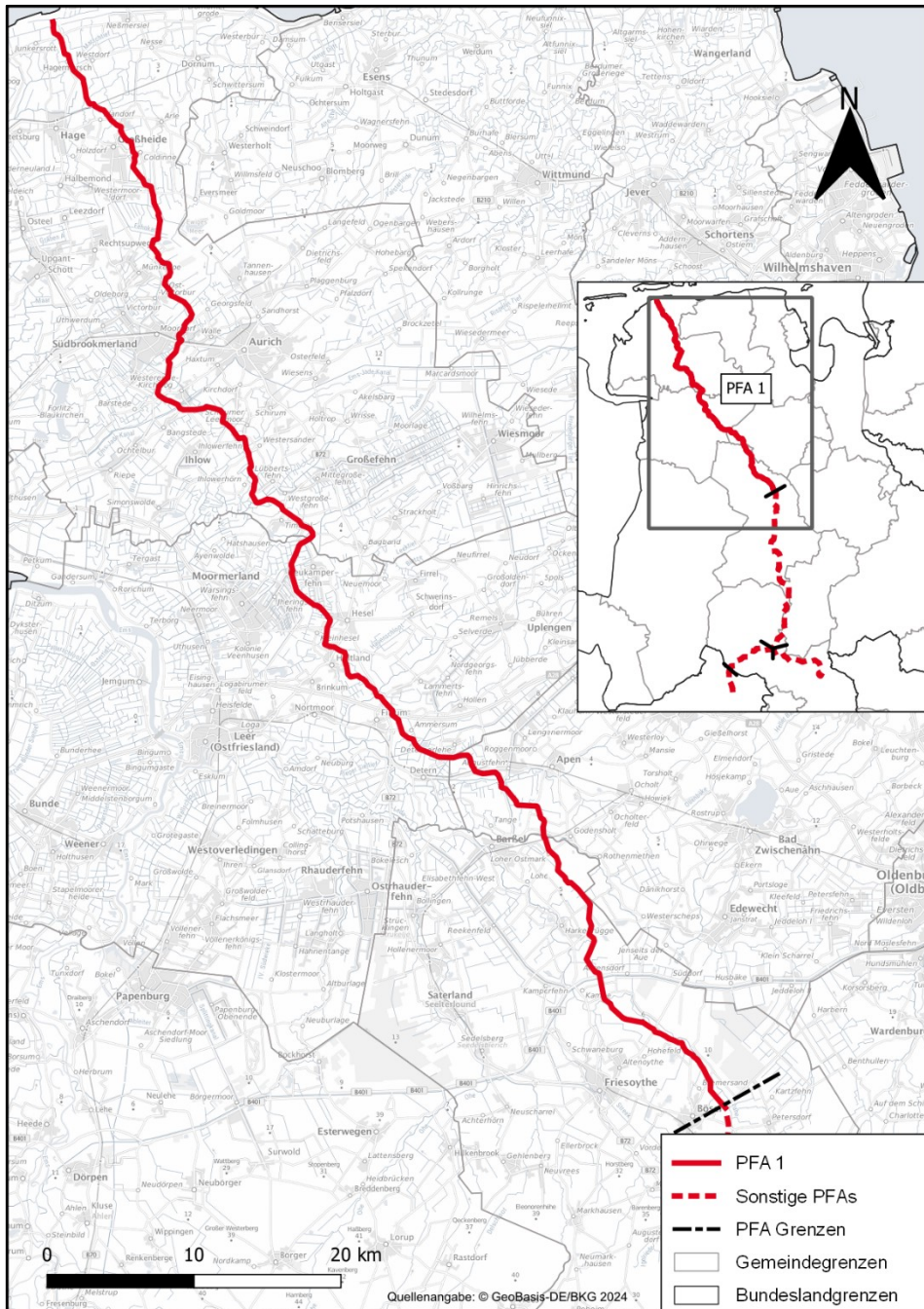



Abbildung 2: Übersicht des Antragsgegenstands

Für das Vorhaben BalWin2 wird im Rahmen des Vorhabens BalWin1 die Verlegung von Leerrohren nach § 43j EnWG beantragt.

Nach § 43j EnWG können bei Vorhaben nach § 43 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 EnWG Leerrohre nach § 43 Abs. 2 S. 1 Nr. 6 EnWG in ein Planfeststellungsverfahren einbezogen werden, wenn

1. die Leerrohre im räumlichen und zeitlichen Zusammenhang mit der Baumaßnahme eines Erdkabels verlegt werden und

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

2. die zuständige Behörde anhand der Umstände des Einzelfalls davon ausgehen kann, dass die Leerrohre innerhalb von 15 Jahren nach der Planfeststellung zur Durchführung einer Stromleitung im Sinne von § 43 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 bis 4 oder Absatz 2 Satz 1 Nummer 2 bis 4 genutzt werden.

Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens sind die Verlegung der Leerrohre, die Installation der Erdkabel sowie der für den Betrieb notwendigen Begleitkabel und deren anschließender Betrieb. Für die Nutzung der Leerrohre BalWin2 zur Durchführung der Stromleitung (Erdkabel sowie der für den Betrieb notwendigen Begleitkabel) sowie 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. Die geplanten Leerrohre werden in räumlichem und zeitlichem Zusammenhang mit dem Bau des Erdkabels BalWin1 verlegt.

Bis nördlich von Bramsche verläuft das Vorhaben BalWin2 in Parallellage zum Vorhaben BalWin1, d. h. im Regelfall mit einem Systemabstand von 5 m und damit im räumlichen Zusammenhang. BalWin1 und BalWin2 sollen gemäß aktuell gültigem FEP 2025 in 2030 (BalWin1) und 2031 (BalWin2) in Betrieb gehen. Aufgrund der Inbetriebnahme ergibt sich demnach ein zeitlicher Zusammenhang mit Blick auf die bauliche Realisierung der beiden Vorhaben.

Für beide Systeme erfolgt weitgehend zeitgleich die bauliche Umsetzung des Tiefbaus im Rahmen der Herstellung der Kabelschutzrohranlagen, wohingegen der Kabelzug von BalWin1 vor dem Kabelzug von BalWin2 erfolgen soll.


Der somit vorliegende räumliche und zeitliche Zusammenhang in Planung und Bauausführung der ONAS BalWin1 und BalWin2 führt dazu, dass einzelne bauliche Maßnahmen zur Herstellung der Kabelschutzrohranlagen innerhalb des PFA1 voraussichtlich gleichzeitig (d. h. innerhalb eines Bauzeitfensters) sowie unter gemeinsamer Nutzung von Baumaschinen und Baustelleneinrichtungsflächen durchgeführt werden. Hierdurch können Synergien genutzt werden, die zu einer Verringerung der gesamten Flächeninanspruchnahme und des Transportaufwands führen.

Zudem werden mit den vorliegenden Unterlagen nach § 43 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 EnWG die für den Betrieb von Energieleitungen notwendigen Anlagen

- Kabel-Kabel-Übergabestation (KKÜS) inkl. derer Anbindung und
- DAS/ DTS-Zwischenstation
- Kabeleinzug in bestehende Leerrohranlagen und Betrieb LWL zum Anschluss an Repeaterstation Hilgenriedersiel

mit beantragt. Die Ausführungen zu den genannten Anlagen können den Kapiteln 10 und 11 sowie den Anlagen 3.3, 3.4 und 3.5 entnommen werden.

Im Bereich der Anlandung der Energiekabel führen LWL-Kabel von der Küstenmeer-Landtrasse-Übergangsmuffe zur Repeaterstation. Diese werden als LWL-Stich in bereits vorhandene Leerrohre zur Repeaterstation eingezogen. Bauaktivitäten sind daher nur auf einer kurzen Strecke zwischen der Muffe und den vorhandenen Leerrohren erforderlich. Im Bereich der Nutzung der vorhandenen Leerrohre sind keine Bauaktivitäten erforderlich, da nur noch der Einzug der Kabel erfolgt und die Schutzrohre bereits


Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

im Boden verlegt sind. Die Repeaterstation besteht bereits durch ein anderes Vorhaben und kann durch BalWin12 mitgenutzt werden.

Zusätzlich werden mit diesem Antrag auch alle sonstigen für das Verfahren zur Errichtung und dem Betrieb der Vorhaben 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 14.1.1 und Anlage 8.3),
- straßenrechtliche Anträge (Straßenkreuzungen, Anbauverbotszonen, Anbaubeschränkungszone, Sondernutzungen siehe Anlage 16),
- wasserrechtliche Anträge (siehe Kapitel 14.3 und Anlage 13) sowie
- deichrechtliche Ausnahmegenehmigung nach dem Niedersächsischen Deichgesetz (NDG) (siehe Anlage 5)

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

2 Energierightliches 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 der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 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). Nach § 43j EnWG können bei Vorhaben nach § 43 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 EnWG Leerrohre nach § 43 Abs. 2 S. 1 Nr. 6 EnWG in ein Planfeststellungsverfahren einbezogen werden, wenn die Voraussetzungen des räumlichen und zeitlichen Zusammenhangs vorliegen sowie die Leerrohre innerhalb von 15 Jahren nach dem Planfeststellungsbeschluss zur Durchführung einer Stromleitung genutzt werden (zu den Voraussetzungen siehe Kapitel 1.2). 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). Eine Leerrohrmitnahme ist für das hier antragsgegenständliche Vorhaben BalWin2 geplant.

Rechtlich zwingend vorgegeben ist eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung nur für UVP-pflichtige Vorhaben gem. § 6 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 Besitz-


Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

einweisung 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.

Als Antragsverfahren beginnt die Planfeststellung mit der Einreichung von Unterlagen seitens der Vorhabenträgerin bei der zuständigen Behörde. Amprion hat die vorliegenden Antragsunterlagen bzgl. des PFA1 für die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 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: BalWin12 – PFA1	
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, auseinandergesetzt (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: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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) und die Leerrohre für das Netzanbindungssystem NOR-10-1 (BalWin2) sind die

Amprion Offshore GmbH

Robert-Schuman-Straße 7,
44263 Dortmund, Deutschland

vertreten durch den Geschäftsführer 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 und die Leerrohre für das Netzanbindungssystem BalWin2.

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 Netzanbindungen 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: BalWin12 – PFA1	
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 Planfeststellungsschnitt 1 ist die

Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr

Dezernat 41 – Planfeststellung

Göttinger Chaussee 76 A

30453 Hannover

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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 1, der von der Übergangsmuffe zwischen Land- und Seekabel beim Anlandungspunkt Hilgenriedersiel bis in den Raum Bösel reicht. Der PFA1 endet an der Muffe Nr. A1 aus dem Planfeststellungsabschnitt 2.

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 Herringshausen („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
Konverterstation BalWin1 Herringshausen	-	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Osnabrück
Konverterstation BalWin2 Ibbenbüren	-	Immissionsschutzbehörde Kreis Steinfurt
AC Neubau Wehrendorf-Herringshausen	BalWin 1 ca. 7km Ersatzneubau, ca. 7,5 km Provisorium	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)
AC Neubau Schafberg-Weserkappeln	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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

15.12.2016 – 4 A 4.15, Rn. 26). Auch ein durch Verwaltungsgrenzen oder verfahrensrechtlich bedingter 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 5.3 Prognostische Beurteilung des Gesamtvorhabens). 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: BalWin12 – PFA1	
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 nördliche Abschnittsgrenze des PFA1 ergibt sich vor dem Hintergrund der unmittelbar binnendeichs gelegenen Übergangsmuffe, wo die Verlegung des Seekabels und damit das Offshore-Teilstück der Trassen von BalWin1 und BalWin2 endet. Aufgrund der maritimen Umgebung sind sowohl die umweltfachlichen Fragestellungen (Kabelverlegung unter Eingriff in die benthischen Lebensgemeinschaften, insbes. im Nationalpark Wattenmeer) als auch die technischen Herausforderungen (Beschaffenheit des Seekabels und Wahl des Verlegeverfahrens sowie Querung von Insel Norderney und Deich in geschlossener Bauweise mit Wasserbaustelle) deutlich von denjenigen der Landtrasse zu unterscheiden. Ebenso sind nur in geringem Maße private Belange betroffen und darüber hinaus andere Fachbehörden zu beteiligen als auf der Landtrasse. Hieraus ergeben sich auch für die Verlegungsphase Unterschiede, die durch eine Abschnittsbildung sachgerecht berücksichtigt werden können. Die Übergangsmuffe am Anlandungspunkt Hilgenriedersiel stellt insofern eine materielle Zäsur innerhalb der Vorhabenplanung dar. Nicht zuletzt im Interesse der Planbetroffenen an einer handhab- und überschaubaren Planung erscheint die Trennung von land- und seeseitigen Abschnitten deshalb sinnvoll.


Die südliche Abschnittsgrenze des PFA1 ergibt sich vor dem Hintergrund des Absprungpunktes der Parallelführung mit dem planfestgestellten Vorhaben BorWin5. Diese endet im Bereich östlich der Ortslage Bösel (Landkreis Cloppenburg). In diesem Bereich beginnt ebenso das im Raumordnungsverfahren untersuchte Korridornetz, da für den Abschnitt vom Anlandungspunkt bis östlich von Bösel die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens durch die zuständige Raumordnungsbehörde als nicht erforderlich festgelegt wurde. Die Systeme BalWin1 und Balwin2 befinden sich in diesem Planfeststellungsabschnitt in Parallellage zueinander.

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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 X 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 PFA1 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 (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 26.09.2024 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 Zulassung am 31.03.2025 eingereicht. Am 17.09.2025 hat das BSH die Vollständigkeit für BalWin2 bestätigt, sodass das Planfeststellungsverfahren in Q4 2025 gestartet werden konnte.

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. Mit Erhalt des Vorzeitigen Baubeginns am 08.11.2024 und 18.12.2024 sind die Arbeiten für die HD-Bohrungen auf Norderney für den Einzug der Kabelschutzrohre gestartet.

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 die 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 Q1 2026 geplant. Für die Station Herringhausen

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02


ist die Einreichung der Unterlagen zur 1. Teilgenehmigung (Baufeldvorbereitung und Wegebau) im Januar 2025 erfolgt. Die 2. Teilgenehmigung (Hochbau) wurde am 27. November 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) und 49 (Wilhelmshaven / Landkreis Friesland-Lippetal / Welper / 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: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

6 Raumordnung

Gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 3 ROG sind die Ziele der Raumordnung bei der Zulassungsentscheidung über die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 zu beachten. 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.

6.1 Begründung und Hinweise der Entscheidung zum Raumordnungsverzicht


Das Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Weser-Ems hat in seiner Entscheidung vom 14.09.2022 festgestellt, dass für den Abschnitt von der Anlandung am Festland bei Hilgenriedersiel (Samtgemeinde Hage, Landkreis Aurich) bis östlich von Bösel (Landkreis Cloppenburg) für die Netzanbindungsprojekte BalWin1 (damals LanWin1) und BalWin2 (LanWin3) die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens aufgrund der Bündelung mit dem bereits raumgeordneten und planfestgestellten Erdkabelsystem BorWin5 des Übertragungsnetzbetreibers TenneT nicht erforderlich ist. Die Parallelführung der ONAS BalWin1 und BalWin2 mit dem System BorWin5 erfolgt unter weitgehender Nutzung des landesplanerisch festgestellten und im Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen als „Vorranggebiet Kabeltrasse für die Netzanbindung (Land)“ dargestellten Korridors. Sie stellt daher die unter Einstellung aller relevanten Belange raum- und umweltverträglichste Alternative dar. Die Entscheidung und dafür eingereichten Unterlagen sind auf der Internetseite des ArL-Weser-Ems (ArL 2025) verfügbar.

Im Zuge der detaillierten Ausarbeitung der Trassenführung haben sich gegenüber der Bündelung mit BorWin5 vereinzelte, zumeist geringfügige Abweichungen ergeben. Diese werden im Kapitel 8.4 Trassenalternativen detailliert betrachtet.


Hinweise der Raumordnungsbehörde zur Entscheidung zum Verzicht auf die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens

Tabelle 3: Übersicht der Hinweise der Raumordnungsbehörde zum Verzicht auf die auf die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens mit Verweis auf Umsetzung im Planfeststellungsverfahren


Nr.	Hinweise	Erläuterung
1	Berücksichtigung der Stellungnahmen	<i>„Die schriftlich vorgelegten Stellungnahmen habe ich an Sie weitergeleitet. Die in diesen Stellungnahmen und in der Telefon-/Videokonferenz vorgetragenen Aspekte bitte ich bei der Konkretisierung Ihres Vorhabens zu berücksichtigen.“</i>
	Ergebnis	<i>Stellungnahmen und Eingaben wurden in Zuge der Planung berücksichtigt und sind entsprechend der Abwägung der Verhältnismäßigkeit, sowie unter Einhaltung der Trassierungsgrundsätze in die Entwicklung der Trassenlage eingeflossen. Oberste Prämisse hatte hierbei jedoch stets die größtmögliche Bündelung mit dem Offshore-Netzanbindungssystem BorWin5, von welcher nur in wenigen Fällen aus schwerwiegenden Gründen abgewichen wurde.</i>

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02


Nr.	Hinweise	Erläuterung
2	Erfordernisse der Raumordnung	<i>„Für das Genehmigungsverfahren weise ich darauf hin, dass bei Entscheidungen öffentlicher Stellen über die Zulässigkeit raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen von Personen des Privatrechts, die der Planfeststellung oder der Genehmigung mit der Rechtswirkung der Planfeststellung bedürfen, Ziele der Raumordnung zu beachten sowie Grundsätze und sonstige Erfordernisse der Raumordnung in Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen zu berücksichtigen sind (§ 4 Abs. 1 ROG).“</i>
	Ergebnis	Die Vorgaben aus den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung sowie sonstige Erfordernisse der Raumordnung wurden in die Planung und Trassierung einbezogen. Die Vereinbarung des Vorhabens mit diesen Vorgaben wurde in den entsprechenden Unterlagen ausgearbeitet (Anlage 9.1).
3	Inanspruchnahme von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Bodenschutz	<p><i>„Die Feintrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens soll so erfolgen, dass Behinderungen von bestehenden und zukünftigen landwirtschaftlichen Nutzungen soweit wie möglich minimiert werden. Dabei soll die Flächeninanspruchnahme landwirtschaftlich genutzter Flächen auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt werden.“</i></p> <p><i>Es ist im Zuge des Planfeststellungsverfahrens im Einzelfall in Absprache mit den Flächeneigentümern und den landwirtschaftlichen Stellen zu entscheiden, ob eine unter Berücksichtigung der technischen Erfordernisse möglichst enge Bündelung mit Überschneidung der Schutzstreifen erfolgen oder ob ein Abstand zwischen den Systemen so eingehalten werden soll, dass der durch BorWin5 beeinträchtigte Bodenstreifen nicht erneut in Anspruch genommen wird (s.o. unter II. 2.)</i></p> <p><i>Der Umgang mit dem bestehenden Drainagesystem bzw. dessen Wiederherstellung ist in Absprache mit den Flächeneigentümern und den landwirtschaftlichen Stellen zu planen, um die Folgen einer wiederholten Zerschneidung zu minimieren.</i></p> <p><i>Die Hinweise zum Schutzgut Boden (potentiell sulfatsaure Böden, empfindliche, kohlenstoffreiche und sulfatsaure Böden) sind zu berücksichtigen.</i></p> <p><i>Auf den Leitfaden <i>“Bodenschutz beim Bauen – ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen“</i> des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) wird hingewiesen.</i></p> <p><i>Für die Bauausführung ist eine bodenkundliche Baubegleitung erforderlich. Einzelheiten sind im Planfeststellungsverfahren zu regeln.“</i></p>
	Ergebnis	<p>Im Rahmen der Trassierung wurden landwirtschaftliche Belange in die Gesamtabwägung eingestellt.</p> <p>Die Vorhabenträgerin befindet sich im Austausch mit allen betroffenen Flächeneigentümern. Hinweise und Wünsche wurden aufgenommen und im Zuge der Feintrassierung auf Umsetzung geprüft. Die Arbeitsstreifen wurden möglichst platzschonend geplant.</p> <p>Die sulfatsauren Böden wurden umfangreich berücksichtigt (vgl. Anlage 9.1 Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)), in diesen Bereichen wird die Vermeidungsmaßnahme „VBo4 Umgang mit sulfatsauren Böden“ umgesetzt, um Beeinträchtigungen auszuschließen oder zu minimieren.</p> <p>Der genannte Leitfaden wurde berücksichtigt und findet im Bodenschutzkonzept Anwendung.</p> <p>Im gesamten Bereich der Bodenarbeiten wird eine Bodenkundliche Baubegleitung (V1.2) umgesetzt.</p>
4	Erweiterung von landwirtschaftlichen Betriebsstandorten	<i>„Im Zuge der weiteren Planung soll die Trassierung so erfolgen, dass durch die Einhaltung von möglichst großen Abständen zum Bestand die Erweiterung von landwirtschaftlichen Betriebsstandorten so wenig wie möglich beeinträchtigt wird. Die Trassierung ist vor diesem Hintergrund frühzeitig im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens mit den Eigentümern abzustimmen.“</i>
	Ergebnis	Im Rahmen der Trassierung wurden landwirtschaftliche Belange in die Gesamtabwägung eingestellt.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Nr.	Hinweise	Erläuterung
		Die Vorhabenträgerin befindet sich im Austausch mit allen betroffenen Flächeneigentümern.
5	Siedlungsentwicklung der Städte und Gemeinden	<i>„Die Feintrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens soll so erfolgen, dass Behinderungen der baulichen Entwicklung der Städte und Gemeinden in Absprache mit diesen soweit wie möglich minimiert werden. Auf die Ihnen vorliegenden Stellungnahmen der Kommunen wird verwiesen.“</i>
	Ergebnis	Bei den betroffenen Städten und Gemeinden wurden vorbereitende und verbindliche Planungen abgefragt. Im Rahmen der Trassierung wurden diese Belange in die Gesamtabwägung eingestellt.
6	Naturschutz	<p><i>„Die Trassierung ist im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens mit den unteren Naturschutzbehörden abzustimmen, um Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sowie Landschaft so weit wie möglich zu vermeiden. Dieses gilt insbesondere, wenn sich die Trasse Schutzgebieten annähert oder diese berührt.</i></p> <p><i>Die aus Sicht des Naturschutzes in den Stellungnahmen angesprochenen Bereiche (FFH- und EU-Vogelschutzgebiete, Wald und Aufforstungsflächen, Kompensationsflächen, wertvolle Bereiche gemäß Landschaftsrahmenplan und erfolgten Kartierungen) sind in die weitere Planung einzustellen</i></p> <p><i>Es wird auf folgende Bereiche besonders hingewiesen:</i></p> <p><i>Für die Querung des Fehntjer Tiefs an der Kreisgrenze Leer/Aurich haben Sie in Ihrer Trassenskizze eine Alternative dargestellt. Auch hierzu ist eine weitere Abstimmung mit den unteren Naturschutzbehörden erforderlich.</i></p> <p><i>Das TKS 54 berührt im Landkreis Ammerland das Naturschutzgebiet NSG WE 271, Vreschen-Bokel am Aper Tief und das Landschaftsschutzgebiet WST 95, Vreschen-Bokel am Aper Tief sowie einige geschützte Biotope.</i></p> <p><i>Eine Beeinträchtigung von Wallhecken ist durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden. Eine geschlossene Bauweise in naturschutzfachlichen sensiblen Bereichen ist im Zuge des Planfeststellungsverfahrens zu prüfen. Auch bei der Planung der Start- und Zielgruben sind die naturschutz-fachlich wertvollen Strukturen zu berücksichtigen.</i></p> <p><i>Für die Bauausführung ist eine ökologische Baubegleitung erforderlich. Einzelheiten sind im Planfeststellungsverfahren zu regeln.</i></p> <p><i>Die Verlegung der Kabel stellt einen Eingriff im Sinne des § 14 BNatSchG dar, der nach den Vorgaben des BNatSchG naturschutzrechtlich abzuarbeiten ist. Die notwendigen Kompensationsmaßnahmen sind frühzeitig vor den Genehmigungsverfahren mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen. „</i></p>
	Ergebnis	<p>Die Trassierung wurde mit den zuständigen unteren Naturschutzbehörden in Konfliktbereichen abgestimmt, um die Beeinträchtigungen für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt und Landschaft zu vermindern oder vermeiden. Bei den Behörden wurden sämtliche vorhandene Daten abgefragt und bei der Erstellung der Unterlagen berücksichtigt.</p> <p>Die Erstellung der technischen Planung erfolgte in Abstimmung mit den Umweltplanern und unter Berücksichtigung von naturschutzfachlich wertvollen Strukturen. In naturschutzfachlich sensiblen Bereichen wurde die Möglichkeit einer geschlossenen Bauweise gegenüber anderen Belangen (z.B. technische Machbarkeit) abgewogen.</p> <p>Eine Alternativenbetrachtung bezüglich der Querung des Fehntjer Tiefs an der Kreisgrenze Leer/Aurich befindet sich in Kapitel 8.4.2.3. Die Betrachtung von geschützten Teilen von Natur und Landschaft gem. der §§ 23 bis 30 BNatSchG erfolgt in der UVU (Anlage 9.1) in Kapitel 8.4 sowie im LBP (Anlage 8.1) in Kapitel 4.7. Die Beeinträchtigung von Wallhecken wurde soweit möglich durch eine geschlossene Querung vermieden, jedoch können nicht alle Wallhecken geschlossen gequert</p>

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Nr.	Hinweise	Erläuterung
		<p>werden. Beeinträchtigte Wallhecken werden nach Fertigstellung der Bauarbeiten wiederhergestellt (s. V_{PI1}, Anlage 10.3 Maßnahmenblätter).</p> <p>Im gesamten Bereich der Bautätigkeiten ist eine Ökologische Baubegleitung (ÖBB) (vgl. V1.1, Anlage 10.3 Maßnahmenblätter) vorgesehen.</p> <p>Die Eingriffsregelung gem. §14 BNatSchG wurde im Rahmen des LBP (Anlage 8.1) abgearbeitet. Die Kompensationsflächen wurden mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmt.</p>
7	Wasserwirtschaft und Schutzgut Wasser	<p><i>„Die Hinweise zum Schutzgut Wasser (Grundwasser und Oberflächengewässer, Wasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebiete, EG-Wasserrahmenrichtlinie/WRRL, Überschwemmungsgebiete, Landesmessstellen) sind zu berücksichtigen.</i></p> <p><i>Für die Querung von Gewässern ist vor Aufnahme dieser Arbeiten mit den dafür zuständigen Verbänden Kontakt aufzunehmen. Auf die entsprechenden Stellungnahmen wird hingewiesen. „</i></p>
	Ergebnis	<p>Die Hinweise zum Schutzgut Wasser wurden berücksichtigt und sowohl in dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (Anlage 12) als auch in der UVU (Anlage 9.1) behandelt.</p> <p>Die Vorhabenträgerin befindet sich im Austausch mit zuständigen Verbänden.</p>
8	Archäologische Bodendenkmalpflege	<p><i>„Im Zuge der Planfeststellungsverfahren ist eine Feinabstimmung mit der Archäologischen Denkmalpflege und der unteren Denkmalschutzbehörde notwendig.</i></p> <p><i>Es wird in diesem Zusammenhang auf das Niedersächsische Denkmalschutzgesetz verwiesen, wonach eine Genehmigung der Denkmalschutzbehörde erforderlich ist, wenn Erdarbeiten an einer Stelle vorgenommen werden, wo Funde vermutet werden. Die Genehmigung kann unter Bedingungen und mit Auflagen erteilt werden.</i></p> <p><i>Es wird darauf hingewiesen, dass die im Planungsraum liegenden Pingos aus Sicht der archäologischen Denkmalpflege als siedlungstopographische Gunsträume anzusehen sind, in denen mit einem erhöhten Aufkommen archäologischer Relikte zu rechnen ist. Zeitgleich sind aufgrund der Kesselform der Geländedepressionen die Pingos landschaftsgeschichtlich als wertvoll zu bewerten. Aus diesen Gründen ist auf die Erhaltung dieser Vorkommen ein besonderes Augenmerk zu legen.</i></p> <p><i>Auf die Stellungnahme des Archäologischen Dienstes der Ostfriesischen Landschaft wird hingewiesen.“</i></p>
	Ergebnis	<p>Im Rahmen der Unterlagenerstellung wurden Abstimmungen mit den zuständigen Denkmalschutzbehörden (Ostfriesische Landschaft und Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege) vorgenommen und Maßnahmen zu archäologischen Denkmälern und Fundstellen abgestimmt. Die Behandlung der Bodendenkmale erfolgt in der UVU (Anlage 9.1) Kapitel 6.10. Die Maßnahmen sind den Maßnahmenblättern (Anlage 10.3) Kapitel 4 und 6 zu entnehmen.</p>
9	Bestehende und geplante Infrastruktur	<p><i>„Bei Kreuzungen von sog. Fremdleitungen (Kabel, Freileitungen und Rohrleitungen) ist rechtzeitig vor Aufnahme dieser Arbeiten die Zustimmung der Eigentümer und Betreiber der betroffenen Einrichtungen einzuholen, soweit diese nicht anderweitig zur Duldung verpflichtet sind bzw. werden. Entsprechendes gilt bei einer Annäherung (Parallelverlauf) an die bestehenden Leitungen.</i></p> <p><i>Die Hinweise auf bestehende und geplante Infrastruktur (Leitungen und deren Schutzbereiche, Verkehrswege, Festpunkte des Landesbezugssystems und Lagefestpunkte) sind zu berücksichtigen.“</i></p>
	Ergebnis	<p>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.</p>
10	Bauleitplanung und Raumordnungskataster	<p><i>„Nach Bau der Leitungen ist die genaue Trasse den berührten Städten und Gemeinden für die nachrichtliche Übernahme in die Flächennutzungspläne und zur Berücksichtigung bei den verbindlichen Bauleitplänen mitzuteilen.</i></p>

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Nr.	Hinweise	Erläuterung
		<i>In entsprechender Weise ist das Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems für die Aktualisierung des Raumordnungskatasters von der Fertigstellung zu informieren.“</i>
	Ergebnis	Nach Abschluss der Bauaktivitäten kann die Lage der Trasse den Gemeinden, Städte sowie dem ArL zur Verfügung gestellt werden.

Ergänzende Hinweise zu Nr. 9 gem. der Tabelle 3:


Die Planung der Amprion GmbH für das Projekt „Korridor B“ setzt sich aus den Vorhaben 48 (Heide West – Polsum) und 49 (Wilhelmshaven / Landkreis Friesland-Lippetal / Wewer / Hamm) gemäß Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG zusammen. Auf Grund der Größe der Vorhaben wurden mehrere Abschnitte gebildet.

Für alle Abschnitte liegen die Untersuchungsrahmen der Bundesnetzagentur (§ 7 NABEG) vor. Im Untersuchungsrahmen der BNetzA vom 30.03.2023 für das Vorhaben Nr. 48 BBPlG, Abschnitt Nord 3, wurde Korridor B aufgegeben, ein neues Korridorsegment nördlich der Ortschaft Varrelbusch zu untersuchen. Die neue Querverbindung soll vom Trassenkorridorsegment (TKS) V48-31 nördlich von Varrelbusch an das TKS V49-18 des Vorhabens Nr. 49 BBPlG, Abschnitt Nord 2 anschließen, um eine verlängerte gemeinsame Stammstrecke der beiden Vorhaben zu ermöglichen. Zusätzlich kann hier die Stammstrecke (V48 und V49) mit BalWin1 und BalWin2 in einer potenziellen Bündelung verlaufen.

Die Antragseinreichungen der Antragsunterlagen nach § 8 NABEG erfolgten für Abschnitt V48/ V49 Mitte am 11.10.2024, für Abschnitt V 48 Nord 3 am 11.10.2024 und für die Abschnitte V 49 Nord 1 und Nord 2 jeweils am 08.11.2024.

Der im Zuge der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG ermittelte Vorschlagstrassenkorridor für den Abschnitt V 49 Nord 2 überschneidet sich im hier gegenständlichen PFA1 streckenweise mit dem Planungsbereich des Raumordnungsverzichts der Vorhaben BalWin1 und BalWin2. In diesen Bereichen wurde die Möglichkeit einer gebündelten Planung der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 mit dem Projekt Korridor B bei der Trassierung berücksichtigt. Der Erörterungstermin nach § 10 NABEG für den Abschnitt V 49 Nord 2 des Projektes Korridor B hat am 21.05.2025 stattgefunden. Eine behördliche Festlegung des Trassenkorridors gem. §12 NABEG (Bundesfachplanungsentscheidung) für den Abschnitt V 49 Nord 2 erfolgte am 24.10.2025. Durch die Lage des beantragten Trassenkorridors wurde die Voraussetzung geschaffen, im weiteren Verfahren eine Bündelung mit den Vorhaben BalWin1 und BalWin2 prüfen zu können. Erst im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens in Verfahrensführung der Bundesnetzagentur wird die konkrete Trassenführung des Projektes Korridor B inkl. der Bündelungsoptionen mit BalWin1 und BalWin2 innerhalb des nach § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridors ermittelt. Die für das hier gegenständliche Verfahren geprüfte Bündelungsoption mit Korridor B basiert auf dem zum Zeitpunkt der Antragerstellung aktuellen Planungsstand von Korridor B.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für BalWin1 und 2 tritt mit Auslegung der Pläne gemäß § 44a EnWG eine Veränderungssperre in Kraft. Die Veränderungssperre verbietet die Vornahme wesentlich wertsteigernder oder die geplanten Baumaßnahmen erheblich erschwerende Veränderungen und stellt somit sicher, dass die Umsetzung des Projekts ohne Beeinträchtigungen erfolgen kann.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Das Vorhaben 49 BBPlG Abschnitt 2 (Friesland - Cloppenburg) könnte voraussichtlich Teilflächen innerhalb des Geltungsbereichs der Veränderungssperre als temporäre Arbeitsstreifen sowie als Schutzstreifen nutzen. Dabei würde es sich jedoch nicht um wesentlich wertsteigernde Maßnahmen handeln und auch die Baumaßnahmen würden hierdurch nicht erheblich erschwert. Insofern berühren die geplanten Arbeiten nicht den Zweck und die Wirkung der Veränderungssperre.


Die Durchführung der Arbeiten sowie die Nutzung der Flächen durch Korridor B wird zwischen den Projekten fortlaufend abgestimmt und erfolgt in Übereinstimmung mit den Planungszielen von BalWin1 und BalWin2. Die Verwirklichung der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 ist dadurch in keiner Weise gefährdet. Damit bestehen aus Sicht der Vorhabenträgerin keine Bedenken gegen die Durchführung der Arbeiten; die Veränderungssperre wird insoweit nicht tangiert.

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. (vgl. § 43 Abs. 3c Nr. 2 EnWG)
- 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 durchgängige Parallelführung und Bündelung der Netzanbindungssysteme BalWin1 und BalWin2.
- Möglichst durchgängige Parallelführung und Bündelung mit dem neu errichteten Netzan- schlusssystem BorWin5. (vgl. LROP Nds. 2022, Kap. 4.2.2, Ziffer 04 Satz 9 i.V.m. Anlage 2 zum LROP 2022)
- Möglichst gebündelt mit anderen vorhandenen linienförmigen Infrastrukturobjekten (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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- 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).

7.2 Trassenbeschreibung

Der Planfeststellungsabschnitt 1 erstreckt sich von der Nordseeküste im Bereich Hilgenriedersiel auf einer Länge von rd. 106 km bis zum Anschlusspunkt des PFA2 auf Höhe der Gemeinde Bösel, rd. 20 km nordwestlich der Stadt Cloppenburg. Bei BalWin1 handelt es sich im PFA1 um das westlich gelegene Kabelsystem, BalWin2 verläuft im PFA1 unmittelbar östlich in Parallellage (siehe auch Abbildung 1).


Die Trasse verläuft durch die Landkreise Aurich, Leer, Ammerland und Cloppenburg in Niedersachsen. Der detaillierte Überblick der betroffenen Gemeinde und Städte ist in der Tabelle 3 aufgezeigt.

Der Trassenverlauf von BalWin1 und BalWin2 verläuft zudem weitestgehend gebündelt mit der Landtrasse des ONAS BorWin5.

Tabelle 4: Trassenlänge des PFA1 gegliedert nach Gemeinden und Städten

Landkreis	Gemeinde / Stadt	Trassenlänge [km]	Stationierung von bis
Aurich	Hagermarsch	5,2	S-P1-001_0+000 – S-P1-006_0+240
	Berumbur	0,6	S-P1-006_0+240 – S-P1-006_0+820
	Hage, Flecken	2,8	S-P1-006_0+820 – S-P1-009_0+600
	Großheide	10,1	S-P1-009_0+600 – S-P1-019_0+660
	Südbrookmerland	3,2	S-P1-019_0+660 – S-P1-022_0+900

Landkreis	Gemeinde / Stadt	Trassenlänge [km]	Stationierung von bis
	Großheide	0,2	S-P1-022_0+900 – S-P1-023_0+080
	Südbrookmerland	1,6	S-P1-023_0+100 – S-P1-024_0+640
	Aurich, Stadt	3,0	S-P1-024_0+660 – S-P1-027_0+620
	Südbrookmerland	1,3	S-P1-027_0+640 – S-P1-028_0+940
	Aurich, Stadt	0,9	S-P1-028_0+940 – S-P1-029_0+820
	Ihlow	7,6	S-P1-029_0+820 – S-P1-037_0+460
	Aurich, Stadt	0,2	S-P1-037_0+460 – S-P1-037_0+660
	Ihlow	1,4	S-P1-037_0+660 – S-P1-039_0+020
	Aurich, Stadt	0,7	S-P1-039_0+020 – S-P1-039_0+720
	Ihlow	0,6	S-P1-039_0+740 – S-P1-040_0+280
	Aurich, Stadt	0,7	S-P1-040_0+300 – S-P1-040_0+940
	Ihlow	3,9	S-P1-040_0+940 – S-P1-044_0+820
	Großefehn	5,6	S-P1-044_0+820 – S-P1-050_0+380
Leer	Hesel	0,2	S-P1-050_0+400 – S-P1-050_0+620
	Neukamperfehn	3,6	S-P1-050_0+620 – S-P1-054_0+220
	Moormerland	0,8	S-P1-054_0+220 – S-P1-055_0+020
	Hesel	0,8	S-P1-055_0+020 – S-P1-055_0+820
	Moormerland	0,2	S-P1-055_0+820 – S-P1-056_0+000
	Hesel	4,0	S-P1-056_0+000 – S-P1-060_0+000
	Holtland	4,1	S-P1-060_0+020 – S-P1-064_0+080
	Hesel	0,8	S-P1-064_0+100 –

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Landkreis	Gemeinde / Stadt	Trassenlänge [km]	Stationierung von bis
			S-P1-064_0+900
	Filsum	4,5	S-P1-064_0+900 – S-P1-069_0+420
	Detern, Flecken	2,7	S-P1-069_0+440 – S-P1-072_0+160
Ammerland	Apen	10,1	S-P1-072_0+180 – S-P1-082_0+260
Cloppenburg	Barßel	10,4	S-P1-082_0+280 – S-P1-092_0+700
	Friesoythe, Stadt	8,1	S-P1-092_0+720 – S-P1-100_0+800
	Bösel	6,2	S-P1-100_0+820 – S-P1-106_0+983
Gesamt		106,100	

Die Trassenführung wird im Weiteren gegliedert nach den betroffenen Landkreisen detailliert beschrieben. In der Gesamtheit lässt sich der Trassenverlauf im Übersichtsplan (Anlage 2.1) nachvollziehen. In den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4.2 und 4.3) werden sowohl die Trassenführung der Systemachsen als auch die Bauweise (offen oder geschlossen) dargestellt. Des Weiteren sind dort die Standorte der kabelverbindenden Muffen entlang der Strecke dargestellt.


Im PFA1 befindliche Übergabe- und weitere besondere Stationen werden ebenfalls von Nord nach Süd entsprechend der Stationierung im nachbeschriebenen Trassenverlauf aufgeführt. Ausführlich behandelt werden sie im Rahmen dieses Erläuterungsberichts in den Kapiteln 10 und 11.

LANDKREIS AURICH

Die Landtrasse des PFA1 (im weiteren als BA12 benannt) beginnt am definierten Punkt Anlandungspunkt bei der Stationierung **S-P1_001_0+000**. Der **Anlandungspunkt Hilgenriedersiel** liegt an der Nordseeküste, im Landkreis Aurich. Von hier aus verläuft die Trasse zunächst in geschlossener Bauweise ca. 350 m in Richtung Süden, wo sie den hinteren Deich (2. Deichlinie), die „Deichstraße“ und erdverlegte Leitungen ca. 200 m westlich des Ortsteils Hilgenriedersiel in geschlossener Bauweise unterqueren.

Ebenfalls direkt vom Anlandungspunkt Hilgenriedersiel aus zweigt eine LWL-Nebenachse in nordöstliche Richtung zum Gebäude einer sog. Repeaterstation ab. Die **Repeaterstation Hilgenriedersiel** befindet sich rd. 600 m entfernt von der Übergangsmuffe der Trasse.

BA12 nähert sich zu Beginn kurz der westlich von ihr gelegenen BorWin5-Trasse an, um dann nach Südosten hin abzuschwenken, und sie im Bereich der Stationierung **S-P1-002_0+200** zusammen mit der Alpha Ventus Erdkabelleitung und der Landstraße „L5“ zwischen zwei Gehöften geschlossen zu unterqueren. Von hier aus verläuft die Trasse ungefähr einen Kilometer weiter in Parallellage zu BorWin5, einer Gewässer- und Fremdleitungsachse sowie zum „Alten Postweg“, bis sie all diese und erneut

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

die Alpha Ventus Erdkabelleitung an der Stationierung **S-P1-003_0+500** quert. Durch die gewählte Trassenführung ist es möglich die folgenden Siedlungsbereiche in der Gemeinde Hagermarsch frühzeitig auszuweichen und sich der BorWin5-Trasse bis auf rd. 100 m wiederanzunähern. Die landwirtschaftlichen Flächen werden im Wechsel der beiden Bauweisen durchlaufen, wobei mit dem geschlossenen HDD-Verfahren zumeist Gewässerachsen geschlossen gequert werden (wie z. B. „Marschtief, Vossesgatschloot“).

Im Weiteren werden die „Dorumer Straße“ nebst Fremdleitungs- und Gewässerachse, die Gashochdruckleitung der Gassco bei der Stationierung **S-P1-005_0+400** und eine weitere Zuwegung geschlossen jeweils im HDD-Verfahren unterquert.


Die **KKÜS Hagermarsch** beginnt im Bereich der Stationierung **S-P1-005_0+950**. Ausführliche Informationen zur KKÜS sind dem Kap.10 zu entnehmen. Es folgen ca. 2 km geradliniger Trassenverlauf mit mehreren Gewässerkreuzungen (z. B. „Norder Tief“). Die Trasse verläuft hier in enger Parallellage zu BorWin5 und „Roter Weg“ in Richtung Süden. Die Trasse verläuft dabei über das Gemeindegebiet Berumbur und Hage, welche ebenfalls zum Landkreis Aurich in Ostfriesland gehören.

Mit der zweiten Kreuzung von BorWin 5 an der Stationierung **S-P1-007_0+660** verschwenkt die Trasse um rd. 200 m nach Südosten und unterquert mittels HDD direkt anschließend im 90°- Winkel eine nicht elektrifizierte eingleisige Eisenbahnstrecke Norden – Dorum Strecke 1570 vom Museumseisenbahn Küstenbahn Ostfriesland e.V.. Diese Trassenquerung von West nach Ost erlaubt es, die Entwässerungsgräben des **Blandorfer Tiefs** unmittelbar westlich von BorWin5 im weiteren Verlauf zu meiden und zusätzlich die Bebauungen der Nordost-Ausläufer vom Ortsteil Berumbur zu umgehen.

Auf einer Strecke von rd. 2 km, auf welcher BA12 weiterhin östlich und eng parallel zu BorWin5 liegt, wechseln die offene und geschlossene Bauweise dicht aufeinanderfolgend ab, entsprechend den Erfordernissen anstehender Unterführungen von Gewässern (wie z. B. „Blandorfer Ehe, Kolkschloot“), der „Westerender Straße“ und der Gashochdruckleitung der EWE Netz GmbH bei der Stationierung **S-P1-009_0+660**.

Ab dieser Stelle durchläuft die Trasse rd. 10 km lang das Gemeindegebiet Großheide im Landkreis Aurich. Ein Moorbereich wird weitgehend umgangen, zu einem Wassergraben („Kölschloot“) und zu einer Bebauung dicht an BorWin5 wird Distanz gehalten, bis die Trasse etwa an der Stationierung **S-P1-010_0+300** eine scharfe Biegung in südliche Richtung erfährt.

Die Bauweisen (offen und geschlossen) wechseln sich gemäß den jeweiligen Kreuzungsnötigkeiten auch in diesem Streckenabschnitt wieder kurzläufig ab. BA12 verläuft zunächst nah und am östlichen Ortsrand von Großheide dann, im Stationierungsbereich **S-P1-011_0+000 bis S-P1-013_0+400**, deutlich weiter entfernt von BorWin5 (bis ca. 500 m). Der Trassenverlauf wird bereits ab **S-P1-011_0+000** durch den südlich gelegenen **Kiessee Großheide** bestimmt, da eine Parallelführung mit BorWin5 westlich des Kieselsee auf Grund des eingeschränkten Trassierungsraums nicht möglich ist. Diese Abweichung der Antragstrasse von der Bündelung mit BorWin5 führte planungsbegleitend dazu, dass in diesem Bereich kleinräumige Trassenalternativen untersucht wurden, die in Kapitel Großheide - S-P1-011_0+000 - S-P1-012_0+1008.4.2.1 eingehend beschrieben sind. Im Bereich von BA12 werden einige Verkehrswege (z. B. „Coldinner Straße“) mit kurzen HDDs geschlossen gequert. Nach der Kreuzung mit dem „Doornkaatsweg“ verschwenkt BA12 in Parallellage mit BorWin5 und verläuft in diese bis **S-P1-015_0+300** über landwirtschaftliche Flächen.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Auf Grund der örtlichen Siedlungsdichte verschwenkt BA12 im Stationierungsbereich **S-P1-015_0+300 bis S-P1-016_0+000** nach Osten und verlässt die Parallelführung mit BorWin5 über 300 m. Im weiteren Streckenverlauf werden Gewässer (wie „Ostemoordorfer Tog“) und Wegenetz (z. B. „Linienweg, Königsweg“) mittels HDD gekreuzt. Die sich anschließende landwirtschaftliche Flächen und kleinere Wasserrinnen werden in offener Bauweise gequert.

Über den Verlauf des nächsten Kilometers werden der „Moor- und Süderweg“ sowie Telekommunikations-, Gas- und Wasserleitungen mittels HDD unterquert., Auf Grund der vorhandenen Bebauung sowie eines an BorWin5 angrenzenden Waldbereichs ist eine Bündelung mit BorWin5 in diesem Bereich nicht umsetzbar. Direkt nach der Stationierung **S-P1-17_0+400** macht BA12 eine Doppelbiegung und verläuft in diesem Abschnitt zwischen engstehenden Einzelgehöften und anschließend durch einen Wald-einschnitt. Das im Osten liegende Natur- und Vogelschutzgebiet **Ewiges Meer und Umgebung** wird bis auf wenige Moorausläufer großteils umgangen. Die Durchquerung wurde bestmöglich in gestrecktem Trassenverlauf unmittelbar neben BorWin5 verlaufend umgesetzt. Die Trasse wird bis über den „Berumerfehnkanal in geschlossener Bauweise mittels zweier langer, nur kurz unterbrochenen HDDs realisiert.


Eine Mehrfachänderung der Trassenrichtung von Süd- nach Südwest- nach Südost ermöglicht bei der Stationierung **S-P1-19_0+150** die notwendige Unterkreuzung von BorWin5, da Bebauungen und Hochmoorseen zu wenig Platz für eine Trassenweiterführung auf der Ostseite lassen. BA12 verläuft für die nächsten. 26,3 km westlich von BorWin5. notwendig.

Die folgenden rd. 2 km verlaufen zunehmend kurvenreich durch die Ausläufer von „Münkeboe“, einem Ortsteil der Gemeinde Südbrookmerland mit Kiessee. Mit dem Ziel eines optimierten Trassenverlaufs zwischen den eng bebauten Grundstücken hindurch beträgt die Distanz zu BorWin5 hier teilweise bis zu 500 m. Einige zu unterquerende Gewässer, Straßen und Kabelbündel (wie z. B. „Kuhlerplatz/ -graben, Groothuser Straße“) sind hier für die enge Aufeinanderfolge der offenen und geschlossenen Bauweisen ausschlaggebend. Diese Abweichung der Antragstrasse von der Bündelung mit BorWin5 führte planungsbegleitend dazu, dass in diesem Bereich kleinräumige Trassenalternativen untersucht wurden, die in Kapitel 8.4.2.2 eingehend beschrieben sind.

Erst ab der Stationierung **S-P1-22_0+300** befindet sich BA12 wieder in Parallellage mit BorWin5. Beide Trassen durchlaufen in Parallellage einige Richtungsänderungen, um den im Osten gelegenen **Königskeil Wald** als Teil des Landschaftsschutzgebietes **Berumfehner- Meerhusener Meer** möglichst weit-räumig zu umgehen.

BA12 meidet durch den gewählten Trassenverlauf bei der Stationierung **S-P1-24_0+000** dicht parallel zu BorWin5 verlaufende Gewässer und Gehölze. Ein Abweichen von der Bündelung mit BorWin5 ist in diesem Bereich erneut notwendig. Auf einer Strecke von rd. 2 km sind Moorböden zu durchqueren, was mit fünf langen HDDs in Folge geschlossen ausgeführt wird. Eine Gasdruckhochleitung der EWE Netz GmbH wird an der Stationierung **S-P1-24_0+800** im 73°- Winkel und mit einer Überdeckung von rd. 10,5 m Tiefe gekreuzt. Der „Abelitz-Moordorf-Kanal“ und die „Gasthausheimer Straße“ werden gesammelt geschlossen gequert. Eine weitere HDD-Unterquerung einer Gasdruckhochleitung der EWE Netz GMBH erfolgt bei Stationierung **S-P1-27_0+620**.

An der Stationierung **S-P1-27_0+700** schwenkt die Trasse Richtung Süd- Südwest von BorWin5 ab und umgeht die östlich gelegene Kreisstadt Aurich auf rd. 9 Kilometer Strecke. Die Siedlungsdichte dieser stadtnahen Region erfordert eine fortdauernde Trassierung durch Bebauungslücken hindurch, wobei

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Verkehrswege (z. B. „Moordorfer Straße, Waller Weg“), Fremdleitungen und Gehölze, wenn möglich geschlossen unterquert werden. Auf einem Abschnitt von rd. 2,5 km entwickelt sich dadurch ein Trassenverlauf mit häufigen Verschwenkungen und in unterschiedlichen Abständen zu BorWin5, welcher sich aber kontinuierlich der BorWin5 Trassenlage wieder angenähert.

Die nicht elektrifizierte eingleisige Bahnstrecke 1573 Abelitz – Aurich wird im 57 °-Winkel und in einer Tiefe von 8,5 m mittels HDD-Verfahren an Stationierung **S-P1-28_0+480** unterquert. Eine Schleife unmittelbar vor diesem Kreuzungspunkt erlaubt die passgenaue Durchfahrung der Baulücken entlang der **Bundesstraße B 72**, welche mitgequert wird.

Auf einem Grundstück im Stationierungsbereich **S-P1-28_0+960 bis S-P1-29_0+200** soll zukünftig eine Photovoltaikanlage errichtet werden, so dass es vorsorglich mit einer durchgehenden HDD unterquert wird, die die südlich befindlichen Fremdleitungen miterfasst.


Im Süden vom Ortsteil „Moordorf“ schließt sich ein mit zahlreichen Gräben durchzogenes Gebiet an, das als Folge eines alten Entwässerungssystems zur Kanalisierung des Hochmoorwassers entstand. Die Durchfahrung dieses Grabennetzes gelingt mittels langer HDDs (bis zu 570 m). Der sich anschließende gebogene Trassenverlauf macht für die Realisierung von Bögen die offene Bauweise notwendig. Für Einzelquerung von Gewässern, Verkehrs- und Trassenwegen (z. B. „Ringkanal, Holzlooger und Auricher Straße, Westerender Ehe, Rahester Zugschloot“) sind kurze HDDs vorgesehen.

Im rd. 7,7 km lagen Verlauf zwischen den Stationen **S-P1-029_0+450** und **S-P1-037_0+150** erreicht BA12 die maximale Entfernung zu BorWin5 (bis zu rd. 3 km). Diese sehr weiträumige Abweichung der Antragstrasse führte planungsbegleitend dazu, dass für die Region Aurich mögliche Trassenalternativen untersucht wurden, die in Kapitel 8.4 eingehend beschrieben sind. Aus dem Vergleich werden vielfältige Ursachen für die ausgedehnte Westumfahrung deutlich. Dies sind u.a. die stadtnahe Bebauungsdichte, die geplanten Bundesstraße B210n und das **Landschaftsschutzgebiet Upstalsboom und Umgebung**. Letzteres gehört zum Ortsteil Rahe der Kreisstadt Aurich und ist von großer archäologischer und kultureller Bedeutung.

BA12 quert von Nordwesten kommend an der Stationierung **S-P1-034_0+350** den **Ems-Jade-Kanal**, ein landeseigenes Gewässer des NLWKN, das die Ems bei Emden mit dem „Wilhelmshafener Jadebusen“ verbindet. Der Kanal wird mit einer 12 m tiefen HDD senkrecht geschlossen gequert. Dieses Vorgehen ist mit der zuständigen Behörde/ dem Betreiber abgestimmt.

Nach Abschluss der großräumigen West-Umfahrung von Aurich bewegt sich die Trasse auf rd. 3,5 km direkt wieder ostwärts. Umgesetzt wird dies überwiegend in geschlossener Bauweise, die durch kurze offene Bauabschnitte unterbrochen ist. Lange HDDs bis ca. 500 m ermöglichen die gleichzeitige Unterquerung mehrerer Straßen- und Kabelbündel (z. B. „Loogstraße, Münkeweg“) sowie ganzer Entwässerungsnetze (z. B. am „Fahnstermoorschloot“). Auf Höhe der Stationierung **S-P1-037_0+150** ist die Umgehung abgeschlossen und die Trasse verschwenkt wieder in Bündelung mit BorWin5.

Diverse Kreuzungsobjekte (wie z. B. Schloote, Strassen, Kabeltrassen) werden mit kurzen HDDs geschlossen gequert. BA12 und BorWin5 laufen fortan gemeinsam zuerst in Richtung Süden, dann Südosten durch Lücken in der Bebauung hindurch. Im Bereich von Richtungswechseln wird offen gequert, Wege, Gewässer und Gehölze hingegen geschlossen. Dies gilt auch für die Gashochdruckleitungen von Open Grid Europe GmbH an der Stationierung **S-P1-038_0+100**. Hier befindet sich die Trasse über

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

rd. 1 km lang ca. 200 m entfernt zu BorWin5, weil Gehölz und eine Straße („Birkhahnweg“) die parallele Weiterführung verhindern.

In der Gemeinde Ihlow werden Verkehrswege (z. B. „Kirchdorfer Straße, Topfgräberweg“), größere Entwässerungsgräben und Moorbereiche an ihrer engsten Stelle in geschlossener Bauweise von BA12 gekreuzt. Das Gebiet der ursprünglichen Hochmoorsiedlung Ihlowerfehn mit dem angrenzendem Naturschutz- und Mischwaldgebiet **Ihlower Forst** wird östlich umgangen, mit ein paar bebauungs- und bodenbedingten Richtungsanpassungen, aber stets dicht an BorWin5 verlaufend. Aufgrund einer Freileitung der Avacon kann BA12 in dem Stationierungsbereich **S-P1-039_0+400 bis S-P1-039_0+900** nicht zu BorWin5 in Parallellage gebracht werden.

Es folgt auf rd. 3 km Länge ein stark gekrümmter Trassenabschnitt in der Gemeinde Großefehn. So werden das **Naturschutzgebiet Fehntjertief und Umgebung - Nord** an einer schmalen Stelle passiert und Moorböden weitestmöglich umgangen. Mit dem Abstand zu BorWin5 von rd. 300 m wird insbesondere auch der Bebauung direkt neben BorWin5 ausgewichen. Die Querung dieses „Natura 2000 Gebietes“ einschließlich des **Fehntjer Tiefs** erfolgt mittels einer 540 m langen HDD in Nord-Süd-Achse auf Höhe einer Flussschleife bei der Stationierung **S-P1-044_0+850**.


Kurz darauf wechselt BA12 bei der Stationierung **S-P1-045_0+300** auf die Ostseite von BorWin5, wodurch einige Betroffenheiten auf der Westseite von BorWin5 umgangen werden können. Die Abstände zum **Naherholungsgebiet Timmeler Meer** und in südlicher Fortsetzung zum **Naturschutzgebiet Boekzeteler Meer** werden optimiert. Zudem bewirkt der Wechsel, dass die Bebauungen vom nördlichen Ortsteil Timmel gar nicht erst tangiert werden.

Im Stationierungsbereich **S-P1-045_0+700 bis S-P1-046_0+950** beträgt der Abstand zu BorWin5 nochmals ca. 300 m, da zwei Freileitungsmasten eine direkte Parallelführung verhindern. Fortan bewegen sich beide Trassen in Richtung Südosten auf einem rd. 3 km langen Streckenabschnitt und passieren erst nördlich und dann östlich die Gemeinde Timmel. Zahlreiche Gewässergräben, feldbegrenzende Baumreihen sowie ein dichtes Kabel- und Wegenetz spiegeln sich in einem häufigen Wechsel von offener und geschlossener Bauweise ebendort wider.

Bei der Stationierung **S-P1-048_0+600** wird eine Gashochdruckleitung der EWE Netz GmbH mit 89°-Winkel im HDD-Verfahren gekreuzt. Östlich auf Höhe o.g. Binnenseen (Timmeler Meer und Boekzeteler Meer) liegt im Trassierungsbereich ein großflächiger Niedermoorbereich und ein Entwässerungsnetz mit Ausläufer nach Süden. Das Naturschutzareal „Fehntjer Tief und Umgebung“ kann mithilfe eines Rechtsbogens von rd. 1 km Radius und Entfernung zu BorWin 5 weitestgehend umgangen werden. Dies erfolgt überwiegend in offener Bauweise unter Berücksichtigung kurzläufiger, meist gewässerbedingter HDD-Querungen (z. B. „Bagbander Tief, Neufehnkanaal“). Ab der Stationierung **S-P1-051_0+100** lässt sich die gebündelte geradlinige Trassenweiterführung wieder realisieren. Diese Abweichung der Antragstrasse von der Bündelung mit BorWin5 führte planungsbegleitend dazu, dass in diesem Bereich kleinräumige Trassenalternativen untersucht wurden, die in Kapitel 8.4.2.3 eingehend beschrieben sind.

LANDKREIS LEER

Ein Linksbogen leitet die rechtwinklige Unterquerung des **Sauteler Randkanals** an der Stationierung **S-P1-052_0+750** ein, womit auch der Übertritt vom Landkreis Aurich in den Landkreis Leer stattfindet. BA12 wird zwischen zwei Siedlungsgebieten der Gemeinde Moormerland und der Gemeinde Neukam-

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

perfehn hindurchgeführt und ist dabei in Richtung Südosten ausgerichtet. Nach der Kanalkreuzung versetzt eine kurze Doppelkurve in offener Bauweise die Trasse rd. 150 m westwärts, so dass die nachfolgende Bebauungssituation (der durchgängig bebauten Straße „Alte Süderwieke“) trassierungstechnisch genutzt werden kann. Viele aufeinanderfolgende graben- und baumbegrenzte Grundstücke können nun hinter der Bebauungslinie mittels langer HDDs senkrecht unterquert werden. Leitungsbelegte Querstraßen in diesem Bereich werden durch die HDD ebenfalls gequert (z. B. „Hauptstraße, Bahnhofstraße“).

So erstrecken sich BA12 und BorWin5 auf einem ca. 3 km langen Abschnitt parallel und direkt nebeneinander. Mit einem leichten Ostschwenk auf halber Strecke wird der Bebauungstreifen „Georgswieke“ im Südwesten umgangen, um weiterhin landwirtschaftliche Flächen mit Begrenzungen (Bäume, Wassergräben) gestreckt diagonal in Richtung Südost zu unterquert, unter Mitbeachtung von dort befindlichen Moorausläufern. Hier erreicht die Trasse die Gemeinde Hesel im Landkreis Leer.


Bei der Stationierung **S-P1-055_0+500** befindet sich die DAS/DTS-Zwischenstation Hesel, ca. 50 m entfernt von der Muffe M_P1_064, auf einer vorgesehenen Fläche von rd. 20,7 m x 19 m. Die Station ist über einen Zubringerweg von Süden aus zu erreichen und mit einer dauerhaften Zuwegung sowie asphaltierter Vorfläche auf dem Flurstück erschlossen.

Um nicht auf Hindernisse (Bebauung, Gehölz) zu stoßen, quert BA12 nordöstlich der Ortschaft „Warsingfehn an der Stationierung **S-P1-055_0+900** BorWin5 aufs Neue.“. Unmittelbar nach diesem Seitenwechsel verläuft BA12 über rd. 250 m in offener Bauweise. Zwei Gashochdruckleitungen an der Stationierung **S-P1-056_0+500** (EWE Netz GmbH, Bunde-Etzel-Pipelinegesellschaft mbH & Co.KG) sowie eine weitere Gashochdruckleitung der EWE Netz GmbH werden an der Stationierung **S-P1-058_0+900** im HDD-Verfahren gekreuzt.

Dazwischen durchquert die Trasse ein rd. 500 m langes Felder-Areal und kleinere Entwässerungsrinnen in offener Bauweise. Mit einer zweifach Biegung nach Süd-Südwest kann dem Siedlungsraum Hesel im Osten großräumig ausgewichen werden. Dabei wird ein Verkehrsweg („Dorfstraße“) in einer Baulücke geschlossen unterquert. Nachfolgende HDD-Querungen durch Feldgebiete sind grundstücksbegrenzenden Baumreihen geschuldet, sowie der **Landesstraße L 24**. Die Bündelung mit BorWin5 ist in diesem Bereich weiterhin gegeben.

Eine scharfe Trassenbiegung mit dem Verlauf von BorWin5 in Richtung Ost ist in Höhe der Stationierung **S-P1-059_0+200** unerlässlich, um anschließend zwischen den Bebauungen der benachbarten Gemeinden Holtland im Südwesten und Hesel im Nordosten hin durchzupassieren. Dies erfolgt im Zuge der Unterquerung der **Bundesstraße B 436** an der Stationierung **S-P1-060_0+100**. Die senkrechte Straßenkreuzung in genau dieser Baulücke mit dem zuvor eingeleiteten deutlichen Richtungswechsel führen dazu, dass BA12 hier kleinräumig von der Parallellage zu BorWin5 abweichen muss.

Aufgrund der Umgebung nah an BorWin5 gelegener Gehöfte und notwendiger Straßenkreuzungen im geeigneten Winkel (z. B. Osterstrasse) erreicht BA12 innerhalb des Stationierungsbereiches **S-P1-061_0+600 bis S-P1-063_0+200** kurzfristig einen Abstand zu BalWin5 von rd. 500 m. Eine Parallelführung ist in diesem Bereich technisch nicht umsetzbar. Diese Abweichung der Antragstrasse von der Bündelung mit BorWin5 führte planungsbegleitend dazu, dass in diesem Bereich kleinräumige Trassenalternativen untersucht wurden, die in Kapitel 8.4.2.4 eingehend beschrieben sind. Bei der Stationierung **S-P1-062_0+350** wird eine Gashochdruckleitung der Gastransport Nord GmbH unterquert. Die Trasse verschwenkt zunächst nach Osten und kurz darauf in Richtung Südosten. Im Anschluss werden Ver-

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

kehrs- und Entwässerungswege sowie einige Waldstücke minimal tangierend bzw. mittels HDD geschlossen gequert. Eine Gashochdruckleitung der EWE Netz GmbH wird an der Stationierung **S-P1-064_0+350** ebenfalls geschlossen gequert.

Die Trasse verläuft in Richtung Südosten gebündelt nahezu parallel zu BorWin5. In einem Moorbereich wird, vorbei an einem Binnengewässer, zuerst das **Holtlander Ehetief** geschlossen unterquert, anschließend ebenso die **Bundesstraße B 72**, zusammen mit BorWin5 auf Höhe der Stationierung **S-P1-065_0+150**. Vor und hinter dem Querungspunkt werden zwei kurze Bögen in offener Bauweise ausgeführt, um so einen schleifenden Kreuzungswinkel zu vermeiden. Dies erzeugt einen räumlichen Versatz von BA12 um 200 m ostwärts. Mit diesem erneuten Seitenwechsel auf die östliche Seite von BorWin5 wird es möglich, der nachfolgenden Verkehrs- und Bebauungssituation im Südwesten gemeinsam mit BorWin 5 auszuweichen und dabei die enge Parallellage beider Trassen durchgängig (vor und nach der Kreuzung) beizubehalten.

BA12 verläuft in kurzen offenen und geschlossenen Abschnitten, den jeweiligen Kreuzungserfordernissen entsprechend in südöstliche Richtung parallel zu BorWin5. BA12 ist mittlerweile in der Gemeinde Filsum angekommen, wo sie der gleichnamigen Autobahnausfahrt im Norden ausweicht und das Landschaftsschutzgebiet **Filsumer Moor** im Westen weitläufig umgeht. Bei der Stationierung **S-P1-066_0+700** wird die **Autobahn A 28** zusammen mit einem weiteren kabelbelegten Verkehrsweg („Herrenmoorweg“) und einer Gashochdruckleitung der EWE Netz GmbH geschlossen gequert.

Einzelgehöfte meidend, weist der Trassenverlauf von nun enge Biegungsradien auf. Anfangs beträgt der Abstand der Parallellage zu BorWin5 ca. 200 m, dann verjüngt er sich wieder bis zur direkten Parallellage ab der Stationierung **S-P1-067_0+800**. Auf eine Wege- und Gewässerunterquerung („Leisbrookweg“) folgt ein Rechtsbogen in offener Bauweise. Zwei weitere Gewässerunterquerungen (u. a. „Nordgeorgsfehkanal“) werden mittels HDD-Verfahren umgesetzt.


Sodann befindet sich BA12 in der Gemeinde Detern und läuft an einem Binnengewässer vorbei in südöstliche Richtung, eng gebündelt mit BorWin5. Die dortige Feldlandschaft besitzt ein enges Netz an Entwässerungsgräben, wobei die größeren mittels HDD gekreuzt werden (z. B. „Detmer Sieltief, Schröders Schloot“), während die kleineren – sofern nicht miterfassbar – offen gequert werden.

Auf den folgenden 3 km Trassenverlauf in Richtung Ost-Nordost ist BA12 in direkter Parallellage mit BorWin5. Hierbei werden die „Norderstraße“ mit zahlreichen Fremdleitungen und der Sammelentwässerungsgraben „Bitsche“ geschlossen unterquert.

LANDKREIS AMMERLAND

Die Trasse verlässt über rd. 10 km im Bereich des Landkreises Ammerland im Gemeindegebiet Apen. Zuerst werden Waldgebiete entlang der Strecke umgangen, von denen die südlich gelegenen dem **Naturschutzgebiet Holtgast** angehören. Innerhalb des Stationierungsbereichs **S-P1-073_0+300 bis S-P1-074_0+000** verläuft die Trasse mit Distanz zu BorWin5 und gewährleistet damit einen ausreichenden Abstand zu den dort vorhandenen schutzwürdigen Gehölzen.

Im Anschluss, wieder in Parallellage mit BorWin5, biegt BA12 nach Richtung Süden ab, um in einer Bebauungsnische zwischen dem o.g. Naturschutzgebiet im Westen und der Ortschaft „Augustfehn“ im Osten zu nutzen. Dabei wird die elektrifizierte Bahnstrecke 1520 Oldenburg – Leer bei der Stationierung **S-P1-074_0+500** im 90°- Winkel gekreuzt. Hierfür ist in Abstimmung mit dem Betreiber ein ca. 60 m langer Microtunnel vorgesehen. Da die Strecke für den Nah- und Fernverkehr von Gütern und Personen

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

bedeutsam ist, soll sie nach “Bundesverkehrsplan 2030“ vstl. noch zweigleisig ausgebaut werden. Die anschließende Unterquerung der stark fremdleitungsbelegten **Landesstraße L 821** (bzw. „Hauptstraße“) wird dann wieder im HDD-Verfahren ausgeführt.

BA12 schwenkt mit BorWin5 nach Südosten, dann auf rd. 1 km Strecke nach Ost – Nordost ab. So kann ein rd. 50 m schmaler Bereich zwischen dem südlichen Bebauungsende von Augustfehn im Norden und dem Moorgebiet um den **Bokeler Nebenspumpgraben** im Süden trassierungstechnisch genutzt werden. Mehrmals werden Baumreihen in diesem Bereich mittels HDD unterquert. Auf Höhe der Stationierung **S-P1-076_0+000** muss BorWin5, die hier in offener Bauweise verlegt wurde, zum erneut gequert werden, damit sich BA12 dem erforderlichen Richtungswechsel nach Südosten parallel zu BorWin5 anschließen kann. Dies ermöglicht einen eng gebündelten Streckenverlauf sowie einen größeren Abstand zum Moor- und Naturschutzgebiet auf der Ostseite. Rund 500 m weiter schließt sich die HDD-Unterquerung des Flusslaufs **Aper Tief** an. Zu seinen Retentionsflächen und dem gleichnamigen **Naturschutzgebiet Aper Tief** im Osten wird ausreichend Abstand gewahrt.


Im nächsten Streckenabschnitt werden zwei Verkehrswege und der dazwischenliegende „Nordloher Kanal“ HDD-unterquert. Ab der Stationierung **S-P1-077_0+600** verläuft BA12 wieder optimiert gestreckt und direkt parallelliegend mit BorWin5. Im jeweils geeigneten Querungsverfahren (offen bzw. geschlossen) werden Entwässerungsrinnen, Verkehrs- und Kabelwege (z. B. „Deichweg, Turmstraße“) sowie eine Gashochdruckleitung der EWE Netz GmbH gequert. Bei der Stationierung **S-P1-079_0+200** wird wiederum BorWin5 unterquert, um die kommenden rd. 3 km östlich von ihr zu verlaufen. Die Trassenführung führt zu einer größeren Entfernung von den Nord- und Ost-Ausläufern des Ortsteils Barßel und damit zu weniger Betroffenheiten in Bezug auf die dortige große Anzahl an Einzelbebauungen.

BA12 verläuft im weiteren Verlauf in Richtung Osten, genau parallel zu BorWin5 und der “Nordloher Straße“. Im Anschluss wird die gehölzumsäumte “Aperberger Straße“ nebst Fremdleitungen geschlossen gequert und verläuft für den nächsten Kilometer in offener Bauweise über landwirtschaftliche Flächen in Richtung Südosten. An der Stationierung **S-P1-080_0+200** weicht BA12 auf rd. 250 m von BorWin5 ab.. Bebaute Grundstücke liegen zu nah an BorWin5 und müssen umgangen werden. Nach einer Weg- und Wasserunterquerung folgt ein rd. 400 m langer gestreckter Abschnitt in offener Bauweise. Eine Parallelführung mit BorWin5 ist hier wiederum technisch möglich. Mit der geschlossenen Querung der “Langen Straße“ beginnen eine Umgehung von Gebäuden und HDD-Querungen von Grundstücksgrenzen (Bäume, Gräben), welche die Trasse südwärts ausrichten.

Im weiteren Verlauf wird mit Hilfe einer langen HDD-Querung zuerst die **Landesstraße L 829** (bzw. „Nordloher Straße“), dann das Fließgewässer **Aue-Godensholter Tief** sowie abschließend an der Stationierung **S-P1-082_0+400** die BorWin5-Trasse gekreuzt. BA12 befindet sich nun wiederum auf der Westseite von BorWin5. Eine Parallelführung beider Trassen ist hier wiederum möglich, so dass maßnahmenbedingte Eingriffe im Bereich der Moore und Gehölze auf der Ostseite entfallen.

LANDKREIS CLOPPENBURG

Die vorbeschriebene Kreuzungsstelle leitet den Übergang von Landkreis Ammerland in den Landkreis Cloppenburg ein. Die Trasse bewegt sich von nun an in der Gemeinde Barßel. Der gleichnamige Ort liegt unmittelbar südöstlich von BA12. BA12 verläuft etwa 3 km westseitig und eng gebündelt mit BorWin5 in Richtung Südwesten bzw., stellenweise nach Südosten.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Eine kurze Doppelbiegung unmittelbar nach dem Seitenwechsel versetzt die Trasse 100 m nach rechts, um einer Bebauung auszuweichen und die Emsländische Eisenbahn Strecke 1521 an der Stationierung **S-P1-082_0+600** nahezu senkrecht mit einer HDD kreuzen zu können. Für die Feldquerungen im Anschluss ist die offene Bauweise vorgesehen, während die in diesem Gebiet befindlichen Baumreihen, Gewässer und Verkehrswege (z. B. „Loher Straße“) geradlinig geschlossen mittels HDD unterquert werden. Die beiden Erdölleitungen der Nord-West Ölleitung GmbH werden an der Stationierung **S-P1-083_0+500** ebenfalls geschlossen gequert. Nachfolgende Moorböden werden mithilfe von Richtungsanpassungen zumeist umgangen bzw. im HDD-Verfahren geschlossen unterquert.

Östlich der Trassenführung befindet sich der **Loher Staatsforst**, der südlich der Ortschaft „Godensholt“ liegt. BA12 verläuft hier westlich von BorWin5, wodurch eine Betroffenheit des Waldgebiets ausgeschlossen wird...


Die offene Bauweise überwiegt auf diesem Streckenabschnitt, auch wenn sie ab und für die geschlossene Querung von z.B. bei Wassergräben, Baumreihen und Wegen (z. B. „Lohorster Straße“) unterbrochen wird.

Im Stationierungsbereich **S-P1-086_0+800 bis S-P1-087_0+600** durchquert BA12 einen Windpark mit hinreichendem Abstand zu den Anlagen in offener Bauweise. Das Gebiet im Stationierungsbereich **S-P1-088_0+200 bis 088_0+700** wird geschlossen durchquert, da in diesem Bereich eine Freiflächen-Photovoltaikanlage geplant ist. In weiteren Trassenverlauf werden drei Gashochdruckleitungen der Gasunie Deutschland Transport Services GmbH bei der Stationierung **S-P1-089_0+100** mit einem 66°-Winkel in 11 m Tiefe unterquert. Dies Querung erfolgt im HDD-Verfahren. Gleiches gilt für die Querung von unterschiedlichen Straßen wie (u.a. „Kamersand, Bismarck- und Kortemoorstraße“) und Baumreihen in diesem Trassenabschnitt.

Die Ostausläufer der Ortschaft „Harkebrügge“ beschränken den Trassierungsraum für die Trasse auf einige wenige passierbare Bebauungslücken. Dies löst trassierungstechnisch einige kurvenreiche Kilometer aus. Landwirtschaftlichen Flächen werden i.d.R. in offener Bauweise ausgeführt. Im Stationierungsbereich **S-P1-090_0+000 bis S-P1-091_0+000** ist ein kleinräumiges Abweichen von BorWin5 auf Grund der bestehenden Bebauung notwendig. Im Weiteren verläuft BA12 ab **S-P1-091_0+000** wiederum in Parallellage in südwestliche Richtung.

Beide Trassen schwenken in Höhe der Stationierung **S-P1-092_0+400** in südöstliche Richtung, wobei BA12 BorWin5 ein weiteres Mal geschlossen quert. Dieser Seitenwechsel bewahrt die Bündelung und Parallelität beider Trassen. Westseitig gelegene Baumreihen sowie Gas- und Telekommunikationskabel bleiben von baulichen Eingriffen unberührt. BA12 und BorWin5 laufen weiter eng und gestreckt nebeneinander, in rd. 2 km Entfernung zur **Soeste** mit ihrem Nebenfluss Lahe und der **Landesstraße L 832** (bzw. „Barßeler Straße“). Gehölze, Entwässerungsrinnen (z. B. „Heinfelder Schloot“) und Zuwegungen (z. B. „Langenmoorsweg“) werden unterdessen mittels HDD-Verfahren gekreuzt.

BA12 verlässt nun die Gemeinde Barßel und tritt in das Gemeindegebiet Friesoythe ein. Im Bereich von Stationierung **S-P1-094_0+000** werden eine Trinkwasserleitung des OOWV, die **Bundesstraße B 401** und eine Bundeswasserstraße, der sog. **Küstenkanal** gemeinsam mit einer ca. 350 m langen 12 m tiefen HDD senkrecht unterquert. Die Passage erfolgt zwischen dem Ort Kampe im Westen und dem **Naturschutzgebiet Ahrensdorfer Moor** im Osten. Geschlossen gekreuzt werden Zuwegungen und Gehölze, die **Lahe** und ein Moorbereich.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Die Trasse knickt südlich ab und nutzt die räumliche Lücke zwischen einer Bebauung und BorWin5. Im Anschluss verläuft BA12 parallel gestreckt und unmittelbar neben BorWin5 rd. 3,5 km weiter. Es werden zwei Gashochdruckleitungen der EWE Netz GmbH an den Stationierungen **S-P1-095_0+300** und **S-P1-097_0+400** in rd. 10 m Tiefe mittels HDD-Verfahren unterquert. Die Lahe wird senkrecht und das direkt darauffolgende Vogelbrutgebiet im Stationierungsbereich **S-P1-095_0+600 bis S-P1-096_0+000** vollständig mittels einer HDD unterquert. Mit dem Abstand zu BorWin5 in diesem Bereich können außerdem die Gewässer vom „Altenoyther Kämpe Graben“ umgangen und mit einer kurzen HDD gequert werden.

Ab der Stationierung **S-P1-096_0+300** verläuft BA12 wiederum in Parallellage mit BorWin5. Der Bereich ist geprägt von langen Abschnitten (bis 900 m), die in offener Bauweise ausgeführt werden. Unterbrechungen durch kurzläufige HDDs sind begründet durch Gräben, Dämme oder Baumalleen.

Die Trasse verläuft weiter in Richtung Südostsen und bildet dann einen rechtsläufigen Bogen, mit dem der nordöstliche Ortsteil von Friesoythe (Altenoythe) umgangen wird. Östlich erstreckt sich das **Naturschutzgebiet Vehnemoor-West**, welches von der Trasse nicht berührt wird. Dasselbe gilt in der Fortsetzung für das **Naturschutzgebiet Vehnemoor**, welches sich südöstlich auf einer über 1.000 ha großen Fläche direkt bis hin zum Ende des PFA1 anschließt.

Bei der Stationierung **S-P1-099_0+700** wird die BorWin5-Tasse zusammen mit der **Landesstraße L 831** (bzw. „Altenoyther Straße“) erneut gekreuzt. Dieser Kreuzungspunkt ist so ausgeführt, dass beide Trassen gebündelt weiterlaufen können. Jetzt liegt BA12 westseitig von BorWin5, weil die direkte Nähe der Gewässer („Lahe, Bösel Kanal“) eine Weiterführung der neuen Trasse dort nicht zulässt. Die geplanten HDDs in diesem Streckenteil unterqueren baumbestandene Wege, Wasserrinnen, Fremdleitungen und Moorböden.

BA12 erreicht nun die Gemeinde Bösel. An der Stationierung **S-P1-101_0+700** kreuzt BA12 erneut BorWin5. Dieser erneute Kreuzung ist durch landwirtschaftliche Betriebe und geschlossene Bebauungen nördlich vom Ortsteil „Bösel“ begründet, die im weiteren Streckenverlauf westseitig erhebliche Querungerschwernisse mit sich brächten.


In Parallellage zu BorWin5 und dem „Böseler Kanal“ durchquert BA12 landwirtschaftliche Flächen in offener Bauweise. Gelegentlich kreuzende Wasser- und Verkehrswege (z. B. „Overlahe Straße“) sowie ein kleines Waldstück werden mittels HDD unterquert. An der Stationierung **S-P1-102_0+300** quert BA12 eine Trinkwasserleitung des OOWV in einem 141°-Winkel mit Hilfe einer HDD in 8 m Tiefe.

BA12 verläuft über die nächsten rd. 2,5 km parallel zu BorWin 5 und westlich des Flusslaufs der Lahe. Die offene Bauweise ist in diesem Bauabschnitt über 600 m in einem Stück möglich. Vorgegebene Kreuzungen durch Straßen, Schloote, Leitungsbündel oder bewachsene Dämmen sind mit kurzen geschlossenen HDD-Unterquerungen geplant.


Bei Stationierung **S-P1-105_0+400** kreuzt BA12 BorWin5 ein letztes Mal. Nach einer Doppelbiegung verläuft die Trasse bis zur KKÜS Bösel.

Die **KKÜS Bösel** befindet sich an der Stationierung **S-P1-106_0+200**. Sie ist verkehrstechnisch von der „Korsorstraße“ und über „An der Lahe“ erreichbar. Dazu gehört auch eine dauerhafte Zuwegung von der „Fladderburger Straße“ aus.

An der Stationierung **S-P1_106_0+775** befindet sich eine Muffe als Schnittstelle zwischen dem PFA1 und dem PFA2. Die Muffe wird durch den PFA2 genehmigt. Der PFA1 endet in offener Bauweise am

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Mittelpunkt dieser Muffe. Das Ende des Trassenabschnitts liegt an dieser Stelle rd. 2 km nordöstlich des Ortszentrums Bösel innerhalb einer landwirtschaftlichen Fläche. Südöstlich gelegen sind die Ortschaft „Garrel“ rd. 7,5 km entfernt und die niedersächsische Kreisstadt Cloppenburg rd. 20 km entfernt.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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 BalWin2 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: BalWin12 – PFA1	
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), nichtleitungsgebundener 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: BalWin12 – PFA1	
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 die gegenständlichen Vorhaben BalWin1 und BalWin2 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, Urt. 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, Urt. 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, Urt. 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 Kon-

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02


flikten bei Freileitungsvorhaben ergeben sich Unsicherheiten hinsichtlich der Dauer eines Planfeststellungsverfahrens 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 tiefwurzelnden 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 Hessel – 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: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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

Gemäß § 43 Abs. 3 EnWG sind im Rahmen von energiewirtschaftlichen Planfeststellungsverfahren die von dem Vorhaben berührten, öffentlichen und privaten Belange im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen. Das Abwägungsgebot bezieht sich auch auf ernsthaft in Betracht kommende (Trassen-) Alternativen (VG Lüneburg, 02.02.2021, Az.: 3 A 152/18). In den nachfolgenden Kapiteln 8.4.1 und 8.4.2 werden ernsthaft in Betracht kommende Trassenalternativen untersucht und gegeneinander abgewogen.


Die Vorhabenträgerin hat beim ArL im September 2022 einen Raumordnungsverzicht für den nördlichen Abschnitt vom Anlandungspunkt Hilgenriedersiel bis östlich von Bösel erhalten (umfasst den gesamten Trassierungsverlauf PFA1). Der Raumordnungsverzicht für den PFA1 begründet sich durch die überwiegende Bündelung mit dem bereits raumgeordneten ONAS BorWin5 (TenneT TSO GmbH). Daraus ergibt sich die Vorgabe für die Trassenplanung von BalWin1 und BalWin2 im PFA1 der möglichst konsequenten Parallelführung mit dem bereits errichteten ONAS BorWin5. Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen sollen dabei möglichst wenige Kreuzungen der Systeme BalWin1 und BalWin2 mit BorWin5 umgesetzt werden.

Dieser Planungsgrundsatz hatte bei sämtlichen Überlegungen im Rahmen der Trassenentwicklung einen besonders hohen Stellenwert und wurde bei der detaillierten Ausarbeitung der Trassenführung in vollem Umfang berücksichtigt. So weicht die Antragstrasse von der Trassenführung von BorWin5 nur in wenigen Fällen kleinräumig ab (siehe Kapitel 8.4.2) und lediglich in einem Fall großräumig (siehe Kapitel 8.4.1) ab. Eine generelle ergebnisoffene Abwägung großräumiger Trassenalternativen scheidet deshalb aus und stellt damit auch keine ernsthaft in Betracht kommende Alternative dar.

Bei erheblicher Betroffenheit der berührten öffentlichen und/oder privaten Belange oder unüberwindbarer, bzw. nur mit unverhältnismäßigem Aufwand überwindbarer, Trassierungshindernisse, ist in einigen Fällen die im Rahmen der Raumordnungsverzichtentscheidung betrachtete Bündelung mit BorWin5 jedoch nicht aufrecht zu erhalten. Aus diesem Grund ist in diesen Abschnitten eine Prüfung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen erforderlich. Die Kriterien der Prüfung ernsthaft in Betracht kommender Alternativen orientiert sich überwiegend an den allgemeinen Trassierungsgrundsätzen (siehe hierzu auch Kapitel 7.1), welche sich aus technischen, umweltfachlichen und rechtlichen Erfordernissen ableiten.

Im Rahmen der Prüfung der Alternativen werden die Kriterien zuerst auf quantitativer Ebene bewertet, wobei ein eindeutiges Ergebnis das Abschichten bestimmter Alternativen frühzeitig ermöglichen kann. Trassenalternativen, bei denen dies nicht zutrifft, werden im Weiteren tiefergehend geprüft und gegeneinander abgewogen.

Die letztendliche Entscheidung zugunsten einer Vorzugstrasse erfolgt anhand der Abwägung der betroffenen Belange. Dabei weisen die nicht vorzugswürdigen Trassenalternativen entweder einen sehr

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

gravierenden oder gar mehrere Nachteile auf. Die bevorzugte Alternative hingegen ist das Ergebnis einer optimierten Trassenentwicklung im Hinblick auf die in Kap. 7.1 erläuterten Trassierungsgrundsätze.

8.4.1 Großräumige Alternativenbetrachtung

Für den PFA1 wurde durch das zuständige Amt für regionale Landesentwicklung zugunsten eines Raumordnungsverzicht entschieden, welche sich durch die überwiegende Bündelung mit dem bereits raumgeordneten ONAS BorWin5 (TenneT TSO GmbH) begründet. Die Optionen einer großräumigen Alternativenbetrachtung wurden bereits im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zur Landtrasse BorWin5 intensiv untersucht. Die gewonnenen Erkenntnisse waren ebenfalls Grundlage der Trassenentwicklung der ONAS BalWin1 und BalWin2 (vgl. Kapitel 6).

Im Großraum Aurich, durch dem die Trasse von BorWin5 verläuft, treten entlang des Streckenverlaufs zahlreiche raumplanerische Engstellen auf. Diese Engstellen ergeben sich vor allem aus der verfestigten Planung des B210n-Abschnitts 1 (Ortsumfahrung Aurich) und werden zusätzlich durch den Einfluss des Landschaftsschutzgebiets „Upstalsboom und Umgebung“ bestimmt. Daher ist eine Trassierung im Bündelungsansatz mit BorWin5 hier nicht realisierbar, ohne öffentliche und/oder private Belange erheblich zu beeinträchtigen. Für den Bereich Aurich sind deshalb Alternativen, die von einer Bündelung mit BorWin5 absehen, untersuchungserheblich.

8.4.1.1 Aurich – S-P1-029_0+200 – S-P1-037_0+100

Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten und planerischen Erfordernisse

Der Untersuchungsraum für die Trassenalternativen im Großraum Aurich erstreckt sich über den Raum, zwischen den Stationierungskilometern S-P1-029_0+450 und S-P1-037_0+150. Dieser Bereich liegt im Landkreis Aurich, wobei die ersten ca. 0,4 km zur Stadt Aurich und der verbleibende Abschnitt zur Gemeinde Ihlow gehören. In Abbildung 3 wird das Untersuchungsareal dargestellt, in dem die Trassenalternativen A 1.1, A 1.2, A 1.3, A 2.1 und A 2.2 abgebildet sind. Mit Ausnahme von A 1.3 verlaufen diese Alternativen in unterschiedlichen Abständen westlich der BorWin5-Trasse (blaue Linie).

Gemäß dem Vorrang der Bündelung mit dem ONAS BorWin5 wurden zunächst im direkt an BorWin5 angrenzenden Bereich die Alternativen A 1.1, A 1.2 und A 1.3 (A1.f, „Aurich Ostrouten“) untersucht. Da jedoch keine dieser Varianten als umsetzbar bewertet werden konnte, wurde der Untersuchungsraum nach Westen ausgeweitet. In der Region westlich des Ortsteils Westerende Kirchloog (Gemeinde Ihlow) wurden die Alternativen A 2.1 und A 2.2 („Aurich Westrouten“) geprüft. Beide Alternativen verlaufen zudem weitläufig westlich an der Kreisstadt Aurich vorbei.

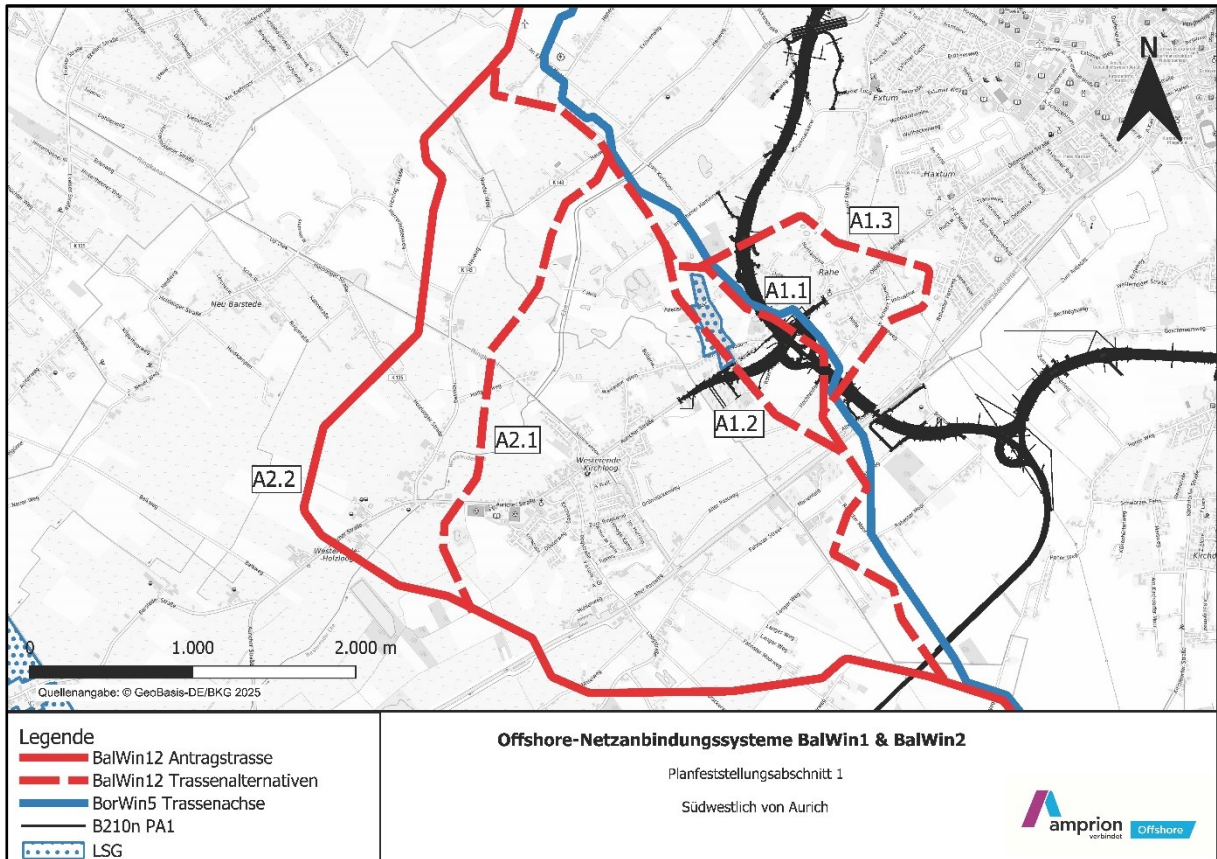


Abbildung 3: Trassenalternativen Großraum Aurich

Beschreibung der Aurich Ostrouten - Trassenalternativen A 1.f

Alle Trassenalternativen A1.f werden maßgeblich von der verfestigten Planung der Bundesstraße B210n beeinflusst, siehe Abbildung 4. Zum Zeitpunkt der letzten Abstimmung mit der Vorhabenträgerin (26.05.2025) ist der Antrag auf Planfeststellung bei der NLStBV gestellt, jedoch das Verfahren noch nicht eingeleitet. Die dargestellt Planung entspricht dem Stand der Antragstrasse der B210n Bauabschnitt 1 (OU Aurich).

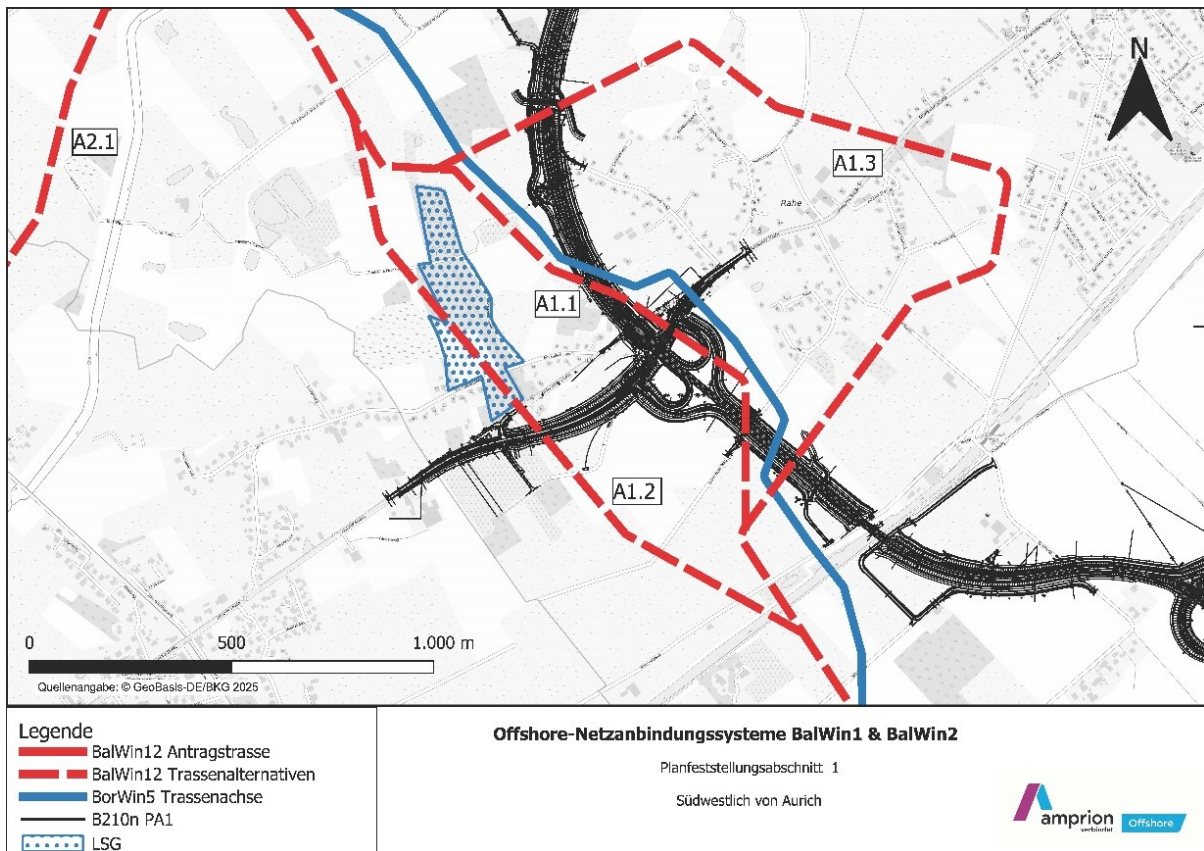


Abbildung 4: Darstellung der sog. „Aurich Ostrouten“, des geplanten Straßenbauprojekts der Bundesstraße B210n sowie des LSG Upstalsbooms


Die Alternativen A1.f unterscheiden sich ausschließlich im Mittelteil (s. Abbildung 4). Der nördliche und südliche Streckenabschnitt aller Varianten (A1.1, A1.2 und A1.3) verläuft identisch, so dass der Verlauf im Folgenden für alle drei Trassenalternativen beschrieben wird:

Im nördlichen Abschnitt weichen die Alternativen A 1.f ab Stationierung S-P1-029_0+450 zuerst westseitig einem Einzelgehöft und dann ostseitig einer Ansiedlung aus, indem sie zwischen zwei Baumreihen parallel zu BorWin5 verlaufen und dann den „Heuweg“ sowie das Gewässer „Ehe“ mittels HDD-Bauweise unterqueren. Die Alternativen A1.f verlaufen weiterhin südöstlich ausgerichtet parallel zu BorWin5 in Richtung LSG „Upstalsboom und Umgebung“.

Im südlichen Abschnitt nähern sich die Alternativen A 1.f wieder BorWin5 an. Dies ist jedoch nur stellenweise möglich, da trassennahe Einzelgehöfte und Querungshindernisse zu berücksichtigen sind (z. B. Wohnbebauung, „Rahester Moor“). Am Untersuchungsraumende bei Station S-P1-037_0+150 erreichen die „Aurich Ostrouten“ wieder die enge Parallellage zu BorWin5.

Beschreibung der Trassenalternative A 1.1

Im Mittelteil passiert A1.1 einen engen Bereich zwischen dem Upstalsboom und dem Ortsteil Rahe. Nach der geschlossenen Unterquerung des Gewässers „Upstalsboomschloot“ schwenkt die Trasse zuerst östlich, dann südöstlich ab – dabei werden mehrere Baumreihen, Wallhecken und Gewässer mittels HDD geschlossen unterquert. Der Verlauf ist in diesem Bereich sehr dicht an BorWin5 gebündelt. Dabei

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

werden vorhandene Wallhecken, Verkehrsinfrastruktur sowie die geplante B210n mehrfach durch HDD-Verfahren unterquert.

Die Trassenlänge beträgt 4,7 km mit ca. 1,3 km im engen Parallelverlauf zu BorWin5. Das Landschaftsschutzgebiet Upstalsboom wird dabei umgangen, wobei dennoch die Nähe bestehen bleibt. Technisch bedingt erschwert das mehrfache Unterqueren der B210n, verbunden mit langläufigen HDD-Abschnitten und engen Wendekurven, die Realisierung. Umweltplanerische Bedenken bestehen hinsichtlich notwendiger umfangreicher Baumfällungen, Einwirkungen in das LSG „Upstalsboom und Umgebung“ sowie in den betroffenen Biotopbereichen.

Aufgrund der erheblichen technischen Schwierigkeiten und umweltfachlichen Einschränkungen wurde A1.1 nicht weiterverfolgt.

Beschreibung der Trassenalternative A 1.2

Der Mittelteil von A1.2 verläuft südöstlich. Zunächst unterquert die Strecke die „Sandhorster Ehe“ sowie den gehölzgesäumten Weg „Im Extumer Hammrich“ mittels HDD, danach das Gewässer „Upstalsboomschloot“. Anschließend führt die Strecke direkt durch das kulturell und umweltfachlich empfindliche Landschaftsschutzgebiet „Upstalsboom und Umgebung“ – welches durch eine lange HDD (ca. 850 m) unterquert werden muss. Zudem werden Kompensationsflächen, Wallhecken, diverse Verkehrswege sowie das Straßenprojekt B210n unterquert. In offener Bauweise folgt ein leichter Ostschwenk woraufhin erneut Straßen („Hochheider Weg, Rahester Postweg“), gemeinsam mit dem Ems-Jade-Kanal langläufig geschlossen unterquert werden.


Die Trassenlänge beträgt 5,4 km – mit einem mittleren Abschnitt von ca. 1,8 km, auf welchem der Abstand zur BorWin5-Trasse ca. 500 m beträgt. Der direkte Verlauf durch das LSG Upstalsboom ist sowohl aus umweltfachlicher als auch technischer und raumordnerischer Sicht problematisch. Technisch kompliziert sind beengte Platzverhältnisse für wichtige Muffenplatzierungen, bautechnisch schwierige lange Bohrungen und aufwändige Kreuzungen der B210n. Umweltfachliche Kriterien sind erhebliche Eingriffe in schützenswerte Böden, mögliche Beeinträchtigungen archäologischer Stätten sowie weitere negative Auswirkungen auf das LSG.

Aufgrund der hohen Ausführungsrisiken und gravierenden Beeinträchtigungen wurde A1.2 frühzeitig wegen erheblicher technischer Schwierigkeiten nicht weiterverfolgt.

Beschreibung der Trassenalternative A 1.3

A1.3 verläuft im Mittelteil zunächst in südöstlicher Richtung. Die Trasse unterquert dabei den Kanal „Westender Ehe“, die Straße „Im Extumer Hammrich“ sowie den Gewässergraben „Upstalsboomschloot“ mittels HDD. Anschließend schwenkt sie nach Osten ab, kreuzt dabei BorWin5, die B210n und verschiedene Baumreihen. Der weitere Verlauf zwingt zu mehreren Querungen von Straßen, Gehölzen und Gewässern – was zu einem unsteten (häufige Wechsel offene / geschlossene Bauweise), biegungsreichen Trassenverlauf führt.

Die Trassenlänge beträgt ca. 6,1 km. A1.3 ist die östlichste Alternative mit teilweise erheblichem Abstand zu BorWin5 (max. ca. 800 m) und kreuzt BorWin5 zudem zweifach. Technisch problematisch sind zwei schwierige Kreuzungen der B210n und zahlreiche HDD-Passagen. Umweltfachliche Kriterien sind zu erwartende umfangreiche Baumfällungen bei Start- und Zielbaugrube sowie Einschränkungen der Siedlungsbereiche (z. B. Rahe).

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Aufgrund der komplexen bautechnischen Umsetzung und der nahe liegenden Siedlungsgebiete wurde auch A1.3 verworfen.

Ergebnis der vergleichenden Abwägung Aurich Ostrouten - Trassenalternativen A 1.f

Da alle Alternativen A1.1, A1.2 und A1.3 erhebliche technische, umwelt- und raumplanerische Konflikte aufweisen – etwa bedingt durch das Straßenbauprojekt B210n und enge Bebauungsbereiche – musste der Untersuchungsraum im Umfeld von BorWin5 verlassen werden. Da auch östlich des Ortsteils Westerende Kirchloog der Gemeinde Ihlow aufgrund der geschlossenen Wohnbebauung entlang der Straße „Am Upstalsboom“ keine Trassierungspassage ersichtlich war, erfolgte die Prüfung großräumiger Alternativen in westlicher Richtung. Hieraus sind die Trassenalternativen A 2.1 und A 2.2 mit einer ausgedehnten Westumfahrung der Kreisstadt Aurich zur weiteren Untersuchung hervorgegangen (vgl. auch Abbildung 3).

Beschreibung der Aurich Westrouten - Trassenalternativen A 2.f

Beide Trassenalternativen A2.f werden maßgeblich von der Ortslage Westerende Kirchloog der Gemeinde Ihlow beeinflusst. Dabei unterscheiden sich beide Trassenalternative im nördlichen Abschnitt und dem Verlauf entlang der Kreisstraße Heuweg bis in den Westen der Ortslage Westerende Kirchloog.


Im zweiten Streckenabschnitt verlaufen die beiden Trassenalternativen identisch. Der Trassenverlauf unterquert den „Ems-Jade-Kanal“ senkrecht und führt anschließend ca. 2,8 km ostwärts. Hier kommen lange HDDs (bis ca. 500 m) zum Einsatz, um mehrere Straßen und Kabelbündel sowie Entwässerungssysteme (etwa am „Fahnstermoorschloot“) gleichzeitig zu unterqueren. Am Untersuchungsraumende (Station S-P1-037_0+150) ist die Westumfahrung abgeschlossen und A 2.f erreicht wieder die Parallel-lage zu BorWin5.

Beschreibung der Trassenalternative A 2.1

Im ersten Streckenabschnitt weicht A 2.1 ab Station S-P1-029_0+450 zunächst westseitig eines Einzelgehöfts und dann ostseitig einer Ansiedlung aus. In einem schmalen Bereich zwischen zwei Baumreihen verläuft die Strecke, parallel zu BorWin5, in geschlossener Bauweise. Nach dem Unterqueren des „Heuwegs“ mittels HDD schwenkt A2.1 von einer südöstlichen in eine südwestliche Richtung ab und durchquert überwiegend landwirtschaftliche Flächen. Dabei werden mehrfach Wallhecken, Gewässer (u. a. „Extumer Kiefmoorschloot“, „Extumer Schloot“, „Ringkanal“, „Werringerhörnschloot“) sowie Verkehrswege (wie „Holtystenweg“ oder „Alter Meedenweg“) unterquert – teils in Bebauungslücken. Im zweiten Streckenabschnitt verläuft die Trasse identisch wie A2.2.

Technische Herausforderungen dieser Alternative sind vier in Engstellen liegende Muffenstandorte. Die Lage erfordert bautechnisch aufwändige Maßnahmen und erschwert die Baulogistik. Die Muffenbereiche (u. a. beim „Heuweg“, im Biegunsbereich des „Ems-Jade-Kanals“ und nördlich des „Ringkanals“) erfordern Gehölzfällungen, verlaufen durch Bebauungslücken und schränken dadurch Siedlungsbereiche ein.

Aufgrund der zahlreichen Konfliktzonen im ersten Streckenabschnitt wurde A 2.1 in diesem Teil frühzeitig aufgrund der absehbaren erheblichen Schwierigkeiten in der technischen Umsetzung nicht weiterverfolgt.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Beschreibung der Trassenalternative A 2.2

Im ersten Streckenabschnitt weicht A 2.2 ab Station S-P1-029_0+450 von der BorWin5-Bündelung südwärts ab. Sie durchquert das Gebiet südlich des Ortsteils „Moordorf“, das von zahlreichen Gräben geprägt ist. Lange HDDs (bis zu 570 m) und kurze, offene Bauabschnitte ermöglichen das Unterqueren von Gewässern, Verkehrswegen (z. B. „Ringkanal, Holzlooger Straße, Westerender Ehe, Rahester Zuschloot“) und weiteren Trassenabschnitten. Auf Höhe der Unterquerung der „Auricher Straße“ erreicht A 2.2 eine maximale Distanz von ca. 3 km zu BorWin5. Dabei wird auch ein Teil der südwestlichen Siedlungsgebiete (u. a. Westerende-Kirchloog, Weeringerhorn) mit einbezogen, was eine zukünftige baulich verdichtende Siedlungsentwicklung ermöglicht. Der zweite Streckenabschnitt von A 2.2 verläuft identisch wie bei A2.1.

Ergebnis der vergleichenden Abwägung Aurich

Die Trassenlänge A2.2 von ca. 7,7 km ist um ca. 200 m länger als A 2.1. Die A 2.2 ist jedoch konfliktärmer zu bewerten. Dies lässt sich dadurch begründen, dass keine risikobehafteten Engstellen bestehen, keine zusätzlichen Baumfällungen notwendig sind, und es weniger Einschränkungen für die Bauleistung gibt. Bautechnisch sind auch die Kreuzungen und Unterquerungen als weniger aufwändig zu bewerten. Negative Auswirkungen auf das Landschaftsschutzgebiet Upstalsboom sowie angrenzende Siedlungsräume werden durch die Alternative A 2.2 vermieden. Nach umfassender Prüfung wurde die Trassenalternative A 2.2 in allen wesentlichen Aspekten (Technik, Umwelt und Raumordnung) als die vorzugswürdige Lösung bewertet – sie wurde deshalb als Antragstrasse gewählt.

8.4.2 Kleinräumige Alternativenbetrachtung

Die möglichst konsequente Parallelführung zum bestehenden ONAS BorWin5 hatte in der Trassenentwicklung von PFA1 einen hohen Stellenwert. Wird diese Bündelung jedoch aufgrund erheblicher Betroffenheit öffentlicher oder privater Belange beziehungsweise technischer Hindernisse nicht realisierbar, wird eine alternative Trassenführung geprüft (vgl. 8.4). Im Rahmen des PFA1 ergaben sich für bestimmte Streckenabschnitte kleinräumige Alternativen, die häufig in kurzen Abschnitten mit besonderen baulichen und umweltbedingten Herausforderungen untersucht wurden. Die Alternativenbetrachtung endet jeweils mit einem Gesamtfazit zur Festlegung der Antragstrasse.

8.4.2.1 Großheide - S-P1-011_0+000 - S-P1-012_0+100

Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten und planerischen Erfordernisse

Der Untersuchungsraum in Großheide erstreckt sich über das Gebiet zwischen den Stationierungskilometern S-P1-011_0+000 und S-P1-012_0+100, in welchem drei Trassenalternativen entwickelt wurden. Das Gebiet liegt bis etwa 1 km östlich des Ortsteils Großheide und gehört zur Gemeinde Großheide im Landkreis Aurich. Abbildung 5 verdeutlicht die drei untersuchten Trassenalternativen A1, A2 und A3.

Die Alternativenprüfung Großheide resultiert aus der kleinräumig zerstreuten Siedlungsstruktur sowie den Gewässern Großheider Ehe und dem Kieselsee als Hindernisse im gebündelten Trassenverlauf mit

BorWin5. Da bereits BorWin5 dicht entlang des östlichen Ortsrandes geführt wird und parallel zu BorWin5 östlich ein Fließgewässer (Großheider Ehe) verläuft, ist damit die einzig mögliche Passage westlich dieses Fließgewässers bereits belegt. Eine Bündelung mit BorWin5 ist hier somit technisch kleinräumig nicht umsetzbar. Daraus resultiert eine Alternativenbetrachtung in dem kleinräumig zersiedelten Bereich östlich des geschlossenen Ortsverbundes von Großheide, um weiterhin eine größtmögliche Bündelung mit BorWin5 zu verfolgen. Aufgrund der geschlossenen Wohnbebauung entlang der Coldinner Straße und der Kreuzung Doornkaatsweg/Friederikenfeld sowie dem Kieselsee Friederikenfeld ist die Bündelung mit BorWin5 an der nächstmögliche Position S-P1-013_0+600 erreicht.

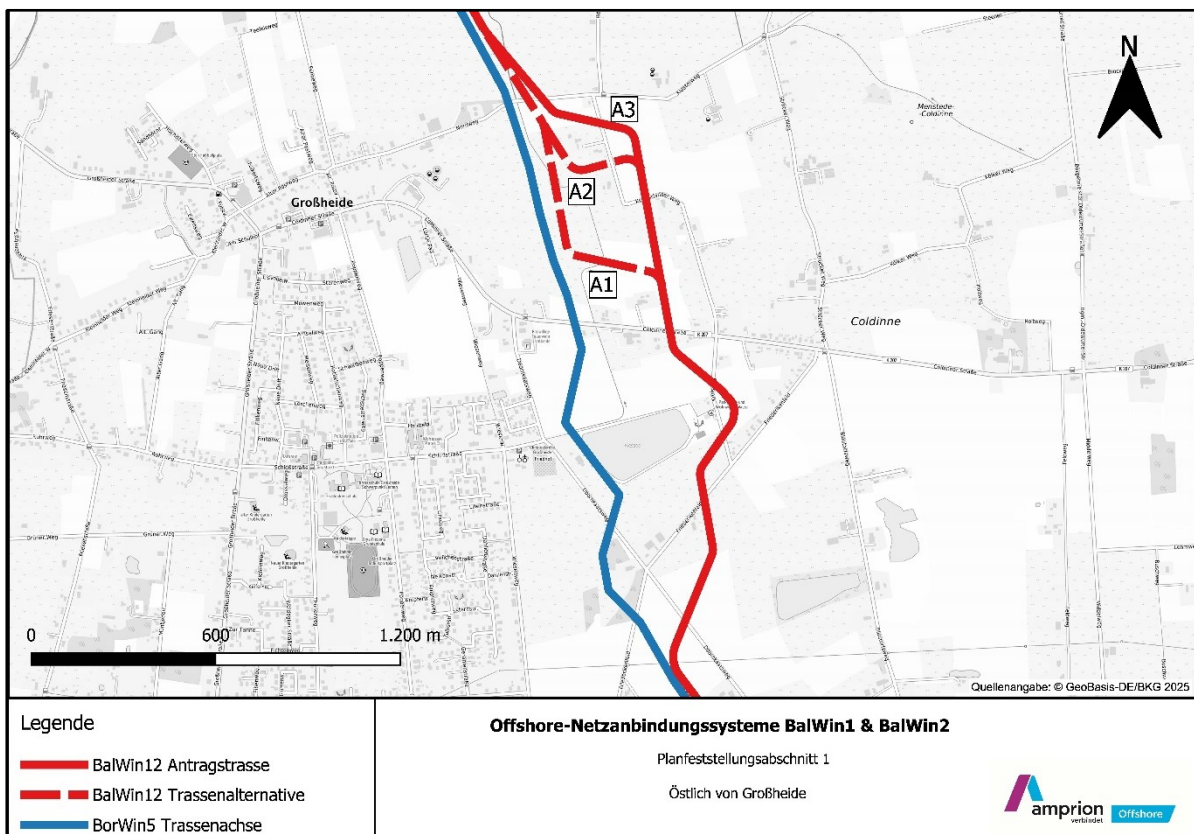



Abbildung 5: Trassenalternativen Großheide

Beschreibung der Trassenalternative A1

Die Trasse verläuft zunächst parallel zu BorWin5, unterquert in geschlossener Bauweise einen Verkehrsweg („Klosterweg“) sowie zweimal das Gewässer „Großheider Ehe“. Aufgrund der geschlossenen Wohnbebauung entlang der Coldinner Straße schwenkt die Trassenalternative A1 nach Osten ab und kreuzt das Gewässer ein drittes Mal. Anschließend verläuft sie nach einer Biegung gen Süden mit ca. 300 m Abstand zu BorWin5, um den weiter südlich liegenden Kieselsee östlich zu umgehen.

Technisch bedingte Planungserschwernisse sind hier die drei notwendigen HDD-Querungen. Von diesen sind darüber hinaus zwei mit schleifenden Kreuzungswinkeln auszuführen, was gemäß der Trassierungsgrundsätzen zu vermeiden ist. Vor der dritten Gewässerquerung ist zudem ein Bogen in offener Bauweise mit sehr begrenztem Platz für die Auftauchstrecke erforderlich.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Die Trassenalternative A1 weist aus Trassierungssicht hohe Schwierigkeiten auf (Anzahl der geschlossenen Querungen, schleifende Kreuzungswinkel, ungenügende Platzverhältnisse für die Bauausführung). Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, konfliktärmere Verlaufsmöglichkeiten der Trasse innerhalb des Untersuchungsraums zu prüfen.

Beschreibung der Trassenalternative A2

Die Trassenalternative A2 verläuft anfangs parallel zu BorWin5 und unterquert einmalig die „Großheider Ehe“ gemeinsam mit dem „Nordweg“. Anschließend entfernt sie sich zunächst von BorWin5, passiert eine Bebauungslücke gemeinsam mit dem „Klosterlander Weg“ mittels HDD und kehrt nach einem scharfen Rechtsbogen in ca. 300 m Entfernung wieder in Parallellage. Im Folgenden muss der Verkehrsweg („Klosterlander Weg“) gemeinsam mit zahlreichen Versorgungstrassen erneut mittels HDD gequert werden.

Zwar wird durch A2 die „Großheider Ehe“ nur einmalig gequert, jedoch sind Herausforderungen bei der Muffenplatzierung, unzureichende Passagelücken zwischen bestehender Wohnbebauung, zwei fast 90°-Bögen und Platzmangel, die zu ungünstigen Baustellenverhältnissen führen, als sehr nachteilig zu bewerten.

Beschreibung der Trassenalternative A3

Die Trassenalternative A3 entfernt sich bereits mit der HDD-Querung der „Großheider Ehe“ sowie dem „Nordweg“ von der unmittelbaren BorWin5-Bündelung. Anschließend knickt sie nach Osten ab und unterquert den „Klosterlander Weg“ mittels HDD. Nach einer Biegung verläuft A3 nahezu parallel zu BorWin5 in einem Abstand von ca. 300–350 m.

A3 erzielt durch eine einmalige Gewässerquerung, optimierte Kreuzungs- und Biegungswinkel sowie eine bessere bauliche Umsetzbarkeit klare Vorteile.

Ergebnis der vergleichenden Abwägung Großheide

Nach Abwägung aller Vor- und Nachteile wurde A3 als bevorzugte Lösung ausgewählt, da sie das Siedlungsumfeld weniger beeinträchtigt, die Baulogistik erleichtert und technische Risiken minimiert.

8.4.2.2 Südbrookmerland - S-P1-020_0+100 - S-P1-020_0+600

Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten und planerischen Erfordernisse

Der Untersuchungsraum in Südbrookmerland umfasst das Gebiet zwischen den Stationierungskilometern S-P1-020_0+100 und S-P1-020_0+600. Hier wurden zwei Trassenalternativen entwickelt und geprüft. Das Gebiet befindet sich im Kreis Aurich am nordöstlichen Rand der Gemeinde Südbrookmerland südwestlich der Gemeindegrenze Großheide. Abbildung 6 zeigt die Trassenalternativen im Zusammenhang mit der wohnbaulich bedingten Engstelle.

Die Prüfung der Alternativen im Südbrookmerland zielt insbesondere darauf ab eine technisch mögliche mit den Trassierungsgrundsätzen vereinbare Trassierung zu entwickeln, ohne die Bündelung der Systeme BalWin1 und BalWin2 aufgeben zu müssen.

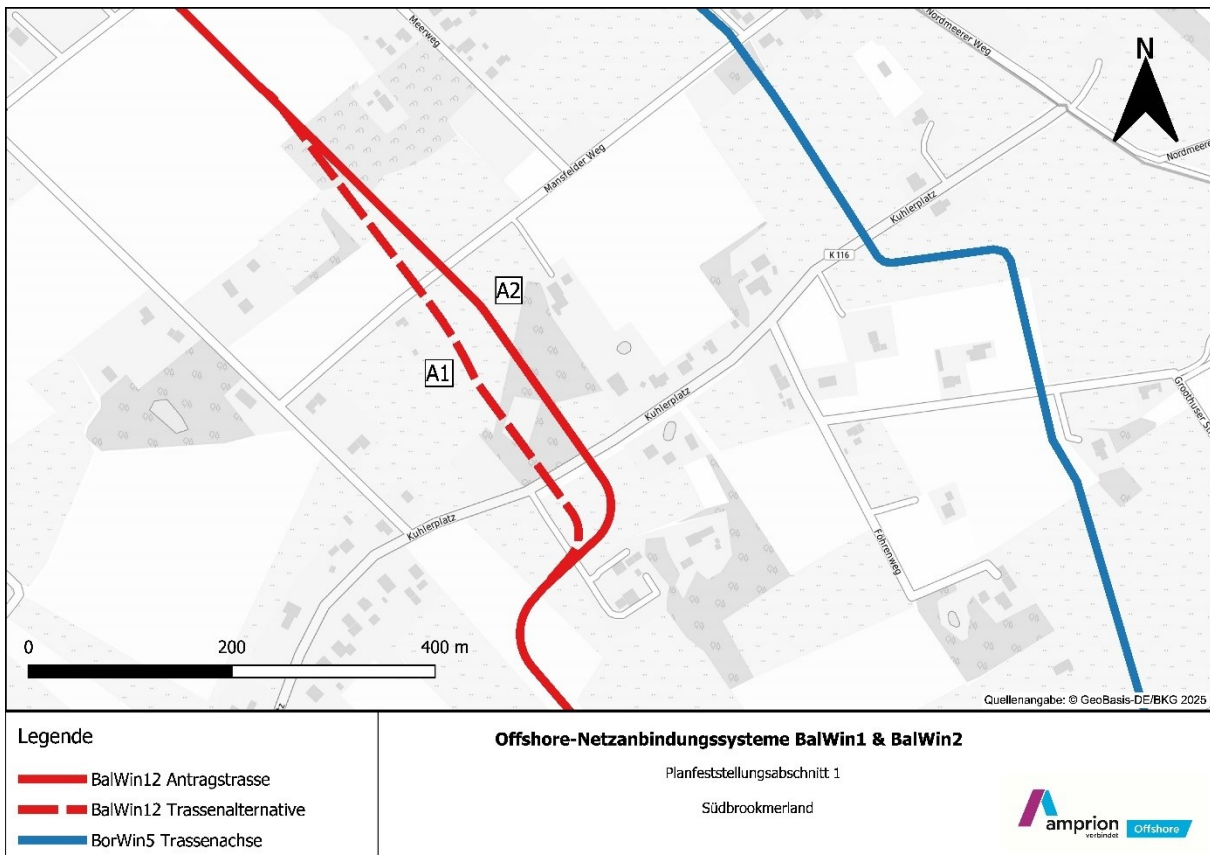


Abbildung 6: Trassenalternativen Südbrookmerland

Beschreibung der Trassenalternative A1


Trassenalternative A1 wurde im Rahmen der technischen Prüfung der Querung der Engstelle betrachtet.

A1 verläuft nahezu geradlinig und unterquert mit einer ca. 250 m langen HDD eine kleine Waldfläche, Wiesen, den Mansfelder Weg sowie die begleitende Nahversorgungsinfrastruktur. Die Trasse versetzt ihren Verlauf durch eine s-förmige Doppelbiegung in offener Bauweise westwärts, anschließend quert die Trasse erneut in geschlossener Bauweise von rund 160 m ein bebautes Grundstück, sowie die angrenzende Straße Kuhlerplatz. In dem hier liegenden Grünland wechselt die Trasse in die offene Bauweise, um schließlich in einer engen Biegung den Verlauf in südwestliche Richtung zu ändern.

A1 hat hinsichtlich trassierungs- und technischer Aspekte wie Streckenlänge, Anzahl und Länge der HDDs keine vorzugswürdigen Eigenschaften im Vergleich zur Alternative A2. Auch umweltplanerisch stellt sich die Trassenalternative weder eindeutig vorzugswürdig noch nachteilig dar. Planerisch bestehen jedoch bezgl. der Trassierung erhebliche Nachteile, da keine mögliche Trassierungsoption ohne Unterquerung der bestehenden Wohnbebauung entwickelt werden konnte. Dies widerspricht jedoch dem Trassierungsgrundsatz „Möglichst großer Abstand zu vorhandenen oder geplanten Siedlungsflächen und einzelnen Wohngebäuden unter Beachtung aller anderen Schutzgüter“ (vgl. Kap. 7.1).

Beschreibung der Trassenalternative A2

A2 verläuft ebenfalls bieigungsarm und unterquert mit einer ca. 250 m langen HDD eine kleine Waldfläche, Wiesen, den Mansfelder Weg sowie die begleitende Nahversorgungsinfrastruktur. Mittels einer an

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

eine geringe südliche Richtungsanpassung in offener Bauweise anschließenden ca. 200 m langen HDD quert die Trasse eine kleine Waldfläche und eine Grünlandfläche nordöstlich der Wohnbebauung, um folgend ebenfalls die Straße Kuhlerplatz zu unterqueren. In dem anschließenden Grünland wechselt die Trassenalternative A2 in die offene Bauweise, um in einer engen Biegung den Verlauf in südwestliche Richtung zu ändern.

Trassenalternative A2 hat hinsichtlich trassierungs- und technischer Aspekte wie Streckenlänge, Anzahl und Länge der HDDs keine vorzugswürdigen Eigenschaften. Umweltplanerisch stellt sich die Trassenalternative geringfügig nachteilig dar, da im Bereich der offenen Bauweise ein Baum entnommen werden muss. Planerisch stellt sich die Trassenalternative aufgrund ihrer Konformität mit den Trassierungsgrundsätzen im Vergleich zur Alternative A1 als eindeutig vorzugswürdig dar.

Ergebnis der vergleichenden Abwägung Südbrookmerland

Die Alternativen weisen keine entscheidungserheblichen Unterschiede hinsichtlich technischer und umweltfachlicher Aspekte auf. Da Trassenalternative A1 aufgrund der bestehenden Wohnbebauung keine mit den Trassierungsgrundsätzen vereinbare Trassierungsmöglichkeit aufweist, wird die Trassenalternative A2 als vorzugswürdige Antragstrasse bewertet. Die Antragstrasse stellt somit eine Trassierung ohne Unterquerung von Wohnbebauung dar.

8.4.2.3 Timmel - S-P1-048_0+900 - S-P1-051_0+100

Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten und planerischen Erfordernisse

Der Untersuchungsraum in Timmel umfasst das Gebiet zwischen den Stationierungskilometern S-P1-048_0+900 und S-P1-051_0+100, südöstlich der Ortschaft Timmel in welchem zwei Trassenalternativen entwickelt wurden. Hier verläuft die Grenze zwischen den Landkreisen Aurich und Leer im Bereich des Bagbander Tiefs. Abbildung 7 zeigt die Trassenalternativen im Zusammenhang mit den angrenzenden Gebieten. Die beiden im Folgenden betrachteten Alternativen waren bereits Bestandteil der Trassenskizze, welche durch das Amt für regionale Landesentwicklung zur Entscheidung zum Raumordnungsverzicht herangezogen wurden.

Die Prüfung der Alternativen in Timmel zielt insbesondere darauf ab, einerseits die Auswirkungen auf benachbarte Schutzgebiete – darunter Naturschutz-, FFH-, Vogelschutz- und Landschaftsschutzgebiete – zu bewerten und andererseits mögliche Abweichungen vom Bündelungsgebot mit BorWin5 zu berücksichtigen.

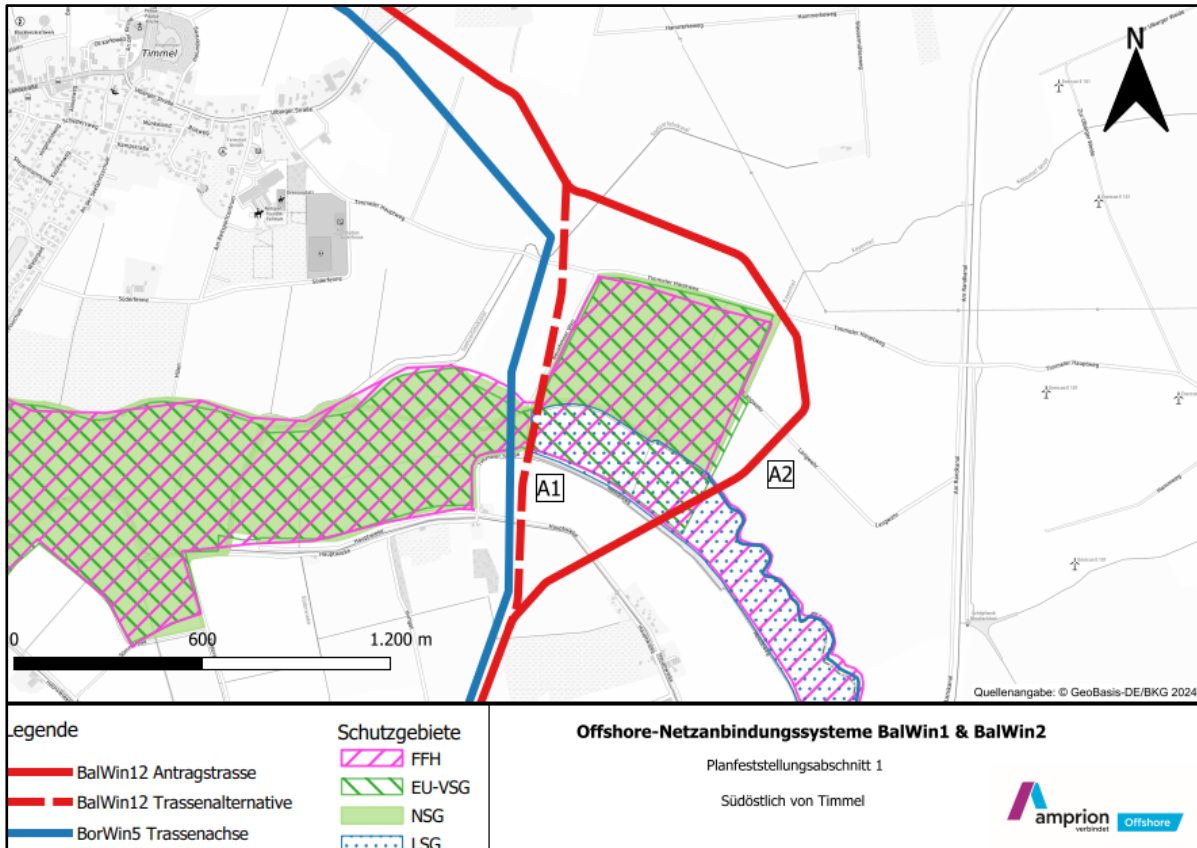


Abbildung 7: Trassenalternativen Timmel und Schutzgebiete

Beschreibung der Trassenalternative A1


Trassenalternative A1 verläuft nahezu parallel zu BorWin5 und unterquert mit drei kurzen HDDs Verkehrswege bzw. Gewässer (darunter der „Spetzerfehnkanal“ und der „Timmeler Hauptweg“ sowie Entwässerungssysteme).

A1 hat den Vorteil eines geradlinigen Verlaufs und eine kürzere Streckenlänge. Technisch bestehen jedoch Herausforderungen aufgrund tiefgründiger Tonschichten und Erdniedermoorböden, die ein hohes Risiko hinsichtlich der Bauausführung bedeuten. Gleichzeitig sind Eingriffe in diese schützenswerten Böden (Erd-Niedermoor) vorrangig zu vermeiden und die möglichen Wasserhaltungsmaßnahmen würden ggf. irreversible Schäden an Torfböden und der darüber entstandenen hochwertigen Biotope bewirken. Zusätzlich würde der Verlauf eine Querung des NSG „Fehntjer Tief und Umgebung Nord“ bedeuten. Zudem bedingt eine Engstelle im Süden, dass die Muffe dort nur als bauliche Sonderlösung (Einzelmuffe je System) umzusetzen ist. Aufgrund dieser Risiken wurde mit der A2 ein alternativer Lösungsansatz entwickelt.

Beschreibung der Trassenalternative A2

Trassenalternative A2 wird überwiegend in offener Bauweise ausgeführt, wobei kurzläufige HDDs zur Querung von Gewässern (z. B. „Bagbänder Tief, Neufehnkanal“) eingesetzt werden.

Die östliche Umgehung und Unterquerung der Landschafts- und Natura2000-Schutzgebiete erleichtert den Bau in einer von Grünland geprägten Landschaft aufgrund besserer Baugrundverhältnisse und reduziert das Risiko negativer Auswirkungen auf die angrenzenden Schutzgebiete. Die Absenkrichter

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

reichen nur randlich in die Schutzgebiete hinein und vermeiden damit Beeinträchtigungen der in den Schutzgebiet liegenden hochwertigen Biotope und Böden.

Ergebnis der vergleichenden Abwägung Timmel

Die diversen baugrundtechnischen Widrigkeiten hinsichtlich Bodenschutz, Kabelthermik, Wasserhaltung und deren Auswirkungen auf das angrenzende Schutzgebiet bei A1 führten dazu, dass **A2 als vorzugswürdige Lösung gewählt** wurde. Mit A2 lassen sich Auswirkungen auf schützenswerte Umweltgüter weitgehend minimieren und die plangemäße Baubarkeit im Untersuchungsraum Timmel gewährleisten.

8.4.2.4 Holtland - S-P1-061_0+600 - S-P1-063_0+200

Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten und planerischen Erfordernisse

Der Untersuchungsraum in Holtland erstreckt sich über ca. 1,6 km zwischen den Stationierungskilometern S-P1-061_0+600 und S-P1-063_0+200, im südöstlichen Ausläufer der Ortschaft Holtland (Gemeinde Holtland, Landkreis Leer). Abbildung 8 zeigt die Alternativen A1 sowie A2.1 und A2.2, die alle südöstlich von Holtland und westlich von BorWin5 verlaufen.

Die Ausgangslage ist gekennzeichnet durch dicht liegende Gehöfte, kulturlandschaftlich bedeutendes dichtes Wallheckennetz und enge räumliche Verhältnisse, die eine unmittelbare Bündelung mit BorWin5 erschweren.

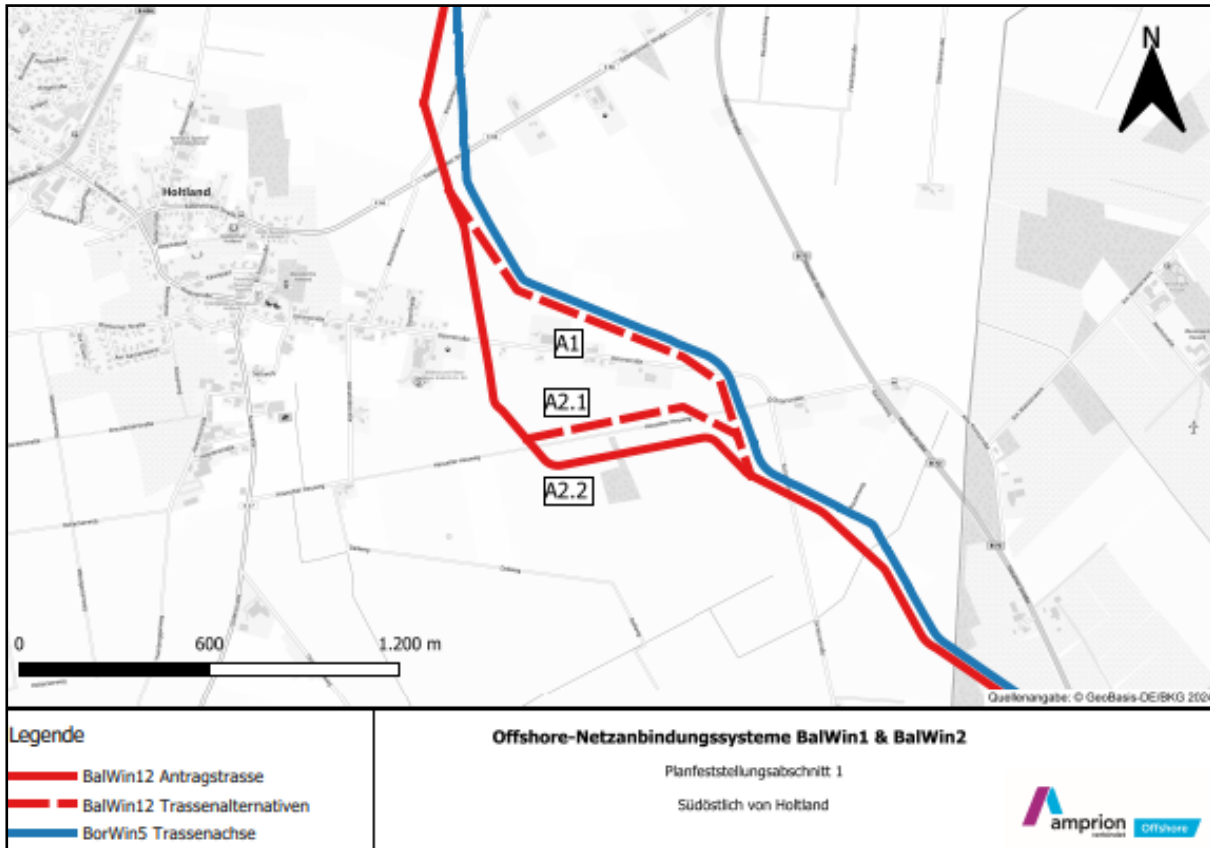


Abbildung 8: Trassenalternativen Holtland

Beschreibung der Trassenalternative A 1


Trassenalternative A1 folgt nahezu parallel BorWin5 und führt über landwirtschaftlich genutzte Flächen, wobei diverse Wallhecken, Gewässergräben und Verkehrswege mittels HDD unterquert werden.

A1 erfüllt das Bündelungsgebot und weist im Vergleich eine kürzere Strecke auf, jedoch führen schleifende Winkel bei Hinderniskreuzungen und sehr enge Verhältnisse entlang einzelner Gehöfte zu Schwierigkeiten hinsichtlich Baulogistik und Bauausführung, welche darüber hinaus auch zu größeren Eingriffen in Natur und Landschaft führen. Der fehlende räumliche Abstand zu den Hoflagen stellt zusammen mit dem parallel zu A1 verlaufenden Wassergraben („Heimschloot“) und dem Kreuzungspunkt mit der Gashochdruckleitung in der dort notwendigen Biegung gravierende Beeinträchtigungen dar, mit erheblichen Risiken für plangemäße Baubarkeit.

Beschreibung der Trassenalternative A 2.1

Trassenalternative A2.1 löst sich an Stationierung S-P1-061_0+600 von BorWin5 und verläuft weiter nach Süden. Mittels längerer HDD werden Baumreihen und die „Osterstraße“ unterquert. Im weiteren Verlauf schwenkt die Trasse nach Osten ab, wobei parallel zum „Hasselter Heuweg“ zusätzliche HDD-Querungen erfolgen.

Im zweiten Streckenabschnitt ergeben sich jedoch zwei kritische Engstellen, etwa beim Kreuzen der Gashochdruckleitung sowie bei Querung des „Hasselter Heuweg“ und anliegendem Gewässer („Heimschloot“), was die Planung und Bauausführung vor große Herausforderungen stellt. Der Raum für die Einhaltung notwendiger Trassierungsgeometrie ist hier nicht ausreichend.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Beschreibung der Trassenalternative A 2.2

Trassenalternative A2.2 verläuft im ersten Abschnitt wie A2.1, differiert aber im zweiten Abschnitt: Hier werden die Gashochdruckleitung und, zusätzlich, der „Hasselter Heuweg“ mittels derselben HDD gequert. Anschließend erfolgt ein Ostschwenk, sodass die Trasse ca. 100 m südlich versetzt zu A2.1 verläuft.

A2.2 ermöglicht aufgrund des Wegfalls kritischer Engstellen verbesserte Kurvenradien und eine optimierte Baulogistik. Zudem werden angrenzende Bebauungen und Wallhecken weniger beeinträchtigt.

Ergebnis der vergleichenden Abwägung Holtland

Nach sorgfältiger Abwägung wurde – vor dem Hintergrund der deutlich besseren technischen Umsetzbarkeit und geringeren Beeinträchtigungen – die **Trassenalternative A2.2 als Antragstrasse** im Untersuchungsraum Holtland festgelegt.

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 2023-2037/2045 (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.

Die beiden ONAS BalWin1 und BalWin2 nutzen Gleichstrom zur elektrischen Energieübertragung. Gleichstrom (engl. DC - direct current) ist ein Strom, dessen Stärke und Richtung sich über die Zeit nicht ändert. Drehstrom (engl. AC - alternating current) dagegen ist ein Strom, der mit drei Phasen (stromführende Leitungen) übertragen wird und periodisch und in regelmäßigen Abständen seine Richtung verändert.

Gleichstrom-Energieübertragung ermöglicht im Vergleich zur Drehstromtechnik die Übertragung großer Energiemengen über weite Distanzen und zusätzlich einen verlustarmen und flexiblen Betrieb der Leitung. Dabei kommen Spannungen von jeweils +/- 525 kV bei den beiden hier beschriebenen ONAS zum Einsatz. Die zu übertragende Leistung ergibt sich aus der Leistung der anzubindenden OWP und ist im FEP sowie im NEP festgeschrieben (je System 2 GW).

Die ONAS BalWin1 und BalWin2 werden landseitig jeweils als Erdkabelanlagen realisiert. Erdkabelanlagen bestehen aus Energiekabel, Begleitkabel, Erdkabelverbindungen (Muffen) und Endverschlüssen

sowie einer Kabelschutzrohranlage (KSR-Anlage). Alle Einzelkomponenten werden in Kapitel 9.1 näher beschrieben. Diese Komponenten werden bei der offenen Bauweise je System in einem vorhabenspezifischen Graben verlegt. Die insgesamt zwei Gräben der beiden Vorhaben zeigt Abbildung 9. Dabei ist das Regelgrabenprofil der offenen Verlegung der Kabelschutzrohranlage dargestellt, welches je nach räumlicher Anwendung im Planfeststellungsabschnitt an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden kann.

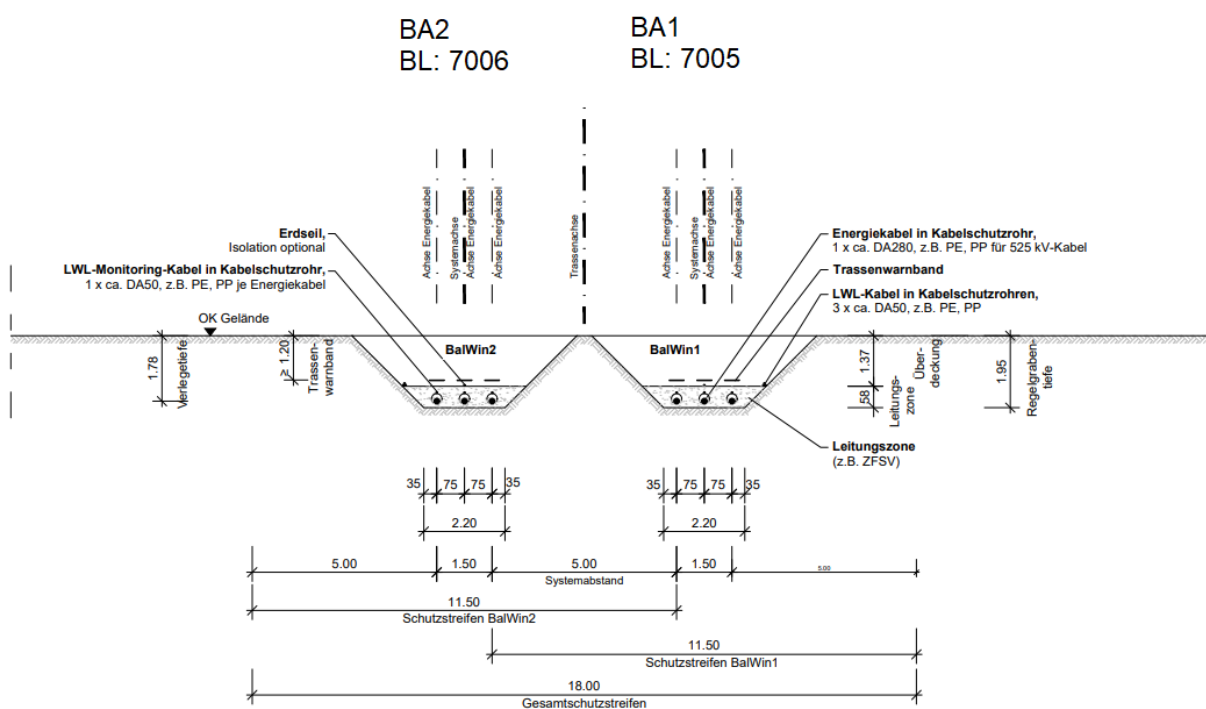



Abbildung 9: Regelgrabenprofil Doppelsystem (siehe Anlage 3.2.1)

Neben der offenen Verlegung besteht die Möglichkeit, die Kabelschutzrohranlagen in geschlossener Bauweise herzustellen. Kapitel 9.2 enthält nähere Informationen zur allgemeinen Bauausführung und Herstellung der Erdkabelanlage. Dieses Kapitel wird um Informationen zu Sicherheits- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb der Erdkabelanlage in Kapitel 9.3 ergänzt.

Neben der Erdkabelanlage sind ebenfalls die KKÜS Hagermarsch und KKÜS Bösel (detaillierte Informationen hierzu in Kapitel 10) sowie die DAS/ DTS-Zwischenstationen (detaillierte Informationen hierzu in Kapitel 11) Teil dieser Unterlagen.

Grundsätzlich entsteht während des Baus der Erdkabelanlage ein Bedarf an verschiedenen Arbeitsflächen (temporäre Flächeninanspruchnahme) unterschiedlicher Größe. Ziel ist es, dass die vorherige Flächennutzung (insbesondere durch die Landwirtschaft) nach der Baumaßnahme durch Anwendung einer

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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 (insbesondere KKÜS, DAS-/DTS-Stationen, 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:

- KKÜS (siehe Kapitel 10),
- DAS/ DTS-Zwischenstationen (siehe Kapitel 11),
- 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
- Aufstell- und Arbeitsflächen für Hochspannungs- und Inbetriebnahmeprüfungen.

Die dauerhaften und temporären Flächeninanspruchnahmen der beiden Vorhaben 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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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

näher beschrieben. Ausführungen zu Kabel-Kabelübergabestationen sowie DAS/ DTS-Zwischenstationen sind den Kapiteln 10 und 11 zu entnehmen.

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 (je ONAS):

- 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 Erdkabelanlagen BalWin1 und BalWin2 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 10) Die Isolierung wird nach den Anforderungen der jeweiligen Spannungsart bzw. -höhe gewählt und angepasst.

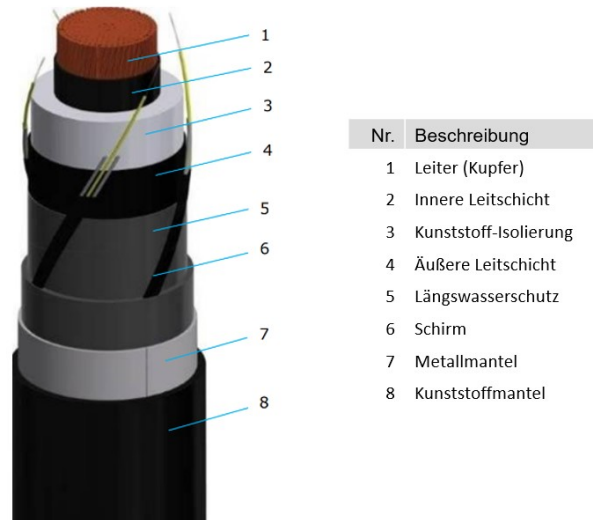


Abbildung 10: Beispielhafter Kabelaufbau eines 525 kV-Energiekabels (Gleichstrom), Quelle: Prysmian

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 der ONAS BalWin1 und BalWin2 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.

Metallmantel (Querwasserschutz)

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 pro 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 je 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 PFA1 in etwa zwischen 315 m und 1162 m. 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
- Maximal zulässige Kräfte während des Einzugs der Kabel in die Kabelschutzrohranlage

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- Zwangspunkte für Positionierung der Muffen (insb. Zuwegung, örtliche Umgebung)

Für den PFA1 mit einer Gesamtlänge von ca. 106 km sind derzeit 123 einzelne Kabelsektionen je ONAS geplant. Zur Verbindung dieser Einzellängen sind insgesamt voraussichtlich 124 Erdkabelverbindungen (Muffen) je ONAS 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 Kabelachsabständen, dem notwendigen Platzbedarf während der Herstellung der Muffen, dem Platzbedarf temporärer und dauerhafter Bauwerke und den Baugrundverhältnissen. Sofern die Muffengrube für beide ONAS zusammen errichtet wird, ergibt sich im Standardfall ein Platzbedarf im Sohlbereich von ca. 25,00 m x 15,80 m bei einer Sohltiefe von ca. 2,35 m. Sofern die Muffengruben für jedes ONAS separat errichtet werden, ergibt sich im Standardfall jeweils 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 für jedes System 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 je System 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 geben die Anlagen 3.2.2 - 3.2.3.

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 Kabelschutzrohrlage eingezogen.

Unabhängig von dem temporären Ausbau eines Muffenstandorts zu einem Abspul- oder Windenstandort lassen sich grundsätzlich drei Typen von Muffenstandorten unterscheiden. Die Eigenschaften und Unterschiede zwischen den Standorten werden im Nachfolgenden näher erläutert. Wie bereits zuvor erläutert, gelten die Ausführungen immer für jeweils ein ONAS.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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.

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 zur KSR 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 ca. 2,50 m x 2,00 m, wobei die Oberkante des S-Schachtes maximal das Höhenniveau der KSR 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, die von der Geländeoberkante aus dauerhaft erreichbar sind. Die befestigte Fläche kann sich je Ausführungsvariante unterscheiden.

Die konkreten Maße des begehbaren Oberflurbauwerks sind herstellerabhängig.

Die Maße der befestigten Fläche zur Aufstellung eines begehbaren Oberflurbauwerks einschl. eines umlaufenden Weges belaufen sich auf ca. 20 m². Diese Maße beinhalten 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 Schächten werden zur besseren Erreichbarkeit und zur Reduzierung der dadurch nicht bewirtschaftbaren Fläche nach Möglichkeit in der Nähe von bestehenden Straßen oder Wegen geplant.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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

PFA1: Übergangsmuffenstandort (Anlandungspunkt)

Im Bereich des Anlandungspunktes nahe Hilgenriedersiel wird mittels eines Übergangsmuffenstandorts die Verbindung zwischen den landseitig und seeseitig verlegten Kabeln (auch als Landkabel bzw. Seekabel bezeichnet) hergestellt. Grundsätzlich gleicht dieser Standort hinsichtlich der verbauten Komponenten einem Erdungsmuffenstandort. Zusätzlich wird in unmittelbarer Nähe zum befestigten Sohlbereich, innerhalb der Muffengrube, eine Zugkraftentlastung der Seekabel (hang-off) installiert. Die Befestigung des hang-off findet auf einem im Erdreich eingelassenen Betonwiderlager statt. Eine freie Überdeckung des hang-offs inkl. Betonwiderlager von rd. 1,20 m ist im Betrieb gewährleistet. Im Lage- und Rechtserwerbsplan können alle relevanten Abmessungen und Komponenten entnommen werden.

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 gasisolierte Schaltanlagen. Die Endverschlüsse der Energiekabel dieser beiden 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) der Vorhaben 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 u.a. 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 Kabelschutzrohranlagen verlegt werden, ändern sich auch die geometrischen Abstände der Kabelschutzrohre bzw. der Kabel untereinander. Im Regelgrabenprofil der offenen Bauweise besitzen die Energiekabel je ONAS i. d. R. einen Achsabstand von 0,75 m zueinander, der Systemabstand der beiden ONAS BalWin1 und BalWin2 untereinander beträgt im Regelprofil i. d. R.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

5,0 m. In der geschlossenen Bauweise verändern sich die Achsabstände der Kabel untereinander und der Systemabstände 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 der ONAS gesichert (siehe Kapitel 15). Grundsätzlich umfasst der Schutzstreifen je ONAS eine Breite von 5 m von der Achse des jeweils äußeren Kabels bzw. Kabelschutzrohrs. Die Schutzstreifen der beiden ONAS überlappen sich dementsprechend in den meisten Fällen. Im Regelquerschnitt der offenen Bauweise ergibt sich eine Gesamt-Schutzstreifenbreite über beide ONAS von 18,00m und für das ONAS von 11,50m (siehe Abbildung 22). Bei einem andersartigen Aufbau des Querschnitts in der offenen Bauweise und im Bereich der geschlossenen Bauweisen können sich veränderte Schutzstreifenbreiten ergeben.

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 erdfühlig, 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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 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 spatelöslich 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 9) zu entnehmen.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 wird zum einen durch den zuvor beschriebenen Kabelaußendurchmesser nebst Zuschlag und zum anderen durch die einwirkenden Kräfte insbesondere während der Durchführung des HDD-Verfahrens (Zugkräfte, Beulsicherheiten, Spüldruck etc.) bestimmt. Die statischen Nachweise werden entsprechend den Regelwerken vor der Ausführung erbracht.

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 HDDs sind abhängig von den umliegenden räumlichen Gegebenheiten. Im PFA1 weisen die HDDs Tiefen zwischen 5 und 15 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 11) 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 je ONAS.

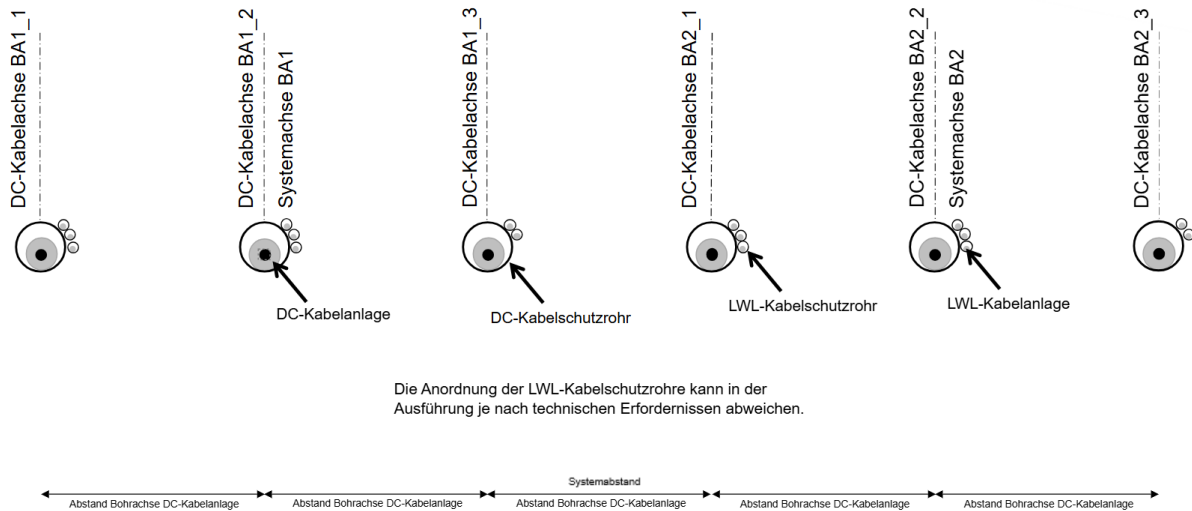


Abbildung 11: Schema-Zeichnung gebündelter Einzug

Nicht gebündelter Einzug

Als Alternative zum gebündelten Einzug können die Kabelschutzrohre der Begleitkabel in einer separaten Bohrung je ONAS verlegt werden. Hierzu werden die einzelnen KSR der Begleitkabel in einem separaten Mantelrohr größeren Durchmessers (i. d. R. DA 280 ggfs. auch größer) gebündelt durch den zusätzlichen Bohrkanal geführt (siehe Abbildung 12).

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 Einzug wird pro System zwar eine Bohrung mehr benötigt, temporäre und dauerhafte Flächeninanspruchnahmen bleiben jedoch unberührt.

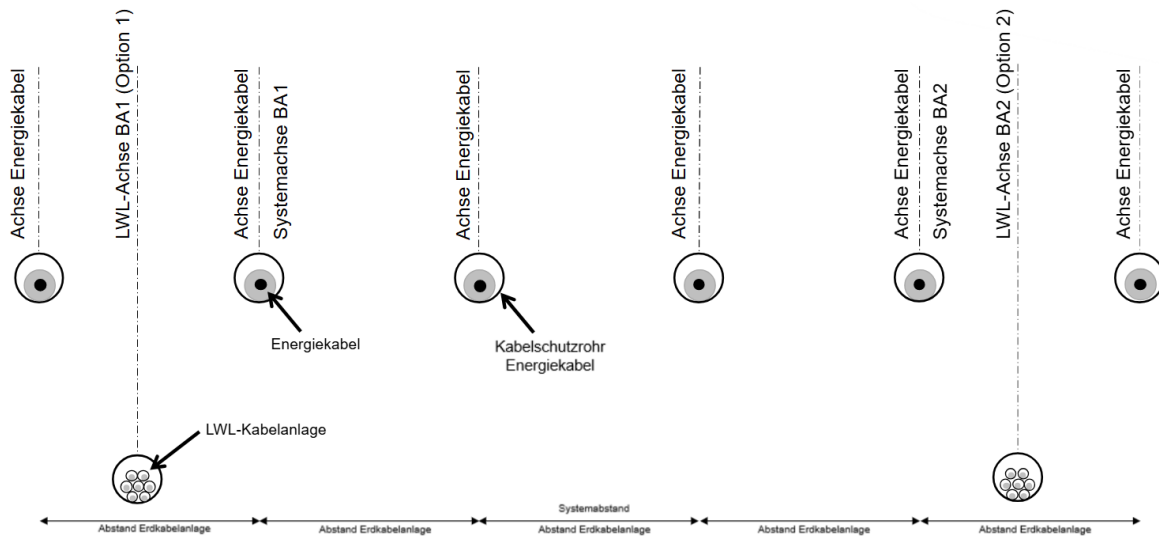


Abbildung 12: Schema-Zeichnung Nicht gebündelter Einzugs

Horizontale Anordnung im Mantelrohr

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

9.1.4.3 Kabelschutzrohre im Rohrvortrieb

Innerhalb des Rohrvortriebs (Herstellung siehe Kapitel 9.2.7.2) werden je ONAS 3 Kabelschutzrohre (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.

Die Mantelrohre werden nach Einzug der Kabelschutzrohre 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 13). Die Hohlraumverfüllung muss gemäß kabelthermischer Berechnung eine Mindestanforderung in Bezug auf die Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Im PFA1 erfolgt der Rohrvortrieb bei der Unterquerung einer Bahntrasse. Dieser Rohrvortrieb weist eine Länge von ca. 60 m in einer Tiefe von ca. 6,7 m auf. Der Achsabstand zwischen den Vortrieben der ONAS beträgt ca. 7,8 m. Er wird als gesteuertes, unbemanntes Verfahren unter Berücksichtigung des Grundwassereinflusses und den Anforderungen der Deutschen Bahn AG zur Setzungsüberwachung ausgeführt.

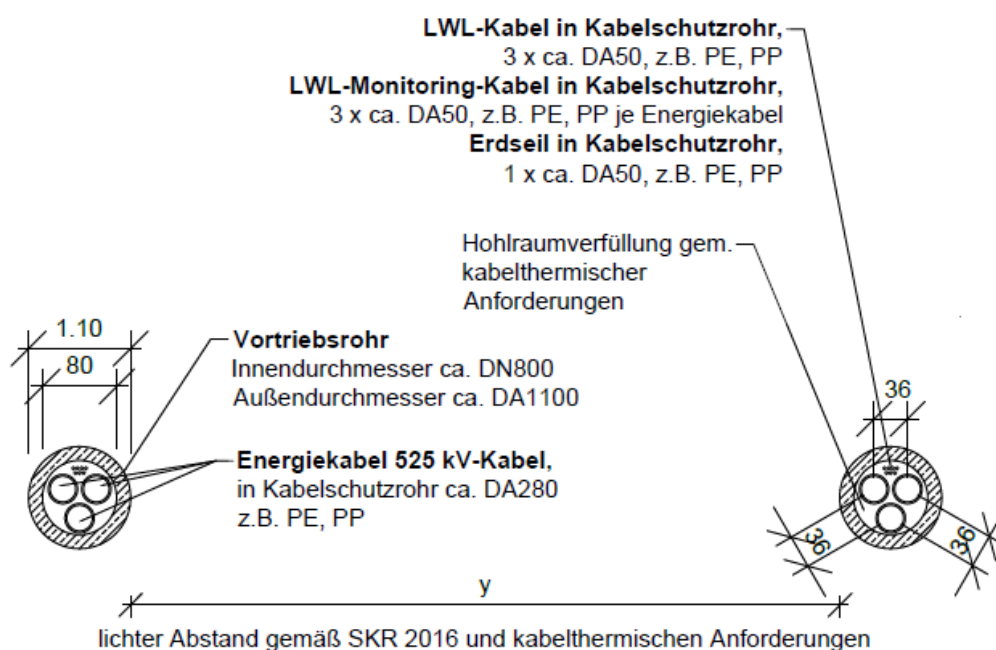


Abbildung 13: Schema-Zeichnung von Mantelrohren für Rohrvortrieb, Quelle: Obermeyer Infrastruktur GmbH & Co. KG


9.2 Allgemeine Bauausführung

Zur Herstellung der Erdkabelanlagen 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 (Leerrohre) von BalWin1 oder BalWin2 u. a. die folgenden Arbeitsschritte ausgeführt:

- Abstecken der planfestgestellten Baubedarfsflächen,
- Baustelleneinrichtung und Anlage von temporären Zuwegungen,


Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- 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),
- 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 beide 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.


Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Die Arbeitsschritte im Hinblick auf die Herstellungsphase I werden dabei für die ONAS BalWin1 und BalWin2 parallelisiert, d. h. zeitgleich durchgeführt. Daran anschließend erfolgen dann die Arbeitsschritte bezogen auf die Herstellungsphase II. 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.

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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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

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.

Eine Ausnahme bildet hierbei eine Kreuzungssituation an der Stationierung S-P1-074_0+484, da diese als Rohrvortrieb (Microtunnelbau) ausgeführt wird (siehe Kapitel 7.2 und Kapitel 9.2.7.2). Bei dieser Kreuzungssituation werden sowohl die Arbeitsflächen von ca. der Stationierung S-P1-074_0+380 bis ca. zur Stationierung S-P1-074_0+580 sowie die Zuwegungen zur südlichen Arbeitsfläche von der Landstraße L821 bzw. die Zuwegung zur nördlichen Arbeitsfläche von der K15 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 nacheinander die Kabelinstallation BalWin1 und BalWin2 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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 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 für beide ONAS zusammen im Regelfall mindestens 35,00 m (Regelarbeitsstreifen). Sofern es die äußeren Einflüsse erfordern, muss vom Regularbeitsstreifen 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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 Baulastträger abgestimmt und ausgeschildert bzw. eine kurzzeitige Umverlegung des unterbrochenen Weges umgesetzt.


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 Sohlentiefe 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 Pumpensümpfen 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 Probenamemethodik 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. Dies gilt auch für die wasserrechtlichen Anträge für die KKÜS und DAS/ DTS-Zwischenstation (Anlage 13.2 bzw. 13.1.2 und 13.1.3).

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 Herstellphase ausgewiesen. Die Ableiteinrichtungen zum Vorfluter (Rohrleitungen, Schläuche etc.) sind ggf. zu einer geeigneten Einleitstelle außerhalb des Arbeitsstreifens zu führen.

Wasserhaltung mittels Horizontaldrainage

Die Horizontaldrainage wird als geschlossene Wasserhaltung ausgeführt. In Abhängigkeit des anstehenden Bodens wird die Horizontaldrainage vor Aushub der Baugrubensohle an der Böschungsoberkante oder der 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 Vakuum-entwässerung 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 Spülfilterlanzen bzw. Brunnen entlang des Kabelgrabens eingesetzt werden. Die Spülfilter 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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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.

Im Anschluss wird für jedes ONAS ein separater Graben hergestellt. Hierzu wird im Bereich oberhalb der auszuhebenden Gräben 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. Der Aushub des zweiten Grabens kann teilweise auf dem fertiggestellten benachbarten ersten Graben gelagert werden. 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.


Die Kabelgräben werden 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 die Systeme BalWin1 und BalWin2 ergeben sich unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Rahmenparameter je System 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. Die Gräben werden 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 Grabenverbau 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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 wird 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.

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

Die zuvor geschilderten Arbeiten finden in Form einer Wanderbaustelle, die sich für beide Gräben mit

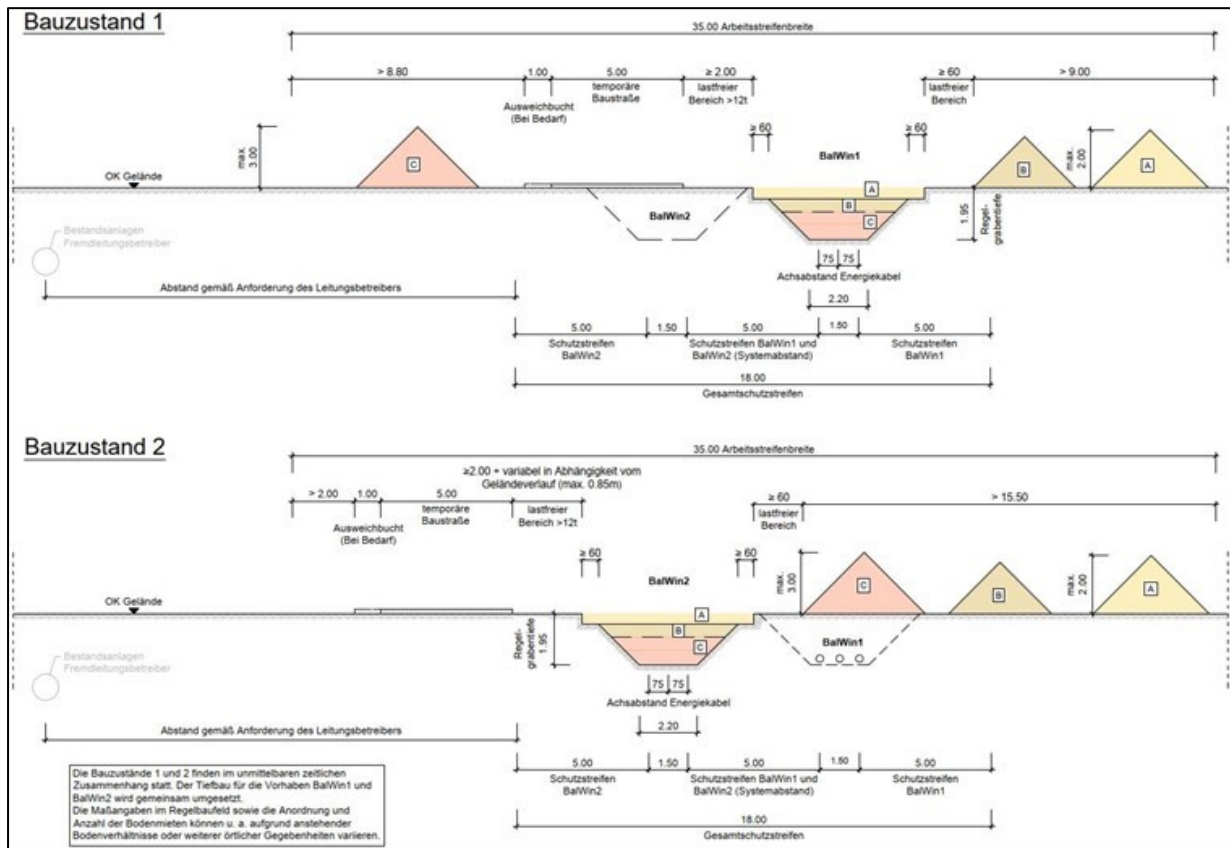


Abbildung 14: Darstellung der Regelbauweise (siehe auch Anlage 3.2.1)


leichtem zeitlichem und räumlichem Versatz an der Trassenachse entlang bewegt, statt. Durch den Versatz wird vermieden, dass beide Gräben gleichzeitig offenstehen. So kann der Bodenaushub auch auf dem jeweils anderen (verschlossenen) Kabelgraben gelagert und infolgedessen die notwendige Mindestbreite des Arbeitstreifens reduziert werden.

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 Kabelektion 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: BalWin12 – PFA1	
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 der Vorhaben BalWin1 und BalWin2 in Abhängigkeit von den technischen Rahmenbedingungen zum Einsatz kommen:

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

Der Anlage 3.2 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 und BalWin2 mittels geschlossener Bauweise verlegten Kabelschutzrohren wird grundsätzlich das HDD-Verfahren angewandt. Die einzige Ausnahme stellt eine Kreuzungssituation bei der Stationierung S-P1-074_0+500 dar. An dieser Kreuzungsstelle werden eine Bahnstrecke sowie weitere Infrastruktur mittels eines Rohrvortriebs unterquert.

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

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).

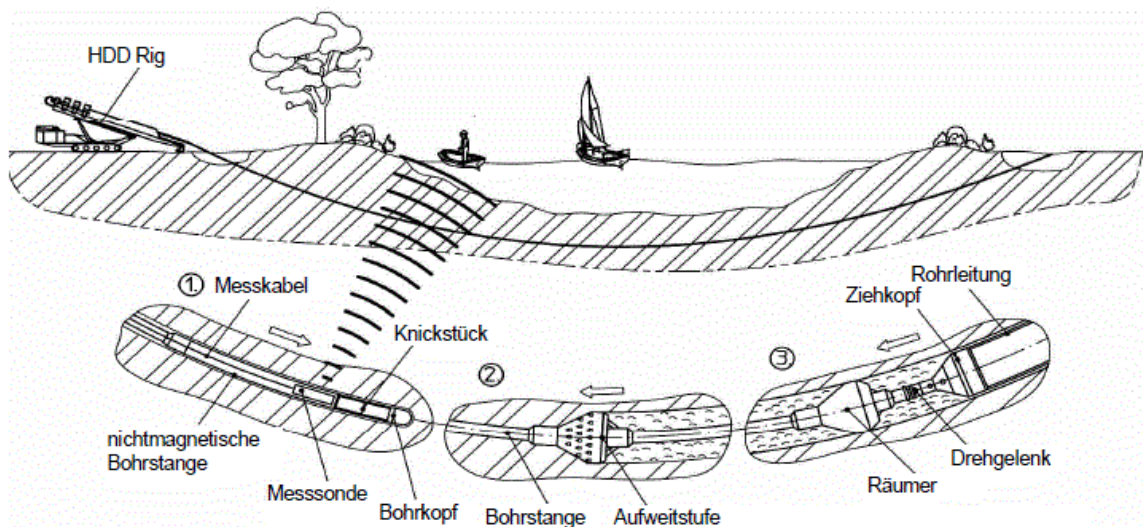



Abbildung 15: Schematische Darstellung Horizontal-Directional-Drilling HDD – Verfahren, Quelle: DWA

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: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
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 Ausbläfers (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: BalWin12 – PFA1	
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 16 und Abbildung 17).

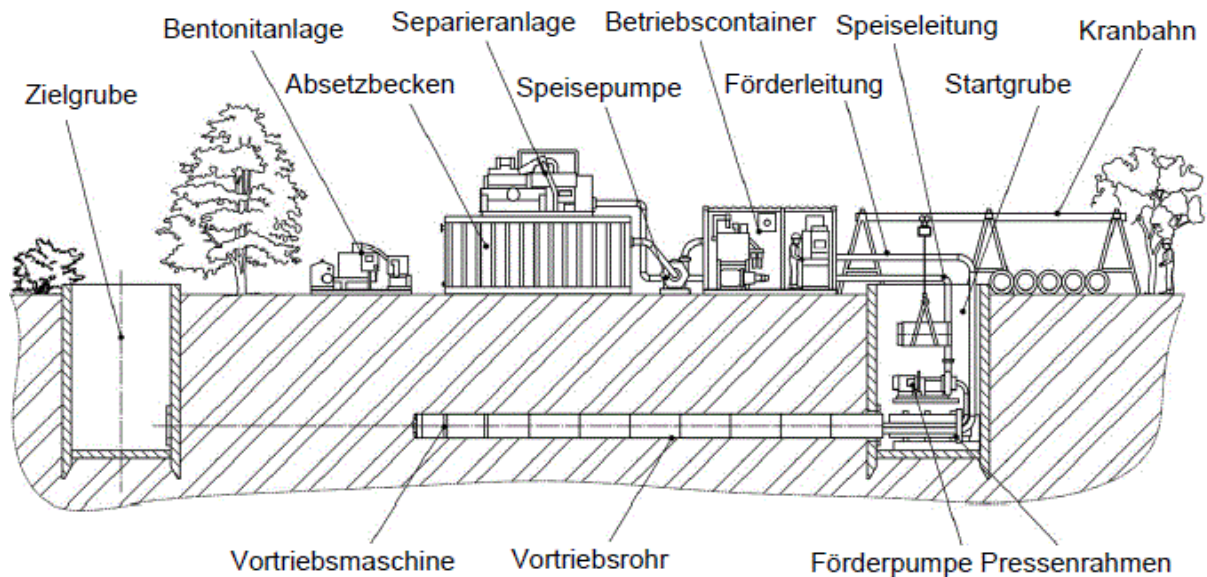


Abbildung 16: Beispiel Rohrfortrieb mit Spülförderung, Quelle: DWA

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. Vorpressen 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.

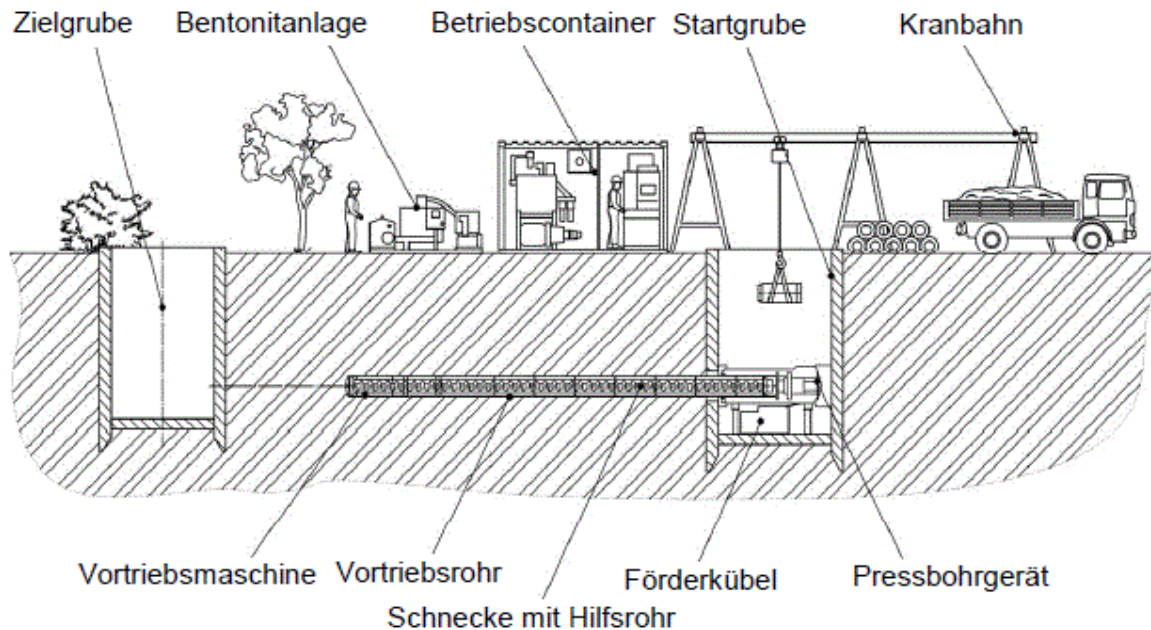



Abbildung 17: Beispiel Rohrvortrieb mit Schneckenförderung, Quelle: DWA

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.

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 200 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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

diesem Bereich hergestellt werden. Die Planung des Rohrvortriebs erfolgt nach dem Regelwerk DWA-A 125 [7].

Wie bereits oben ausgeführt, kommt der Rohrvortrieb im PFA1 an einer Kreuzungssituation bei der Stationierung S-P1-074_0+500 zum Tragen. An dieser Kreuzungsstelle werden eine Bahnstrecke sowie weitere Infrastruktur mittels eines Microtunnels 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 Durchpflügbarekeit 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 abgespult (Abspulplatz) und von der nächstgelegenen Muffengrube (Windenplatz) in die Kabelschutzrohranlage eingezogen.

Der Kabelzug erfolgt mittels eines Kabelzugerätes 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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Muffen 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, Kabelzugeräte, 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 90 m x 150 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 und inkl. Kabelspule bis zu ca. 4,20 m. Die Kabelspulen werden zur Durchführung des Kabelzuges entweder an den Abspulplätzen (siehe Abbildung 18) mittels eines Mobilkrans auf Abspulböcke versetzt oder unmittelbar von speziell für diesen Einsatz konzipierten Aufliegern abgospult



Abbildung 18: Beispiel für den Kabelzug am Abspulplatz, Quelle: Amprion GmbH


Als Zugeräte kommen Seilwinden als Anhängerseilwinde oder aber als, auf einem Raupenfahrwerk montiert, selbstfahrende Seilwinde an den Windenplätzen zum Einsatz (siehe Abbildung 19).



Abbildung 19: 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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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

9.2.10 Hochspannungstest bzw. Inbetriebnahmeprüfung

Nach Herstellung der Erdkabelanlagen und vor Inbetriebnahme müssen ca. alle 35 km Flächen für die Durchführung der abschnittsweise erforderlichen Hochspannungsprüfung der Erdkabelanlagen temporär hergerichtet werden. Diese Flächen dienen im Wesentlichen zur Aufnahme der dazu notwendigen Prüf- und Messtechnik und den dafür benötigten Mannschaftseinrichtungen. Die Flächen und ggf. notwendigen Zuwegungen werden wie die Baustelleneinrichtungsflächen zur Herstellung der Erdkabelanlagen hergestellt und so weit wie möglich im Bereich ohnehin in Anspruch genommener Flächen angeordnet. Die Größe der Flächen wird ca. 80 m x 80 m betragen und ist für Schwerlastverkehr und Auto- kranbetrieb auszulegen.

9.2.11 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 Bodenschutzkonzept, 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.


9.2.12 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 (siehe Kapitel 9.2.10).

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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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).

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 wird 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.

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. Die betroffenen Flurstücke wurden durch Amprion erworben..

Durch diese gemeinsamen KKÜS werden die beiden Kabelsysteme in drei Abschnitte unterteilt. Bei der Standortsuche für die KKÜS Hagermarsch und KKÜS Bösel sind neben der grundsätzlichen Grundstücksverfügbarkeit und der Lage der KKÜS auf der Trasse der Energiekabel verschiedene raumordnerische, technische und umweltfachliche Kriterien berücksichtigt worden.

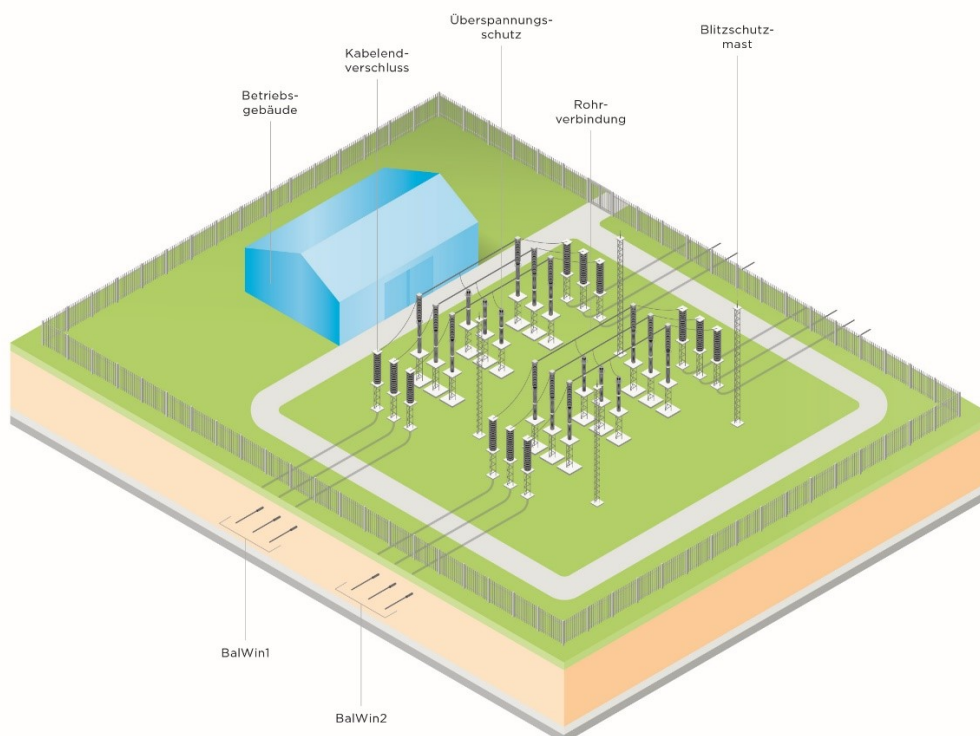



Abbildung 20: Vereinfachte Darstellung einer KKÜS für ein Kabelsystem mit drei Leitern, Quelle: Amprion GmbH

In der KKÜS werden die Erdkabel der drei Abschnitte über Kabelendverschlüsse aus dem Erdreich herausgeführt und miteinander verbunden. Die Endverschlüsse bieten eine zusätzliche Zugangsmöglichkeit zur Erdkabelanlage, um im Fehlerfall Messungen zur Fehlerlokalisierung ohne erneuten Eingriff

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

in den Boden durchführen zu können und die Fehlersuche zu beschleunigen. Neben den Endverschlüssen werden weitere Komponenten, wie z. B. Überspannungsableiter zum Schutz der Kabel vor Überspannungen, eingesetzt.

Die KKÜS Hagermarsch und KKÜS Bösel wird als Freiluftanlage konzipiert und sieht zur Reduzierung des Flächenbedarfes keine Verschaltung zwischen den Kabelsystemen vor. Um das Kabelsystem an der KKÜS z. B. für die jeweilige Inbetriebnahmeprüfung zu unterbrechen, sind Trenn- und Erdungsvorrichtungen vorhanden

Die +/- 525 kV-KKÜS gilt als elektrische Betriebsstätte und wird mit zwei oberirdischen Stahlkonstruktionen mit einer Höhe von ca. 17,30 m geplant (ausgenommen sind die Blitzschutzmaste mit größerer Höhe). Neben diesen Stahlkonstruktionen für Überspannungsableiter, Kabelendverschlüsse, DC-Spannungswandler und Trenn- und Erdungsschalter sind für die KKÜS ein Betriebsgebäude und Lager sowie ein unterirdischer Löschwasserbehälter erforderlich. Die Anlage wird durch eine ca. 6 m breite, dauerhaft gesicherte und befestigte Betriebszufahrt erschlossen. Zur inneren Erschließung erhält die Anlage ebenfalls Betriebswege. Zusätzlich wird die Fläche der Anlage eingefriedet.

Die gesamte KKÜS hat eine Breite von ca. 90 m und eine Länge von ca. 130 m. Auf dem Gelände der KKÜS wird weiterhin ein Betriebsgebäude vorgesehen. Der Flächenbedarf der zu errichtenden KKÜS liegt bei ca. 11.600 m², die versiegelte Fläche nimmt davon ca. 3000 m² in Anspruch (z. B. Fundamente, Gebäude, Löschwasserbehälter sowie Betriebswege und Zuwegung). Ein detailliertes Planwerk ist in Anlage 3.4 und 3.5 enthalten. Für die standsichere Errichtung der KKÜS Hagermarsch ist ein Geländeauftrag i. H. v. rd. 18.800 m³ notwendig. Für die standsichere Errichtung der KKÜS Bösel ist ein Geländeauftrag i. H. v. rd. 20.435 m³ notwendig.


Die erforderlichen Bauantragsunterlagen gem. NBauO für die im Rahmen dieser Planfeststellungsunterlagen beantragten KKÜS Hagermarsch und KKÜS Bösel sind in der Anlage 3.4 und 3.5 enthalten.

Sollten in der Bauausführung Abweichungen von den Planungsannahmen, die in den Bauantragsunterlagen zugrunde gelegt wurden, festzustellen sein oder eine Anpassung der Planung erforderlich werden, wird sich die Vorhabenträgerin dazu rechtzeitig mit den jeweils zuständigen Behörden abstimmen.

10.1 Technische Komponenten

Nachfolgend werden die Komponenten einer KKÜS zusammenfassend beschrieben. Weitere Angaben und Pläne können insb. der Anlage 3.4 und 3.5 entnommen werden. Folgende Komponenten werden für die KKÜS benötigt:

- Reservebögen (Omega-Bögen),
- Fundamente (SKS) für den Free-Bend und Snacking
- Kabelendverschlüsse,
- Überspannungsableiter,
- Blitzschutzmaste
- Kabelkanäle
- Kameras (Videoüberwachung)

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- Lichtmasten
- Geschlossene Fäkaliengrube
- Regenwasserzisterne
- Eigenbedarfstransformator
- Betriebsgebäude, Lager und Löschwasserbehälter,
- Fundamente,
- Nachrichtentechnische Anbindung,
- Zaun mit Schiebetor sowie
- Betriebswege und dauerhafte Zufahrt.

Dauerhafte Flächeninanspruchnahmen bzw. -sicherungen der KKÜS sind im Lage- und Rechtserwerbsplanwerk der Anlage 4 sowie im Rechtserwerbsverzeichnis der Anlage 7 enthalten.

10.1.1 Reservebögen

Unmittelbar nördlich und südlich der beiden KKÜS werden die Energiekabel unterirdisch in Bögen geführt. Im Falle eines Kabelfehlers oder eines Fehlers am Endverschluss eines Kabels in der KKÜS kann der entsprechende Kabelbogen freigelegt und „gerade gezogen“ werden, sodass eine Reservelänge entsteht, die bei Behebung des Fehlers genutzt werden kann. Dies vermeidet umfangreiche Tiefbauarbeiten an der Erdkabelanlage sowie das Einfügen einer Muffe mit einem neuen Energiekabel in solchen Fehlerfällen. Die Reservebögen liegen unterirdisch außerhalb der Anlageneinfriedung und sind in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen der Anlagen 4.2 und 4.3 enthalten.

10.1.2 Endverschlüsse

Zum Anschluss der Energiekabel an die KKÜS sind die Enden der Energiekabel mit Endverschlüssen zu versehen. Die Endverschlüsse ermöglichen die Beherrschung der Spannung beim Übergang vom feststoffisolierten Kabel auf Freilufttechnik. Des Weiteren bieten die Endverschlüsse eine zusätzliche Zugangsmöglichkeit zur Erdkabelanlage, um im Fehlerfall Messungen zur Fehlerlokalisierung ohne erneuten Eingriff in den Boden durchführen zu können und die Fehlersuche zu beschleunigen.

10.1.3 Überspannungsableiter

Überspannungsableiter dienen dem Zweck, elektrische Baugruppen vor unzulässigen Überspannungen (z. B. bei Gewittern) zu schützen. Der Überspannungsableiter besteht aus Isolatoren sowie aus einem Koronaring, der zur Steuerung der elektrischen Feldstärke verwendet wird.

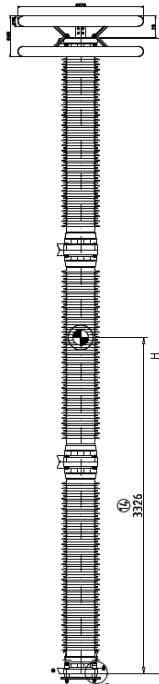


Abbildung 21: Schema eines Überspannungsableiters (die spätere Ausführung kann von der Abbildung im Detail abweichen), Quelle: Siemens AG

10.1.4 Betriebsgebäude, Lager und Löschwasserbehälter


Auf dem Gelände der KKÜS wird für den Betrieb und die Wartung der Anlagen ein Betriebsgebäude mit einer Gebäudefläche von ca. 280 m² und einer Höhe von ca. 6 m errichtet. Dieses Gebäude dient u. a. zur Unterbringung der Schutz-, Steuerungs-, Mess- und Nachrichtentechnik. Des Weiteren wird ein Lager (z. B. für Erdungsstangen) mit einer Fläche von ca. 24 m² und einer Höhe von ca. 3 m errichtet.

Das Niederschlagswasser, das auf den Dachflächen aufgefangen wird, wird mittels Speier zur Versickerung gebracht. Das Gebäude ist in den Bauantragsunterlagen in Anlage 3.4 und 3.5 detailliert dargestellt. Es erhält keine dauerhafte Außenbeleuchtung.

10.1.5 Fundamente

Einzelne Betriebsmittel der KKÜS werden auf Fundamenten errichtet. Dazu zählen Stahlkonstruktionen und Überspannungsableiter und weitere elektrische Betriebsmittel, die in der Regel mittels Blockfundamenten gegründet werden. Gebäude und Lager werden in der Regel mit Flächengründungen und Streifenfundamenten gegründet. Die dabei stets einzuhaltende frostsichere Gründungstiefe beträgt bei allen Fundamenten mindestens 0,8 m. Im Fall nicht ausreichender Tragfähigkeit des Untergrundes oder ungünstiger hydrologischer Bedingungen können deutlich größere Gründungstiefen oder Pfahlgründungen zum Einsatz kommen. Zur Herstellung von Pfahlgründungen ist durch den Einsatz von Rammgeräten im Bereich der KKÜS Hagermarsch und Bösel mit Erschütterungen zu rechnen.

Für die vorgesehene Herstellung der erforderlichen Pfahlgründungen mittels Rammgeräten o. ä. kann es zu Erschütterungen kommen. Aufgrund des Abstands von mehr als 75 m zum nächstliegenden

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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.

Die Fundamente, die im Zuge der Errichtung der KKÜS Hagermarsch und Bösel benötigt werden, sind in den Lageplänen der Anlage 3.4 und 3.5 verzeichnet.

10.1.6 Zaun

Die gesamte Anlage wird nach Fertigstellung mit einem Stabgitterzaun gem. den VDE 0101 Bestimmungen eingefriedet. Somit ist die KKÜS eine abgeschlossene Betriebsstätte, die ausschließlich dem Betrieb elektrischer Anlagen dient. Die Höhe des dauerhaft abgeschlossenen Zauns beträgt ca. 2,88 m. Der Zaun dient somit als Schutz vor einem unbefugten Betreten der elektrischen Betriebsstätte. Ein Warnschild mit Zusatzschild wird an den Zaunelementen befestigt. Detaillierte Angaben zur Einfriedung sind in den Bauantragsunterlagen in Anlage 3.4.2 und Anlage 3.5.2 enthalten. Das Gelände der KKÜS wird nicht dauerhaft beleuchtet.

10.1.7 Betriebswege und dauerhafte Zufahrt

Betriebswege innerhalb der Anlage dienen der Erreichbarkeit des Gebäudes, des Lagers und der weiteren Komponenten mit Fahrzeugen zum Betrieb und zur Wartung der Anlage. Zur Erreichbarkeit der Anlage werden die Betriebswege an das öffentliche Wegenetz angebunden. Hierzu erhält die Anlage eine ca. 6 m breite, dauerhaft gesicherte und befestigte Zufahrt. Betriebswege und Zufahrt sind dem Planwerk der Anlage 3.4 und 3.5 sowie den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen der Anlage 4.2 zu entnehmen. Das anfallende Niederschlagswasser auf den Betriebswegen und Zufahrten soll über ein Gefälle abgeleitet und versickert werden.


10.2 Allgemeine Bauausführung

Nachfolgend wird die Errichtung der KKÜS Hagermarsch und Bösel zusammenfassend beschrieben. Weitere Angaben und Pläne können insb. der Anlage 3.4 und 3.5 entnommen werden.

Temporäre Flächeninanspruchnahmen aus der Bauausführung sind in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen der Anlagen 4.2 und 4.3 sowie im Rechtserwerbsverzeichnis der Anlage 7 enthalten.

10.2.1 Arbeitsflächen

Für den Bau der KKÜS werden die Arbeitsflächen abgesteckt und eingezäunt. Diese Fläche wird insb. zur Errichtung, zur Lagerung des Oberbodens sowie des Fundamentaushubs und diverser Materialien und Maschinen sowie für Büro- und Sanitärcontainer benötigt. Der Gesamtbedarf der temporären Flächeninanspruchnahme der Arbeitsflächen ist den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen in Anlagen 4.2 und 4.3 zu entnehmen. Nach Nutzung der Arbeitsflächen werden diese wieder zurückgebaut.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

10.2.2 Bauliche Umsetzung

Als Vorbereitung für die Bauarbeiten zur Herstellung der KKÜS sowie einem Teilbereich der Zuwegung ist ein Geländeausgleich des Baufeldes erforderlich. Um das geplante Höhenniveau zu erreichen, werden innerhalb des Baufeldes Maßnahmen zur Geländeregulierung durchgeführt. Für die Errichtung der KKÜS ist die Herstellung von Baugruben erforderlich. Hierfür werden Spundwände mittels Rammgeräten oder vergleichbarer Techniken verbaut, was zu Erschütterungen führen kann. Aufgrund des Abstands von mehr als 75 m zum nächstliegenden Wohngebäude ist mit geringen Erschütterungen zu rechnen. Nach DIN 4150-3 liegen die Schwinggeschwindigkeiten in dieser Entfernung in der Regel deutlich unter den Anhaltswerten für bauliche Anlagen. Für den Geländeausgleich wird zunächst der Oberboden abgetragen und gemäß den Anforderungen des Bodenschutzkonzeptes zwischengelagert. Im Anschluss daran erfolgen Geländeauftrag bzw. -abtrag unter der neuen Geländeoberkante. Die zu erzielenden Höhen dieser Arbeiten werden im Zuge einer Baugrunduntersuchung ermittelt.

Anschließend werden die benötigten Fundamente, Gebäude und Betriebswege hergestellt. Die Stahlkonstruktionen werden aus modularen, vormontierten Einzelteilen vor Ort zusammengebaut und auf den Fundamenten errichtet. Nachdem auch die Komponenten für die Erdkabel montiert sind, werden die Energiekabel aus dem Boden kommend an die Endverschlüsse montiert. Es wird mit einer Bauzeit der KKÜS von rd. 36 Monaten gerechnet. Für die Kabelinstallation wird die KKÜS als Windenplatz gem. Kapitel 9.2 verwendet.


Nach Abschluss der Arbeiten wird die Oberfläche mit dem gelagerten Oberboden mit einer Stärke von ca. 0,30 m angedeckt, um so das geplante Höhenniveau zu erreichen.

Die notwendige bauzeitliche Wasserhaltung ist Teil des Entwässerungskonzeptes (Anlage 13).

10.3 Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb

Während der Bauphase wird ein Bauzaun errichtet, der die Baustelle sichert und die Bauflächen abgrenzt.

Während des Betriebs werden die Vorschriften der DIN VDE 0105 „Betrieb von Starkstromanlagen“ beachtet. Diese beinhalten einen speziellen Anlagenzaun aus Stabgitterelementen mit einer Höhe von etwa 2,88 Metern. Zur Kennzeichnung und Warnung wird der Zaun nach außen hin entsprechend der Norm für Hochspannung beschildert. Die Anlage gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, die ausschließlich dem Betrieb elektrischer Anlagen dient und daher ständig verschlossen bleibt. Zu jeder Zeit müssen zudem die Vorschriften der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) eingehalten werden.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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 Breitbandnachrichtennetz von Amprion und gewährleisten die zuverlässige Übertragung der generierten DAS/ DTS-Messdaten und Statusinformationen an die entsprechenden Leitstellen von Amprion.

Die gesamte DAS/DTS-Zwischenstation hat eine Breite von ca. 21 m und eine Länge von ca. 19 m. Auf dem Gelände der DAS/DTS-Zwischenstation wird weiterhin ein Betriebsgebäude vorgesehen. Der Flächenbedarf der zu errichtenden DAS/DTS-Zwischenstationen liegt bei ca. 400 m², die versiegelte Fläche nimmt davon ca. 230 m² in Anspruch (z. B. Fundamente, Gebäude, sowie Betriebswege und Zuwegung). Ein detailliertes Planwerk ist in Anlage 3.3. enthalten. Für die standsichere Errichtung der DAS/DTS-Zwischenstation ist ein Geländeauf- bzw. abtrag i. H. v. rd. 75 m³ notwendig.


11.1 Technische Komponenten

Nachfolgend werden die Komponenten der DAS/ DTS-Zwischenstation zusammenfassend beschrieben. Folgende Komponenten werden für die KKÜS benötigt:

- Betriebsgebäude
- Fundamente
- Anbindung an in die DC-Kabel integrierten Glasfasern sowie an die mitgeführten externen Glasfaserkabel für nachrichtentechnische und messtechnische Zwecke
- Messgeräte (DTS+DAS), Stromversorgung und nachrichtentechnische Komponenten
- Parkplatz
- Zaun sowie
- Betriebswege und dauerhafte Zufahrt.

11.1.1 Anbindung an die DC-Kabel integrierten Glasfasern sowie an die mitgeführten externen Glasfaserkabel für nachrichtentechnische und messtechnische Zwecke

DAS/ DTS-Zwischenstationen werden in unmittelbarer Nähe der DC-Kabelstrecken errichtet. Zwischen den DAS/ DTS-Zwischenstationen und der DC-Haupttrasse müssen Leerrohre verlegt werden, um eine

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

LWL-Anbindung der DAS/ DTS-Systeme und der Nachrichtentechnik an die Haupttrasse realisieren zu können.

LWL-Anbindung der DAS/ DTS-Systeme

Die internen LWL im Kabelschirm werden am Standort einer DAS/ DTS-Zwischenstation aus den Muffen herausgeführt und anschließend in ein Schachtbauwerk geleitet. Je DC-Kabelsystem bestehend aus 3 Kabeln (Plus/Minus/DMR) ist jeweils ein Schachtbauwerk vorzusehen. Im Schachtbauwerk werden die internen LWL je Richtung jeweils in einer LWL-Spleißmuffe zusammengespleißt. Darüber hinaus wird zu Reserve-Zwecken je Kabel jeweils ein externes LWL-Kabel für das DAS/ DTS-System mitgeführt, welches sich in einem DN50-Rohr auf dem eigentlichen Kabelschutzrohr befindet. Die DN50-Rohre für die externen LWL für das DAS/ DTS-System werden am Standort einer DAS/ DTS-Zwischenstation ebenfalls in das Schachtbauwerk geführt. Dort werden die externen LWL je Richtung in einer LWL-Spleißmuffe zusammengespleißt.

Zwischen dem Schachtbauwerk eines DC-Kabelsystems und der Station sind jeweils folgende Leerrohrverbindungen für das DAS/ DTS-System vorzusehen:

- 2x DN50 für die internen LWL (LWL-Kabel mit 36 SM Fasern + 36 MM Fasern)
- 2x DN50 für die externen LWL (LWL-Kabel mit 36 SM Fasern + 36 MM Fasern)

LWL-Anbindung der Nachrichtentechnik

Zwischen jeder DAS/ DTS-Zwischenstation und dem Schachtbauwerk eines DC-Kabelsystems müssen folgende Leerrohre verlegt werden:

- 2 x DN50 für Nachrichtentechnik LWL-Kabel
- 2 x DN50 für Reserve-Nachrichtentechnik-LWL-Kabel

Die Glasfaserkabel werden in das Stationsgebäude geführt und über ein Patch-Panel (Anschlussfeld für Glasfasern) terminiert.


11.1.2 Messgeräte (DAS/ DTS), Stromversorgung und nachrichtentechnische Komponenten

Sämtliche erforderlichen Messsysteme inklusive der dazugehörigen Stromversorgung und nachrichtentechnischen Komponenten werden im Inneren des Stationsgebäudes installiert. Die Installation erfolgt in Standard-Schaltschränken. Die Anzahl der vorzusehenden Schränke beträgt

- DTS-DAS Systeme: 6 Schränke (800 mm x 800 mm x 2200 mm (Breite x Tiefe x Höhe))
- Nachrichtentechnik: 2 Schränke (800 mm x 600 mm x 2100 mm (Breite x Tiefe x Höhe))
- Stromversorgung: 1 Schrank (800 mm x 600 mm x 2200 mm (Breite x Tiefe x Höhe))

11.2 Allgemeine Bauausführung

Als Vorbereitung für die Bauarbeiten zur Herstellung der DAS/ DTS-Zwischenstation sowie einem Teilbereich der Zuwegung ist ein Geländeausgleich des Baufeldes erforderlich. Um das geplante Höhenniveau zu erreichen, werden innerhalb des Baufeldes sowohl ein Geländeauftrag als auch ein Geländeabtrag erforderlich. Das Material des Geländeauftrags ist ein Sand-/Kies-Gemisch.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02


Für den Geländeausgleich wird zunächst der Oberboden abgetragen und gemäß den Anforderungen des Bodenschutzkonzeptes zwischengelagert. Im Anschluss daran erfolgen Geländeauftrag bzw. -abtrag bis zu einer Höhe von ca. 0,30 m unter der neuen Geländeoberkante.

Anschließend werden die benötigten Fundamente, Gebäude und Betriebswege hergestellt.

Nach Abschluss der Arbeiten wird die Oberfläche mit dem gelagerten Oberboden abgedeckt, um so das geplante Höhenniveau zu erreichen. Die notwendige bauzeitliche Wasserhaltung ist Teil des Entwässerungskonzeptes (Anlage 13).

11.3 Sicherung- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb

Während der Bauphase wird ein Bauzaun errichtet, der die Baustelle sichert und die Bauflächen abgrenzt. Die Details zur Sicherung des Gebäudes während des Betriebs stehen zum aktuellen Stand der Planung noch aus, werden aber den normativen Anforderungen entsprechen.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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 der ONAS BalWin1 und BalWin2 im PFA1 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. Eine Betrachtung der Betriebsgeräusche durch die Kabel-Kabel-Übergabestationen ist in der Anlage 17.4 dargestellt. 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: BalWin12 – PFA1	
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 Mikrotesla (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: BalWin12 – PFA1	
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: 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. BImSchV-VVwV) [15].

In der Anlage 17.2 sind die Unterlagen zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV und der 26. BImSchV-VwV 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 Gleichstromanlagen BalWin1 und BalWin2 im PFA1 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 der technischen Unterabschnitte der 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: BalWin12 – PFA1	
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 Betrachtungsorten für die unterschiedlichen zu betrachtenden Leitungssituationen sind gleich oder geringer.

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)

Anlage 17.2.2 Im- missions- betrach- tung	Betrachtungsort (Stationierung)	Magnetische Flussdichte bei 0 Hz	
		Magneti- sche Fluss- dichte	Grenzwertausschöpfung
1	ca. S-P1-023_0+400	138 μ T	27,6 %
2	ca. S-P1-034_0+800	216 μ T	43,2 %
3	ca. S-P1-074_0+500	43 μ T	8,6 %
4	ca. S-P1-045_0+350	217 μ T	43,4 %


Das Minimierungsgebot wurde entsprechend den Vorgaben der 26. BImSchVVwV beachtet. Für die geplante +/- 525-kV-Gleichstromleitungen BalWin1 und BalWin2 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 den gesamten Planfeststellungsabschnitt 1 betrachtet. 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.

Die Bereiche der KKÜS Hagermarsch und Bösel wurden ebenfalls auf maßgebliche Immissions- und Minimierungsorte hin überprüft. In diesem Bereich konnten keine maßgeblichen Immissions- und Minimierungsorte festgestellt werden (s. Anlage 17.2.1, Kapitel 3.3).

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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

12.2 Lärmimmissionen

12.2.1 Baubedingte Lärmimmissionen

Bei der Errichtung der Erdkabelanlagen sowie der KKÜS und DAS/ DTS-Zwischenstation 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
- 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 7: 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 Bautätig-

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

keiten. 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 für die verschiedenen Kabeltrassenabschnitte, die im Umfeld befindlichen Baustelleneinrichtungsflächen sowie weitere Sonderbaustellen KKÜS Hagermarsch und KKÜS Bösel sowie DAS/ DTS-Zwischenstationen Hesel 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 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.

Als weitere Bauabschnitte sind die Baustellen zur Errichtung der KKÜS Hagermarsch und Bösel sowie DAS/DTS-Zwischenstation Hesel zur Errichtung zu nennen.

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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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,
- 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 Geräuschemissionen 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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 Baustellentätigkeiten gemäß AVV Baulärm beim TÜV-Hessen in Auftrag gegeben. Detaillierte Ausführungen zu den 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 Immissionsorte beschränkt. Daher erfasst die Liste der Immissionsorte mit Überschreitungen die Gesamtheit der potenziellen Betroffenen. Von den 373 betrachteten potenziellen Immissionsorten können an maximal 124 Orten Überschreitungen des Immissionsrichtwertes zur Tagzeit von maximal 14 dB sowie an 2 Orten Überschreitungen zur Nachtzeit von maximal 4 dB prognostisch nicht ausgeschlossen werden. Dabei liegen an 92 der 124 Immissionsorte die Beurteilungspegel bis 5 dB(A) über den Richtwert und nur bei 5 Immissionsorten liegt der Beurteilungspegel über 10 dB(A) über dem Richtwert. 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 126 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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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.

12.2.2 Betriebsbedingte Geräusche

Das Erdkabel emittiert keine Geräusche. Während des Betriebes sind nur Anlagengeräusche der Kabel-Kabel-Übergabestationen (KKÜS) zu erwarten. Dort können oberirdische spannungsführende Teile innerhalb der KKÜS Geräuschemissionen verursachen. Die Geräusche als Immissionen unterliegen den Regelungen des BImSchG. Zur Bewertung von Geräuschen gilt die TA Lärm. In Ziffer 1 der TA Lärm (Anwendungsbereich) ist definiert, dass sie dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen dient.

Die betriebsbedingten Schallemissionen der beiden hier im Projekt enthaltenden KKÜS Hagermarsch und KKÜS Bösel wurden untersucht. Da sich keine Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlage befinden, werden die Anforderungen der TA Lärm vollumfänglich eingehalten. Die detaillierten Ausführungen sind der Anlage 17.4. zu entnehmen.

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 UVU werden die Wirkfaktoren für Schall-, Staub- und Schadstoffemissionen beschrieben und die Auswirkungen auf die UVP-G-Schutzgüter 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 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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 [19] [20].


Im Rahmen der Modellierung werden 20 repräsentative Bodenprofile entsprechend der statistischen Auswertung der Bodenparameter sowie eine Gewässerquerung in offener Regelbauweise betrachtet. Bei der Bodenprofilauswahl 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.

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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02


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. [19]; [21]) 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 substantziellen 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 [20] oder modelliert [21].

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 Modelergebnisse als gering zu bewerten.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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 Schalt-handlungen, 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 Schutz-einrichtungen 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 Schutz-einrichtungen 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 sowie
- Inspektion der KKÜS und der DAS/ DTS-Zwischenstation (siehe Kapitel 13.2 und 13.3).

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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 gefährden kann, wird dieser unter Berücksichtigung von umweltfachlichen Aspekten, wie z. B. Brutzzeitbeschränkungen, 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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 Erdkabelanlage 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.

13.2 Beschreibung des Betriebs der Kabel-Kabel-Übergabestation

Für den Betrieb der KKÜS ist keine dauerhafte Präsenz von Personen in der Anlage erforderlich. Der Betrieb wird aus der zentralen Schaltwarte der Vorhabenträgerin sichergestellt. Es kommt im Zuge von periodischen Wartungsarbeiten und ggfls. Instandsetzungsarbeiten an wenigen Tagen pro Jahr zu Fahrzeugbetrieb (PKW, Transporter und dergleichen) auf der dauerhaften Zuwegung sowie auf dem Standort selbst.


Das Gelände der KKÜS ist im Betrieb nicht dauerhaft beleuchtet. Ein Stabgitterzaun dient als Schutz der gesamten Anlage vor einem unbefugten Betreten dieser elektrischen Betriebsstätte.

Die zur KKÜS gehörige LWL-Nebenachse wird analog zur Erdkabelanlage jährlich begangen.

13.3 Beschreibung des Betriebs der DAS/ DTS-Zwischenstation

Die Anlage ist nicht ständig besetzt und wird nur zu Kontroll- und Wartungsarbeiten vom Betriebspersonal betreten. Im Rahmen periodischer Wartungs- und gegebenenfalls Instandsetzungsarbeiten kommt es an wenigen Tagen im Jahr zum Einsatz von Fahrzeugen (PKW, Transporter und Ähnliches). Die DAS/ DTS-Zwischenstation ist im Betrieb nicht dauerhaft beleuchtet. Alle Komponenten sind im Gebäude untergebracht und sind somit vor unbefugtem Zutritt gesichert.

Die DAS/ DTS-Zwischenstation werden analog zur Erdkabelanlage bei Bedarf begangen.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

14 Umweltfachliche Untersuchungen

Nachfolgend werden die Kernaussagen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Kapitel 14.1, Anlage 8), die naturschutzfachlichen Antragsgegenstände (siehe Kapitel 14.1.1), die umweltfachlichen Fachbeiträge (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) "Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsleitungen und Erdkabeln" [22]. 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, Schutzgut Landschaft 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 soweit wie möglich 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.

Infolge des Verlustes von Habitatbäumen gehen Brutstätten für relevante Vogelarten (Höhlenbrüter) verloren, was als erhebliche Beeinträchtigung für das SG Tiere – Brutvögel beurteilt wird.

Zusätzlich kann es durch den baubedingten Bodenaushub, -abtrag, -lagerung und -einbau im Bereich des Kabelgrabens zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen kommen. Standortangepasste Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen und Rekultivierungsmaßnahmen können dauerhafte erhebliche Beeinträchtigungen vermeiden. Lediglich für Archivböden ist von einem Verlust der Eigenart und somit einer erheblichen Beeinträchtigung der Archivfunktion auszugehen.

Andere baubedingte erhebliche Beeinträchtigungen sind unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen nicht zu erwarten.

Anlagebedingt führen dauerhafte Versiegelungen durch die DAS/DTS-Zwischenstationen, die KKÜS und punktuell auch durch die begehbaren Oberflurbauwerke an Erdungsmuffenstandorten zu einem Verlust der Bodenfunktionen sowie der Biotope und somit zu erheblichen Beeinträchtigungen. Zudem führt der anlagebedingte Bodenaustausch in den Kabelgräben auf Flächen mit schutzwürdigen Böden zu erheblichen Beeinträchtigungen.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Durch die KKÜS Bösel sind neben den direkten Flächenbeanspruchungen im Umkreis von 100 m auch Lebensraumverluste für Kiebitz und Feldlerche zu verzeichnen. Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sind im Wirkraum um die beiden KKÜS, der DAS/DTS-Zwischenstation sowie an Erdungsmuffenstandorten zu erwarten. Zudem führt der anlagebedingte Bodenaustausch in den Kabelgräben auf Flächen mit schutzwürdigen Böden zu erheblichen Beeinträchtigungen.

Zudem führt die dauerhafte Aufwuchsbeschränkung im Schutzstreifen zu einem dauerhaften Verlust von Gehölzen, der als erhebliche Beeinträchtigung für die SG Pflanzen, Landschaft und Klima / Luft gewertet wird.

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

Die Kompensation der in Anspruch genommenen Biotoptypen, des Landschaftsbildes und der schutzwürdigen Böden erfolgt gemäß § 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG getrennt nach Naturräumen in verschiedenen Kompensationsflächenpools.

Der überwiegende Kompensationsbedarf besteht für den Naturraum Ostfriesisch-Oldenburgische Geest mit ca. 12,6 ha für das Schutzgut Boden. Multifunktional wird auch das Schutzgut Landschaftsbild und das Schutzgut Pflanzen kompensiert. Für die durch die KKÜS Bösel beeinträchtigten Brutpaare von Feldlerche und Kiebitz (s. auch AFB, Anlage 9.3) ist als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme eine Fläche von ca. 3 ha als Lebensraum zu entwickeln. Auf den Naturraum Watten und Marschen entfallen ca. 3,3 ha an Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden. Multifunktional findet ein Ausgleich der Biotope und des Landschaftsbildes statt.

Sämtliche Maßnahmen sind der Anlage 8 bzw. Anlage 10.3 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 (i. V. m. Anlage 10.3) 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 insb. die Befreiung/Ausnahme von den Verboten der § 23 Abs. 2, § 26 Abs. 2, § 29 Abs. 2 und § 30 Abs. 2 BNatSchG sowie den entsprechenden Paragraphen des NNatSchG (für die Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiete, geschützten Landschaftsbestandteilen und gesetzlich geschützten Biotope). Es betrifft weiterhin die Befreiung/Ausnahme von den Verboten des § 6 Abs. 2 Nr. 1 u. 2 NWattNPG.

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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

14.2 Ergebnisse umweltfachlicher Fachbeiträge


Zu den umweltfachlichen Fachbeiträgen zählen weiterhin die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU, Anlage 9.1), die Natura2000-Vor- bzw. Verträglichkeitsuntersuchung (N2000, Anlage 9.2), der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag (AFB, Anlage 9.3) sowie der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Anlage 12).

14.2.1 Umweltverträglichkeitsuntersuchung


Für die Vorhaben BalWin1 und BalWin2 besteht gem. § 6 i. V. m. Ziff. 19.11 der Anlage 1 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) keine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Die geplanten Vorhaben sind 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 der Vorhaben unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Wissensstandes und der gegenwärtigen Prüfmethode sowie die zu erwartenden Umweltauswirkungen durch die Errichtung und den Betrieb der ONAS BalWin1 und BalWin2 im PFA1. Im Ergebnis der Untersuchungen werden für die Schutzgüter nachfolgend aufgeführte Konflikte sowie Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen identifiziert. Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die verbleibende Erheblichkeit erfolgt im LBP (s. Anlage 8.1).

Tabelle 8: Zusammenstellung der Konflikte aller Schutzgüter


Konfliktbezeichnung	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	Verbleibende Erheblichkeit
Menschen		
K _{Me1} Überschreitung der Richtwerte für den Lärmschutz in der Bauphase	V _{Me1} Lärmschutzmaßnahmen	ja
Tiere, Brutvögel		
K _{v1} Habitat-/Individuenverluste für Brutvögel infolge baubedingter Flächeninanspruchnahme	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _{v2} Gehölzeingriffe außerhalb der Brutzeit	ja
K _{v2} Habitat-/Individuenverluste infolge baubedingter Störungen	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _{v1} Bauzeitenregelung für Brut- und Gastvögel V _{v2} Gehölzeingriffe außerhalb der Brutzeit V _{v3} Vergrämung von Offenlandarten mittels Flatterband V _{v4} Entfernung der Grabenbegleitvegetation außerhalb der Brutzeit	nein
K _{v3} Tötungsrisiko von Brutvögeln durch betriebsbedingte Pflegearbeiten im Schutzstreifen	V _{v2} Gehölzeingriffe außerhalb der Brutzeit	nein
K _{v4}	-	ja

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Konfliktbezeichnung	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	Verbleibende Erheblichkeit
Habitatverluste für Brutvögel infolge anlagebedingter visueller Störwirkungen		
Tiere Gastvögel		
Kv2 Habitatverluste infolge baubedingter Störungen	Vv1 Bauzeitenregelung für Brut- und Gastvögel	nein
Tiere Säugetiere (ohne Fledermäuse)		
Ks1 Verletzungsgefahr für Fischotter und Biber infolge der baubedingten Barriere- und Fallenwirkung (Kabelgraben, Baugruben)	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) Vs1 Baugrubensicherung	nein
Tiere Fledermäuse		
Kf1 Verletzung oder Tötung baumbewohnender Fledermäuse durch baubedingte Gehölzeingriffe	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) Vf1 Bauzeitenregelung für Fledermäuse und Höhlenbaumkontrolle	nein
Kf2 Störung lichtempfindlicher Fledermausarten durch baubedingte Lichtemissionen	Vf2 Anwendung störungsarmer Baustellenbeleuchtung	nein
Tiere Amphibien		
Ka1 Individuen- und Habitatverluste für Amphibien infolge baubedingter Barriere- und Falleneffekte	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) Va2 Aufstellen von Amphibienschutzzäunen und eventueller Einsatz von Fangeimern	nein
Ka2 Individuen- und Habitatverluste für Amphibien infolge baubedingter Boden- und Gewässereingriffe	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) Va3 Bauzeitenregelung für Amphibien	nein
Ka3 Individuen- und Habitatverluste für Amphibien im Bereich der Absenktrichter	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) Va3 Bauzeitenregelung für Amphibien	nein
Tiere Reptilien, Libellen, Käfer, Weichtiere, Fische und Rundmäuler		
-	-	nein
Pflanzen		
Kpfi1 Inanspruchnahme von Biotopen und geschützten Pflanzenarten (Offenland)	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) Vpfi1 Wiederherstellung in Anspruch genommener Flächen Vpfi2 Sicherung von seltenen / schützenswerten Pflanzenarten vor Baubeginn	nein (Biotope mit langanhaltender Regenerationsdauer = ja)
Kpfi2 Inanspruchnahme von Gehölzbiotopen	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) Vpfi1 Wiederherstellung in Anspruch genommener Flächen	ja
Kpfi3 Grundwasserabsenkung im Bereich von grundwasserab-	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) Vpfi2 Sicherung von seltenen / schützenswerten Pflanzenarten vor Baubeginn Vpfi3 Vermeidung und Minimierung der Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Biotopen	nein

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Konfliktbezeichnung	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	Verbleibende Erheblichkeit
hängigen Biotopen und empfindlichen geschützten Pflanzen		
K _{Pfl} 4 Inanspruchnahme von geschützten/gefährdeten Gehölzen	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _{Pfl} 2 Sicherung von seltenen / schützenswerten Pflanzenarten vor Baubeginn	nein
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 (WS1-3)	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
K _{Bo} 8 Bodenaushub im Bereich sulfatsaurer Böden	V1.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) V _{Bo} 4 Umgang mit sulfatsauren Böden	nein
Fläche		
-	-	nein
Wasser		
K _{Wa} 1 Grundwasserabsenkung und -einleitung sowie baubedingte Inanspruchnahme von Kleingewässern	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V1.4 Hydrogeologische Baubegleitung (HBB) V _{Bo} 1 Vermeidung und Verminderung der Beeinträchtigungen von schutzwürdigen und kohlenstoffreichen Böden durch Auswirkungen des Baubetriebs V _{Bo} 4 Umgang mit sulfatsauren Böden V _{Wa} 1 Vermeidung und Minimierung der Beeinträchtigungen von Grund- und Oberflächenwasser durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Sedimenteintrag und Einleitung von Grundwasser	nein
K _{Wa} 2 Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Wasserhaltung im Bereich der KKÜS Bösel	V _{Wa} 2 Reduzierung der Einleitmenge bzw. -geschwindigkeit von Grundwasser in Oberflächengewässern im Bereich der KKÜS Bösel	nein
Klima / Luft		

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02


Konfliktbezeichnung	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	Verbleibende Erheblichkeit
K _{KL} 1 Beeinträchtigung von kohlenstoffreichen Böden (baubedingt)	V1.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) V _{Bo} 1 Vermeidung und Minimierung der Beeinträchtigungen von schutzwürdigen und kohlenstoffreichen Böden durch Auswirkungen des Baubetriebs V _{Bo} 2 Besonderer Schutz verdichtungsempfindlicher Böden	nein
K _{KI} 2 Inanspruchnahme von Gehölzbiotopen (dauerhaft)	V1.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB) V _{Pri} 1 Wiederherstellung in Anspruch genommener Flächen	
Landschaft		
K _{LB} 1 Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	Keine geeigneten Maßnahmen vorhanden	ja
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter		
K _{KS} 1 Beeinträchtigung von Bodendenkmälern	V1.3 Archäologische Baubegleitung (ABB) V _{KS} 1 Archäologische Prospektion	nein
K _{KS} 2 Veränderung der Kulturlandschaften	V _{Pri} 1 Wiederherstellung in Anspruch genommener Flächen	nein

14.2.2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (AFB, Anlage 9.3) wird geprüft, ob die geplanten Vorhaben hinsichtlich der Belange des besonderen Artenschutzes genehmigungsfähig sind. Hierfür wird auf Grundlage aller Informationen zum Bau der Anlage und des Betriebs der Vorhaben 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 vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen (CEF) keine Auslösung der Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1-3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG zu erwarten ist.

Die Vorschrift des § 43m EnWG, wonach insbesondere von der Prüfung des Artenschutzes abzusehen ist, ist auf die gegenständlichen 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, fallen die 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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

14.2.3 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Im Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (Anlage 12) erfolgte die Prüfung zur Vereinbarkeit der Vorhaben 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.

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

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

Die Vorhaben sind demnach mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 47 Abs. 1 WHG vereinbar.

Die von den 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 von den Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper (OWK). Eine Verletzung des Verschlechterungsverbotes ist somit ausgeschlossen.


Auch die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele festgelegten Maßnahmen der von den Vorhaben betroffenen OWK werden durch die Vorhaben nicht be- oder verhindert. Die Vorhaben werden die Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands daher nicht gefährden. Die Vorhaben sind demnach mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 Abs. 2 WHG vereinbar.

14.2.4 Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung

Für Pläne oder Projekte, die einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten ein Natura 2000-Gebiet (FFH-Gebiet oder EU-Vogelschutzgebiet) erheblich beeinträchtigen können, ist gemäß Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie bzw. § 34 BNatSchG eine Prüfung der Verträglichkeit dieses Projektes oder Planes mit den festgelegten Erhaltungszielen des betreffenden Gebiets durchzuführen.

Eine Natura 2000-Voruntersuchung ist einer Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung vorgeschaltet, wenn nicht offensichtlich erkennbar ist, ob erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen können und deshalb eine vertiefte Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung durchzuführen ist. Die Voruntersuchung geht dabei der Frage nach, ob die Möglichkeit von erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen besteht, bzw. ob (erhebliche) Beeinträchtigungen offensichtlich ausgeschlossen werden können.

Kann im Rahmen der Natura 2000-Voruntersuchung die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung (ggf. im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten) bzw. das Erfordernis von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung nicht offensichtlich ausgeschlossen werden, wird eine Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung durchgeführt. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- ein zu prüfendes Gebiet vom Vorhaben gequert wird oder
- ein zu prüfendes Gebiet nicht gequert wird, aber nicht ausgeschlossen werden kann, dass durch das Vorhaben Bestandteile des Natura 2000-Gebietes erheblich beeinträchtigt werden können.

Im Ergebnis der Natura 2000-Voruntersuchung (Anlage 9.2) ist festzustellen, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE 2306-301), „Ewiges Meer, Großes Moor bei Aurich“ (DE 2410-301), „Holtgast“ (DE 2712-331), „Godensholter Tief“ (DE 2812 331), „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE 2210-401) und „Ewiges Meer“ (DE 2410-401) in ihren für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen nicht zu erwarten sind. Eine weitergehende Untersuchung im Rahmen einer Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung ist nicht erforderlich. Für das Natura 2000-Gebiet „Ihlower Forst“ (DE 2510-331) sind hingegen erhebliche Beeinträchtigungen nicht offensichtlich ausgeschlossen, weshalb eine tiefergehende Betrachtung im Rahmen einer Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung durchgeführt wurde.

Für die Gebiete „Ihlower Forst“ (DE 2510-331), „Fehntjer Tief und Umgebung“ (DE 2511-331), „Teichfledermaus-Gewässer im Raum Aurich“ (DE 2408-331), „Lahe“ (DE 2912-331), „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“ (DE 2309-431) und „Fehntjer Tief“ (DE 2611-401) wurde eine Natura2000-Verträglichkeitsuntersuchung (Anlage 9.2) durchgeführt. Im Ergebnis der Natura2000-Verträglichkeitsuntersuchung ist festzustellen, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen, sowie der charakteristischen Arten, für welche ein Vorkommen nicht ausgeschlossen werden konnte, unter Anwendung schadensbegrenzender Maßnahmen für alle Gebiete vermieden werden können, bzw. ausgeschlossen sind. Erhebliche Beeinträchtigungen, für die in den untersuchten Gebieten vorkommenden Arten des Anhang II können ebenfalls ausgeschlossen werden. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die geplanten Vorhaben den Zielen der Managementplanung nicht entgegenstehen.

Mögliche Kumulationseffekte, die sich aus dem Zusammenwirken der zu prüfenden Vorhaben mit anderen Plänen und Projekten ergeben und sich auf die Erheblichkeit von Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele auswirken könnten, sind sowohl baubedingt als auch darüber hinaus ausgeschlossen.


Innerhalb von Vor- und Verträglichkeitsuntersuchungen konnten erhebliche Beeinträchtigungen für alle betrachtungsrelevanten Natura 2000-Gebiete durch die Vorhaben selbst und auch im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten ausgeschlossen werden.

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 Verboten, Beschränkungen, Duldungs- und Handlungspflichten der Verordnungen zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten (§ 52 Abs. 1 Satz 2 WHG),

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

- 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.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

15 Flurstücksinanspruchnahme und Bauwerkseigentum

Für die Realisierung der ONAS BalWin1 und BalWin2 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 die 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 PFA1 kommt es zu räumlichen und zeitlichen Überschneidungen von Flurbereinigungsverfahren bzw. -gebieten mit den geplanten Trassenführungen und/ oder weiteren vorhabenbezogenen dauerhaften und temporären räumlichen Inanspruchnahmen. Betroffen sind die nachfolgend aufgelisteten Flurbereinigungsverfahren:

- **Arler Hammrich, 2657** im Stationierungsbereich von ca. 010_0+600 bis ca. 011_0+100 (Verfahrensstand: Besitzeinweisung erfolgt).
- **Tannenhäuser, 2559** im Stationierungsbereich von ca. 025_0+200 bis ca. 025_0+600 (Verfahrensstand: Grundbuchberichtigung erfolgt).
- **Großes Meer, 2306** im Stationierungsbereich von ca. 033_0+900 bis ca. 033_1+000 (Verfahrensstand: Ausführungsanordnung erfolgt).
- **Sauteler Kanal, 2736** im Stationierungsbereich ca. 51+700 (Verfahrensstand: Besitzeinweisung erfolgt).
- **Nortmoor, 2390** im Stationierungsbereich ca. 050_0+700 (Verfahrensstand: Plan nach § 41 FlurbG erfolgt).

In Abhängigkeit des Verfahrensstandes des Flurbereinigungsverfahrens ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Darstellung in den Genehmigungsunterlagen.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Bis zum Zeitpunkt der Grundbuchberichtigung werden die im Rahmen der Planfeststellung betroffenen Flurstücke in Anlage 4.2 und 4.3 Lage- und Rechtserwerbspläne/ Bauwerkspläne inkl. Verweis auf betroffene Flurbereinigungsverfahren dargestellt. Im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 7.2) erfolgt der Verweis auf die Betroffenheit von Flurbereinigungsverfahren bis zum Zeitpunkt der Grundbuchberichtigung in der Spalte „Sonstiges“. Dementsprechend werden die Flurbereinigungsverfahren Arler Hammrich, 2657; Großes Meer, 2306; Sauteler Kanal, 2736 und Nortmoor, 2390 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 (Arler Hammrich, 2657; Großes Meer, 2306; Sauteler Kanal, 2736).

Anlage 4.5. Lage- und Rechtserwerbspläne / Bauwerkspläne für Flurbereinigungsverfahren stellt Inanspruchnahmen im Bereich von Flurbereinigungsverfahren dar, für welche aufgrund des Verfahrensfortschritts des Flurbereinigungsverfahrens voneinander abweichende Eigentums- und Besitzverhältnisse bis zur Grundbuchberichtigung vorliegen. Die in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen für Flurbereinigungsverfahren dargestellten Flächeninanspruchnahmen werden in den Rechtserwerbsverzeichnissen unter Anlage 7.5 flurstücks- und eigentümerbezogen aufgelistet.

Weitere Bodenordnungsverfahren sind von den Vorhaben nicht betroffen.

15.1 Temporäre Inanspruchnahme auf Flurstücken

Temporäre Inanspruchnahmen entstehen insb. durch die für die Herstellung der 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 der 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 Errichtung der KKÜS Hagermarsch und KKÜS Bösel (siehe Kapitel 15.2.4) und der DAS/DTS-Zwischenstation Hesel (siehe Kapitel 15.2.5) sowie durch die Umsetzung von umweltfachlichen Kompensationsmaßnahmen (siehe 15.2.3).

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Die dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen sind in den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (Anlagen 4) eingezeichnet und quadratmeterscharf, 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).

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/BalWin2 beträgt im Regelprofil der offenen Bauweise 11,50m. Durch den Systemabstand der beiden Systeme BalWin1 und BalWin2 im Regelprofil der offenen Bauweise von 5,0 m zueinander ergibt sich für diesen Regelfall eine Überlappung der Schutzstreifen zwischen den beiden Systemen. Insgesamt beträgt die Schutzstreifenbreite für beide Systeme im Regelprofil der offenen Bauweise 18,00 m.

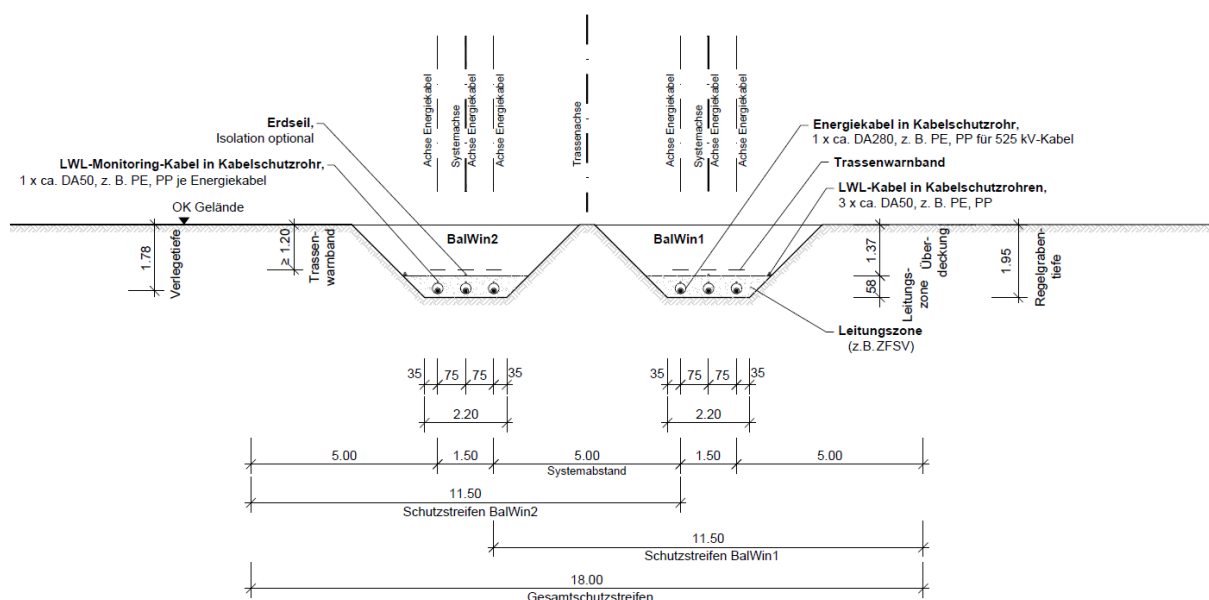



Abbildung 22: Regelgrabenprofil mit Darstellung der überlappenden Schutzstreifen (siehe auch Anlage 3.2.1)

Ändern sich die Abstände der Energiekabel untereinander oder der Systemabstand aufgrund von z. B. einer geschlossenen Verlegung, ändern sich dementsprechend die Schutzstreifenbreiten und die Breite

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

des sich überlappenden Schutzstreifenbereichs. Die Schutzstreifen sind den Lage- und Rechtserwerbsplänen / Bauwerksplänen (siehe Anlagen 4.2 und 4.3) zu entnehmen.

Für die LWL-Nebenachsen zu den DAS/ DTS-Zwischenstation wird eine geringere Schutzstreifenbreite benötigt. In diesem Bereich ergibt sich die Schutzstreifenbreite ebenfalls durch eine zur Leitungssachse parallele Form und ist mit einem Achsabstand von 1,50 m vom jeweils äußeren LWL-Kabel eines ONAS festgelegt.

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 Flurstückes Eigentümers. Hierfür werden mit den betroffenen Flurstückes Eigentümern privatrechtliche Verträge abgeschlossen mit dem Ziel, gegen Bezahlung einer angemessenen 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 der 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 beigefügt.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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.

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 betroffenen 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 23 dargestellt, ersichtlich.



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

Abbildung 23: 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 24 dargestellt, ersichtlich.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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

Abbildung 24: 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) quadrameterscharf je Flurstück aufgeführt. Die notwendigen Flächen werden durch die Vorhabenträgerin entsprechend den umweltplanerischen Erfordernissen privatrechtlich gesichert oder erworben.

15.2.4 Kabel-Kabel-Übergabestation

Die dauerhaft durch die KKÜS Hagermarsch und Bösel (siehe Kapitel 10) in Anspruch genommenen Flächen wurden durch die Vorhabenträgerin erworben. Dasselbe gilt für die für den Bau und den Betrieb der KKÜS benötigte dauerhafte, befestigte Zuwegung zur KKÜS.


15.2.5 DAS/DTS-Zwischenstation

Die dauerhaft durch die DAS/DTS-Zwischenstation Hesel (siehe Kapitel 11) in Anspruch genommenen Flächen werden durch die Vorhabenträgerin vertraglich gesichert.

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

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

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 und BalWin2 inkl. Muffenbauwerken und Schächten, die KKÜS Hagermarsch und Bösel und die DAS/DTS-Zwischenstation Hesel werden Eigentum der Vorhabenträgerin.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

16 Kreuzungen und Kreuzungsverträge/Gestattungen

Im Trassenverlauf der beiden ONAS BalWin1 und BalWin2 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,
- wasserbauliche Anlagen (insb. Deiche)
- 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 beider ONAS mit dem jeweiligen Kreuzungsobjekt.

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


- offene Querung,
- Querung mittels Horizontalspülbohrverfahren (HDD)
- Querung mittels Rohrvortrieb

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. Deichrechtliche Ausnahmegenehmigungen nach dem Niedersächsischem Deichgesetz (NDG) sind in Anlage 5 enthalten.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
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: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

Quellenverzeichnis

1. Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems (ArL) 2025. Abgerufen von <https://www.arl-we.niedersachsen.de/LanWin/www-arl-we-niedersachsen-de-lanwin-205478.html> (zuletzt zugegriffen am 06.08.2025).
2. 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).
3. 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).
4. 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).
5. 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).
6. 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-rrop.html> (zuletzt zugegriffen am 22.08.2024).
7. 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).
8. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle e. V. (DWA) (Hrsg.) 2008: Arbeitsblatt DWA-A 125. Rohrvortrieb und verwandte Verfahren.
9. Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA) (2015): Technische Richtlinien des DCA – Informationen und Empfehlungen für Planung, Bau und Dokumentationen von HDD-Projekten. 4. Auflage.
10. Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA) (2019): DCA Technische Information Nr. 4 Entsorgung von Bohrklein und Bohrspülung aus Horizontalspülbohrungen – Situationsbericht und Handlungsempfehlungen.

Projekt / Vorhaben: BalWin12 – PFA1	
Anlage 1: Erläuterungsbericht	Rev. 02

11. 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).
12. 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.
13. 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.
14. Rat der Europäischen Union: Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz), 1999/519/EG.
15. Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Biologische Effekte der Emissionen von Hochspannungs-Gleichstromübertragungsleitungen (HGÜ); verabschiedet in der 263. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 12. September 2013.
16. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV), vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5).
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. Emmerling, C., Schieber, B., Baschab, C., Kurtenacker, M. (2022). Bodenerwärmungsbeurteilung und ökologische Einschätzung der Berechnungsergebnisse für das Planfeststellungsverfahren A-Nord gemäß § 21 NABEG. Teil II: Bodenökologische Bewertung von betriebsbedingten Wärmeemissionen durch Höchstspannungserdkabel. Unveröffentlichter Bericht.
21. Ahl, C., Bremer, J., Löppmann, V., Redweik, H. (2023). Erdkabeltrassen: Zwischenbilanz nach drei Jahren Versuchsfeldbetrieb Reinshof. Bodenschutz 2/23, 36-42.
22. Niedersächsischer Landkreistag (Hrsg.): Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsleitungen und Erdkabeln, 2011.