



Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath

**Antrag auf Planfeststellung
nach § 19 NABEG**

**Planfeststellungsabschnitt Kreisgrenze Kleve/ Wesel zwi-
schen Uedem und Sonsbeck bis zum NVP Osterath
NRW3 | „Nordrhein-Westfalen Süd“**

Stand: November 2021

Version: 1.0

Vorhabenträgerin



Amprion GmbH

Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

Ansprechpartner

Carsten Stiens
Gleichstrom-Netzprojekte
Projekt A-Nord
Tel. 0231-5849-16088

i. V.

Dr. Jörn Koch

(Projektleiter A-Nord)

i. A.

Carsten Stiens

(Projektleiter Genehmigung A-Nord)

Erstellung der Unterlagen



Ingenieurbüro H. Berg & Partner GmbH
Gewerbepark Brand 48
52078 Aachen



BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH
Maria Trost 3
56070 Koblenz



FISCHER TEAMPLAN
Ingenieurbüro GmbH
Holzdamm 8
50374 Erftstadt



Ingenieur- und Planungsbüro
Lange GbR
Carl-Peschken-Straße 12
47441 Moers

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	22
1.1	Offshore-Netzanbindungssysteme DoIWin4 und BorWin4.....	23
1.2	Projektziel und Zielsetzung des vorliegenden Antrags gemäß § 19 NABEG	25
1.2.1	Projektziel	25
1.2.2	Zielsetzung des vorliegenden Antrags gemäß § 19 NABEG	26
1.3	Planrechtfertigung	27
1.4	Vorhabenträgerin und ihre Aufgaben.....	30
1.5	Gegenstand des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG.....	30
1.6	Rechtliche Grundlagen.....	32
1.7	Ablauf und Ergebnisse der Bundesfachplanung für das Vorhaben A-Nord.....	35
1.8	Angaben zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung	40
1.8.1	(Frühe) Öffentlichkeitsbeteiligung zur Bundesfachplanung.....	42
1.8.2	Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Start des Planfeststellungsverfahrens nach § 19 NABEG.....	43
1.8.3	Kommunikation nach den Antragskonferenzen und der Festlegung der Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG	44
1.9	Zeitplan	44
2	Beschreibung des Vorhabens	45
2.1	Abschnittsbildung und Planfeststellungsabschnitte	45
2.2	Beschreibung des Trassenkorridorverlaufs gemäß § 12 NABEG	49
2.3	Vorhabenkonkrete technische Angaben	50
2.3.1	Beschreibung des Vorhabens A-Nord	51
2.3.1.1	Entscheidung über die Spannungsebene für A-Nord	51
2.3.1.2	Übertragungstechnik A-Nord	52
2.3.2	Technische Angaben zu den Kabelanlagen	53
2.3.2.1	Auslegung und Leistung der Kabelanlagen.....	53
2.3.2.2	Komponenten der Kabelanlagen	53
2.3.2.3	Technische Angaben zu weiteren betriebsbedingten Anlagenteilen und Einrichtungen	58
2.4	Angaben zum Bau und Betrieb der Leitung	61
2.4.1	Allgemeine Angaben zum Bau der Erdkabelanlage.....	61

2.4.1.1	Angaben zum Bau der Erdkabelanlage in offener Bauweise	62
2.4.1.2	Angaben zum Bau der Kabelanlage in geschlossener Bauweise.....	70
2.4.1.3	Sonderbauverfahren.....	80
2.4.1.4	Wasserhaltung	82
2.4.1.5	Umgang mit Boden.....	86
2.4.1.6	Bettungsmaterial.....	88
2.4.1.7	Flächeninanspruchnahme	90
2.4.1.8	Zuwegung/ Transportwege	91
2.4.1.9	Logistik und Wegeplanung	91
2.4.1.10	Querung von Hindernissen und Parallelführung	94
2.4.1.11	Kabelzug	101
2.4.1.12	Angaben zum Bau und Betrieb von weiteren betriebsbedingten Einrichtungen und Anlagenteilen	105
2.4.2	Angaben zum Betrieb der Erdkabelanlage	112
2.4.2.1	Technische Sicherheit der Anlagen	113
2.4.2.2	Emissionen durch Bau und Betrieb der Erdkabelanlage	114
2.4.2.3	Emissionen durch den Bau der Erdkabelanlage	114
2.4.2.4	Emissionen durch den Betrieb der Erdkabelanlage	116
2.4.2.5	Standardisierte Maßnahmen bei der Bauausführung.....	117
2.4.3	Stilllegung und Rückbau	120
2.4.4	Planungsrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten.....	121
2.5	Trassenverlauf und in Frage kommende Alternativen	121
2.5.1	Planungsleit- und -grundsätze.....	122
2.5.1.1	Kurzer gestreckter Verlauf	131
2.5.1.2	Raum- und umweltplanerische Planungsleit- und -grundsätze.....	131
2.5.1.3	Bau- und trassierungstechnische Planungsleit- und -grundsätze.....	138
2.5.2	Ermittlung von Alternativen	142
2.5.3	Weitere Grundlagen für die Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs	143
2.5.4	Trassenbeschrieb	148

3	Umweltrelevante Wirkungen des Vorhabens	172
3.1	Übersicht über die Wirkfaktoren	172
3.2	Beschreibung der Wirkfaktoren	178
4	Alternativenbetrachtung i. S. v. § 19 S. 4 Nr. 2 NABEG	184
4.1	Aufgabenstellung	184
4.2	Methodisches Vorgehen.....	185
4.2.1	Zielsystem für das Vorhaben A-Nord	185
4.2.2	Zielsystem im Planfeststellungsverfahren	186
4.2.3	Zielkriterien	189
4.2.3.1	Grundlage.....	189
4.2.3.2	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung	190
4.2.3.3	Sonstige öffentliche und private Belange	191
4.2.3.4	Umweltbelange.....	192
4.2.3.5	Technische Effizienz.....	193
4.2.3.6	Wirtschaftliche Effizienz.....	195
4.2.4	Ablauf/ Bewertung der Alternativenbetrachtung	199
4.2.4.1	Raumordnung und Bauleitplanung	200
4.2.4.2	Sonstige öffentliche und private Belange	200
4.2.4.3	Umweltbelange.....	200
4.2.4.4	Technische Effizienz.....	201
4.2.4.5	Wirtschaftliche Effizienz.....	202
4.2.4.6	Gesamtbewertung der Alternativenbetrachtung über alle Zielkriterien	202
4.3	Ergebnis der Alternativenbetrachtung	203
4.3.1	Erläuterung des Steckbriefs	203
4.3.2	Alternativenvergleich Tönisberg	205
4.3.2.1	Grund für die Alternativenentwicklung	205
4.3.2.2	Allgemeines	205
4.3.2.3	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung	207
4.3.2.4	Sonstige öffentliche und private Belange	207
4.3.2.5	Umweltbelange.....	208

4.3.2.6	Technische Effizienz.....	208
4.3.2.7	Wirtschaftliche Effizienz.....	209
4.3.2.8	Alternativenvergleich	210
4.3.3	Alternativenvergleich Tönisvorst.....	212
4.3.3.1	Grund für die Alternativenentwicklung	212
4.3.3.2	Allgemeines	212
4.3.3.3	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung	214
4.3.3.4	Sonstige öffentliche und private Belange	214
4.3.3.5	Umweltbelange.....	215
4.3.3.6	Technische Effizienz.....	215
4.3.3.7	Wirtschaftliche Effizienz.....	216
4.3.3.8	Alternativenvergleich	217
4.3.4	Alternativenvergleich Willich.....	218
4.3.4.1	Grund für die Alternativenentwicklung	218
4.3.4.2	Allgemeines	219
4.3.4.3	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung	221
4.3.4.4	Sonstige öffentliche und private Belange	221
4.3.4.5	Umweltbelange.....	222
4.3.4.6	Technische Effizienz.....	222
4.3.4.7	Wirtschaftliche Effizienz.....	223
4.3.4.8	Alternativenvergleich	224
5	Vorschlag für die Inhalte der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG	226
5.1	Allgemeiner Teil	226
5.2	Alternativenvergleich	227
5.3	Trassierungstechnischer Teil.....	230
5.4	Eigentumsbelange	230
5.5	Immissionen und andere Nachweise.....	232
5.5.1	Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV	232
5.5.1.1	Hinweise zum methodischen Vorgehen.....	233

5.5.1.2	Rechtlicher und fachlicher Rahmen	235
5.5.1.3	Datengrundlagen	235
5.5.1.4	Untersuchungsraum	235
5.5.2	Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm und der AVV Baulärm	235
5.5.2.1	Hinweise zum methodischen Vorgehen	236
5.5.2.2	Rechtlicher und fachlicher Rahmen	236
5.5.2.3	Datengrundlage	237
5.5.2.4	Untersuchungsraum	237
5.5.3	Weitere Nachweise	238
5.6	Umweltfachlicher Teil	238
5.6.1	UVP-Bericht	238
5.6.1.1	Allgemeines methodisches Vorgehen	238
5.6.1.2	Zusammenwirken von Vorhaben	244
5.6.1.3	Betrachtung von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes.....	245
5.6.1.4	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	245
5.6.1.5	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	246
5.6.1.6	Schutzgut Fläche	248
5.6.1.7	Schutzgut Boden	249
5.6.1.8	Schutzgut Wasser	250
5.6.1.9	Schutzgüter Klima und Luft.....	251
5.6.1.10	Schutzgut Landschaft	252
5.6.1.11	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	253
5.6.1.12	Wechselwirkungen	254
5.6.2	NATURA 2000-Vorstudien/ Verträglichkeitsstudien.....	255
5.6.2.1	Hinweise zum methodischen Vorgehen	255
5.6.2.2	Datengrundlagen	257
5.6.2.3	Untersuchungsraum	257
5.6.3	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag	258
5.6.3.1	Hinweise zum methodischen Vorgehen	259

5.6.3.2	Datengrundlagen	260
5.6.3.3	Untersuchungsraum	260
5.6.3.4	Betrachtetes Artenspektrum	261
5.6.4	Landschaftspflegerischer Begleitplan	262
5.6.4.1	Hinweise zum methodischen Vorgehen	263
5.6.4.2	Datengrundlagen	263
5.6.5	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	263
5.6.5.1	Hinweise zum methodischen Vorgehen	264
5.6.5.2	Datengrundlagen	265
5.7	Sonstige öffentliche und private Belange	265
5.8	Mitzientscheidende Genehmigungen, Zulassungen und Befreiungen	266
5.8.1	Naturschutzrechtliche Anträge	266
5.8.2	Denkmalschutzrechtliche Anträge	267
5.8.3	Forstrechtliche Anträge	268
5.9	Grenzüberschreitende Unterlage Niederlande	269
5.10	Ergänzende Unterlagen	270
5.10.1	Bodenschutzkonzept	270
5.10.1.1	Untersuchungsraum	270
5.10.1.2	Erfassungskriterien	270
5.10.1.3	Methoden der Bestandserfassung	271
5.10.1.4	Datengrundlagen	271
5.10.1.5	Auswirkungsprognose	271
5.10.1.6	Fortschreibung des Bodenschutzkonzeptes und Bodenkundliche Baubegleitung	272
5.10.2	Hydrogeologische Fachgutachten	272
5.10.2.1	Hinweise zum methodischen Vorgehen	273
5.10.2.2	Rechtlicher und fachlicher Rahmen	274
5.10.2.3	Datengrundlagen	275
5.10.3	Faunistische und floristische Erfassungen	276
5.10.3.1	Kartierkonzept	276

5.10.3.2	Kartierbericht	277
5.10.4	Weitere Unterlagen	277
6	Literaturverzeichnis	278

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1:	Parallelführung der Offshore-NAS mit dem Vorhaben A-Nord	24
Abb. 2-1:	Übersicht der Planfeststellungsabschnitte	48
Abb. 2-2:	Abgrenzung des Planfeststellungsabschnittes NRW3 Darstellung des Konverterstandortes und der Anbindungsleitung zum NVP (grau) nur nachrichtlich).....	49
Abb. 2-3:	A-Nord (rot) im Netzverbund.....	52
Abb. 2-4:	Beispielhafter Kabelaufbau.....	55
Abb. 2-5:	Beispiel für eine Muffenverbindung	57
Abb. 2-6:	Beispiel Kabelendverschlüsse	58
Abb. 2-7:	Regelarbeitsstreifen 1. Bauphase A-Nord	65
Abb. 2-8:	Regelarbeitsstreifen 2. Bauphase A-Nord	66
Abb. 2-9:	Schematische Darstellung Horizontal-Directional-Drilling HDD – Verfahren,	73
Abb. 2-10:	Beispiele Pilotrohrvortrieb mit Bodenverdrängung	75
Abb. 2-11:	Beispiel Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung	77
Abb. 2-12:	Beispiel Mikrotunnelbau mit Spülförderung.....	78
Abb. 2-13:	Beispiel Horizontal-Pressbohrverfahren	79
Abb. 2-14:	Einpfügen von Kabelschutzrohren	81
Abb. 2-15:	E-Power-Pipe-Verfahren	82
Abb. 2-16:	Reichweite der Grundwasserabsenkung	85
Abb. 2-17:	Anlieferung der Kabelspulen	94
Abb. 2-18:	Schema Kabelzug	102
Abb. 2-19:	Beispiel für den Kabelzug am Spulenplatz.....	104
Abb. 2-20:	Beispiel für ein Kabelzuggerät auf selbstfahrendem Raupenfahrwerk	104
Abb. 2-21:	Vereinfachte Darstellung einer KKÜS für ein Kabelsystem.....	105
Abb. 2-22:	Beispiel einer Kabelübergabestation	106
Abb. 2-23:	Suchraum KKÜS	107

Abb. 2-24:	Beispielhafter Aufbau einer Repeaterstation für die Erdkabelanlagen A-Nord	111
Abb. 2-25:	Herleitung der Trassenführung	123
Abb. 2-26:	Kartenausschnitt Potenzielle Brunnenstandorte zwischen SL245 und SL246	153
Abb. 2-27:	Kartenausschnitt CEF-Maßnahmenfläche bei SL292_0+800	171
Abb. 4-1:	Ablauf der Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG.....	185
Abb. 4-2:	Operationalisierung und Differenzierung des Zielsystems für das Vorhaben A-Nord.....	186
Abb. 4-3:	Legende zu den Kartenausschnitten der Alternativenbetrachtung	204
Abb. 5-1:	Ablauf des Alternativenvergleichs in den Unterlagen nach § 21 NABEG ...	227
Abb. 5-2:	Relevanzschwelle und Ableitung der erheblichen Umweltauswirkungen ...	244

Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1:	Maßgaben.....	38
Tab. 1-2:	Hinweise	38
Tab. 1-3:	Meilensteine für das Vorhaben	44
Tab. 2-1:	Übersicht Verwaltungseinheiten	49
Tab. 2-2:	Technische Daten A-Nord	53
Tab. 2-3:	Geschlossene Bauverfahren, Baustelleneinrichtungsfläche	80
Tab. 2-4:	Geschlossene Bauverfahren, Maschineneinsatz	80
Tab. 2-5:	Geschätzte Betriebszeiten der Grundwasserabsenkung	84
Tab. 2-6:	Einzuhaltende Mindestabstände zu den jeweiligen Bündelungsoptionen ..	100
Tab. 2-7:	Standortkriterien KKÜS, Harte Kriterien.....	108
Tab. 2-8:	Standortkriterien KKÜS, Weiche Kriterien, Stufe 1	109
Tab. 2-9:	Standortkriterien KKÜS, Weiche Kriterien, Stufe 2	109
Tab. 2-10:	Standortkriterien KKÜS, Positivkriterien	110
Tab. 2-11:	Immissionswerte Lärm.....	115
Tab. 2-12:	Planungsleit- und -grundsätze	124
Tab. 2-13:	Planungsräume im vorliegenden Planfeststellungsabschnitt	148
Tab. 3-1:	Übersicht Wirkfaktoren	174
Tab. 4-1:	Zuordnung Planungsleit- und -grundsätze zu Zielkriterien der Alternativenbetrachtung.....	187
Tab. 4-2:	Längenbezogene Kosten.....	197
Tab. 4-3:	Kosten Bauwiderstände.....	198
Tab. 4-4:	Kosten bautechnische Hindernisse – offene Bauweise.....	198
Tab. 4-5:	Kosten bautechnische Hindernisse – geschlossene Bauweise.....	198
Tab. 5-1:	Beispiel einer Tabelle in den Steckbriefen zum Alternativenvergleich.....	229
Tab. 5-2:	Übersicht schutzgutspezifische Untersuchungsräume.....	241
Tab. 5-3:	Übersicht Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	246
Tab. 5-4:	Übersicht Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt	248

Tab. 5-5:	Übersicht Schutzgut Fläche.....	249
Tab. 5-6:	Übersicht Schutzgut Boden	250
Tab. 5-7:	Übersicht Schutzgut Wasser	251
Tab. 5-8:	Übersicht Schutzgüter Klima und Luft.....	252
Tab. 5-9:	Übersicht Schutzgut Landschaft.....	253
Tab. 5-10:	Übersicht Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	254

Anhang

- Anhang 1 Angaben zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung
- Anhang 2 Regelkreuzungsprofile
- Anhang 3 Beschreibung Konverter
- Anhang 4 Struktur der Unterlagen nach § 21 NABEG
- Anhang 5 Kartierkonzept
- Anhang 6 Beschreibung Emsquerung Ditzum (nur im Planfeststellungsantrag für den Planfeststellungsabschnitt NDS1 enthalten)
- Anhang 7 Beschreibung Rheinquerung Rees (nur im Planfeststellungsantrag für den Planfeststellungsabschnitt NRW2 enthalten)
- Anhang 8 Datengrundlagen
- Anhang 9 Betrieb der Drehstrom-Anbindungsfreileitung und alternative Anbindungsleitungen zur Konverterstandortfläche 2 (nur im Planfeststellungsantrag für den Planfeststellungsabschnitt NRW3 enthalten)

Plananlage

Plananlage 1	Übersicht mit Blattsnitten	M 1:150.000
Plananlage 2	Darstellung Vorschlagstrasse und Alternativen	M 1:25.000
Plananlage 3	Trassierungsrelevante Planungsvorgaben und großflächige Schutzgebiete	M 1:25.000
Plananlage 4	Trassierungsrelevante regionalplanerische Vorranggebiete	M 1:50.000

Abkürzungsverzeichnis

a. a. O.	am angegebenen Ort
Abb.	Abbildung
ABl.	Amtsblatt der Europäischen Union
Abs.	Absatz
Abt.	Abteilung
AC	alternating current
AG	Aktiengesellschaft
Art.	Artikel
AS	Autobahnausfahrt
ASF	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
ASP	Artenschutzprüfung
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
AVZ	Allgemeinverständliche Zusammenfassung
BAnz.	Bundesanzeiger
BArtSchV	Bundesartenschutzverordnung
BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetzes
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BE-Flächen	Baustelleneinrichtungsflächen
Beschl.	Beschluss
Best. Verz.	Bestandsverzeichnis
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BG ETEM	Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BImSchVVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV
biol.	biologisch
BK	Bodenkarte
BKompV	Bundeskompensationsverordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
bspw.	beispielsweise
BT-Drs.	Bundestagsdrucksache
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWaldG	Bundeswaldgesetz
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CEF-Maßnahmen	continuous ecological functionality-measures (Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion)
Cmet	Meteorologische Korrektur
COVID-19	coronavirus disease 2019
d. h.	das heißt
DA	Außendurchmesser
DB	Deutsche Bahn
dB (A)	Dezibel (A-Bewertung)
DC	direct current
DCA	drilling contractors association
DCF	dispersion compensating fiber
DGM	Digitales Geländemodell

DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Nennweite
DschG	Denkmalschutzgesetz
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
e. V.	eingetragener Verein
EG	Europäische Gemeinschaft
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
et al.	und Weitere
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
f.	folgende Seite
FAQ	frequently asked questions
FEP	Flächenentwicklungsplan
ff.	fortfolgende Seiten
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FFH-LRT	FFH-Lebensraumtyp
FFH-VP	FFH-Vorprüfung
FNN	Forum Netztechnik/ Netzbetrieb
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
FuE	Forschung und Entwicklung
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
gBw	geschlossene Bauweise
GEP	Gebietsentwicklungsplan
GG	Grundgesetz
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GOK	Geländeoberkante
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Gigawatt
GW	Grundwasserspiegel
ha	Hektar
HDD	Horizontal Directional Drilling
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HSA	Hydrogeologische Standortanalysen
HVDC-IBN	Gleichspannungs-Inbetriebnahmeprüfung
Hz	Hertz
i. d. R.	in der Regel
i. S.	im Sinne
i. S. v.	im Sinne von
i. V.	in Verbindung
i. V. m.	in Verbindung mit
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
inkl.	inklusive
ISO	Internationale Organisation für Normung
kf-Wert	Durchlässigkeit des Bodens
km	Kilometer
KKÜS	Kabel-Kabel-Übergabestation
kV	Kilovolt
LAI	Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
LAWA	Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landespflegerischer Begleitplan
lfd.	laufend
LFoG	Landesforstgesetz
LK	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen

LNatSchG	Landesnatorschutzgesetz
LSG	Landschaftsschutzgebiet
lt.	Laut
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
LWaldG	Landeswaldgesetz
LWG	Landeswassergesetz
LWL	Lichtwellenleiter
M	Maßstab
m	Meter
m ²	Quadratmeter
max.	maximal
MEA	Miteigentumsanteil
menschl.	menschlich
MinBl.	Ministerialblatt
MKULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
mm	Millimeter
mm ²	Quadratmillimeter
MW	Megawatt
MVA	Megavoltampere
N 2000	NATURA 2000
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NAGBNatSchG	Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
NDS	Niedersachsen
NDSchG	Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz
NEP	Netzentwicklungsplan
NLStBV	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
NOVA	Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
NSP	Niederspannung
NStrG	Niedersächsisches Straßengesetz
NT	Nachrichtentechnik
NVP	Netzverknüpfungspunkt
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
NWaldLG	Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
o. g.	oben genannt
Offshore-NAS	Offshore-Netzanbindungssysteme
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
O-NEP	Offshore-Netzentwicklungsplan
OWP	Offshore-Windpark
PE	Polyethylen
PFA	Planfeststellungsabschnitte
PG	Planungsgrundsatz
PKW	Personenkraftwagen
PL	Planungsleitsatz
PlanSiG	Planungssicherstellungsgesetz
PlfZV	Planfeststellungszuweisungsverordnung
PP	Polypropylen
ppb	parts per billion
RAS-LP	Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil: Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen
Ril	Richtlinie
Rn	Randnummer
ROG	Raumordnungsgesetz
RP	Regionalplan
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
RVS	Raumverträglichkeitsstudie
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

S.	Seite
S.	Satz
s.	siehe
s. u.	siehe unten
Sept.	September
SG	Schutzgut
SKR	Stromleitungskreuzungsrichtlinien
SL	Stationierungslinie
sm	Seemeilen
sog.	sogenannt
SöpB	Sonstige öffentliche und private Belange
stRspr	Ständige Rechtsprechung
StVO	Straßenverkehrsordnung
SUP	Strategische Umweltprüfung
t	Tonne
TA	Technische Anleitung
Tab.	Tabelle
TKS	Trassenkorridorsegment
TOC	organischer Kohlenstoff (en.: total organic carbon)
TöB	Träger öffentlicher Belange
TSO	Transmission System Operator
UA	Umspananlage
u. a.	unter anderem
u. ä.	und ähnliches
u. g.	unten genannt
u. U.	unter Umständen
UDC	direct current (U als Formelzeichen für Spannung)
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UNESCO	Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Urt.	Urteil
USchadG	Umweltschadensgesetz
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
UW	Umspanwerk
v.	vom
VDE	Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
vgl.	vergleiche
VO	Verordnung
VPE	vernetzte Polyethylenisolierung
V-RL	Vogelschutz-Richtlinie
VRG	Vorranggebiet
VSC	Voltage Sourced Converter
VSG	Vogelschutzgebiet
VV-Artenschutz	Verwaltungsvorschrift Artenschutz
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WindSeeG	Windenergie-auf-See-Gesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZFSV	zeitweise fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoff
zzgl.	zuzüglich
µT	Mikrotesla

1 Einführung

Das Vorhaben Nr. 1 aus der Anlage zu § 1 Abs. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) – A-Nord – sieht eine bundesländer-übergreifende Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung zwischen den Netzverknüpfungspunkten (NVP) Emden Ost in Niedersachsen und Osterath (Stadt Meerbusch) in Nordrhein-Westfalen vor. Die Maßnahme stellt einen Baustein des Gesamtkonzepts zum Ausbau des deutschen Stromnetzes im Zuge der Energiewende dar.

Als Abschluss der Bundesfachplanung für das Vorhaben A-Nord hat die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (Bundesnetzagentur, BNetzA) ihre Entscheidungen über den Verlauf eines raumverträglichen Trassenkorridors gemäß § 12 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) getroffen. Die Entscheidungen ergingen wie folgt¹:

Abschnitt A am 25.02.2021

Abschnitt B am 30.07.2021

Abschnitt C am 30.06.2021

Abschnitt D am 31.05.2021

Für den vorliegenden Planfeststellungsabschnitt NRW3 „Nordrhein-Westfalen Süd“ ist die Bundesfachplanungsentscheidung für den Abschnitt D relevant.

Auf dieser Grundlage beantragt die Vorhabenträgerin für dieses Projekt, die Amprion GmbH, hiermit für den **Planfeststellungsabschnitt NRW3 „Nordrhein-Westfalen Süd“ von der Kreisgrenze Kleve/ Wesel zwischen Uedem und Sonsbeck bis zum NVP Osterath** gemäß § 19 NABEG die Feststellung des Plans nach § 24 NABEG.

Nach einer Einführung in den Antrag u. a. zum Projektziel, zur Zielsetzung des Antrags, zur Planrechtfertigung und zum Gegenstand des Antrags (Kapitel 1) wird die seit den Unterlagen nach § 8 NABEG veränderte Abschnittsbildung erläutert und der Verlauf des von der BNetzA festgelegten Trassenkorridors beschrieben. Als Basis für die Entwicklung eines Vorschlags für den beabsichtigten Verlauf der Erdkabeltrasse (Vorschlagstrasse) und von Alternativen werden anschließend vorhabenkonkrete technische Angaben und Angaben zum Bau und Betrieb der Leitung gemacht sowie Planungsleit- und -grundsätze definiert. Die von der Vorhabenträgerin entwickelte Trasse und Alternativen werden beschrieben, begründet (Kapitel 2) und kartografisch dargestellt. Kapitel 3 enthält Erläuterungen zu den umweltrelevanten Wirkungen des Vorhabens. In Kapitel 4 werden die in Kapitel 2 identifizierten Alternativen einer

¹ Die Erläuterungen zu den Grenzen der Planfeststellungsabschnitte können dem Kapitel 2.1 entnommen werden.

Alternativenbetrachtung unterzogen und eine Vorschlagstrasse definiert. Zuletzt wird ein Vorschlag für die Inhalte des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG vorgestellt (Kapitel 5).

1.1 Offshore-Netzanbindungssysteme DoIWin4 und BorWin4

Im Frühjahr 2019 wurde das NABEG novelliert. Hierdurch wurde grundsätzlich die Möglichkeit eröffnet, Netzausbauvorhaben zu bündeln, die in einem räumlichen und zeitlichen Zusammenhang zueinanderstehen (§ 18 Abs. 3 Nr. 2 NABEG (Leerrohrmitnahme), § 26 NABEG (Zusammentreffen mehrerer Vorhaben)). Entsprechend wurde seitens der Amprion GmbH geprüft, ob eine Parallelführung der Offshore-NAS DoIWin4 und BorWin4 zu den A-Nord Systemen innerhalb des gemäß § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridors von Emden bis Wietmarschen/Geeste möglich ist.

Vorgesehen ist, dass die Offshore-NAS von Norden aus dem Landkreis (LK) Aurich kommend auf dem Gebiet der Stadt Emden von nord-östlicher Richtung an die Kabeltrasse des Projektes A-Nord anschließen. Dabei werden weder der NVP Emden Ost noch die Wechselstrom-Anbindungsleitung des Vorhabens A-Nord in Anspruch genommen. Die Gleichstrom-Erdkabel der Offshore-NAS schließen auch nicht an den Konverter bei Emden an, sondern passieren ihn auf seiner östlichen Seite. Ab dem „Aufsprungpunkt Offshore“ verlaufen die Offshore-NAS durchweg auf der östlichen Seite des Vorhabens A-Nord in unmittelbarer, räumlicher Parallellage. Die Parallellage ist etwa 102 km lang und endet am „Absprungpunkt Offshore“ auf Höhe von Wietmarschen/ Geeste im Emsland. Ab diesem Punkt verlassen die Offshore-NAS die Parallelführung und verlaufen weiter nach Osten, in Richtung Hanekenfähr/ Lingen (Ems) (siehe Abb. 1-1).

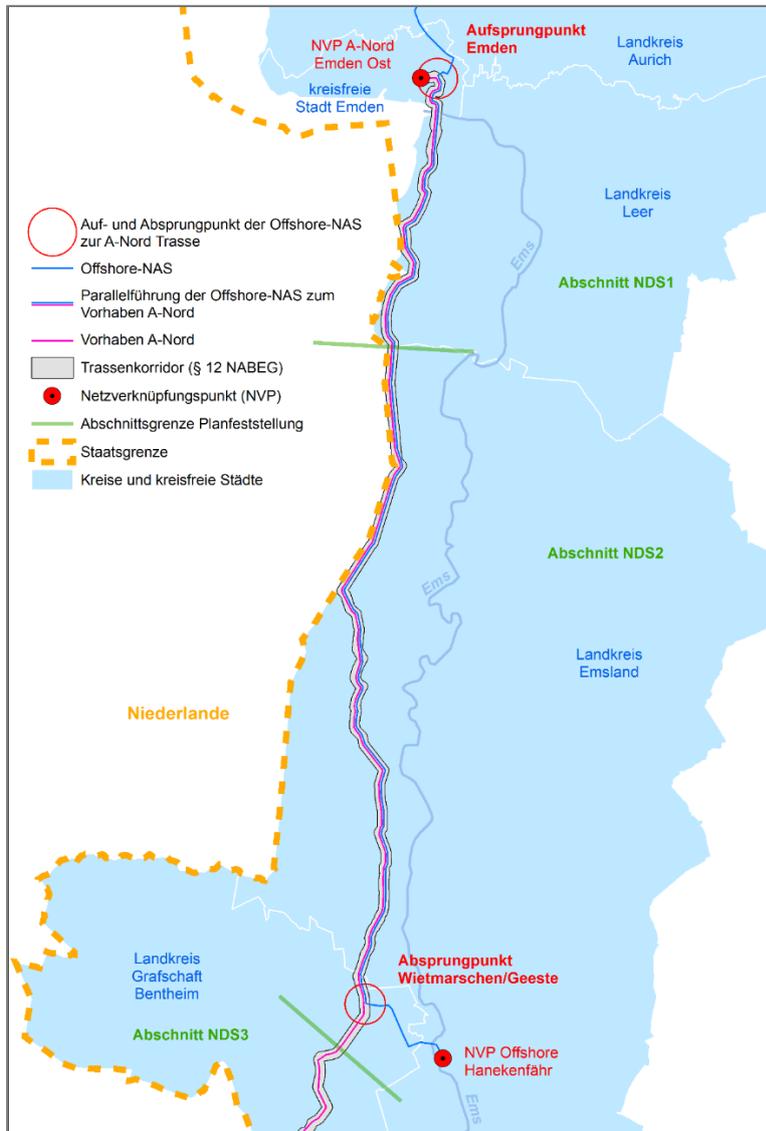


Abb. 1-1: Parallelführung der Offshore-NAS mit dem Vorhaben A-Nord

Die Offshore-NAS wurden im Jahr 2021 in das BBPIG aufgenommen. Im BBPIG sind die Vorhaben DoWin4 (Nr. 78) und BorWin4 (Nr. 79) gemäß § 2 Abs. 2 mit „B“ und gemäß Abs. 5 mit „E“ gekennzeichnet. Die Vorhaben gelten dementsprechend als „Pilotprojekte für eine verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen“ (B) und weisen einen Erdkabelvorrang (E) auf.

Der Bestandteil der Parallelführung (Emden - Wietmarschen/ Geeste) der Vorhaben Nr. 78 und Nr. 79 ist zusätzlich mit den Kennzeichnungen „A2“ und „G“ gemäß § 2 Abs. 1 und Abs. 7 BBPIG versehen, wodurch sich zum einen die Zuständigkeit der BNetzA für diesen räumlichen Abschnitt ergibt (A2) und zum anderen für die Offshore-NAS ein Verzicht auf die Durchführung eines Bundesfachplanungsverfahrens (G) gemäß NABEG besteht.

Die Parallelführung mit dem Vorhaben A-Nord betrifft ausschließlich den Bestandteil Emden - Wietmarschen/ Geeste der Vorhaben Nr. 78 und Nr. 79 und ist räumlich auf die Planfeststellungsabschnitte NDS1 und NDS2 begrenzt. Die Parallelführung ist demzufolge nicht Gegenstand der Anträge in den Planfeststellungsabschnitten NDS3, NRW1, NRW2 und NRW3.

1.2 Projektziel und Zielsetzung des vorliegenden Antrags gemäß § 19 NABEG

Das Projektziel beschreibt das übergeordnete und abschnittsbezogene Planungsziel, das die Vorhabenträgerin mit der Realisierung des Vorhabens verfolgt. Die Zielsetzung des Antrags definiert, wozu der Antrag gemäß § 19 NABEG dient.

1.2.1 Projektziel

Übergeordnetes Ziel des Projektes A-Nord ist der Ausbau der Übertragungskapazitäten zwischen Emden Ost und Osterath mit Hilfe einer neuzubauenden, länderübergreifenden und verlustarmen 380-kV-Erdkabelleitung (Nr. 1 Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG). Dieser Ausbau gewährleistet „eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität“ (§ 1 Abs. 1 EnWG).

Das Vorhaben A-Nord soll gemäß § 2 Abs. 5 BBPIG vorrangig in Erdkabelbauweise errichtet und als Höchstspannungs-Gleichstromleitung betrieben werden. Dieser gesetzlichen Vorgabe wird entsprochen. Während sowohl die Gleichstromverbindung zwischen den Konvertern in Emden und Meerbusch als auch die Wechselstromanbindung an den NVP in Emden als Erdkabel realisiert werden, wird lediglich die Anbindung an den NVP in Osterath als Freileitung errichtet (siehe Kapitel 1.5 und Anhang 9).

Die Verbindung soll einen kurzen, gestreckten Verlauf nehmen und dabei möglichst konfliktarm sowie technisch und wirtschaftlich effizient sein.

A-Nord stellt den nördlichen und Ultranet den südlichen Teil des sogenannten „Korridor A“ dar, innerhalb dessen rund zwei Gigawatt (GW)² Strom von Emden bis nach Philippsburg in Baden-

² Im ersten Entwurf des NEP Strom 2035 (Version 2021) heißt es, dass A-Nord zum Zweck einer Engpassbewirtschaftung durch eine Ausnutzung inhärenter Reserven eine Übertragungsleistung von 2,4 GW nutzen kann (vgl. ÜNB 2035 (2021): 361 ff.). Bei diesen inhärenten Reserven handelt es sich nicht um eine Leistungserhöhung um 0,4 GW gegenüber der in den Anträgen nach § 6 NABEG und den Unterlagen nach § 8 NABEG beschriebenen Übertragungsleistung von 2 GW. Es handelt sich hierbei lediglich um die Möglichkeit, temporär Engpässe in der Stromübertragung zu überwinden. Diese Reserven sind eine Besonderheit, die sich aus technischen Eigenschaften des Multiterminal-Systems A-Nord/ Ultranet ergeben. Dieser Aspekt wurde

Württemberg transportiert werden sollen. Verbunden werden die beiden Vorhaben über den Konverter in Meerbusch.

Die Vorhabenträgerin hat die vorgenannten Punkte zusammenfassend in ihr abschnittsübergreifendes Planungsziel übernommen.

Errichtung und Betrieb einer erdverkabelten, möglichst konfliktarmen sowie technisch und wirtschaftlich effizienten Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung (HGÜ) bei möglichst kurzem gestreckten Verlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten (NVP) Emden Ost und Osterath unter Anbindung des Konverterstandortes Emden in der Nähe zum NVP Emden Ost sowie des Konverterstandortes Meerbusch des Projektes „Ultranet“ in der Nähe zum NVP Osterath mit einer Nennleistung von 2 GW.

In Bezug auf den hier vorliegenden Antrag auf Planfeststellung gemäß § 19 NABEG lautet das abschnittsbezogene Projektziel:

Errichtung und Betrieb einer erdverkabelten, möglichst konfliktarmen sowie technisch und wirtschaftlich effizienten Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung (HGÜ) von der Grenze der Planfeststellungsabschnitte NRW2/ NRW3 bis zum NVP Osterath unter Anbindung des Konverterstandort Meerbusch mittels Wechselstrom-Freileitung durch das Projekt „Ultranet“ bei möglichst kurzem gestrecktem Verlauf mit einer Nennleistung von 2 GW.

1.2.2 Zielsetzung des vorliegenden Antrags gemäß § 19 NABEG

Ziel ist es, im Rahmen des Antrags nach § 19 NABEG innerhalb des von der BNetzA gemäß § 12 NABEG festgelegten, 1 km breiten Trassenkorridors einen Vorschlag für den beabsichtigten Trassenverlauf (Vorschlagstrasse) sowie ggf. in Frage kommende Alternativen darzulegen, Erläuterungen zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen zu geben sowie einen Vorschlag zum Untersuchungsrahmen für die Planfeststellungsunterlagen zu unterbreiten. Strukturell und inhaltlich orientiert sich der vorliegende Antrag dabei an der Veröffentlichung „Hinweise für die Planfeststellung – Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“ (BNetzA 2018e). Der vorliegende Antrag auf Planfeststellungsbeschluss gemäß § 19 NABEG dient außerdem „dazu, den Beteiligten der

erstmalig in den NEP Strom 2035 (Version 2021) aufgenommen und wurde noch nicht von der BNetzA bestätigt (vgl. ÜNB 2035 (2021): 362).

Antragskonferenz Hinweise und Anforderungen an den Plan und die Unterlagen nach § 21 NABEG zu ermöglichen“ (BNetzA 2018e: 3).

1.3 Planrechtfertigung

Ein fachplanerisches Vorhaben, das auf Rechte Dritter einwirkt, bedarf der Rechtfertigung. Es muss also auf die Verwirklichung der fachrechtlich verfolgten Ziele gerichtet und zugleich erforderlich sein. Für energiewirtschaftliche Vorhaben ist eine Planrechtfertigung damit grundsätzlich gegeben, wenn für das Vorhaben gemessen an den Zielsetzungen des § 1 Abs. 1 EnWG ein Bedarf besteht.

Der Gesetzgeber hat im BBPIG die energiewirtschaftliche Notwendigkeit des Netzausbaus und den vordringlichen Bedarf für verschiedene Vorhaben in einem Bedarfsplan festgestellt. Nach § 1 Abs. 1 BBPIG beinhaltet der Bedarfsplan konkrete Vorhaben, die der Anpassung, Entwicklung und dem Ausbau der Übertragungsnetze zur Einbindung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen, zur Interoperabilität der Elektrizitätsnetze innerhalb der Europäischen Union, zum Anschluss neuer Kraftwerke oder zur Vermeidung struktureller Engpässe im Übertragungsnetz dienen. Ziel ist es, den energie- und klimapolitischen Zielen einschließlich des synchronen Ausbaus von Erzeugungsanlagen erneuerbarer Energien und der Stromnetze Rechnung zu tragen. Für diese Vorhaben wird gemäß §§ 12e Abs. 4 S. 1 EnWG, 1 Abs. 1 S. 1 BBPIG die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs als Bundesbedarfsplan festgestellt. Die Planrechtfertigung ist damit im vorliegenden Fall kraft Gesetzes gegeben (BVerwG, Urteil v. 22.6.2017, 4 A 18/16, Rn. 17).

Durch die HGÜ-Verbindung Emden Ost – Osterath wird die Kapazität des Übertragungsnetzes wesentlich erhöht und ermöglicht, den Leistungsüberschuss aus dem nordwestlichen Niedersachsen zu den Lastschwerpunkten im nördlichen Rheinland sowie dem Ruhrgebiet abzuführen.

Ohne die Errichtung und Betriebsbereitschaft der HGÜ-Verbindung A-Nord bestünden Netzengpässe im angrenzenden 380-/ 220-kV-Netz. Dies hätte zur Folge, dass der vorrangig zu integrierende Strom aus erneuerbaren Energien zum Teil erheblichen Einspeiseeinschränkungen unterworfen wäre.

Die Vorhabenträgerin greift die in § 2 Abs. 5 und § 3 Abs. 1 des BBPIG i. V. mit der Anlage zu § 1 Abs. 1 des BBPIG gegebene Vorgabe auf, diese Verbindung in Gleichstromtechnik vorrangig als Erdkabel auszuführen.

Eine besondere Stärke der HGÜ-Technik liegt in der verlustarmen Übertragung hoher Leistung über lange Distanzen – im vorliegenden Fall zwischen den NVP Emden Ost in Niedersachsen und Osterath in Nordrhein-Westfalen. Für eine alternative Übertragung der geplanten Leistung

zwischen diesen Punkten mittels Drehstromtechnik wäre ein merklich großflächigerer Netzausbau nötig, der durchaus auch mehrere Leitungen umfassen könnte. Die Gleichstromleitungen haben darüber hinaus auch eine besondere netztechnische Bedeutung für das gesamtdeutsche Netz. Zum einen stabilisieren sie das Drehstromnetz, zum anderen können sie, anders als dieses, gezielt als aktives Netzelement (in Verbindung mit den Konvertern) zur Steuerung von Leistungsflüssen eingesetzt werden und somit direkt auf Wirk- und Blindleistung einwirken. In einer Zeit mit immer größeren ungeplanten Stromflüssen und großen Variationen im Leistungsflussverhalten durch immer höhere volatile Einspeisung hat diese Steuer- und Regelbarkeit einen hohen Wert für einen nachhaltig sicheren Betrieb des elektrischen Systems. Zudem entsteht im Normalbetrieb durch die Gleichstromleitungen kein weiterer Blindleistungsbedarf für diese langen Übertragungsstrecken.

Mit anderen Maßnahmen, insbesondere Optimierungen im vorhandenen Netz, kann der mit dem Vorhaben verfolgte Zweck, die Erhöhung der großräumigen Übertragungskapazität zwischen Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen, nicht sinnvoller erreicht werden.

Der Gesetzgeber hat die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf für das antragsgegenständliche Vorhaben „Höchstspannungsleitung Emden Ost – Osterath; Gleichstrom“ (Nr. 1 der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG)) gemäß § 1 Abs. 1 BBPIG festgelegt. Diese Feststellung ist verbindlich, sodass die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf im Rahmen der Planfeststellung nicht mehr zu prüfen oder in Frage zu stellen ist. So wurde es auch in der Begründung zu dem Gesetzesentwurf (BT-Drs. 17/12638: 16) explizit festgestellt.

Eine Grundlage für die im Anhang des BBPIG genannten Vorhaben stellen die gemäß § 12b EnWG von der Amprion GmbH und den anderen Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) TenneT TSO GmbH, 50Hertz Transmission GmbH und TransnetBW GmbH entwickelten nationalen Netzentwicklungspläne (NEP) Strom dar (ÜNB 2015, ÜNB 2017, ÜNB 2019). Der NEP „*muss alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des (Strom-) Netzes enthalten, die [...] für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind*“ (§ 12b Abs. 1 S. 2 EnWG). Entsprechend enthält der NEP u. a. Vorhaben, die aus Sicht der ÜNB im Rahmen des Netzausbaus umgesetzt werden sollten (siehe auch Kapitel 1.5).

Im NEP Strom 2030 (Version 2019) wird der Bedarf für das Vorhaben A-Nord aus den vorherigen NEP wiederholt und begründet. Da diese Begründung von der BNetzA bestätigt wurde, wird sie hier im Rahmen des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG zur Planrechtfertigung für das Vorhaben A-Nord herangezogen (ÜNB 2019: 360 f.):

„Charakteristika des betroffenen Netzbereichs

Norddeutschland ist charakterisiert durch eine Vielzahl von regenerativen Onshore- und Offshore-Energiequellen. Die Erzeugung übersteigt bei hoher

regenerativer Einspeisung den Bedarf der norddeutschen Lasten. Das nördliche Rheinland ist als erzeugungsstarke Region durch konventionelle Erzeugungskapazitäten gekennzeichnet. Weiterhin ist auch die Nähe zu den Lastschwerpunkten im Ruhrgebiet gegeben.

Netzplanerische Begründung

Der absehbare massive Zubau an Offshore-Windleistung in der Nordsee erfordert einen Netzausbau zur Abführung des Leistungsüberschusses aus dem nordwestlichen Niedersachsen. Ohne die Errichtung und Betriebsbereitschaft der HGÜ-Verbindung bestünden Netzengpässe im angrenzenden 380/220-kV-Netz. Dies hätte zur Folge, dass der vorrangig zu integrierende Strom aus erneuerbaren Energien zum Teil erheblichen Einspeiseeinschränkungen unterworfen wäre. Der weitere Ausbau regenerativer Energieerzeugung im Nordwesten Deutschlands würde zudem behindert. Mit der HGÜ-Verbindung Emden/Ost – Osterath wird die Kapazität des Übertragungsnetzes aus Norddeutschland zu den Lastschwerpunkten im nördlichen Rheinland sowie im Ruhrgebiet wesentlich erhöht. Emden/Ost ist im Offshore-Netzentwicklungsplan³ als Netzverknüpfungspunkt für eine Offshore-Windenergieleistung von voraussichtlich 2,7 GW vorgesehen.

Darüber hinaus besteht durch das HGÜ-Projekt DC2 (Vorhaben Nr. 2 aus dem Anhang des BBPIG (Ultraset); Anmerkung der Verfasserin) die Möglichkeit des Weitertransports direkt in die Bedarfsregionen Süddeutschlands, wobei in Osterath der durch DC2 benötigte Konverter auch für die Gesamtverbindung DC1/ DC2 genutzt werden kann. Mit der Verbindung DC1 wird das gemeinsame deutsche Marktgebiet durch gezielten Energietransport gestärkt."

Im Januar 2021 haben die Übertragungsnetzbetreiber den ersten Entwurf des NEP Strom 2035 (Version 2021) veröffentlicht und hierzu hat eine öffentliche Konsultation im Frühjahr 2021 stattgefunden. Nach inhaltlicher Prüfung der eingegangenen Stellungnahmen haben die Übertragungsnetzbetreiber im April 2021 den daraus resultierenden zweiten Entwurf an die BNetzA übergeben. In der Zeit vom 09.08.2021 bis 20.10.2021 fand die Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung hierzu statt. Auch im NEP Strom 2035 (Version 2021) wird der Bedarf für das Vorhaben A-Nord nochmals dargelegt.

³ Der O-NEP 2030 (Version 2017) war der letzte zu erstellende O-NEP. Seine Bestandteile werden im NEP und im Flächenentwicklungsplan (FEP) des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie fortgeführt (s. u.).

1.4 Vorhabenträgerin und ihre Aufgaben

Die Amprion GmbH ist ein bedeutender Übertragungsnetzbetreiber in Europa und betreibt mit 11.000 km das längste Höchstspannungsnetz in Deutschland. Von Niedersachsen bis zu den Alpen werden mehr als 29 Millionen Menschen über das Amprion-Netz versorgt. Das Netz mit den Spannungsstufen 380 kV und 220 kV steht allen Akteuren am Strommarkt diskriminierungsfrei sowie zu marktgerechten und transparenten Bedingungen zur Verfügung. Darüber hinaus ist die Amprion GmbH verantwortlich für die Koordination des Verbundbetriebs in Deutschland sowie im nördlichen Teil des europäischen Höchstspannungsnetzes.

Nach § 11 Abs. 1 EnWG ist die Amprion GmbH als Übertragungsnetzbetreiber verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten, bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit dies wirtschaftlich zumutbar ist. Als Betreiber von Übertragungsnetzen hat die Amprion GmbH nach § 12 Abs. 3 EnWG dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen.

Vorhabenträgerin und Antragstellerin für Planung, Errichtung und Betrieb der Leitung A-Nord ist danach die

Amprion GmbH
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund.

1.5 Gegenstand des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG

Hiermit beantragt die Vorhabenträgerin gemäß § 19 NABEG die Feststellung des Plans nach § 24 NABEG für das

Vorhaben Nr. 1 „Höchstspannungsleitung Emden Ost - Osterath; Gleichstrom“ gemäß der Anlage zu § 1 Abs. 1 des Gesetzes über den Bundesbedarfsplan (BBPIG), im vorliegenden Antrag als „A-Nord“ bezeichnet,

für den Planfeststellungsabschnitt NRW3 „Nordrhein-Westfalen Süd“ von der Kreisgrenze Kleve/ Wesel zwischen Uedem und Sonsbeck bis zum NVP Osterath (Anteilige Länge am Gesamtvorhaben A-Nord ca. 60 km).

Das beantragte Vorhaben Nr. 1 „Höchstspannungsleitung Emden Ost - Osterath; Gleichstrom“ gemäß der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG umfasst die Errichtung und den Betrieb einer

Höchstspannungsgleichstromverbindung als Erdkabel (einschließlich der notwendigen Nebenbauwerke) zwischen den NVP Emden Ost und Osterath:

- Gleichstromübertragungstechnik
- Leistung 2000 MW
- Spannungsebene +/- 380 kV Gleichstrom
- Gleichstromleitung: 2 Gleichstrom-Erdkabelsysteme mit je 3 Kabeln

Für weitere technische Details wird auf die technische Projektbeschreibung verwiesen (siehe Kapitel 2.3, 2.4).

Die Wechselstrom-Anbindungsfreileitung an den NVP Osterath ist ebenfalls Teil des Vorhabens A-Nord gemäß Nr. 1 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG, jedoch ist die Errichtung der Anbindung nicht Antragsgegenstand. Sie wird als Freileitung im Rahmen des Vorhabens Nr. 2 („Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom“, Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG; Abschnitt „Osterath – Rommerskirchen“) „Ultranet“ beantragt und realisiert. Die geplante Inbetriebnahme des Vorhabens Ultranet ist zeitlich vor dem Vorhaben A-Nord vorgesehen. Die Anbindungsfreileitung kann für den Betrieb von A-Nord mitgenutzt werden, ohne dass dafür bauliche Anpassungen erforderlich sind⁴.

Nach § 18 Abs. 1 NABEG bedarf auch der Betrieb von Leitungen i. S. d. § 2 Abs. 1 NABEG der Planfeststellung durch die zuständige Behörde. Die Anbindungsfreileitung ist Teil des Vorhabens A-Nord, das nach Nr. 1 der Anlage 1 zu § 1 Abs. 1 BBPlG am NVP Emden Ost beginnt und am NVP Osterath endet.

Für den Betrieb der Anbindungsfreileitung für A-Nord beantragt die Vorhabenträgerin ebenfalls gemäß § 19 NABEG die Feststellung des Plans nach § 24 NABEG (siehe Anhang 9):

- Wechselstromübertragungstechnik
- Leistung ca. 3000 MVA (inkl. Blindleistung)
- Spannungsebene 380 kV Wechselstrom
- Drehstromleitung für Netzanschluss: 2 Wechselstromkreise

Für weitere technische Details wird auf die technische Projektbeschreibung verwiesen (siehe Kapitel 2.3).

⁴ In Anhang 9 werden der Betrieb der Wechselstrom-Anbindungsfreileitung, die daraus resultierenden Emissionen und potenziell erheblichen Umweltwirkungen sowie die entsprechenden Wirkfaktoren erläutert. Weitere Informationen zum Vorhaben Ultranet können den folgenden Seiten entnommen werden
<https://www.amprion.net/Netzausbau/Aktuelle-Projekte/Ultranet/> sowie
https://www.netzausbau.de/Vorhaben/ansicht/de.html?cms_gruppe=bbplg&cms_nummer=2.

Der Konverter Meerbusch ist vorliegend kein Antragsgegenstand. Dieser wird im Projekt Ultra-net im Rahmen eines gesonderten Genehmigungsverfahrens nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) genehmigt.

Der Antrag basiert auf der Entscheidung über die Bundesfachplanung nach § 12 NABEG, in der die BNetzA einen 1 km breiten Trassenkorridor festgelegt hat. Innerhalb dieses Trassenkorridors verlaufen die hier beantragte Vorschlagstrasse sowie die in Frage kommenden Alternativen.

Die Planungen für die Vorschlagstrasse und die in Frage kommenden Alternativen wurden auf Grundlage der Unterlagen nach § 8 NABEG erarbeitet. Darüber hinaus sind in die Planungen Daten eingeflossen, die nach der Einreichung der Unterlagen nach § 8 NABEG erhoben wurden. Hierzu zählen beispielsweise vorläufige Erkenntnisse aus den Baugrunduntersuchungen oder auch Hinweise, die im Rahmen der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 9 NABEG sowie der Erörterungstermine nach § 10 NABEG bei der Vorhabenträgerin eingegangen sind.

Die Gesamtlänge des Vorhabens beträgt ca. 300 km. Für die Ebene der Planfeststellung wird das Vorhaben in sechs Planfeststellungsabschnitte unterteilt. Sowohl in Niedersachsen als auch in Nordrhein-Westfalen sind jeweils drei Planfeststellungsabschnitte mit unterschiedlichen Längen vorhanden (siehe Kapitel 2.1).

1.6 Rechtliche Grundlagen

Die Errichtung und der Betrieb einer im BBPIG als länderübergreifend oder grenzüberschreitend gekennzeichneten Höchstspannungsleitung, wie das gegenständliche Vorhaben Nr. 1 des BBPIG (§ 2 Abs. 1 S. 1 BBPIG i. V. m. Nr. 1 Anlage zum BBPIG), bedarf der Planfeststellung durch die zuständige Behörde (§ 18 Abs.1 i. V. m. § 2 Abs. 1 NABEG). Das Vorhaben ist zudem nach § 2 Abs. 5 BBPIG i. V. m. Nr. 1 Anlage zum BBPIG als Vorhaben zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung gekennzeichnet und damit nach Maßgabe des § 3 BBPIG als Erdkabel zu errichten und zu betreiben.

Gesetzliche Grundlage für das Planfeststellungsverfahren sind das NABEG (§§ 18 ff. NABEG), das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG; §§ 43 ff. EnWG) und das Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG, §§ 72 bis 78 VwVfG).

Zuständig für die Durchführung des Planfeststellungsverfahrens nach dem NABEG ist die BNetzA (vgl. §§ 31 Abs. 1, 2 Abs. 2 NABEG, § 1 Planfeststellungszuweisungsverordnung (PlfZV)). Eine Zuständigkeit der nach Landesrecht zuständigen Behörden für Planfeststellungsverfahren im Anwendungsbereich des NABEG ist nicht begründet. Da die Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde bei Planfeststellungen nach dem NABEG identisch ist, werden beide Funktionen von der BNetzA erfüllt.

Die Anforderungen an das Planfeststellungsverfahren sowie die Erstellung der Antragsunterlagen sind in § 15 NABEG sowie den §§ 18 bis 24 NABEG geregelt. Wesentlich für das Planfeststellungsverfahren ist die in § 15 Abs. 1 S. 1 NABEG enthaltene Bindungswirkung der Entscheidung nach § 12 NABEG. Demnach sind die Entscheidung der BNetzA und der hierin festgelegte Trassenkorridor für das Planfeststellungsverfahren verbindlich.

Die §§ 18 bis 24 NABEG regeln die Antragstellung durch den Vorhabenträger, die Anforderungen an die Antragsunterlagen und den Ablauf des Planfeststellungsverfahrens bis zum abschließenden Planfeststellungsbeschluss.

Das Planfeststellungsverfahren wird vom Vorhabenträger mit dem Antrag auf Planfeststellungsbeschluss eingeleitet (§ 19 NABEG). Der Antrag enthält Pläne und Beschreibungen des Vorhabens sowie Erläuterungen zu den Umweltauswirkungen. Der Antrag soll auch Angaben enthalten, die die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG ermöglichen. Die gesetzlichen Vorgaben dazu enthält § 19 NABEG:

„Die Planfeststellung beginnt mit dem Antrag des Vorhabenträgers. Der Antrag kann zunächst auf einzelne angemessene Abschnitte der Trasse beschränkt werden. Der Antrag soll auch Angaben enthalten, die die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 ermöglichen, und hat daher in allgemein verständlicher Form das geplante Vorhaben darzustellen. Der Antrag muss enthalten

- 1. einen Vorschlag für den beabsichtigten Verlauf der Trasse sowie eine Darlegung zu in Frage kommenden Alternativen,*
- 2. Erläuterungen zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen,*
- 3. soweit es sich bei der gesamten Ausbaumaßnahme oder für einzelne Streckenabschnitte nur um unwesentliche Änderungen nach § 25 handelt, die Darlegung der dafür erforderlichen Voraussetzungen,*
- 4. sofern bei einem Vorhaben nach dem Antrag auf Bundesfachplanung und vor dem Antrag auf Planfeststellung ein Netzentwicklungsplan nach § 12c des Energiewirtschaftsgesetzes von der Bundesnetzagentur bestätigt wird, die Darlegung, ob zusätzliche energiewirtschaftlich notwendige Maßnahmen zumindest auf Teilabschnitten innerhalb des Trassenkorridors des Vorhabens mitrealisiert werden können; wenn dies möglich ist, sind dem Antrag auf Planfeststellung die nach § 5a Absatz 3 erforderlichen Unterlagen beizufügen, und*
- 5. soweit Leerrohre beantragt werden, die Darlegung der dafür erforderlichen Voraussetzungen; im Fall des § 18 Absatz 3 Satz 2 müssen die für*

Leerrohre erforderlichen Voraussetzungen einschließlich der Voraussetzung des § 18 Absatz 3 Satz 3 dargelegt werden."

Nach Einreichung des Antrags führt die BNetzA mit den betroffenen Trägern öffentlicher Belange (TöB) und Vereinigungen eine Antragskonferenz durch (§ 20 NABEG). Die Antragskonferenz ist öffentlich (§ 20 Abs. 2 S. 3 NABEG). Anschließend legt die BNetzA aufgrund der Erkenntnisse der Antragskonferenz einen Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung fest und bestimmt den erforderlichen Inhalt der nach § 21 NABEG einzureichenden Unterlagen (§ 20 Abs. 3 NABEG).

Die Anforderungen an die einzureichenden Unterlagen enthält § 21 NABEG:

„(1) Der Vorhabenträger reicht den auf Grundlage der Ergebnisse der Antragskonferenz nach § 20 Absatz 3 bearbeiteten Plan bei der Planfeststellungsbehörde zur Durchführung des Anhörungsverfahrens ein.

(2) Der Plan besteht aus den Zeichnungen und Erläuterungen, die das Vorhaben, seinen Anlass und die von dem Vorhaben betroffenen Grundstücke und Anlagen erkennen lassen.

(3) Die Planfeststellungsbehörde kann vom Vorhabenträger die Vorlage von Gutachten verlangen oder Gutachten einholen. Soweit Unterlagen Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse enthalten, sind sie zu kennzeichnen; die Regelungen des Datenschutzes sind zu beachten.

(4) Für den UVP-Bericht nach § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung soll nach Maßgabe der §§ 15 und 39 Absatz 3 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung auf die in der Bundesfachplanung eingereichten Unterlagen Bezug genommen werden.

(5) Die Planfeststellungsbehörde hat die eingereichten Unterlagen innerhalb eines Monats nach Eingang auf ihre Vollständigkeit hin zu überprüfen. Die Vollständigkeitsprüfung beinhaltet die Prüfung der formellen Vollständigkeit sowie eine Plausibilitätskontrolle der Unterlagen. Sind die Unterlagen nicht vollständig, hat die Planfeststellungsbehörde den Vorhabenträger unverzüglich aufzufordern, die Unterlagen innerhalb einer angemessenen Frist zu ergänzen. Nach Abschluss der Vollständigkeitsprüfung hat die Planfeststellungsbehörde dem Vorhabenträger die Vollständigkeit der Unterlagen schriftlich zu bestätigen."

Für die Errichtung und den Betrieb eines Erdkabels nach § 2 Abs. 5 BBPlG ist nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen (siehe § 6 UVPG i. V. m. Anlage 1 Nr. 19.11 des UVPG). Das Planfeststellungsverfahren ist das Trägerverfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Der bearbeitete Plan und die Unterlagen nach § 21 NABEG stellen die Grundlage des Anhörungsverfahrens im nachfolgenden Verfahrensschritt dar. Die Unterlagen werden an die von dem beantragten Vorhaben berührten TöB und an Vereinigungen übermittelt. Die TöB und Verbände werden zur Stellungnahme aufgefordert. Gleichzeitig wird veranlasst, dass die Unterlagen zum Zweck der Öffentlichkeitsbeteiligung ausgelegt und im Internet veröffentlicht werden⁵. Jeder, dessen Belange durch die Maßnahme berührt werden, kann während oder auch noch innerhalb von zwei Wochen nach Ende der Auslegung Einwendungen erheben. Im Anschluss führt die BNetzA i. d. R. einen Erörterungstermin durch.

Wenn die BNetzA nach eingehender Prüfung und Abwägung aller betroffenen Belange der Auffassung ist, dass das geplante Vorhaben alle rechtlichen Voraussetzungen erfüllt, erlässt sie den Planfeststellungsbeschluss gemäß § 24 NABEG.

Bei der Planung des Vorhabens sind neben den bereits genannten Rechtsgrundlagen weitere umweltrechtliche und fachliche Vorschriften zu berücksichtigen. Diesbezüglich sind insbesondere die Folgenden zu nennen:

- BNatSchG, insbesondere §§ 13-15 (Vermeidung, Eingriffe und Kompensation), § 34 (NATURA 2000-Verträglichkeitsprüfung), §§ 44 und 45 (Besonderer Artenschutz)
- BImSchG und 26. BImSchV, AVV Baulärm sowie technische Normen (DIN-Normen)
- Vorschriften zum Baurecht und der Raumplanung, Wasserrecht, Bodenschutzrecht, Forstrecht sowie Denkmalschutzrecht

1.7 Ablauf und Ergebnisse der Bundesfachplanung für das Vorhaben A-Nord

Der hier vorliegende Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG basiert auf den Planungen der Vorhabenträgerin und den Entscheidungen der BNetzA aus vorangegangenen Phasen des Genehmigungsverfahrens für das Vorhaben A-Nord. Im Folgenden werden die einzelnen Phasen dieses Verfahrens und die entsprechenden Ergebnisse kurz zusammengefasst.

⁵ Der Bundestag hat im Mai 2020 das Gesetz zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Planungs- und Genehmigungsverfahren während der COVID-19-Pandemie (Planungssicherstellungsgesetz - PlanSiG) beschlossen. Hiermit kann u. a. die Auslegung von Unterlagen grundsätzlich im Internet erfolgen und verpflichtende Erörterungstermine können als Online-Konsultation, Telefon- oder Videokonferenz durchgeführt werden. Das Gleiche gilt für Antragskonferenzen. Optionale Erörterungstermine können entfallen.

Antrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG

Die Anträge auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG für die Genehmigungsabschnitte A bis D wurden am 21.03.2018 bei der BNetzA eingereicht. Die Anträge zeigen ein engmaschiges Netz an 1 km breiten Trassenkorridoren zwischen Emden Ost und Osterath, innerhalb derer das Erdkabelprojekt – auf Grundlage des damaligen Kenntnisstandes – hätte realisiert werden können. Die Trassenkorridore wurden unter Berücksichtigung der auf dieser Planungsebene erkennbaren Umweltauswirkungen, der zu bewältigenden raumordnerischen Konflikte sowie der technischen Realisierbarkeit des Vorhabens entwickelt, analysiert und bewertet. Ergebnis der Bewertung und damit wesentlicher Inhalt der Anträge nach § 6 NABEG war die Definition eines „Vorschlagstrassenkorridors“. Daneben wurden „in Frage kommende Alternativen“ und „nicht weiter zu verfolgende Trassenkorridorsegmente“ (TKS) dargestellt.

Antragskonferenzen und Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 7 NABEG

Nach Eingang der Anträge hat die BNetzA gemäß § 7 Antragskonferenzen durchgeführt am

- 15.05.2018 in Bunde (Abschnitt A),
- 23.05.2018 in Meppen (Abschnitt B),
- 29.05.2019 in Ahaus (Abschnitt C),
- 07.06.2018 in Wesel (Abschnitt D) und am
- 13.06.2018 in Krefeld (Abschnitt D).

Die Erkenntnisse aus diesen Antragskonferenzen, Hinweise aus der Öffentlichkeitsbeteiligung und die in den Anträgen beschriebenen Sachverhalte sind in die Untersuchungsrahmen nach § 7 NABEG eingeflossen. Die Untersuchungsrahmen dienen der Vorhabenträgerin als Grundlage für die Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG. Sie wurden von der BNetzA festgelegt am

- 27.08.2018 für Abschnitt A und am
- 25.09.2018 für die Abschnitte B, C und D.

Unterlagen nach § 8 NABEG

Auf Basis der Untersuchungsrahmen nach § 7 NABEG hat die Vorhabenträgerin am 30.04.2020 bei der BNetzA ihre Unterlagen nach § 8 NABEG für die Abschnitte A bis D eingereicht.

Die seit der Einreichung der Anträge nach § 6 NABEG untersuchten TKS wurden größtenteils von der BNetzA in den Untersuchungsrahmen nach § 7 NABEG für die Abschnitte A bis D aufgenommen. Einige Segmente sind nach der Veröffentlichung der Untersuchungsrahmen auf Initiative der Vorhabenträgerin zusätzlich in das Trassenkorridornetz mit aufgenommen worden. Alle auf Basis der Untersuchungsrahmen oder auf Initiative der Vorhabenträgerin neu entwickelten oder angepassten TKS wurden der BNetzA angezeigt und die BNetzA hat diese bestätigt.

In den Unterlagen nach § 8 NABEG wurde das in den Untersuchungsrahmen bestimmte Trassenkorridornetz zunächst in einem vorgezogenen Alternativenvergleich reduziert. Anschließend wurde mit den verbliebenen TKS in einem Gesamialternativenvergleich ein vergleichsweise konfliktarmer und möglichst technisch und wirtschaftlich effizienter Trassenkorridorstrang ermittelt, innerhalb dessen eine Verbindung der Start- und Zielpunkte in Emden und Osterath realisiert werden kann. Ergebnis der Unterlagen nach § 8 NABEG war ein „Vorschlagstrassenkorridor“, der zwar im Vergleich zu dem Vorschlagstrassenkorridor in den Anträgen nach § 6 NABEG auf Basis einer weitaus detaillierteren Datengrundlage ermittelt wurde, aber dennoch auf weiten Strecken dem Vorschlag aus den Anträgen nach § 6 NABEG gleicht.

Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 9 NABEG sowie Erörterungstermine nach § 10 NABEG

Die Unterlagen nach § 8 NABEG wurden aufgrund der Corona-Pandemie gemäß Planungssicherstellungsgesetz (PlanSiG) ausschließlich in elektronischer Form durch eine Veröffentlichung im Internet ausgelegt.

Nach § 10 NABEG hat die BNetzA mündlich die rechtzeitig erhobenen Einwendungen und Stellungnahmen mit der Vorhabenträgerin, den TÖB und denjenigen, die Einwendungen erhoben oder Stellungnahmen abgegeben haben, erörtert. Die nicht-öffentlichen Erörterungstermine haben stattgefunden am

- 29. und 30.09.2020 in Bunde (Abschnitt A),
- 06. und 07.10.2020 in Lingen (Abschnitt B),
- 30.11. bis 03.12.2020 in Ahaus (Abschnitt C) und am
- 08. und 09.12. sowie 15. bis 17.12.2020 in Moers (Abschnitt D).

Entscheidung über die Bundesfachplanung nach § 12 NABEG

Nach Prüfung der Ergebnisse der Unterlagen nach § 8 NABEG, der während der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung eingebrachten Stellungnahmen und Einwendungen, der dazu von der Vorhabenträgerin verfassten Erwidern sowie der Erkenntnisse aus den Erörterungsterminen hat die BNetzA ihre Entscheidung über die Bundesfachplanung gemäß § 12 NABEG vorgelegt. Diese Entscheidung betrifft insbesondere die Festlegung des Trassenkorridors, innerhalb dessen das Erdkabelvorhaben realisiert werden muss. Entsprechend bildet dieser Trassenkorridor die planerische Grundlage für die Entwicklung der Vorschlagsstrasse, die wiederum Gegenstand der Anträge auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG ist.

Der gemäß § 12 NABEG festgelegte Trassenkorridor betreffend Planfeststellungsabschnitt NRW3 ist ca. 60 km lang und entspricht dem Vorschlagstrassenkorridor aus den Unterlagen nach § 8 NABEG. Der Verlauf des festgelegten Trassenkorridors wird in Kapitel 2.2 beschrieben und in den Plananlagen kartografisch dargestellt.

Neben der Festlegung des Trassenkorridors enthält die Entscheidung der BNetzA auch Maßgaben und Hinweise. Für den hier relevanten Planfeststellungsabschnitt sind folgende Maßgaben und Hinweise aus der Entscheidung über die Bundesfachplanung für den Abschnitt D ergangen:

Tab. 1-1: Maßgaben

Maßgaben	Umgang mit der Maßgabe in den Anträgen nach § 19 NABEG/ in den Planfeststellungsunterlagen
<p>Maßgabe 01 (vgl. BNetzA 2021d: 3) Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden kann, sind in der Planfeststellung von einer Trassierung auszunehmen.</p>	<p>Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden kann, werden von der Vorschlagstrasse ausgespart.</p>
<p>Maßgabe 02 (vgl. BNetzA 2021d: 3) Raumordnungsgebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind, bei denen die Vereinbarkeit mit der Höchstspannungsleitung nur unter der Anwendung von Maßnahmen erreichbar ist, sind nur dann mit einer Trasse zu queren, wenn zur Erreichung der Raumverträglichkeit geeignete Maßnahmen angewendet werden. Auf die konkreten Ausführungen u.a. unter Ziffer C.5.5.1.1.4.4 (Schutz der Natur) und C.5.5.1.1.4.8 (Wald und Forstwirtschaft) wird verwiesen.</p>	<p>Sofern die Trasse Raumordnungsgebiete quert, die mit verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und bei denen die Vereinbarkeit mit der Höchstspannungsleitung nur unter der Anwendung von technischen und umweltfachlichen Maßnahmen erreichbar ist, werden entsprechende Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen festgelegt, durch die die Konformität erreicht wird. Die Umsetzung der Maßnahmen wird im Zuge der Trassierung der Vorschlagstrasse berücksichtigt (siehe Trassenbeschrieb in Kapitel 2.5.4 und Plananlagen) sowie im Rahmen der Detailplanung (z. B. Festlegung von Maßnahmen im Landschaftspflegerischen Begleitplan) und während der Bauausführung gewährleistet. Sofern die Konformität unter der Anwendung von Maßnahmen nicht erreicht werden kann, erfolgt die Trassierung außerhalb des Gebietes.</p>

Tab. 1-2: Hinweise

Hinweise	Umgang mit dem Hinweis in den Anträgen nach § 19 NABEG/ in den Planfeststellungsunterlagen
<p>Hinweis 02 (vgl. BNetzA 2021d: 3) Bei Unterschreitung der in der Tabelle (s. Ziff. C.5.5.1.5.2) genannten Entfernungen ist in der Planfeststellung die voraussichtliche Einhaltung der Immissionsrichtwerte unter Einbeziehung von konkretisierten Erkenntnissen zu den Emissionspegeln der Baustelle und ggf. von Maßnahmen darzulegen. Die Entfernungen sind bei der Feintrassierung zu berücksichtigen.</p>	<p>Lärminderungsmaßnahmen werden in den Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG im Gutachten zur AVV Baulärm aufgezeigt und in der umweltfachlichen Bewertung im Rahmen des UVP-Berichts bewertet (Schutzgut Menschen). Die Vorgehensweise wird im Antrag nach § 19 NABEG beschrieben (siehe Kapitel 5).</p>
<p>Hinweis 03 (vgl. BNetzA 2021d: 3) Sollte i. R. d. Planfeststellung eine Trasse ein bestehendes oder geplantes Wasserschutzgebiet oder dessen Einzugsgebiet in Anspruch nehmen, ist die fehlende Schutzzweckgefährdung dort nachzuweisen oder eine Trassenalternative ohne Inanspruchnahme des Gebietes zu entwickeln (Ziff. C.5.5.1.7).</p>	<p>Der Hinweis wird in den Planungsgrundsätzen berücksichtigt. Sofern ein bestehendes oder geplantes Wasserschutzgebiet oder dessen Einzugsgebiet in Anspruch genommen wird, werden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen definiert, um eine Vereinbarkeit mit der jeweiligen Schutzgebietsverordnung sicherzustellen. In den Unterlagen nach § 21 NABEG wird je betroffenem Gebiet ein hydrogeologisches Fachgutachten erstellt. Die Inhalte und die anzuwendenden Methoden hierzu werden im Antrag nach § 19</p>

Hinweise	Umgang mit dem Hinweis in den Anträgen nach § 19 NABEG/ in den Planfeststellungsunterlagen
	NABEG beschrieben (siehe Kapitel 5). Darüber hinaus wird in den Unterlagen nach § 21 NABEG im wasserrechtlichen Antrag die Befreiung von den Verboten, Beschränkungen, Duldungs- und Handlungspflichten der jeweiligen Verordnung beantragt. Sollte unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen eine Schutzzweckgefährdung nicht ausgeschlossen werden können, erfolgt die Trassierung außerhalb des Gebietes.
<p>Hinweis 04 (vgl. BNetzA 2021d: 4) Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit Zielen ohne Bindungswirkung für die Bundesfachplanung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden konnte, sind in der Planfeststellung möglichst von einer Trassierung auszunehmen.</p>	Gebiete, die mit Zielen ohne Bindungswirkung für die Bundesfachplanung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden konnte, werden von der Vorschlagstrasse umgangen.
<p>Hinweis 05 (vgl. BNetzA 2021d: 4) Raumordnungsgebiete, die mit Zielen ohne Bindungswirkung für die Bundesfachplanung oder Grundsätzen der Raumordnung belegt sind, bei denen die Vereinbarkeit mit der Höchstspannungsleitung nur unter der Anwendung von Maßnahmen erreichbar ist, sollten nur dann für eine Trassierung in Betracht gezogen werden, wenn die zur Erreichung der Raumverträglichkeit geeigneten Maßnahmen angewendet werden.</p>	Sofern die Trasse Raumordnungsgebiete in Anspruch nimmt, die mit Zielen ohne Bindungswirkung für die Bundesfachplanung oder Grundsätzen der Raumordnung belegt sind und bei denen die Vereinbarkeit mit der Höchstspannungsleitung nur unter der Anwendung von technischen und umweltfachlichen Maßnahmen erreichbar ist, werden entsprechende Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen festgelegt, durch die die Konformität erreicht wird. In den Unterlagen nach § 21 NABEG werden diese Maßnahmen je nach örtlicher Gegebenheit konkret festgelegt.
<p>Hinweis 06 (vgl. BNetzA 2021d: 4) Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen, die mit der späteren Trasse gequert werden, ist die Querung mit dem Planungsträger abzustimmen. Sie sollten nur dann für eine Trassierung in Betracht gezogen werden, wenn die zur Erreichung der Raumverträglichkeit geeigneten Maßnahmen angewendet werden.</p>	Sofern die Trasse raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen quert, wird die Querung mit dem jeweiligen Planungsträger abgestimmt. Die Erdkabelanlage wird so verlegt, dass sie der Realisierung der raumbedeutsamen Planungen nicht entgegensteht. Dadurch wird die Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung sichergestellt.
<p>Hinweis 07 (vgl. BNetzA 2021d: 4) Die Bundesnetzagentur geht bei ihrer Entscheidung davon aus, dass unterlagenunabhängig die allgemeinen und technischen sowie schutzgutbezogenen Maßnahmen, die der Vermeidung und Minderung sowie ggf. dem Ausgleich bzw. der Kompensation von erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter, der erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten oder von Verbotstatbeständen i. S. d. § 44 BNatSchG dienen, im weiteren Verfahren umgesetzt werden, wenn diese nach dem Ergebnis der Prüfungen auf Planfeststellungsebene weiterhin erforderlich sind. Dies gilt insbesondere auch, soweit es sich hierbei um sog. „projektimmanente“ Maßnahmen handelt. Dies umfasst insbesondere auch die Umsetzung von Unterbohrungen zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen. Insbesondere ist die Möglichkeit der Unterbohrungen auch in solchen Fällen zu berücksichtigen, in denen sich die Umsetzung von Bauzeitenregelungen mit Blick auf enge verbleibende Bauzeitenfenster als kritisch erweist.</p>	In den Unterlagen nach § 21 NABEG werden die erforderlichen allgemeinen, technischen und umweltfachlichen Maßnahmen je nach örtlicher Gegebenheit konkret festgelegt. Eine geschlossene Querung von Flächen stellt dabei eine von zahlreichen möglichen Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung von erheblichen Beeinträchtigungen dar.

1.8 Angaben zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung

Gemäß § 25 Abs. 3 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) soll die zuständige Behörde auf eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit durch den Vorhabenträger hinwirken. Hierbei ist die Öffentlichkeit über die Ziele des Vorhabens, die Mittel zur Verwirklichung, den zeitlichen Rahmen und die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu unterrichten. Die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung soll möglichst bereits vor Stellung eines Antrags stattfinden.

Der in Kapitel 1.7 beschriebene Prozess des Genehmigungsverfahrens wurde seitens der Vorhabenträgerin mithilfe verschiedener Informations- und Dialogformate begleitet. Information und Beteiligung sind von Beginn an ein zentrales Element beim Vorhaben A-Nord. Die Vorhabenträgerin hat stets einen offenen Austausch mit den TöB und den potenziell betroffenen Bürgerinnen und Bürgern gepflegt, um frühzeitig wertvolle Hinweise zum Vorhaben zu erhalten. Damit hat die Vorhabenträgerin der Öffentlichkeit die Möglichkeit gegeben Bedenken, Bedürfnisse und Anregungen zu äußern und so Vertrauen in die Planung aufzubauen.

Der transparente Planungsprozess, die Kommunikation und verschiedene Beteiligungsmöglichkeiten sollen dazu beitragen, eine rechtssichere Genehmigung zu erhalten und das Vorhaben erfolgreich umzusetzen. Daran wird die Vorhabenträgerin auch während des Planfeststellungsverfahrens festhalten. So wird es über die formell vorgeschriebenen Beteiligungsmöglichkeiten hinaus weiterhin das Angebot geben, drängende Fragen jederzeit zu klären und sich über aktuelle Planungen auf kurzem Wege auszutauschen.

Zielgruppenorientierte Beteiligung

Die Vorhabenträgerin bezieht in erster Linie die nachstehenden Stakeholdergruppen in ihre Öffentlichkeitsbeteiligung ein:

- Bürgerinnen und Bürger (in der Mehrheit aus landwirtschaftlichen Betrieben)
- Interessierte Öffentlichkeit
- Politik
 - Mitglieder des Deutschen Bundestags
 - Mitglieder der Landtage in NRW und Niedersachsen
 - Landräte und Landrätinnen
 - Oberbürgermeister/ -innen und Bürgermeister/ -innen
- Verwaltung
 - die planungsrelevanten Ministerien in NRW und Niedersachsen
 - Regionale Planungsbehörden (z. B. Bezirksregierungen)
 - Verwaltungen der Landkreise
 - Verwaltungen der Städte und Gemeinden bzw. Verwaltungsgemeinschaften

- Verbände und Vereine
 - Landwirtschafts- und Waldbesitzerverbände
 - Umweltverbände
 - Wirtschaftsverbände
- Medien
 - Lokale und überregionale Tageszeitungen
 - Fachmagazine
 - Öffentlicher Rundfunk (Fernsehen und Hörfunk)

Kommunikationsinstrumente

Zur Gestaltung ihrer Dialogphasen und um das Vorhaben transparent zu erläutern, nutzt die Vorhabenträgerin verschiedene Kommunikationsinstrumente. Diese werden hier im Folgenden aufgezählt. Eine umfangreiche Beschreibung der Instrumente befindet sich im Anhang 1.

- Broschüre
- Fact Sheet
- FAQs
- Newsletter
- Pressemitteilung
- Projektwebseite

Dialogformate

Um den jeweiligen Planungsstand persönlich und mit der notwendigen Detailtiefe vermitteln zu können, entwickelte die Vorhabenträgerin verschiedene Dialogformate. Die Dialogformate orientierten sie sich vor allem an den Bedürfnissen der oben aufgeführten Zielgruppen und sind dementsprechend auch inhaltlich danach ausgerichtet. Die folgenden Dialogformate werden von der Vorhabenträgerin genutzt. Eine ausführliche Beschreibung der Formate ist im Anhang 1 zu finden.

- TöB-Dialogveranstaltung
- Bürgerinfomarkt
- Infomobil
- Rathausinfo
- Bürgertelefonsprechstunden
- Digitale Bürgerdialogveranstaltungen
- Länderinformationskreis
- Pressekonferenz/ Pressegespräch
- Woche der Landwirtschaft
- Sonderformate

1.8.1 (Frühe) Öffentlichkeitsbeteiligung zur Bundesfachplanung

Im Rahmen der Bundesfachplanung hat die Vorhabenträgerin ihre verschiedenen Dialogangebote in mehrere Dialogphasen unterteilt. Diese Dialogphasen haben wiederum die wichtigen Meilensteine im Vorhaben umschlossen.

Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung vor dem Start der Bundesfachplanung nach § 6 NABEG

Bereits im Vorfeld des Bundesfachplanungsverfahrens hat die Vorhabenträgerin die Öffentlichkeit umfassend beteiligt. Auf mehr als 50 Veranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger sowie TöB stand die Vorhabenträgerin knapp 1.500 Teilnehmenden Rede und Antwort. Dabei nahm die Vorhabenträgerin zahlreiche Hinweise zur Planung auf und prüfte diese auf Relevanz für das weitere Genehmigungsverfahren. Dadurch konnte die Nachvollziehbarkeit der Planungen und gleichzeitig die Akzeptanz für das Vorhaben merklich gesteigert werden.

Öffentlichkeitsbeteiligung zum Start der Bundesfachplanung nach § 6 NABEG

Kurz vor der Einreichung der Anträge auf Bundesfachplanung hat die Vorhabenträgerin Anfang 2018 erneut über den aktuellen Planungsstand berichtet. Im Fokus stand dabei das Trassenkorridornetz samt Vorschlagstrassenkorridor, für das die Vorhabenträgerin kurze Zeit später im März 2018 in Bonn die Anträge eingereicht hatte. Diese Dialogphase richtete sich sowohl an TöB als auch an die breite Öffentlichkeit. Auf 35 Veranstaltungen erreichte die Vorhabenträgerin mehr als 2.000 Teilnehmende.

Öffentlichkeitsbeteiligung nach Veröffentlichung der Untersuchungsrahmen nach § 7 NABEG

Für die Ermittlung des raum- und umweltverträglichsten Trassenkorridors für die Gleichstromverbindung A-Nord hatte die BNetzA bis Ende September 2018 alle vier Untersuchungsrahmen für die Planungsabschnitte A bis D festgelegt. Das Ergebnis: In allen vier Abschnitten sollten von der Vorhabenträgerin alle bisher betrachteten Trassenkorridor-Varianten tiefer untersucht werden, nur das TKS 179 war entfallen. Zusätzlich dazu wurden von der BNetzA einige weitere Segmente in das Verfahren aufgenommen, darunter Querspangen, die östliche und westliche Trassenkorridor-Varianten miteinander verbinden. Diese Neuerungen und Änderungen im Trassenkorridornetz stellte die Vorhabenträgerin Ende März/ Anfang April 2019 mehr als 1.000 interessierten Bürgerinnen und Bürgern auf 27 Veranstaltungen in einer dreiwöchigen Dialogtour vor.

Öffentlichkeitsbeteiligung nach Einreichung der Unterlagen nach § 8 NABEG

Von Mitte Juni bis Mitte Juli 2020 hat die Vorhabenträgerin die Bürgerinnen und Bürger sowie die TöB in der A-Nord-Projektregion abermals über den aktuellen Planungsstand informiert. Wegen der Corona-Pandemie konnten die 37 Bürgerdialogveranstaltungen nur unter Einhaltung umfassender Hygienemaßnahmen stattfinden. Während der neun TöB-Veranstaltungen konnten sich die TöB zusätzlich per Livestream aus dem Büro oder von Zuhause hinzuschalten.

Hintergrund für die Dialogangebote waren die am 30.04.2020 eingereichten Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG. Gleichzeitig stand auch der Ausblick auf die Erörterungstermine in der zweiten Jahreshälfte 2020 im Fokus. Den Inhalt der Unterlagen erläuterten die Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeiter mehr als 500 Bürgerinnen und Bürgern innerhalb von vier Wochen. An den neuen TöB-Dialogveranstaltungen nahmen zusätzlich mehr als 260 Personen teil.

Information über die Entscheidungen nach § 12 NABEG

Auch nach Abschluss der Bundesfachplanung und vor der Einreichung der Anträge auf Planfeststellung nach § 19 NABEG hat die Vorhabenträgerin noch einmal den Dialog mit den TöB und der Öffentlichkeit gesucht - aufgrund der Corona-Pandemie weitestgehend in Form von digitalen Informationsveranstaltungen. Planungsrelevante Hinweise wurden dabei aufgenommen und Fragen frühzeitig geklärt.

Vor den Dialogveranstaltungen informierte die Vorhabenträgerin die wichtigsten Stakeholder per E-Mail über die von der BNetzA getroffenen Entscheidungen nach § 12 NABEG, mit Verweis auf die entsprechenden Unterlagen, die online einzusehen sind. Anschließend folgte pro Planungsabschnitt noch ein Pressegespräch, um die Entscheidung an die breite Öffentlichkeit zu kommunizieren. Nachdem die Vorhabenträgerin die Öffentlichkeit informiert hatte, bot sie in jedem Abschnitt eine TöB-Dialogveranstaltung sowie mehrere Dialogveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger an. Diese Veranstaltungen fanden zwischen März und August 2021 mit knapp 500 Teilnehmerinnen und Teilnehmern statt. Die Vorstellung der Inhalte wurde live im Internet übertragen. Fragen konnten per Chat gestellt werden und diese wurden ebenfalls live beantwortet.

1.8.2 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Start des Planfeststellungsverfahrens nach § 19 NABEG

In den vom festgelegten Trassenkorridor betroffenen Orten wird die Vorhabenträgerin nach Abgabe der Anträge auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG ebenfalls zu Dialogveranstaltungen einladen. Das Ziel dieser Veranstaltungen ist es, TöB sowie Bürgerinnen und Bürger die beantragte Trasse näher zu erläutern und sie auf die anstehenden Antragskonferenzen vorzubereiten. Die Anzahl und das Format der Dialogveranstaltungen hängen von den Rahmenbedingungen ab, die in diesem Zeitraum zu berücksichtigen sind (u. a. die Einschränkungen durch die Corona-Pandemie). Diese frühe Öffentlichkeitsbeteiligung ist nicht Teil des formellen Verfahrens und liegt allein in der Zuständigkeit der Vorhabenträgerin.

1.8.3 Kommunikation nach den Antragskonferenzen und der Festlegung der Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG

Wenn die BNetzA die Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG festgelegt hat, wird die Vorhabenträgerin, analog zur Bundesfachplanung, erneut ein zielgruppenorientiertes Dialogangebot schaffen. Der Umfang des Dialogangebots und damit die Anzahl der Dialogveranstaltungen wird sich am Verlauf und der Anzahl der Trassenalternativen orientieren.

Ausblick auf die Öffentlichkeitsbeteiligung im weiteren Verfahren

Auch im weiteren Verfahren wird die Vorhabenträgerin das Vorhaben mit einer intensiven Projektkommunikation begleiten. Die Wahl der Instrumente sowie Art und Umfang der Dialogformate richtet sich dabei immer nach den Ansprüchen der Zielgruppen.

1.9 Zeitplan

Für das Vorhaben plant die Vorhabenträgerin die folgenden Meilensteine:

Tab. 1-3: Meilensteine für das Vorhaben

Meilenstein	Geplanter Zeitraum
Einreichung des Antrags auf Planfeststellung gemäß § 19 NABEG	11/2021
Antragskonferenz gemäß § 20 NABEG	01/2022
Festlegung des Untersuchungsrahmens gemäß § 20 NABEG	02/2022
Einreichung der Unterlagen zur Planfeststellung gemäß § 21 NABEG*	01/2023
Anhörungsverfahren gemäß § 22 NABEG*	ab 03/2023
Erhalt des Planfeststellungsbeschlusses gemäß § 24 NABEG*	02/2024
Baustart*	2024

* Dieser Meilenstein ist im Wesentlichen abhängig von dem Inhalt des Untersuchungsrahmens gemäß § 20 NABEG. Die genannten Meilensteintermine basieren auf dem Vorschlag für den Untersuchungsrahmen der Vorhabenträgerin (siehe Kapitel 5).

2 Beschreibung des Vorhabens

Die Beschreibung des Vorhabens umfasst in den ersten Kapiteln die Grundlagen für die Ermittlung der Vorschlagstrasse. Die Vorschlagstrasse sowie die in Frage kommenden Alternativen werden im Anschluss daran beschrieben.

Nach den Erläuterungen zur Abschnittsbildung und der Vorstellung der für das Vorhaben definierten sechs Planfeststellungsabschnitte (Kapitel 2.1) wird der nach § 12 NABEG festgelegte Trassenkorridorverlauf beschrieben (Kapitel 2.2). Die vorhabenkonkreten technischen Angaben (Kapitel 2.3) und die Angaben zum Bau und Betrieb der Leitung (Kapitel 2.4) dienen dem Verständnis der bau- und betriebstechnischen Komponenten der Planungen und stellen damit eine Grundlage für die Ableitung der Wirkfaktoren in Kapitel 3 dar. In Kapitel 2.5.1, 2.5.2 und 2.5.3 werden die Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze, die Ermittlung von Alternativen sowie weitere Grundlagen für die Beschreibung des Trassenverlaufs erläutert. Kapitel 2.5.4 enthält die Beschreibung und Begründung des Verlaufs der Vorschlagstrasse und der Alternativen.

2.1 Abschnittsbildung und Planfeststellungsabschnitte

Die Zulässigkeit des Unterteilens liniengebundener Vorhaben in Planungs- und somit auch Genehmigungsabschnitte ist grundsätzlich anerkannt. Ihr liegt die Erwägung zugrunde, dass angesichts vielfältiger Schwierigkeiten, die mit einer detaillierten Planung verbunden sind, die Planfeststellungsbehörde ein planerisches Gesamtkonzept im Sinne der Handhabbarkeit häufig nur in Teilabschnitten verwirklichen kann. Grundsätzlich besteht daher keine Verpflichtung, über die Zulassung eines Vorhabens insgesamt, vollständig und abschließend in einem einzigen Bescheid zu entscheiden (vgl. BVerwG, Urt. v. 15.12.2016 – 4 A 4.15, Rn. 26). Auch ein durch Verwaltungsgrenzen oder verfahrensrechtlich bedingter 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 S. 1 GG; Erfordernis einer eigenen sachlichen Rechtfertigung). Insbesondere ist es erforderlich, dass der Verwirklichung des Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf zumindest bei einer summarischen Bewertung keine unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen. 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 S. 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 hier 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.

Auch kann nicht entgegengehalten werden, den zur Planfeststellung anstehenden Abschnitten 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 weit- aus größeren Maschen geflochten sind, wäre die Leitungsplanung anderenfalls nur in einem Stück auf Grundlage eines unüberschaubaren Planfeststellungsverfahrens möglich (vgl. BVerwG, Ur. v. 15.12.2016, a. a. O., Rn. 28 unter Verweis auf die Planung von Schienenwegen, für die das Erfordernis ebenfalls entfällt).

Gemäß § 19 S. 2 NABEG kann der Planfeststellungsantrag auf einzelne Abschnitte der Trasse beschränkt werden. Im Rahmen der Anträge gemäß § 19 NABEG für das Vorhaben wird das Gesamtvorhaben zwischen Emden Ost und Osterath in sechs Planfeststellungsabschnitte unterteilt. Gründe für die Festlegung der diesbezüglichen Abschnittsgrenzen stellen insbesondere

- Verwaltungsgrenzen,
- die Länge und die Handhabbarkeit der Abschnitte sowie
- besondere Querungsstellen (Ems- und Rheinquerung) dar.

Durch die Festlegung der Planfeststellungsabschnitte unmittelbar auf oder entlang von bestehenden administrativen Grenzen von Gebietskörperschaften kann die Betroffenheit der Landkreise, Kommunen oder Gemeinden reduziert werden. Die formelle Beteiligung an den einzelnen Planfeststellungsverfahren ergibt sich für die Kommunen im Bereich der Abschnittsgrenzen dann nur für eine und nicht für mehrere Planfeststellungsabschnitte des Gesamtvorhabens.

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 mit Blick auf die durchzuführenden Beteiligungsverfahren zu sehen. Beispielfähig würde eine Festlegung eines Abschnitts von Emden bis über die Landesgrenze Niedersachsen/ Nordrhein-Westfalen einen derart heterogenen Raum, eine Vielzahl an zu beteiligenden Gebietskörperschaften und unterschiedliche Rechtsvorschriften durch die Landesgesetze beinhalten, dass diese Abschnittsfestlegung dem Kriterium der Handhabbarkeit nicht gerecht werden würde.

Ebenso können besondere Kreuzungsstellen, im Falle von A-Nord beispielsweise die Ems- und Rheinquerung, die Bildung eines relativ kurzen Planfeststellungsabschnittes begründen. Die Komplexität der Flussunterquerungen ist durch ihre Streckenlänge und die bautechnischen Anforderungen im Vergleich zu anderen Querungsstellen deutlich erhöht und führt damit zu einer verlängerten Bauzeit. Durch die Bildung kürzerer Planfeststellungsabschnitte im Bereich dieser sehr aufwendigen Querungen ergibt sich tendenziell eine geringere Anzahl an zu beteiligenden Gebietskörperschaften und Betroffenen, wodurch sich der Umfang der zu berücksichtigenden öffentlichen und privaten Belange innerhalb dieses Abschnittes reduziert.

Vor dem Hintergrund der Parallelführung von A-Nord mit den Offshore-NAS im Bereich Emden bis Wietmarschen/ Geeste stellt das Ende der Parallelführung der drei Vorhaben auf Höhe Wietmarschen/ Geeste einen weiteren, projektspezifischen Grund für eine Abschnittsfestlegung dar. Prämisse bei der Festlegung der Abschnittsgrenzen in dem betreffenden Raum ist, dass die Parallelführung innerhalb eines Planfeststellungsabschnittes endet und nicht in einem anschließenden Abschnitt noch auf kurzer Strecke hineinragt. Aufgrund der sich ergebenden Unterschiede hinsichtlich der Themen Trassierung, der Inhalte der Antragsunterlagen mit Bezug zu der Parallelführung und der Bauausführung ist die räumliche Parallellage der Offshore-NAS zu den A-Nord Systemen als abschnittsbildend anzusehen. Dennoch liegt die Abschnittsgrenze nicht unmittelbar am Abzweigungspunkt der Offshore-NAS, sondern an der nächsten Gemeindegrenze, um den Abschnitt auch hinsichtlich des Verfahrens zu vereinfachen.

Das Vorhaben zwischen den NVP Emden Ost und Osterath wird in die folgenden sechs Planfeststellungsabschnitte unterteilt (siehe Abb. 2-1 und Plananlage 1):

- NDS1 „Niedersachsen Nord“ von Emden Ost (NVP) bis zur Landkreisgrenze Leer/ Emsland (Länge ca. 30 km) [Parallelführung der Offshore-NAS]
- NDS2 „Niedersachsen Mitte“ von der Landkreisgrenze Leer/ Emsland bis zur Gemeindegrenze Wietmarschen/ Nordhorn (Länge ca. 80 km) [Parallelführung der Offshore-NAS]
- NDS3 „Niedersachsen Süd“ von der Gemeindegrenze Wietmarschen/ Nordhorn bis zur Bundesländergrenze von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen (Länge ca. 30 km)
- NRW1 „Nordrhein-Westfalen Nord“ von der Bundesländergrenze von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen bis zur Kreisgrenze Borken/ Wesel zwischen Bocholt und Hamminkeln (Länge ca. 70 km)
- NRW2 „Nordrhein-Westfalen Mitte“ von der Kreisgrenze Borken/ Wesel zwischen Bocholt und Hamminkeln bis zur Kreisgrenze Kleve/ Wesel zwischen Uedem und Sonsbeck (Länge ca. 35 km)
- NRW3 „Nordrhein-Westfalen Süd“ von der Kreisgrenze Kleve/ Wesel zwischen Uedem und Sonsbeck bis zum NVP Osterath (Länge ca. 60 km)

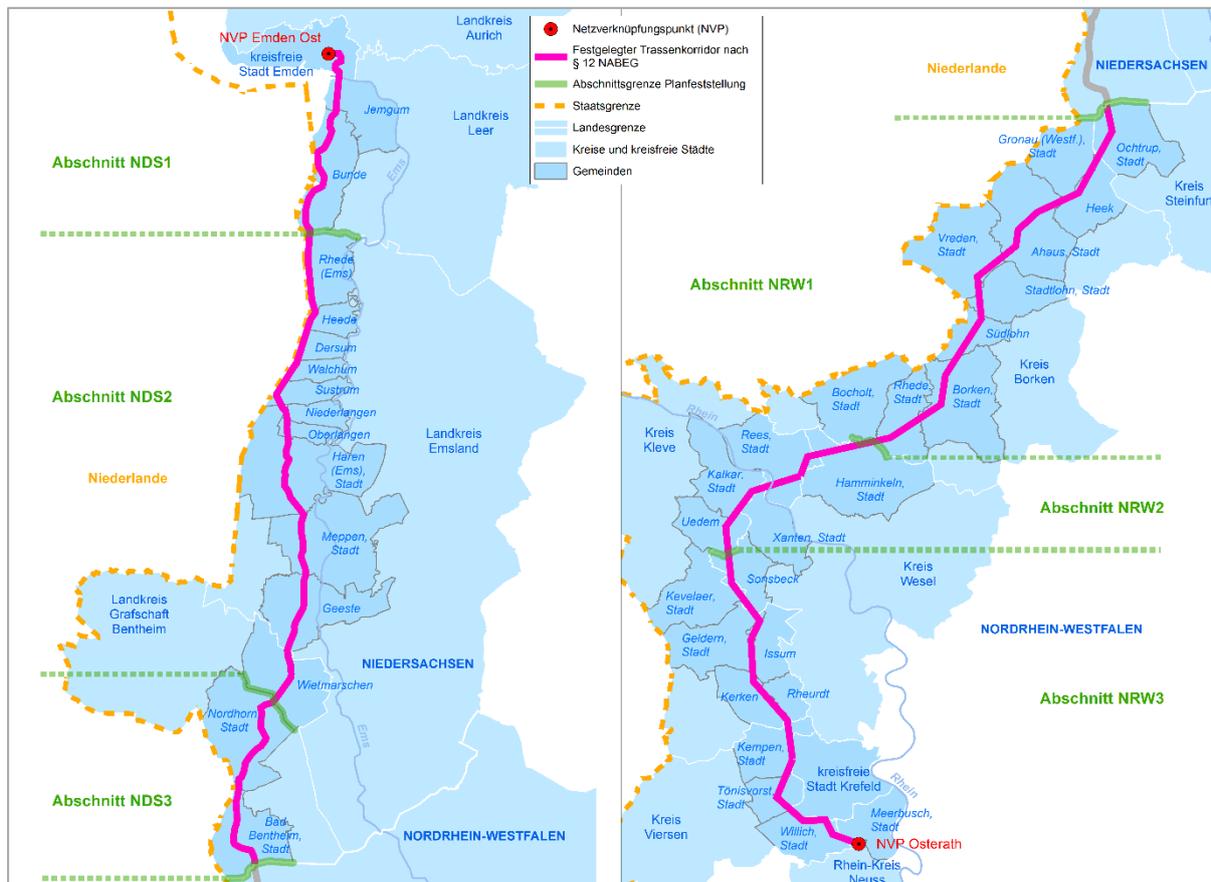


Abb. 2-1: Übersicht der Planfeststellungsabschnitte

Planfeststellungsabschnitt NRW3 „Nordrhein-Westfalen Süd“ von der Kreisgrenze Kleve/ Wesel zwischen Uedem und Sonsbeck bis zum NVP Osterath

Grundlage für die Abgrenzung des Planfeststellungsabschnittes NRW3 bilden zum einen die Kreisgrenze Kleve/ Wesel und zum anderen der Endpunkt des Vorhabens A-Nord am NVP Osterath (siehe Abb. 2-2).

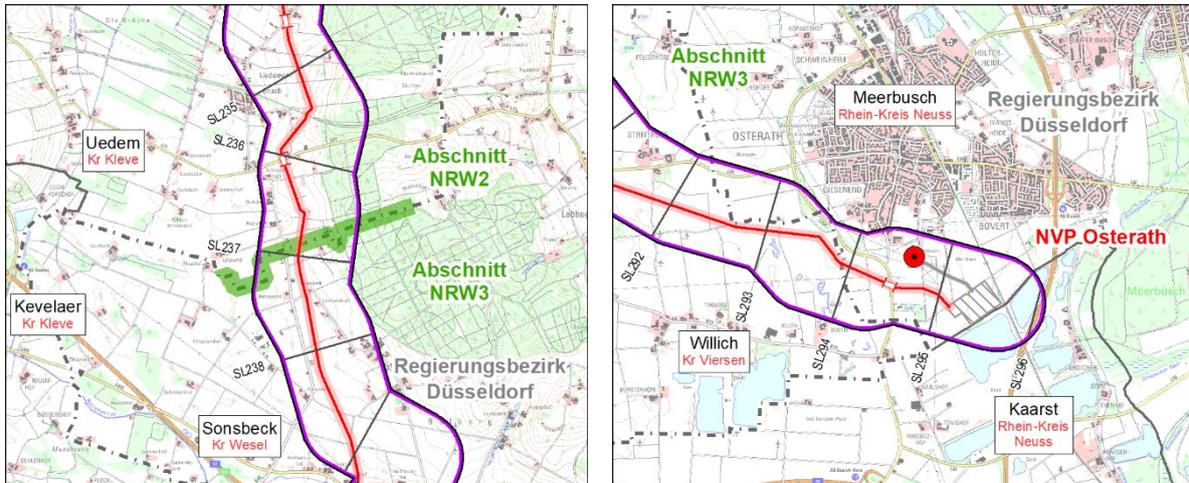


Abb. 2-2: Abgrenzung des Planfeststellungsabschnittes NRW3 Darstellung des Konverterstandortes und der Anbindungsleitung zum NVP (grau) nur nachrichtlich)

Eine Übersicht zu den betroffenen kommunalen Verwaltungseinheiten kann der nachfolgenden Übersicht entnommen werden.

Tab. 2-1: Übersicht Verwaltungseinheiten

Trassenkorridor (gemäß § 12 NABEG)	Trassenverlauf inkl. in Frage kommende Alternativen	vom Trassenverlauf nicht betroffen, aber Lage innerhalb des Untersuchungsraums
Sonsbeck	Sonsbeck	-
Stadt Kevelaer	Stadt Kevelaer	-
Stadt Geldern	Stadt Geldern	-
Issum	Issum	-
Kerken	Kerken	-
Rheurdt	Rheurdt	-
Stadt Kempen	Stadt Kempen	-
Stadt Krefeld	Stadt Krefeld	-
Stadt Tönisvorst	Stadt Tönisvorst	-
Stadt Willich	Stadt Willich	-
Stadt Meerbusch	Stadt Meerbusch	-
Stadt Kaarst	-	Stadt Kaarst

2.2 Beschreibung des Trassenkorridorverlaufs gemäß § 12 NABEG

Nachstehend wird der durch die BNetzA gemäß § 12 NABEG festgelegte Trassenkorridorverlauf beschrieben. Innerhalb dieses verbindlichen – 1 km breiten Trassenkorridors – wird für den Antrag nach § 19 NABEG ein Vorschlag für den Verlauf der Trasse entwickelt. Die Beschreibung des Trassenverlaufs ist in Kapitel 2.5.4 enthalten. Die nachfolgende Beschreibung des Trassenkorridorverlaufs erfolgt in Anlehnung an die Erläuterungen hierzu in der betreffenden Entscheidung gemäß § 12 NABEG der BNetzA.

Für den hier beschriebenen Planfeststellungsabschnitt wird entsprechend die Entscheidung über den Abschnitt D herangezogen.

Ab der Kreisgrenze Kleve/ Wesel und der gemeinsamen Gemeindegrenze von Uedem und Sonsbeck verläuft der festgelegte Trassenkorridor Richtung Süd-Westen. *„Auf dem Gemeindegebiet von Sonsbeck quert der festgelegte Trassenkorridor die BAB 57 bevor er das Gebiet der Stadt Kevelaer erreicht. Anschließend verläuft der festgelegte Trassenkorridor (...) zwischen Geldern-Kapellen und Sonsbeck-Hamb bis in das Gemeindegebiet von Issum. Vor Issum knickt der festgelegte Trassenkorridor in Richtung Süden ab, quert die Issumer Fleuth und verläuft anschließend östlich von Geldern-Hartefeld. Der festgelegte Trassenkorridor erreicht (...) schließlich das Gemeindegebiet von Kerken, wo der festgelegte Trassenkorridor östlich von Nieukerk und Aldekerk verläuft. (...) Er quert im Bereich der Autobahn-Anschlussstelle „Kerken“ die BAB 40. Weiter südöstlich quert der festgelegte Trassenkorridor die Tote Rahm, [er verläuft] (...) östlich von Kempen-St. Hubert (...) [und] westlich von Krefeld-Hüls, bis (...) [er] nördlich von Tönisvorst-St. Tönis nach Westen knickt. Zwischen Tönisvorst-St. Tönis und Tönisvorst-Vorst verläuft der festgelegte Trassenkorridor anschließend (...) in südlicher Richtung. Im weiteren Verlauf erreicht der festgelegte Trassenkorridor westlich von Krefeld-Forstwald das Gebiet der Stadt Willich. Anschließend quert der festgelegte Trassenkorridor (...) die BAB 44, verläuft ein Stück parallel zu dieser und knickt nördlich von Willich in Richtung Südosten ab. Südöstlich bzw. südlich von Meerbusch-Osterath erreicht der festgelegte Trassenkorridor (...) die KSF II und die KSF 2 und den Netzverknüpfungspunkt, das Umspannwerk (UW) Osterath“* (BNetzA 2021d: 1 f., Anmerkung der Verfasserin).

2.3 Vorhabenkonkrete technische Angaben

Die folgenden Ausführungen zu den vorhabenkonkreten technischen Angaben enthalten Annahmen, welche mit zunehmender Planungstiefe konkretisiert werden. Sie stellen unter anderem die Grundlage für die für das Planfeststellungsverfahren relevanten Wirkfaktoren dar (siehe Kapitel 3).

Neben Angaben zur Spannungsebene und zur Übertragungstechnik erfolgen technische Angaben zur Erdkabelanlage sowie zu den betriebsbedingt erforderlichen weiteren Anlagenteilen und Einrichtungen.

Das Vorhaben A-Nord nutzt Gleichstrom zur elektrischen Energieübertragung. Gleichstrom (en. DC - direct current), ist ein Strom, dessen Stärke und Richtung sich über die Zeit nicht ändern. Wechselstrom⁶ (en. AC - alternating current), auch als Drehstrom bezeichnet,

⁶ Die Begriffe Wechselstrom, Drehstrom und „AC“ werden hier synonym verwendet.

dagegen ist ein Strom, der mit drei Phasen (stromführende Leitungen) übertragen wird und periodisch und in regelmäßigen Abständen seine Richtung verändert. Wechselstrom ist sinusförmig und die drei Phasen sind jeweils um 120° zueinander phasenverschoben.

Energieübertragung via Gleichstrom mittels HGÜ-Technik ermöglicht im Vergleich zur Wechselstromtechnik die Übertragung großer Energiemengen über weite Distanzen und zusätzlich einen verlustarmen und flexiblen Betrieb der Leitung. Dabei kommen Spannungen von 380 kV im Vorhaben A-Nord zum Einsatz.

Das Vorhaben A-Nord wird als Erdkabelanlage realisiert. Eine Erdkabelanlage ist entweder nur für den Regelbetrieb mit Gleichspannung oder Wechselspannung geeignet. Kabelanlagen, die für die Übertragung beider Spannungsarten geeignet sind, existieren für den Höchstspannungsbereich nicht.

2.3.1 Beschreibung des Vorhabens A-Nord

Für die Realisierung von A-Nord wird entsprechend den gesetzlichen Vorgaben die HGÜ-Technik eingesetzt. Gemäß § 2 Abs. 5 BBPIG ist das Vorhaben A-Nord nach Maßgabe des § 2 Abs. 5 BBPIG vorrangig als Erdkabelverbindung zu errichten. Das Vorhaben A-Nord wird für eine Übertragungsleistung von 2 Gigawatt (GW) ausgelegt.

Das Vorhaben schließt an den gesetzlich festgelegten NVP an das vorhandene Wechselstromnetz an. Zur Umwandlung von AC in DC und DC in AC sind jeweils Konverter an den folgenden NVP erforderlich:

- Emden Ost, Niedersachsen und
- Osterath in Meerbusch, Nordrhein-Westfalen.

2.3.1.1 Entscheidung über die Spannungsebene für A-Nord

Der Korridor A ist im finalen Ausbau konzeptgemäß ein Multi-Terminal System bestehend aus dem Projekt Ultranet im südlichen Abschnitt und dem Projekt A-Nord im nördlichen Abschnitt. Dieses Multi-Terminal System besteht aus insgesamt drei Convertern (in Emden, Osterath und Philippsburg), welche über Gleichstromleitungen direkt miteinander verbunden werden. Das Projekt Ultranet wird vorwiegend durch Zu- und Umbeseilungen auf bereits bestehenden Freileitungsmasten einer Wechselstrom-Trasse realisiert und soll mit einer Nennspannung von 380 kV betrieben werden (Vorhaben Nr. 2 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG). Aufgrund des Multi-Terminal Konzepts sind die Konverter von Ultranet direkt über die Gleichspannungsseite mit A-Nord gekoppelt, weshalb die Gleichspannung für den gesamten Korridor A durch Ultranet vorgegeben wird. Somit beträgt auch im Projekt A-Nord die Nennspannung auf der Gleichstromseite 380 kV.

Laut dem NEP ist für Korridor A eine Nennübertragungsleistung von 2000 MW (2 GW) vorgesehen. Der für die Leistung benötigte Strom ist für ein einzelnes Kabel pro Pol nicht

übertragbar, deshalb wird im gesamten Korridor A die Übertragung auf jeweils zwei Teilsysteme aufgeteilt. Damit ergeben sich für A-Nord zwei Kabelsysteme bestehend aus je drei Kabeln, dem Pluspol, dem Minuspol und dem metallischen Rückleiter. Der metallische Rückleiter wird allerdings im Normalbetrieb (Bipol-Betrieb) für die Übertragung nicht benötigt und stellt eine Reserve dar, zum Beispiel im Fehlerfall eines der Polkabel.

2.3.1.2 Übertragungstechnik A-Nord

Die Strecke zwischen den Konvertern wird als Gleichstromleitung geführt. Die Anbindung des NVP an den Konverter in Emden erfolgt über eine Wechselstromleitung.

Um A-Nord als Gleichstromverbindung in das bestehende 380-kV-Wechselstromnetz einbinden zu können, werden in Nähe der NVP Konverter benötigt, die den zu übertragenden Strom zunächst in Gleichstrom wandeln und nach erfolgter Übertragung am Zielpunkt wieder in den zur Weiterverteilung benötigten Wechselstrom zurück wandeln. Diese Konverter bestehen aus verschiedenen Komponenten. Um diese Bauteile und die zugehörige Steuerungstechnik vor Witterung zu schützen, werden die sensiblen Komponenten in einer Halle untergebracht. Die Konverter werden über Transformatoren mittels Höchstspannungsleitung mit den NVP verbunden und so an das bestehende 380-kV-Wechselstromnetz angeschlossen. Die folgende Abbildung zeigt schematisch das System der Stromübertragung mit den Komponenten der Stromerzeugung, des Stromtransports mittels Erdkabel und Freileitung als Gleich- und als Wechselstromleitungen, den Konvertern und den NVP für die Vorhaben A-Nord und Ultranet (siehe Abb. 2-3).

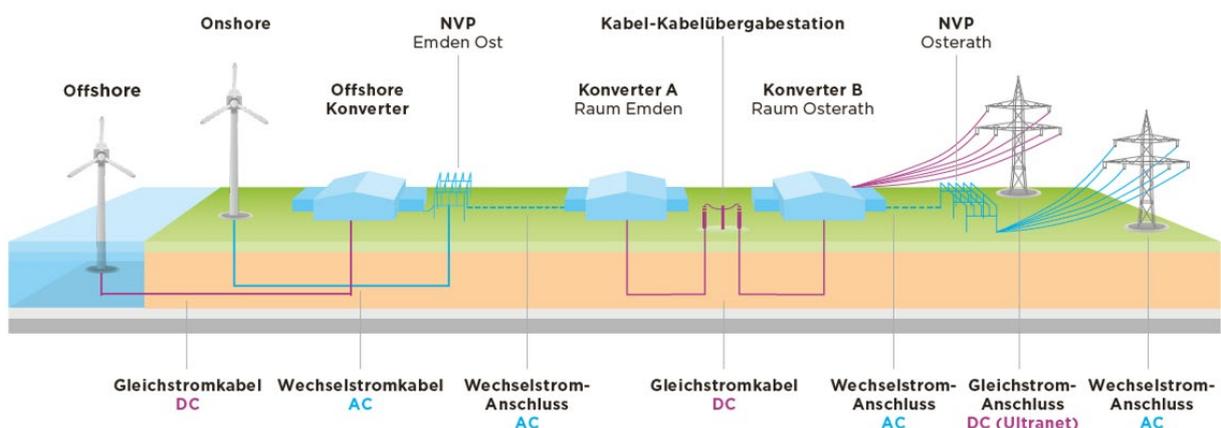


Abb. 2-3: A-Nord (rot) im Netzverbund

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen Daten von A-Nord.

Tab. 2-2: Technische Daten A-Nord

Eigenschaft	A-Nord
Gesamtlänge	ca. 300 km
Leistung	2000 MW DC und ca. 3000 MVA (inkl. Blindleistung) AC
Spannungsebene	+/-380 kV DC und +/-380 kV AC
Gleichstromleitung	Erdkabel - 2x DC-Kabelsysteme mit je 3 Kabeln
Drehstromleitung für Netzanschluss in Emden	Erdkabel - 4x AC-Kabelsysteme mit je 3 Kabeln
Drehstromleitung für Netzanschluss in Osterath (Ultrahet)	Freileitung – 2 AC-Stromkreise

2.3.2 Technische Angaben zu den Kabelanlagen

Nachfolgend werden die technischen Angaben zu den Erdkabelanlagen erläutert.

2.3.2.1 Auslegung und Leistung der Kabelanlagen

Die Auslegung einer Erdkabelanlage erfolgt auf Grundlage der zu übertragenden Leistung. Dabei sind u. a. thermische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Als feste Parameter werden dabei der zu übertragende Strom, die Parameter der einzusetzenden Kabel (Abmessungen, elektrische Kennwerte, höchstzulässige Betriebstemperatur etc.), die Legetiefen sowie weitere Umgebungsparameter (Umgebungstemperatur, geplanter Einsatz von Bettungsmaterial etc.) angesetzt. Unter diesen Annahmen sind dann die erforderliche Anzahl an Energiekabeln je Pol bei Gleichstromtechnik bzw. Phase bei Wechselstromtechnik sowie der notwendige Abstand der Kabel untereinander zu berechnen.

Je nach gegebenen Randbedingungen kann es notwendig sein, jedem Pol der Gleichstromverbindung mehrere Kabel zuzuordnen. Dies liegt darin begründet, dass die bei der Übertragung des gewünschten Leiterstroms entstehende Verlustleistung im Erdreich bei Einsatz eines Kabels je Pol nicht ausreichend gut abgeführt werden kann und als Konsequenz daraus die technisch höchstzulässige Betriebstemperatur der Kabel überschritten wird. Die technisch höchstzulässige Betriebstemperatur der Kabel ist herstellerspezifisch und von der Art des verwendeten Kabelisolationsmaterials abhängig.

Nach aktuellem Planungsstand benötigt A-Nord insgesamt sechs Energiekabel zur Übertragung der geplanten Leistung (zwei Energiekabel für den Pluspol, zwei Energiekabel für den Minuspol, sowie zwei metallische Rückleiter verteilt auf zwei Systeme A und B).

2.3.2.2 Komponenten der Kabelanlagen

Eine Erdkabelanlage besteht aus verschiedenen Komponenten, die vor Ort auf der Baustelle zusammengesetzt werden. Im Folgenden sind die einzelnen Elemente der Erdkabelanlage näher beschrieben:

- Energiekabel und Kabelschutzrohr
- Metallischer Rückleiter
- Erdkabelverbindungen (Muffen)
- Endverschlüsse

Energiekabel und Kabelschutzrohr

Die Kabel einer Erdkabelanlage können direkt in ein Bettungsmaterial oder zusätzlich in Kabelschutzrohren aus Kunststoff in ein Bettungsmaterial gelegt werden. Für A-Nord ist eine Legung in Kabelschutzrohren vorgesehen.

Zusätzlich werden Schutzrohre für Leitungen der Mess-, Steuer- und Nachrichtentechnik ins Erdreich mit eingebracht. Bei Bedarf können auch Kupfer-Erdseile gelegt werden.

Die Kabel-Einzellängen, die bei der Montage vor Ort mit Verbindungsmuffen verbunden werden, sind zum einen herstellerabhängig (max. Produktions-/ Transportlängen) und zum anderen an die örtlichen Gegebenheiten (Positionierung der Muffenstandorte) angepasst. Die Lieferlängen der Einzelkabel betragen i. d. R. ca. 1.000 m und werden im weiteren Verlauf der Planung festgelegt. Diese Werte können sich im Zuge der weiteren Planung und technischen Weiterentwicklung noch verändern.

Erdkabel, die für den Betrieb mit hohen Wechsel- oder Gleichspannungen geeignet sind, bestehen aus einem Leiter, einem Isoliersystem, einem Metallmantel und/ oder -schirm sowie einem äußeren Kunststoffmantel (siehe Abb. 2-4). Das Isoliersystem wird nach den Anforderungen der jeweiligen Spannungsart bzw. -höhe gewählt und angepasst.



Abb. 2-4: Beispielhafter Kabelaufbau (Quelle: Broschüre Hochspannungskabel von ABB, Stand 01/2015)

Leiter

Der Strom wird im Leiter transportiert. Der Leiter besteht im Regelfall aus Kupfer oder Aluminium. Während Aluminium als Leiter ein Kabel deutlich leichter macht, kann ein Kupferleiter deutlich mehr Strom übertragen. 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 bei A-Nord von ca. 2.500 mm² bis 3.000 mm² für 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 Erdpotential. Sie wird von einer inneren und äußeren Leitschicht umgeben. Die Isolierung wird aus Kunststoff ausgeführt (sogenannte extrudierte Kabel).

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.

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.

Metallmantel (Querwasserschutz)

Durch Kunststoffe kann über die Zeit Feuchtigkeit diffundieren. Um dies zu verhindern, bekommt 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.

Metallischer Rückleiter

Bei A-Nord werden zwei Kabel mit der Funktion eines metallischen Rückleiters zusammen mit den vier Höchstspannungskabeln verlegt. Dies ist aufgrund der Multi-Terminal-Anwendung mit Ultrahochspannung notwendig. Außerdem ermöglicht der metallische Rückleiter im Falle eines Konverter- oder Kabelfehlers bei einem Kabel des Systems das Aufrechterhalten zumindest eines Teils der Übertragungskapazität.

Erdkabelverbindungen (Muffen)

Zur Verbindung zweier Einzelkabel werden Muffen benötigt, in denen jeweils Leiter, Isolierung und Metallmantel bzw. -schirm höchstspannungsfest miteinander verbunden werden. Die Muffen müssen vor Ort montiert werden und werden nach Montage in der gleichen Tiefenlage wie die Erdkabel abgelegt und wie das Kabel/Kabelschutzrohr in Bettungsmaterial eingebettet. Reine Verbindungsmuffen sind nach der Verfüllung nicht mehr zugänglich. Erdungsmuffen, die alle 5 - 7 km notwendig sind, müssen erreichbar bleiben, um z. B. Diagnosen und Zustandsbewertungen zu ermöglichen. Dazu sind im Nahbereich der Muffen Schächte oder Schaltschränke vorzusehen. Diese können unter- oder oberirdisch positioniert werden. Die

Erdungsmuffen mit den dazugehörigen Schächten werden zur besseren Erreichbarkeit nach Möglichkeit unmittelbar an bestehenden Straßen oder Wegen geplant (siehe Kapitel 2.4.1.12).



Abb. 2-5: Beispiel für eine Muffenverbindung

Endverschlüsse

Zum Anschluss der Kabel bei einem Konverter oder einer Kabel-Kabel-Übergabestation (KKÜS) sind die Kabelenden mit Endverschlüssen zu versehen. Die Endverschlüsse ermöglichen die Beherrschung der Spannung beim Übergang vom feststoffisolierten Kabel auf Freilufttechnik oder gekapselte Schaltanlagen.



Abb. 2-6: Beispiel Kabelendverschlüsse

2.3.2.3 Technische Angaben zu weiteren betriebsbedingten Anlagenteilen und Einrichtungen

Neben der Erdkabelanlage sind weitere Einrichtungen und Anlagenteile erforderlich, um den Energietransport vom Anfangs- zum Endpunkt der Erdkabelanlage zu ermöglichen, Fehler lokalisieren zu können, Messungen zu ermöglichen und um einen sicheren Datenaustausch zur Unterstützung des Netzbetriebs und der Systemführung zu gewährleisten.

Dazu gehören:

- Kabel-Kabel-Übergabestationen (KKÜS)
- Nachrichtentechnik-Repeaterstationen
- Lichtwellenleiter
- Erdungsstellen und Verbindungsboxen
- Konverter

Angaben zu Bau und Betrieb dieser Anlagenteile und Einrichtungen werden im Kapitel 2.4 näher beschrieben.

Kabel-Kabel-Übergabestation (KKÜS)

Aufgrund ihrer Länge von rund 300 km stellt die Erdkabelanlage A-Nord unter anderem hohe Ansprüche an die Durchführung der Gleichspannungs-Inbetriebnahmeprüfung (HVDC-IBN) und die Lokalisierung von möglichen Isolationsfehlern auf der Kabelstrecke während des Betriebes. Eine KKÜS ist notwendig, um diese Anforderungen auf einen technisch sinnvoll zu realisierendem Umfang zu reduzieren. Dazu werden durch die KKÜS die beiden Kabelsysteme etwa in der Mitte der Strecke in jeweils zwei Abschnitte von jeweils ca. 150 km aufgeteilt (siehe Kapitel 2.4.1.12, Abb. 2-23).

Die HVDC-IBN muss nach Abschluss der Installationstätigkeiten der Erdkabelanlage durchgeführt werden. Dazu werden die Kabel gemäß technischer Norm mit hohen Spannungen belastet. Eine vollständige Prüfung eines Kabelsystems dauert aufgrund des Auf- und Abbaus der Prüftechnik sowie der dafür notwendigen Lade- und Entladezeit der Kabel bis zu zwei Wochen. Ohne die KKÜS in der Mitte verdoppelt sich die Prüflänge der Kabel auf die volle Übertragungsstrecke und damit verdoppelt sich auch die elektrische Betriebskapazität des Kabels. Infolgedessen verlängert sich die notwendige Ladezeit zur Prüfung der Kabel überproportional. Eine ähnliche Annahme gilt für die Entladezeit. Davon ausgehend erhöht sich der Aufwand der Prüfung deutlich. Die eigentliche Prüfdauer verändert sich zwar nicht, aber die Zeitdauer wird länger, während das Kabel auf eine höhere Spannung als die Nennspannung geladen ist. Damit würde das Risiko eines Isolationsfehlers durch vorzeitige Materialalterung steigen.

Aber auch im Betrieb ist nach der Beseitigung eines Kabelfehlers eine Hochspannungsprüfung zur Qualitätssicherung durchzuführen. Um die geforderte Wiederverfügbarkeit der Kabelstrecke sicherzustellen, kann auch hier die zuvor beschriebene Verlängerung der Prüfstrecke nicht akzeptiert werden. Ebenso das Risiko, dass das Kabel länger einer erhöhten Spannung ausgesetzt wird. Die Aufteilung der Übertragungsstrecke in Streckenmitte durch die KKÜS reduziert den Prüfaufwand und damit auch die beschriebenen Risiken.

Des Weiteren bieten die Endverschlüsse an der KKÜS eine zusätzliche Zugangsmöglichkeit zur Erdkabelanlage, um Messungen durchzuführen. Diese können beispielsweise im Fehlerfall bei der Fehlerortung genutzt werden, um die Fehlerstelle zu lokalisieren. Die KKÜS wird im Planfeststellungsabschnitt NRW1 errichtet.

Nachrichtentechnik-Repeaterstationen

Die Amprion GmbH betreibt ein eigenes und unabhängiges Nachrichtennetz zur Durchführung und Unterstützung zahlreicher Prozesse des Netzbetriebes und der Systemführung. Durch die spezifische Ausprägung dieser Infrastruktur wird eine hohe Verfügbarkeit und Sicherheit der Daten- und Kommunikationsverbindungen gewährleistet. Darüber hinaus werden auch Kapazitäten für Büro- und Sprachkommunikation im Verwaltungsumfeld zur Verfügung gestellt. Die Übertragung von optischen Signalen durch Lichtwellenleiter ist mit der von der Amprion GmbH verwendeten Technologie bei Streckenlängen von ungefähr 80 - 90 km möglich. Bei größeren Distanzen wird die in den Lichtwellenleitern auftretende Dämpfung zu groß, sodass eine erneute Aufbereitung des optischen Signals erfolgen muss. Bei der Amprion GmbH wird diese Aufgabe in sogenannten Nachrichtentechnik Verstärkerstationen (en.: Repeater-Station) durchgeführt. Hier werden die entsprechenden aktiven oder passiven Komponenten wie optische Signalverstärker (Booster), Vorverstärker (Pre-Amplifier) oder Dispersion hemmende Lichtwellenleiter (DCF - Dispersion Compensating Fiber) aufgebaut, die je nach zu überbrückenden Distanzen eingesetzt werden. Nachrichtentechnik-Repeaterstationen werden voraussichtlich in den Planfeststellungsabschnitten NDS2 und NRW2 notwendig.

Lichtwellenleiter

Lichtwellenleiter (LWL) sind Leitungen zur Übertragung von optischen Signalen, wie Laser. Sie bestehen i. d. R. aus Fasern aus Quarzglas und werden daher häufig auch als „Glasfaserkabel“ bezeichnet. Die LWL sind für betriebliche Zwecke - nämlich für den Betrieb eines Nachrichtennetzes, sowie für das Monitoring und Überwachung der Kabel bestimmt. Zu den Anwendungen zählen die Übermittlung von Übertragungsdiensten (z. B. für die Schutz- und Leittechnik), Sprach- und Prozessdatendienste für die Fernsteuerbarkeit des Amprion GmbH - Netzes. Aber auch LWL zur konventionellen Nutzung, wie Telekommunikation, werden berücksichtigt.

Erdungsstellen und Verbindungsboxen

Alle ca. 5 - 7 km entlang der Kabeltrasse werden im Bereich der Erdungsmuffen Erdungsstellen vorgesehen, an denen die Kabelschirme aus den Kabeln geführt und geerdet werden, um u. a. unerwünschte Einflüsse auf benachbarte Leitungen, z. B. Pipelines, zu verhindern. Zur Beschleunigung der Fehlersuche bzw. Durchführung diverser Wartungsmessungen ist es notwendig, die Schirmerdung für die Dauer der Messungen aufzutrennen. Dafür werden neben den Muffenverbindungen zusätzliche Unterflurschächte für diese Geräte vorgesehen. Außerdem können bei Bedarf auch Verbindungsboxen für nachrichtentechnische Einrichtungen in diesen Schächten installiert werden.

Alternativ können diese Erdungsstellen entlang der Kabeltrasse oberirdisch angeordnet werden, die erforderliche Fläche beträgt nur wenige Quadratmeter und umfasst normalerweise einen Oberflurschrank, in dem neben einer zentralen Erdungsschiene eine Linkbox (Metallkasten) installiert ist. In den Linkboxen werden die Kabelschirme und Erdungen eingeführt und trennbar gestaltet. Der Oberflurschrank wird normalerweise mit einem Anfahrerschutz (Poller) geschützt. Nach aktuellem Planungsstand ist diese Alternative in der vorliegenden Maßnahme nicht vorgesehen.

Konverter

Zur Integration einer Gleichstromverbindung in das bestehende 380-kV-Höchstspannungsnetz (Wechselstrom) werden Konverter am Anfang und Ende der Verbindung benötigt, die der Umwandlung von Wechsel- in Gleichstrom sowie der Übertragung von Gleich- in Wechselstrom dienen.

Der Konverter Meerbusch am südlichen Ende von A-Nord ist vorliegend kein Antragsgegenstand im Planfeststellungsverfahren. Dieser wurde im Projekt Ultranet im Rahmen eines gesonderten Genehmigungsverfahrens nach dem BImSchG beantragt. Die Zulassung von Bau und Betrieb des Konverters am nördlichen Ende von A-Nord bei Emden erfolgt im Rahmen eines gesonderten Genehmigungsverfahrens nach BImSchG und ist somit ebenfalls nicht Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens von A-Nord. Detailliertere Informationen hierzu sind dem Anhang 3, Beschreibung Konverter, zu entnehmen.

2.4 Angaben zum Bau und Betrieb der Leitung

Wie die vorhabenkonkreten technischen Angaben (siehe Kapitel 2.3) stellen auch die Ausführungen zum Bau und Betrieb der Erdkabelanlage Annahmen dar, die mit zunehmender Planungstiefe konkretisiert werden. Außerdem werden aus den Angaben zum Bau und Betrieb der Anlage Wirkfaktoren abgeleitet (siehe Kapitel 3).

2.4.1 Allgemeine Angaben zum Bau der Erdkabelanlage

Die Errichtung der Erdkabelanlage erfolgt in erdverlegter Bauweise. Dafür stehen verschiedene Bauweisen zur Verfügung. In un bebauten, ländlichen Bereichen ohne Hindernisse eignet sich als Regelbauweise die offene Bauweise (siehe Kapitel 2.4.1.1). Dort, wo die offene Bauweise i. d. R. nicht möglich ist, z. B. bei Kreuzungen mit Bahnlinien oder Bundesautobahnen, muss von der offenen Bauweise abgewichen werden, indem diese Bereiche in geschlossener Bauweise (siehe Kapitel 2.4.1.2) gekreuzt werden. Neben der offenen und der geschlossenen Bauweise unterscheidet man noch die halboffene Bauweise. Für jede dieser Bauweisen können unterschiedliche Bauverfahren zur Anwendung kommen. Die Wahl der Bauweise und ihres Bauverfahrens hängen von den örtlichen Gegebenheiten, z. B. den Bodenverhältnissen, ab. In den folgenden Kapiteln werden Angaben zum Bau der Erdkabelanlage in den verschiedenen Bauweisen und mit den verschiedenen zur Verfügung stehenden Verfahren gemacht.

Das Bodengefüge wird bei der offenen Bauweise im Bereich des Grabens verändert. Ziel ist es, die Maßnahme im Sinne des vorsorgenden Bodenschutzes so schonend wie möglich auszuführen, damit die Bodenfunktion erhalten bleibt. Deshalb werden die ausgehobenen Bodenschichten jeweils einzeln getrennt gelagert und bei der Rückverfüllung wieder schichtgerecht eingebaut.

Während des Baus der Erdkabelanlage besteht Bedarf an verschiedensten Flächen unterschiedlicher Größe, bspw. für Zuwegungen, Baustelleneinrichtung und Lagerung. Ziel ist es, dass die vorherige Flächennutzung (insbesondere durch die Landwirtschaft) nach der Baumaßnahme durch Anwendung einer bodenschonenden Bauweise und i. d. R. Rekultivierungsmaßnahmen wieder uneingeschränkt gegeben ist. Eine Ausnahme bilden die Flächen, die aus der jeweiligen Nutzung dauerhaft entzogen werden (insbesondere KKÜS, Nachrichtentechnik-Repeaterstationen, dauerhafte Zuwegungen).

Für die Zuwegungen zur Baustelle und den Kabeltransport wird soweit wie möglich auf bestehende Straßen und Wege sowie auf durch andere Maßnahmen oder Einrichtungen vorbelastete Flächen zurückgegriffen. Um dies sicher zu stellen, wird u. a. ein Logistikkonzept für Anfahrt, Versorgung, Anlieferung und Sicherheit der Baustellen erstellt (siehe Kapitel 2.4.1.8).

Im Rahmen des Vorhabens A-Nord werden für die geplante Übertragungsleistung zwei Erdkabelsysteme (System A und B) verlegt. Die Erdkabelsysteme bestehen aus je zwei HGÜ-

Erdkabeln und einem metallischen Rückleiter und werden zusammen mit den benötigten Begleitkabeln in Schutzrohren in zwei separaten Kabelgräben verlegt.

2.4.1.1 Angaben zum Bau der Erdkabelanlage in offener Bauweise

Beschreibung Bauablauf

Bei der offenen Bauweise wird für das Vorhaben A-Nord nach der Baufeldräumung in einem Arbeitsstreifen in zwei Bauphasen für jedes Kabelsystem ein separater Kabelgraben angelegt (Abb. 2-7 und Abb. 2-8). In diesen werden zunächst in einem Bettungskörper (siehe Kapitel 2.4.1.6) Kabelschutzrohre für Energie- und Begleitkabel verlegt, in welche später die Kabel eingezogen werden. Anschließend erfolgt die Verfüllung der Gräben und die Rekultivierung der Oberfläche.

Die Kabelgräben werden in Abhängigkeit folgender technischer Anforderungen und Rahmenbedingungen dimensioniert:

- Anzahl der Energiekabel inklusive der Kabel für Schutz- und Leittechnik
- Durchmesser der Kabelschutzrohre
- Achsabstand der Kabelschutzrohre
- Regelüberdeckung der Kabelschutzrohre
- Bettung der Kabelschutzrohre
- Eigenschaft der anstehenden Böden entsprechend aktuellem Kenntnisstand

Grundsätzlich wird bei der Herstellung eines jeden Kabelsystems die Fläche des jeweils anderen als Bodenlager für das Aushubmaterial verwendet. Der Oberboden wird im Regelfall nur im Bereich der eigentlichen Gräben abgetragen und seitlich im Randbereich des Arbeitsstreifens, ggf. auf einem Trennvlies zum anstehenden Boden in Mieten gelagert. Bei der Öffnung der Kabelgräben wird der Unterboden entsprechend der vorgefundenen Schichtung getrennt auf separaten Mieten innerhalb des Arbeitsstreifens aufgesetzt.

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.

Die entsprechend den örtlichen Randbedingungen (z. B. Bodentragfähigkeit) herzustellenden Baustraßen sind ggf. über temporäre Zuwegungen an vorhandene Straßen und Wege anzuschließen.

Im Folgenden werden beispielhaft die Vorarbeiten und die wesentlichen Arbeitsschritte in den Bauphasen der Bauausführung aufgeführt:

Vorbereitende Arbeiten und Maßnahmen

- Kampfmitteldetektion und ggf. -räumung
- Baugrunduntersuchung
- archäologische Prospektion
- ggf. Beweissicherung
- ggf. Graseinsaat zur biomechanischen Stabilisierung der Oberflächen im Bereich der zukünftigen Baubedarfsflächen
- ggf. Verzicht auf Düngung im Bereich von Flächen mit Oberbodenabtrag in Abstimmung mit dem jeweiligen Bewirtschafter (Nitratreduzierung)

Bauausführung

- Abstecken der planfestgestellten Baubedarfsflächen
- Baustelleneinrichtung und Anlage von temporären Zufahrten
- Trassenräumung inkl. Gehölzeinschlag und bei Bedarf Sicherung von Fremdanlagen, z. B. Abfangen oder Anpassung vorhandener Drainagen
- Abtrag des Oberbodens im Bereich der Kabelgräben und Lagerung auf Mieten am Trassenrand
- Einmessen und Abstecken der Kabelsysteme
- Einrichtung der Baustraßen
- Falls erforderlich Vorbereitung von Wasserhaltungsmaßnahmen
- Die Gräben werden jeweils in folgender Arbeitsschritt-Reihenfolge hergestellt:
 - Aushub des Kabelgrabens mit horizontspezifischer Lagerung des Aushubs neben dem Kabelgraben
 - Verlegung von Kabelschutzrohren mit allseitiger Bettung in einem geeigneten Bettungsmaterial inklusive einer eventuell notwendigen temporären Auftriebssicherung
 - Verlegen der Kabelschutzrohre für die Schutz- und Leittechnik auf dem Bettungsblock
 - Teilverfüllung des Aushubs entsprechend der ursprünglichen Schichtenfolge
 - Verlegung der Trassenwarneinrichtung, bestehend aus Schutzplatten als mechanischem Schutz und Trassenwarnbändern
 - Fertigstellung der Rückverfüllung
 - Falls erforderlich Lockerung des Unterbodens und Auftrag des Oberbodens
- Wiederherstellungsmaßnahmen, z. B. landwirtschaftlicher Drainsysteme
- Kabeleinzug (einschließlich der Muffenmontage und Herstellung der Kabelverbindung)
- Rückbau der Baustraßen und falls erforderlich Abfuhr des überschüssigen Bodens
- Rekultivierung der Oberfläche

Neben dem Einsatz auf unbebauten, i. d. R. landwirtschaftlich genutzten Flächen ist die offene Bauweise auch bei untergeordneten Kreuzungen vorgesehen, etwa bei Feld- und Waldwegen, nicht klassifizierten Straßen und kleineren Gewässern, die nach Abstimmung mit dem

Straßenbaulastträger bzw. den zuständigen Fachbehörden offen gequert werden dürfen. Bei der Kreuzung von Fremdleitungen ist im Einzelfall zu prüfen, ob die technischen Rahmenbedingungen der Kreuzung, insbesondere die Dimension der Fremdleitung sowie deren Tiefenlage, die Grundwasser- und Bodenverhältnisse sowie ggf. zu beachtende Auflagen des Fremdleitungsbetreibers, eine geschlossene Querung erfordern.

In besonderen Einzelfällen kann auch die Querung von größeren Gewässern in offener Bauweise z. B. mittels Düker erfolgen, wobei ein Graben auf der Gewässersohle unter Wasser ausgehoben und ein i. d. R. an Land vorgefertigter Rohrstrang eingezogen, eingehoben oder eingeschwommen wird. Kleinere Gewässer und Gräben können mittels einer temporären Verrohrung offen gequert werden. Die Durchlässigkeit der Gewässer bleibt während der Baumaßnahme erhalten.

Nach dem Abtrag des Oberbodens erfolgt der Grabenaushub schichtweise entsprechend den vorgefundenen Boden(arten)schichtungen. Unterschiedliche Bodenschichten/ -horizonte werden dabei in getrennten Mieten seitlich gelagert, um sie nach Abschluss der Verlegearbeiten wieder schichtgerecht einbauen zu können. Die Sohlentiefe der Kabelgräben wird bei etwa 2 m liegen. Die Kabelschutzrohre werden i. d. R. mit einer Überdeckung von ca. 1,4 m bis 1,8 m innerhalb eines Bettungskörpers verlegt. Die Überdeckung oberhalb der Trassenwarneinrichtung (Sicherheitssystem), welche zum Schutz der Erdkabelanlage oberhalb des Bettungskörpers geplant ist, wird mindestens ca. 1,2 m betragen.

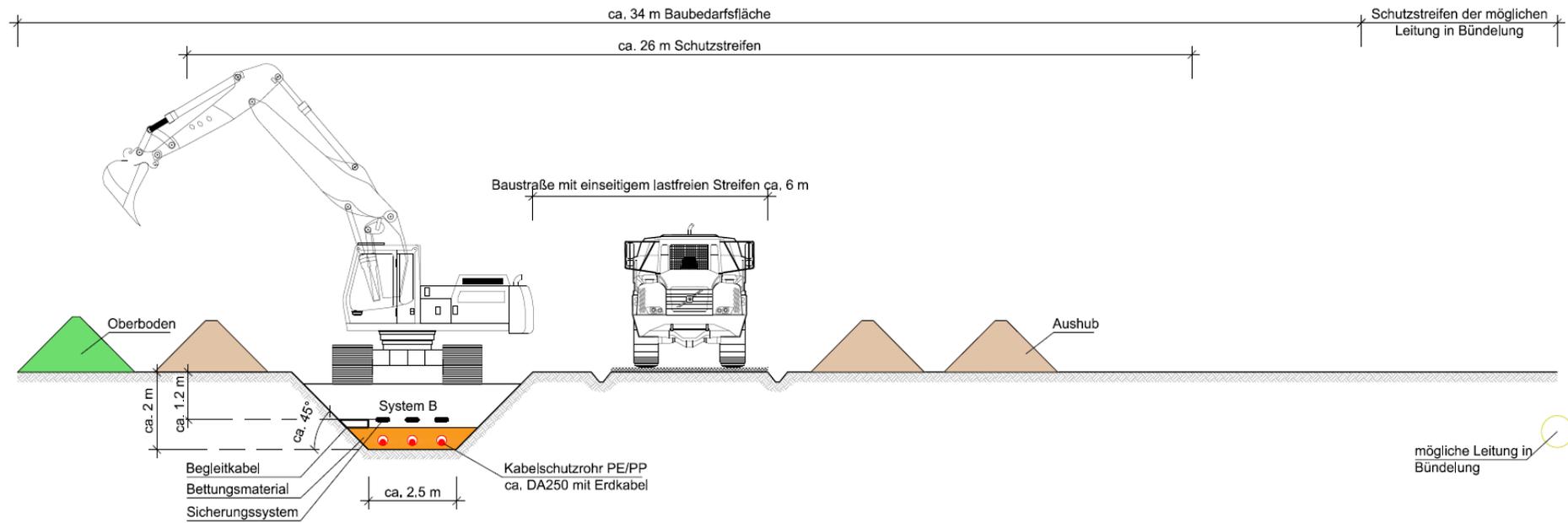


Abb. 2-7: Regelarbeitsstreifen 1. Bauphase A-Nord

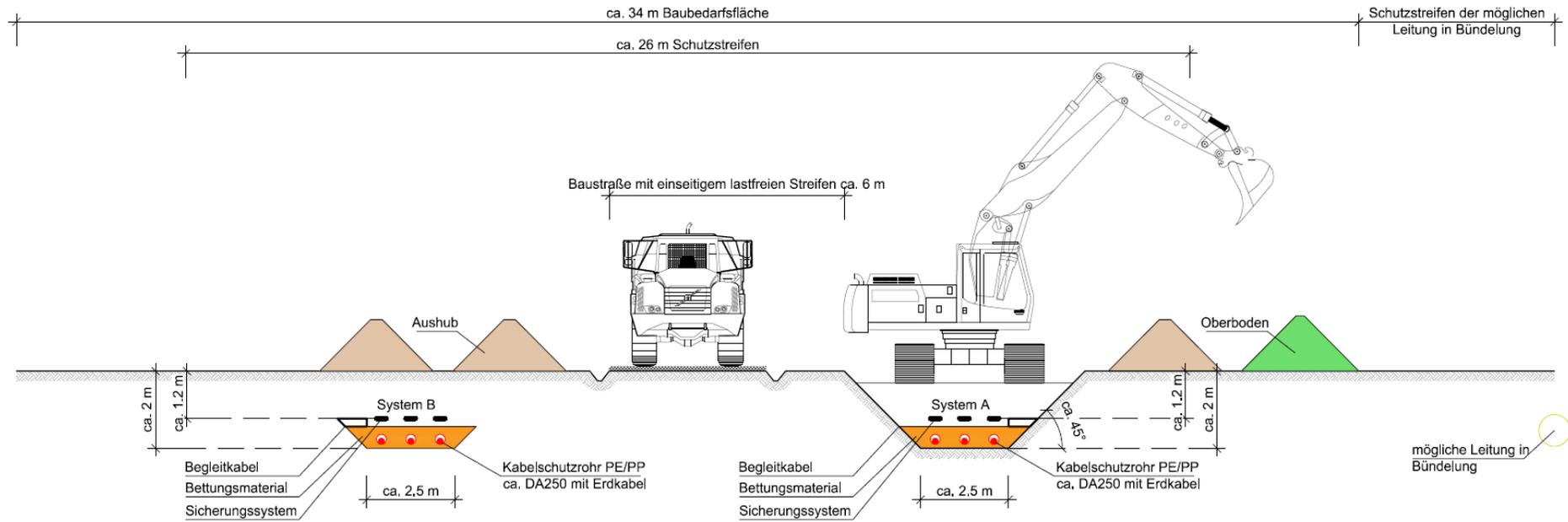


Abb. 2-8: Regelarbeitsstreifen 2. Bauphase A-Nord

Regelgrabenprofil/ Regelarbeitsstreifen/ Schutzstreifen für das Vorhaben A-Nord

Der Arbeitsstreifen umfasst die Fläche, welche als Baubedarfsfläche für die Bauaktivitäten in Anspruch genommen wird. Die gesamte Breite des benötigten Arbeitsstreifens in freier Feldflur beträgt für das Vorhaben im Regelprofil A-Nord ca. 34 m und beinhaltet im Wesentlichen Bereiche für Bodenlagerung, erforderliche Baustraßen sowie die Gräben für die Errichtung der Kabelschutzrohranlage.

Bei der Inanspruchnahme der Flächen während des Baus inkl. der Baustraße handelt es sich um eine temporäre Flächeninanspruchnahme. Nach Beendigung der Baumaßnahme können diese temporär genutzten Flächen wieder so genutzt werden wie vor der Baumaßnahme. Hier-von ausgenommen sind die u. g. Einschränkungen im Schutzstreifen.

Beim Schutzstreifen handelt es sich um eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme während des Baus und Betriebs der Erdkabelsysteme, gesichert in Form eines Leitungsrechts. Dieses wird üblicherweise über eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit (Leitungsrecht) i. S. v. § 1090 BGB gesichert. Hierfür werden mit den betroffenen Grundstückseigentümern privatrechtliche Verträge abgeschlossen mit dem Ziel, gegen Bezahlung einer angemessenen Entschädigung, die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im jeweiligen Grundbuch in der Abteilung II zu bewilligen. Die Verhandlung der privatrechtlichen Verträge und die Höhe der Entschädigung sind nicht Teil des Planfeststellungsverfahrens und werden in einem gesonderten Verfahren geregelt. Im Schutzstreifen werden Einschränkungen bezüglich der späteren Nutzung dinglich gesichert, um Beschädigungen der Erdkabelanlage zu vermeiden. Der Schutzstreifen liegt i. d. R innerhalb des Arbeitsstreifens (siehe Abb. 2-7 und Abb. 2-8) - ausgenommen hiervon sind z. B. Abschnitte geschlossener Querung, in denen oberirdisch keine Bautätigkeit stattfindet.

Die Breite des Schutzstreifens ist abhängig vom Aufbau des Kabelgrabenprofils. Grundsätzlich umfasst der Schutzstreifen eine Breite von 5 m beiderseits der Achse des jeweils äußeren Kabelschutzrohrs/ Kabels. Bei dem oben dargestellten Profil des Regelquerschnitts mit den technisch erforderlichen Achs- und Systemabständen ergibt sich somit eine Schutzstreifenbreite von ca. 26 m. Darin ist auch die o. g. rückzubauende Baustraße enthalten. Bei einer Vergrößerung des Achsabstands zwischen den Kabelschutzrohren/ Kabeln (z. B. bei der Auf-fächerung der Kabel beim HDD-Verfahren, siehe Kapitel 2.4.1.2) oder bei einem andersartigen Aufbau des Arbeitsstreifens (z. B. an Engstellen) können sich veränderte Schutzstreifenbreiten ergeben.

Innerhalb der Schutzstreifenfläche dürfen keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet und keine Gehölze angepflanzt werden. Kabelgefährdende Maßnahmen ober- und unterirdisch müssen dauerhaft unterbleiben. Geländeänderungen im Schutzstreifen sind verboten. Auch sonstige Einwirkungen und Maßnahmen, die den ordnungsgemäßen Bestand oder Betrieb der Höchstspannungskabel oder des Zubehörs beeinträchtigen oder gefährden können,

sind untersagt. Zum Zwecke des Baus, des Betriebes und der Unterhaltung der Leitungen kann das Flurstück jederzeit benutzt, betreten und befahren werden. Darüber hinaus ist der angestrebte Planfeststellungsbeschluss Grundlage der Eigentumsinanspruchnahmen.

Neben der landwirtschaftlichen Nutzung sind auch weitere Folgenutzungen möglich (z. B. Errichtung von Parkplätzen, Straßen), die jedoch im Einzelfall zu prüfen sind und eine Zustimmung des Leitungsbetreibers erforderlich machen.

Im Regelfall ist vorgesehen, dass die Bauabschnitte, bestehend aus den Vorgängen Einrichten der Baustelle, Aushub der Kabelgräben, Verlegen der Kabelschutzrohre, Rückverfüllung und Baustellenräumung innerhalb der Dauer von ca. einem Jahr fertig gestellt werden. Der vorlaufende, ggf. notwendige Gehölzeinschlag je Genehmigungsabschnitt wird im Zuge der Baufeldfreimachung in den Wintermonaten (ab Oktober bis Ende Februar) erfolgen. Die Festlegung von Erforderlichkeit, Art und Umfang der nachfolgenden Rekultivierungsmaßnahmen wird unter Berücksichtigung der vorhandenen Bodenstrukturen/ -typen je nach Jahreszeit und Wetterlage in Abstimmung mit der bodenkundlichen Baubegleitung dem Einzelfall entsprechend erfolgen.

Bei den geplanten Bauzeiten werden die artspezifisch vorgegebenen Bauzeitfenster auf Grundlage der umweltfachlichen Vorgaben berücksichtigt. Die Länge der Bauabschnitte, deren Ausführungsdauer und der Räumungszeitpunkt sind von vielen Faktoren abhängig und können deshalb zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht benannt werden. In wie vielen ggf. aneinanderhängenden Bauabschnitten gleichzeitig gebaut und die Anlage fertig gestellt werden kann, ist abhängig von der Länge der jeweiligen Bauabschnitte, der Anzahl der eingesetzten Firmen sowie der Einreichung und Genehmigung der jeweiligen Planfeststellungsabschnitte.

Die bei den Arbeiten in Anspruch genommenen Grundflächen lässt die Vorhabenträgerin wiederherrichten. Die Vorhabenträgerin wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern bzw. den Nutzungsberechtigten den bei Bau- und späteren Unterhaltungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen nachweislich entstehenden Flurschaden, wie z. B. Ernteauffälle, ersetzen.

Abweichungen vom Regelfall

Entsprechend den örtlichen Gegebenheiten wird die Regelarbeitsstreifenbreite angepasst. Dies ist z. B. der Fall, wenn aufgrund von Engstellen stellenweise die Regelarbeitsstreifenbreite nicht zur Verfügung steht. Die Arbeitsstreifenbreite kann dann in solchen Abschnitten auf kurzen Strecken reduziert werden. Der ausgehobene Oberboden wird in diesem Fall nicht auf seitlichen Mieten innerhalb des Arbeitsstreifens gelagert, sondern muss auf außerhalb des Engstellenbereichs liegende Zwischenlagerplätze transportiert werden, wodurch die Notwendigkeit zusätzlicher Transporte und zusätzlicher Flächen für die Lagerung außerhalb der Engstelle entsteht.

In besonders beengten Bereichen kann es auf kurzer Strecke außerdem notwendig werden, die im Regelprofil je Kabelsystem getrennten Kabelgräben unter Einhaltung der thermischen Rahmenbedingungen zusammenzulegen und dabei auf die Herstellung der Baustraße zu verzichten. Aushub sowie Wiederverfüllung sind dabei „vor Kopf“ auszuführen, was zu einer Verringerung des Baufortschritts führt. Dieses Verfahren soll daher nur auf wenige Abschnitte beschränkt sein.

Andererseits kann es notwendig sein, die Regelarbeitsstreifenbreite abschnittsweise zu verbreitern, z. B. dort, wo bei der Querung von Fremdleitungen eine Tieferlegung der Kabel erforderlich wird oder falls die Baugrundverhältnisse im Sohlbereich des Regelquerschnitts nicht hinreichend stabil sind und eine Tiefschachtung notwendig machen. Dies führt zu einer Verbreiterung des Kabelgrabens an der Oberfläche und in dessen Folge zu einer Verbreiterung der Arbeitsfläche.

Die erforderliche Breite in diesen Fällen ist abhängig von den jeweiligen Gegebenheiten und ist im Zuge der weiteren Planung für die Unterlagen nach § 21 NABEG zu ermitteln.

Muffengruben

Ebenfalls in offener Bauweise müssen punktuell die Muffengruben zur Verbindung der Einzelkabel mittels Muffenverbindungen hergestellt werden. Die Standorte der dafür vorzusehenden Muffengruben ergeben sich im Wesentlichen aus den Faktoren Kabellänge, Abwinkelungen in der Trasse, den zulässigen Zugkräften beim Kabelzug und den vorhandenen Verkehrswegen.

Da die Muffengruben ebenfalls als Kopflöcher für den späteren Kabelzug dienen, werden diese zu Spulenplätzen, die mit den Schwertransporten der Kabelspulen angefahren werden, ausgebildet. Die Spulenplätze können auch als Windenplätze zum Einziehen der Kabel genutzt werden.

Der Abstand der Muffengruben bzw. der Muffenverbindungen ist abhängig von den zum Einsatz kommenden HGÜ-Einzelkabeln. Die HGÜ-Kabel sind auf Kabelspulen mit Lieferlängen je nach Bedarf bis ca. 1.200 m Länge und darüberhinausgehenden Längen (z. B. Emsquerung) als Sonderlängen lieferbar. Die Ermittlung der konkreten Lieferlängen erfolgt im weiteren Planungsverlauf durch die Positionierung der Muffenstandorte.

Die Größe und Ausführung der Muffengruben basiert auf der Anzahl der Kabel und dem verwendeten Kabeltyp (VPE-Kabel). Daraus ergibt sich eine Grundfläche von ca. 25 m x 6,5 m (zzgl. Böschungsanteil) Um einen für die Herstellung der Muffenverbindung ausreichend sauberen und tragfähigen Untergrund zu gewährleisten sowie eine Lagesicherung der Muffenverbindung im Betrieb sicherzustellen, ist die Herstellung einer Betonbodenplatte vorgesehen.

Etwa alle 5 bis 7 km bzw. bei etwa jeder 4. bis 7. Muffe werden die Einzelkabel mittels Erdungsmuffe verbunden und im Bereich des Muffenstandortes ein Erdungssystem (siehe Kapitel 2.3) installiert. Die Installation dieser Erdungsmuffen macht den Bau von

Erdungseinrichtungen erforderlich, um die dazugehörige Technik installieren zu können und eine Revisionsmöglichkeit zu gewährleisten. Die Erdungskästen können unterflur in Schachtbauwerken oder überflur installiert werden (siehe Kapitel 2.4.1.12).

Aus technischen Gründen können zur Unterstützung des Kabelzugs in direkter räumlicher Verbindung mit den Muffengruben temporär auch Zugschächte errichtet werden.

Im Vergleich zur Kabelschutzrohranlage, deren Baugruben nach ihrer Herstellung sofort wieder verfüllt werden, bleiben die Muffengruben von ihrer Herstellung bis zum Kabelzug und der Herstellung der Muffenverbindung offen und werden erst anschließend verfüllt. Bei einem größeren zeitlichen Versatz zwischen dem Herstellen der Kabelschutzrohranlage und dem Kabelzug kann eine zwischenzeitliche Verfüllung der Muffengruben und spätere Wiederöffnung der Muffengruben erforderlich werden, was dann zu einem erneuten Aushub inkl. Einrichtung einer Wasserhaltung führt.

Baustelleneinrichtung/ Maschinen- und Gerätebedarf für die offene Bauweise

Die erforderliche Baustelleneinrichtung für die offene Bauweise besteht im Wesentlichen aus den üblichen Einrichtungen für den Betrieb einer Baustelle. Zum Einsatz kommen insbesondere Bagger, Geräte zum Verfahren des Aushubs (Dumper), Radlader u. ä.

Welche Baugeräte und Einrichtungen aufgrund spezifischer Anforderungen des Baugrunds darüber hinaus benötigt werden, wie etwa Einrichtungen zur Aufbereitung und Verbesserung des Aushubmaterials für den Wiedereinbau, z. B. als zeitweise fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoff (ZFSV), wird im nächsten Planungsschritt zum § 21 NABEG nach Vorlage der Baugrunddaten betrachtet.

2.4.1.2 Angaben zum Bau der Kabelanlage in geschlossener Bauweise

Im Verlauf der geplanten Trasse ist eine sehr große Zahl von Kreuzungen mit Straßen, Gewässern und anderer linearer Infrastruktur erforderlich. Zum derzeitigen Planungsstand ist eine individuelle Planung der einzelnen Kreuzungspunkte insbesondere wegen der zurzeit fehlenden Detailkenntnis der Baugrundbeschaffenheit noch nicht ebenengerecht möglich. Es kann jedoch mit hinreichender Detaillierung im Regelfall auf standardisierte Kreuzungsverfahren (siehe Anhang 2, Regelkreuzungsprofile (Typicals)) zurückgegriffen werden.

Neben der offenen Bauweise kommen als geschlossene Bauverfahren hierbei voraussichtlich primär das HDD-Verfahren sowie das Horizontal-Pressbohrverfahren zum Einsatz.

Die geschlossene Bauweise kommt beispielsweise bei der Querung von Verkehrsinfrastrukturen, größeren Gewässern oder naturschutzfachlich sensiblen Bereichen zur Anwendung. Dadurch können z. B. gewässerbegleitende Gehölzstreifen/ Auwaldbereiche, in Abhängigkeit vom jeweiligen Einzelfall, erhalten bleiben.

Grundsätzlich wird bei der geschlossenen Bauweise zwischen steuerbaren und nicht steuerbaren Verfahren unterschieden. Steuerbare Verfahren kommen i. d. R. bei längeren geschlossenen Querungen zum Einsatz, bei denen während der Unterquerung Richtungsänderungen und -korrekturen - unter Berücksichtigung des zulässigen Biegeradius - möglich 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 einige der darunter zu fassenden Verfahren kurz beschrieben, die im Rahmen des Vorhabens in Abhängigkeit von den technischen Rahmenbedingungen in Betracht kommen:

- Horizontal-Directional-Drilling/ HDD-Verfahren (steuerbares Verfahren)
- Pilotrohrvortrieb (steuerbares Verfahren)
- Mikrotunnelbau (steuerbares Verfahren)
- Horizontal-Pressbohrverfahren (nicht steuerbares Verfahren)

Das HDD-Verfahren, bei dem sich die Gesamtvortriebslänge unter anderem aus dem Eintritts- und Austrittswinkel der Bohrung und der erforderlichen Tiefe unterhalb des Querungsobjektes zusammensetzt, eignet sich wie auch der Mikrotunnelbau für lange geschlossene Querungsabschnitte.

Pilotrohrvortrieb und Horizontal-Pressbohrverfahren finden insbesondere für kurze Querungen in geschlossener Bauweise Anwendung. Bei diesen Verfahren wird jeweils unmittelbar vor und hinter der Querung eine Baugrube zum Einbringen bzw. dem Bergen der Vortriebseinrichtungen und dem Einbringen der Produktrohre benötigt. Sie werden im weiteren Verlauf zusammengefasst deshalb auch als Kurzvortrieb bezeichnet.

Bei Bedarf sind auch mit dem Mikrotunnelbau, bei dem ebenfalls Baugruben am Anfangs- und Endpunkt notwendig sind, kurze Vortriebsstrecken zu realisieren.

Die Auswahl und Auslegung der eingesetzten Verfahren ist abhängig von einer Vielzahl von Parametern (z. B. Baugrund- und Grundwasserverhältnissen, Topographie, Querungslänge etc.) und kann erst im Zuge des weiteren Planungsfortschritts festgelegt werden. Demzufolge werden sämtliche Verfahren nachfolgend nur schematisch beschrieben.

Die Zufahrten sind für eine Anfahrt der Baustelle mit Großgerät (Tieflader, Mobilkrane) auszuliegen. 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.

Horizontal-Directional-Drilling/ HDD-Verfahren (steuerbares Verfahren)

Allgemeine Beschreibung

Beim Horizontal-Directional-Drilling/ HDD-Verfahren (siehe Abb. 2-9) handelt es sich um ein steuerbares Verfahren. Hierbei werden lediglich kleinere, meist abgeboßte Start- und

Zielgruben für die Aufnahme der Bohrspülung erforderlich, da die Bohrungen mit Anfangswinkeln zwischen 10° und 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 hydraulisch innerhalb des Bohrlochs 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 HDD-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 Sender-Empfänger-Prinzip. Dazu stehen unterschiedliche Ortungssysteme zur Verfügung (z. B. Kreiselkompass, Walk-Over). Die Steuerung erfolgt durch eine asymmetrische Steuerfläche des düsenbesetzten Bohrkopfes oder durch ein am Bohrlochmotor integriertes Knickstück. 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.

Im zweiten Arbeitsschritt erfolgt das Aufweiten der Pilotbohrung durch sogenannte Räumern. Für diese Aufweitbohrung wird an den noch im Bohrloch befindlichen Bohrstrang an der Austrittsseite der Bohrung ein Aufweitkopf montiert. Der mit dem Bohrstrang 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 Bohrlöcherdurchmesser zwischen etwa 100 mm und maximal etwa 1.400 mm erreicht werden.

Im letzten Arbeitsschritt wird das Medienrohr (Kabelschutzrohr) über die am Startpunkt befindliche Bohranlage in das fertig aufgeweitete Bohrloch eingezogen. Für den Einzug ist das Medienrohr in Länge der Bohrung vor dem Bohrloch am Zielpunkt auszulegen. Hierzu sind entsprechende Arbeitsflächen vorzuhalten.

In Ausnahmefällen, z. B. aufgrund örtlicher Randbedingungen, kann nach Erfordernis ein modifiziertes HDD-Verfahren mit reduzierter Überdeckung zum Einsatz kommen. Hier werden Arbeitsflächen im Bereich des Bohrungsverlaufes vorgesehen.

Mit dem HDD-Verfahren können je nach Geologie und Bohrlochdurchmesser Vortrieblängen von deutlich über 1.000 m erreicht werden. Es eignet sich damit gut für Kreuzungen von z. B. Gewässern (Ems), Fremdanlagen sowie naturschutzfachlich sensiblen Bereichen.

Insbesondere beim HDD-Verfahren und den damit verbundenen gekrümmten Bohrkurven verläuft der Bohrkanal ggf. auf weiten Strecken unterhalb des Grundwasserspiegels. Das HDD-Verfahren kann verfahrensbedingt ohne Einschränkungen unterhalb des Grundwasserspiegels eingesetzt werden.

Die beim HDD-Verfahren eingesetzte Bohrspülung wird i. d. R. aus Bentonit und Wasser hergestellt. Bei Bentonit handelt es sich um ein natürliches Tonmineral. Es werden nur zugelassene Materialien eingesetzt, die keine schädlichen Einflüsse auf die Umwelt und insbesondere das Grundwasser haben.

Die in die Bohrungen eingezogenen Kunststoffrohre werden durch Verbindung mit den offenen Baustrecken unmittelbarer Teil der Kabelschutzrohranlage, sodass der Einzug der Kabel ohne zusätzliche Hindernisse oder Erschwernisse in diesem Bereich hergestellt werden kann.

Die Planungen der HDD-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). Im Anhang 2 befinden sich beispielhafte Regelkreuzungsprofile, die in Lage und Schnitt typische Querungen im HDD-Verfahren darstellen. Die Regelkreuzungsprofile stellen rechtwinklige Kreuzungen dar, die in Abhängigkeit von der Trassenführung und der Vereinbarung mit dem Baulastträger variiert werden können.

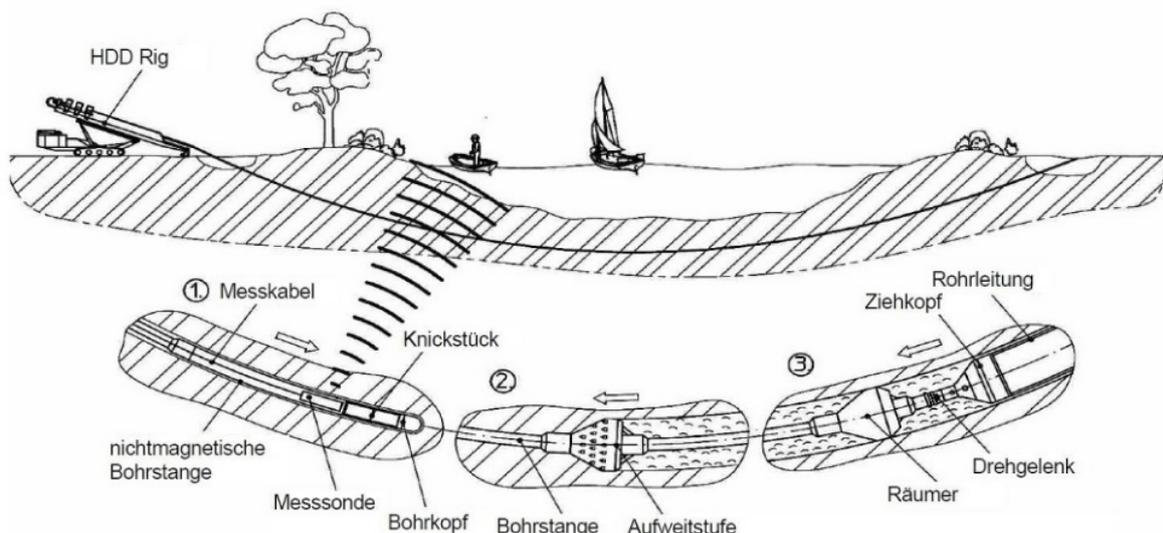


Abb. 2-9: Schematische Darstellung Horizontal-Directional-Drilling HDD – Verfahren, Quelle: DWA-A 125 2008

Einsatzmöglichkeiten beim geplanten Vorhaben

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 längere Querungstrecken in geschlossener Bauweise dar.

Pilotrohrvortrieb (steuerbares Verfahren)

Allgemeine Beschreibung

Beim Pilotrohrvortrieb (siehe Abb. 2-10) handelt es sich als eine Variante des Kurzvortriebs um ein unbemanntes, gesteuertes Vortriebsverfahren. Für die Durchführung ist die Erstellung einer i. d. R. verbauten Start- und Zielgrube vor und nach dem zu überwindenden Hindernis erforderlich. In der Startgrube wird eine Bohranlage installiert, die an den Grubenwänden an einem Pressenwiderlager abgestützt wird.

Es wird zunächst ein Pilotrohrstrang bodenverdrängend oder -entnehmend gesteuert vorgerieben. Nachfolgend wird ein Stahlrohr (Vorrohr) gleichen oder größeren Durchmessers, das dem Pilotstrang exakt folgt, vorgetrieben. In der Zielgrube wird das Pilotrohr entnommen. Über innenliegende Förderschnecken wird der dabei gewonnene Boden zum Startschacht transportiert. Nachdem das Stahlrohr die Zielgrube erreicht hat und es geräumt ist, wird das eigentliche, im Boden verbleibende Produktrohr dem Stahlrohr nachgeschoben und das Stahlrohr in der Zielgrube geborgen. In das verbleibende Produktrohr wird anschließend das Kabelschutzrohr eingezogen.

Mit dem Pilotrohrvortrieb können je nach Baugrund Vortriebslängen von bis zu ca. 100 m realisiert werden.

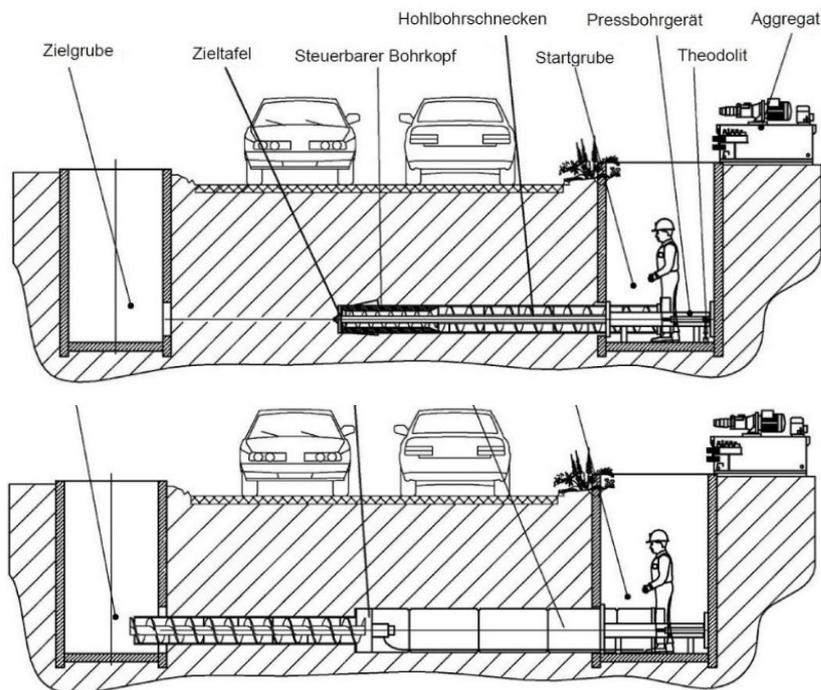


Abb. 2-10: Beispiele Pilotrohrvortrieb mit Bodenverdrängung, Quelle: DWA 2008

Pilotrohrvortriebe können innerhalb der technischen Grenzen sowohl im Lockergestein als auch im Festgestein ausgeführt werden. In Abhängigkeit von den anstehenden Boden- und Grundwasserverhältnissen kommen gegebenenfalls alternative Vortriebsverfahren wie das Horizontal-Pressbohrverfahren (s. u.) zum Einsatz.

Da aus elektrotechnischen Gründen auf ferromagnetische Rohrwerkstoffe verzichtet werden muss, werden als Rohrmaterial z. B. Stahlbetonrohre oder Polymerbetonrohre vorgesehen. Die Kabelschutzrohranlage wird als geschlossenes System durch die Vortriebsrohre geführt, d. h. der Einzug der Kabel kann ohne zusätzliche Hindernisse oder Erschwernisse in diesem Bereich hergestellt werden. Der Einbau der Kabelschutzrohre in die Vortriebsrohre erfolgt in Einzeladern oder gebündelt auf zentrierenden Gleitkufen.

Die Planungen der Pilotrohrvortriebe erfolgen nach dem Regelwerk DWA-A 125. Im Anhang befinden sich beispielhafte Regelkreuzungsprofile, die in Lage und Schnitt typische Querungen darstellen (siehe Anhang 2). Die Regelkreuzungsprofile stellen rechtwinklige Kreuzungen dar, die in Abhängigkeit von der Trassenführung und der Vereinbarung mit dem Baulastträger variiert werden können.

Einsatzmöglichkeiten beim geplanten Vorhaben

Der Pilotrohrvortrieb wird für Querungen von Infrastrukturhindernissen eingesetzt, wenn „nicht steuerbare Verfahren“ wie das Horizontal-Pressbohrverfahren nicht zur Anwendung kommen

können. Das Verfahren ist bewährt und aufgrund des breiten Anwendungsbereiches und der Wirtschaftlichkeit weit verbreitet.

Mikrotunnelbau (steuerbares Verfahren)

Allgemeine Beschreibung

Im Bereich langer Vortriebsstrecken hat sich in den vergangenen Jahrzehnten als Bauverfahren im Mittel- und Großrohrbereich der Mikrotunnelbau (siehe Abb. 2-11 und Abb. 2-12) 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.

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. Bei sehr großen Vortriebslängen besteht die Möglichkeit, anstelle der Mantelrohre so genannte Tübbinge einzusetzen (Segmentbauweise). Hierbei werden unmittelbar hinter der Vortriebsmaschine Stahlbetonelemente zu einem Ring zusammengesetzt. Bei Verwendung von Tübbingen ist der Einsatz von speziell dafür ausgelegten Vortriebsmaschinen erforderlich.

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 sich 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.

Im Mikrotunnelbau lassen sich gemäß dem Regelwerk DWA-A 125 Mantelrohre bis ca. DA 4500 über Längen von über 1,0 km, aber auch Kurzvortriebe, z. B. zur Querung einer Bahnstrecke, vortreiben. Aufgrund der großen möglichen Durchmesser können begehbare Querungen mit dauerhafter Zugänglichkeit über Ein- und Ausstiegsschächte realisiert werden. Für einen sicheren Betrieb wird dann ggf. die Installation von Belüftungs-, Feuerschutz- und Rettungssystemen erforderlich.

Als Rohrmaterial werden vorzugsweise Stahlbetonvortriebsrohre verwendet. In diese werden nach Fertigstellung des Kabeltunnels je nach Nennweite die Kabel in Einzeladern oder gebündelt in Kabelschutzrohre eingezogen oder offen auf Stahlkonsolen ohne Kabelschutzrohranlage durch die Vortriebsrohre geführt. Im ersten Fall wird die Kabelschutzrohranlage als geschlossenes System durch die Vortriebsrohre geführt, d. h. der Einzug der Kabel kann ohne zusätzliche Hindernisse oder Erschwernisse in diesem Bereich hergestellt werden.

Die Planung des Mikrotunnelbauverfahrens erfolgt nach dem Regelwerk DWA-A 125.

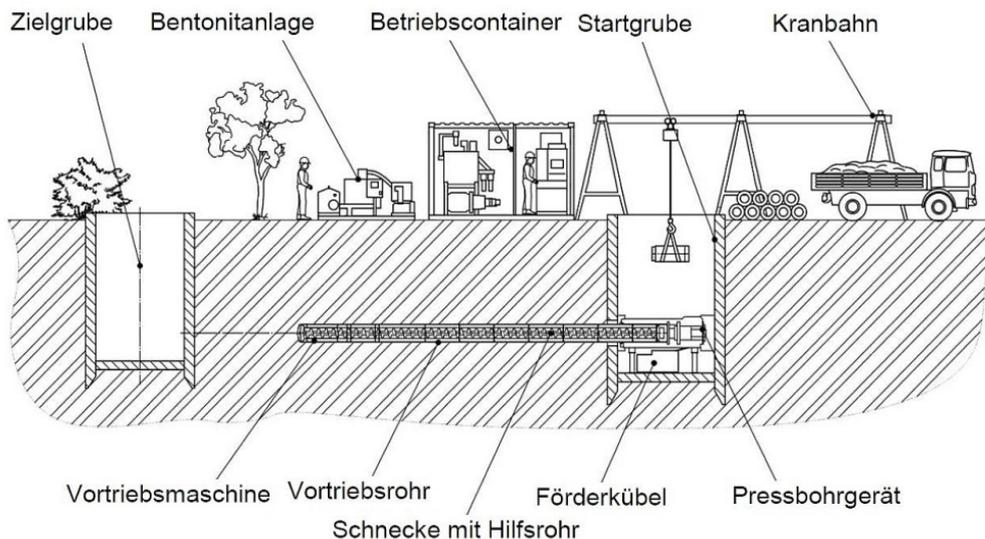


Abb. 2-11: Beispiel Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung, Quelle: DWA 2008

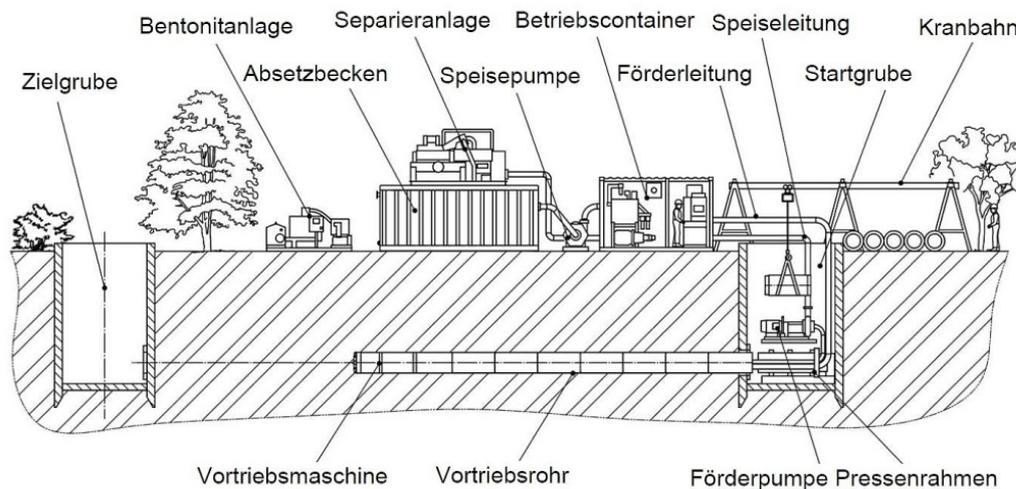


Abb. 2-12: Beispiel Mikrotunnelbau mit Spülförderung, Quelle: DWA 2008

Einsatzmöglichkeiten beim geplanten Vorhaben

Sollten die übrigen geschlossenen Bauverfahren insbesondere aufgrund von Baugrundbedingungen oder anderen Gründen gegenüber dem Mikrotunnelbau nachteilig sein oder sollte die Vortriebslänge den Einsatzbereich einer Horizontal-Pressbohrung und eines Pilotrohrvortriebs überschreiten, so kann der Mikrotunnelbau zum Einsatz kommen.

Horizontal-Pressbohrverfahren (nicht steuerbares Verfahren)

Allgemeine Beschreibung

Beim Horizontal-Pressbohrverfahren (siehe Abb. 2-13) handelt es sich als eine weitere Variante des Kurzvortriebs um ein nicht steuerbares Vortriebsverfahren. Für die Durchführung ist, ebenso wie beim Pilotrohrvortrieb, die Erstellung einer i. d. R. verbauten Start- und einer Zielgrube vor und hinter dem zu überwindenden Hindernis erforderlich. In der Startgrube wird eine hydraulische oder pneumatische Pressbohranlage installiert, die sich an den Grubenwänden an einem Pressenwiderlager abstützt und ein Stahlrohr (Nennweite ca. 200 - 1.000 mm) unter dem Hindernis hindurchdrückt. An der Spitze des Rohres befindet sich ein Bohrkopf, der den Boden abbaut und über eine Förderschnecke im Rohrinneen mechanisch in Richtung Startgrube ausführt. Nachdem das Stahlrohr die Zielgrube erreicht hat und es geräumt ist, wird das eigentliche, im Boden verbleibende Produktrohr dem Stahlrohr nachgeschoben und das Stahlrohr in der Zielgrube geborgen. In das verbleibende Produktrohr wird anschließend das Kabelschutzrohr eingezogen.

Mit dem Horizontal-Pressbohrverfahren können je nach Baugrund Vortriebslängen von bis zu ca. 100 m realisiert werden.

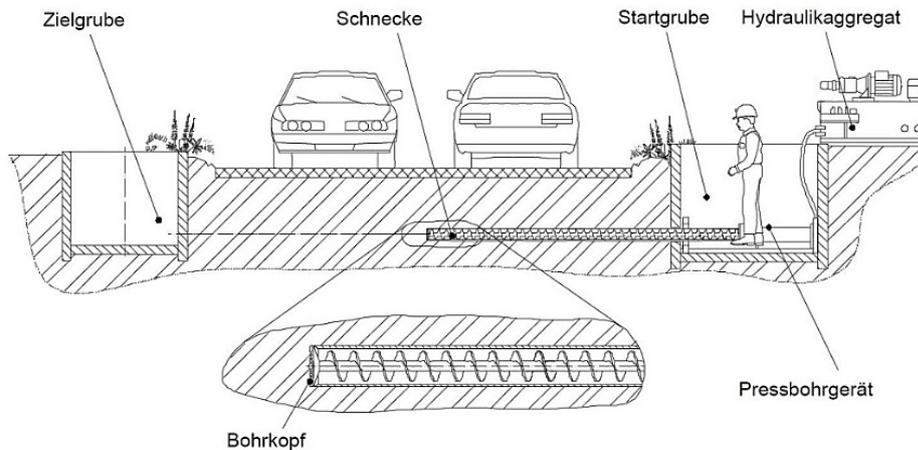


Abb. 2-13: Beispiel Horizontal-Pressbohrverfahren, Quelle: DWA 2008

Horizontal-Pressbohrungen können innerhalb der technischen Grenzen sowohl im Lockergestein als auch im Festgestein ausgeführt werden. In Abhängigkeit von den anstehenden Boden- und Grundwasserverhältnissen kommen gegebenenfalls alternative Vortriebsverfahren wie der Pilotrohrvortrieb zum Einsatz.

Da aus elektrotechnischen Gründen auf ferromagnetische Rohrwerkstoffe verzichtet werden muss, werden als Rohrmaterial z. B. Stahlbetonrohre oder Polymerbetonrohre vorgesehen. Die Kabelschutzrohranlage wird als geschlossenes System durch die Vortriebsrohre geführt, d. h. der Einzug der Kabel kann ohne zusätzliche Hindernisse oder Erschwernisse in diesem Bereich hergestellt werden. Der Einbau der Kabelschutzrohre in die Vortriebsrohre erfolgt in Einzeladern oder gebündelt auf zentrierenden Gleitkufen.

Die Planungen der Horizontal-Pressbohrungen erfolgen nach dem Regelwerk DWA-A 125. Im Anhang befinden sich beispielhafte Regelkreuzungsprofile, die in Lage und Schnitt typische Querungen darstellen (siehe Anhang 2). Die Regelkreuzungsprofile stellen rechtwinklige Kreuzungen dar, die in Abhängigkeit von der Trassenführung und der Vereinbarung mit dem Bau- lastträger variiert werden können.

Das Horizontal-Pressbohrverfahren wird für Querungen von Infrastrukturhindernissen über kurze Längen eingesetzt, ist bewährt und aufgrund des breiten Anwendungsbereiches und der Wirtschaftlichkeit weit verbreitet.

Baustelleneinrichtungsflächen und Maschineneinsatz

Baustelleneinrichtungsflächen

Die voraussichtlichen Größenordnungen der erforderlichen Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) für die Herstellung der Kabelschutzrohranlage in unterschiedlichen geschlossenen Bauverfahren wurden abgeschätzt und sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Hierbei ist jeweils unterschieden in die Flächen an der Start- und der Zielseite.

Tab. 2-3: Geschlossene Bauverfahren, Baustelleneinrichtungsfläche

Bauverfahren	Baustelleneinrichtungsfläche
Horizontal-Directional-Drilling	Startseite: ca. 2.500 m ² Zielseite: ca. 2.000 m ²
Pilotrohrvortrieb	Startseite: ca. 2.500 m ² Zielseite: ca. 2.000 m ²
Mikrotunnelbau	Startseite: ca. 3.000 - 10.000 m ² Zielseite: ca. 2.000 m ²
Horizontal-Pressbohrverfahren	Startseite: ca. 2.500 m ² Zielseite: ca. 2.000 m ²

Maschinen- und Geräteeinsatz

Der erforderliche Maschinen- und Geräteeinsatz variiert stark abhängig von den jeweiligen Einsatzbedingungen. Die voraussichtlich zum Einsatz kommenden wesentlichen Maschinen und Geräte für die Ausführung der Arbeiten werden nachfolgend in der Tab. 2-4 für die verschiedenen Bauphasen beispielhaft benannt.

Tab. 2-4: Geschlossene Bauverfahren, Maschineneinsatz

Tätigkeit/ Zweck	Maschineneinsatz
Vorbereitende Tätigkeiten (z. B. Vermessung, Absteckung, Kampfmittelsondierungen)	PKW, Kleintransporter, Minibagger, Rad- und Teleskoplader, Kleingerät
Herstellung und Rückbau der BE-Fläche und der Baugruben (z. B. Oberbodenabtrag, Flächenbefestigung, Baugrubenaushub und -sicherung)	LKW, Planiertrauben, Kettenbagger, Ramm- und Bohrgeräte, Seilbagger, Mobilkrane, Rad- und Teleskoplader, Kleingeräte
Einrichtung und Räumen der BE-Fläche	LKW, Tieflader, Mobilkrane, Rad- und Teleskoplader, Kleingeräte
Baustelleneinrichtung	Bohr- und Hilfsgeräte sowie sonstige Einrichtungen in Abhängigkeit des Bohrverfahrens und der Örtlichkeit

2.4.1.3 Sonderbauverfahren

Neben den zuvor beschriebenen und in der Praxis bewährten Verlegeverfahren gibt es diverse Sonderbauverfahren (nachfolgend werden nur einige genannt), die nicht dem Stand der Technik entsprechen. Für diese Sonderbauverfahren liegen keine oder keine ausreichenden Erfahrungen vor, sodass diese noch nicht standardmäßig für den Einsatz auf der Baustelle vorgesehen werden. Die Anwendung dieser Verfahren wird ggf. im Zuge des weiteren Planungsprozesses zum § 21 NABEG im Einzelfall geprüft:

- Pflugverfahren
- E-Power-Pipe-Verfahren

Pflugverfahren

Das Pflugverfahren (siehe Abb. 2-14) gehört zu den halboffenen Verlegeverfahren zur Rohrverlegung. Es kann z. B. innerhalb von landwirtschaftlichen Flächen (in denen keine Drainsysteme und Leitungen vorhanden sind) bei geeigneten Bodenverhältnissen, die keinen Bettungskörper erfordern (siehe Kapitel 2.4.1.6), 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 (rot) presst mit hohen Kräften das Erdreich auseinander und erzeugt in der geplanten Regelverlegtiefe einen Hohlraum, der parallel zum Pflugfortschritt das zu verlegende Kabelschutzrohr (gelb) aufnimmt. Das Pflugverfahren ist in Lockergestein anwendbar. Die Böden müssen verdrängbar sein. Dies ist z. B. in weitgestuften Materialien gewöhnlich der Fall. Die Durchpflügbareit von Verwitterungshorizonten im Festgestein ist abhängig vom Ausgangsmaterial und seinem Verwitterungsgrad.

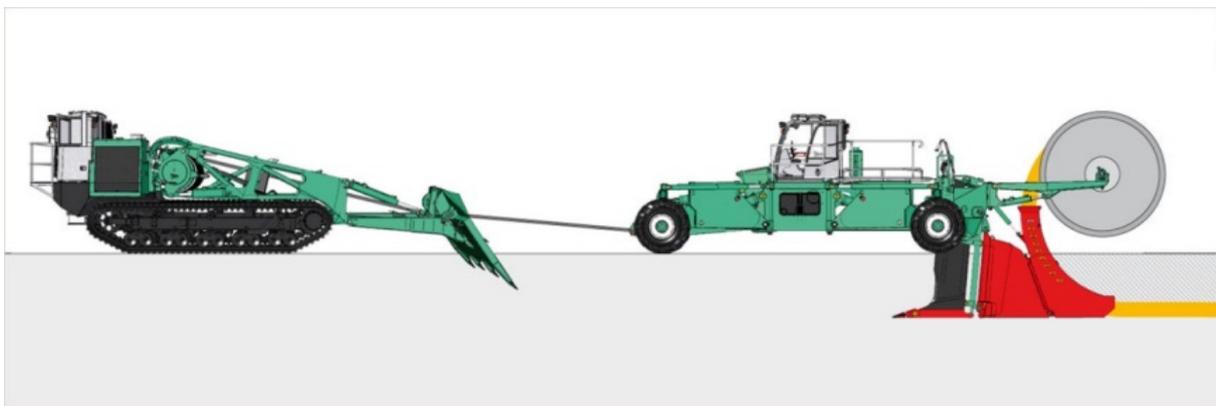


Abb. 2-14: Einpflügen von Kabelschutzrohren, Quelle: Walter Föckersperger GmbH 2020

E-Power-Pipe-Verfahren

E-Power-Pipe (siehe Abb. 2-15) ist ein von der Herrenknecht AG, der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen sowie der Amprion GmbH speziell für die grabenlose Verlegung von Erdkabeln im Höchstspannungs-Übertragungsnetz entwickeltes Verfahren, welches sich derzeit im Versuchsstadium befindet.

Das Verfahren kombiniert die Vorteile des Mikrotunnelbaus und des HDD-Verfahrens. Mit einer speziell entwickelten schlanken Mikrotunnelbohrmaschine erfolgt oberflächennah der Vortrieb von einer Start- zu einer Zielgrube. Die Abläufe sind weitgehend analog zum Mikrotunnelbau. Die Vortriebskraft wird über Pressen in der Startgrube aufgebracht. Im ersten Schritt werden spezielle Stahlvortriebsrohre mit integrierten Förderleitungen für den gelösten Boden eingebracht. Sobald die Bohrmaschine den Zielschacht erreicht hat, erfolgt die Bergung der Vortriebseinheit. In Verlängerung der Vortriebsstrecke werden analog zur Vortriebslänge Kabelschutzrohre vorgefertigt und an die Stahlvortriebsrohre angekoppelt. Im Rückwärtsgang erfolgt der Einzug der Kabelschutzrohre in Richtung Startgrube, wobei gleichzeitig die Vortriebsrohre geborgen werden.

Mit diesem Verfahren sind nach Herstellerangabe Vortriebslängen mit einem Durchmesser bis DN 400 von ca. 1.500 m möglich.

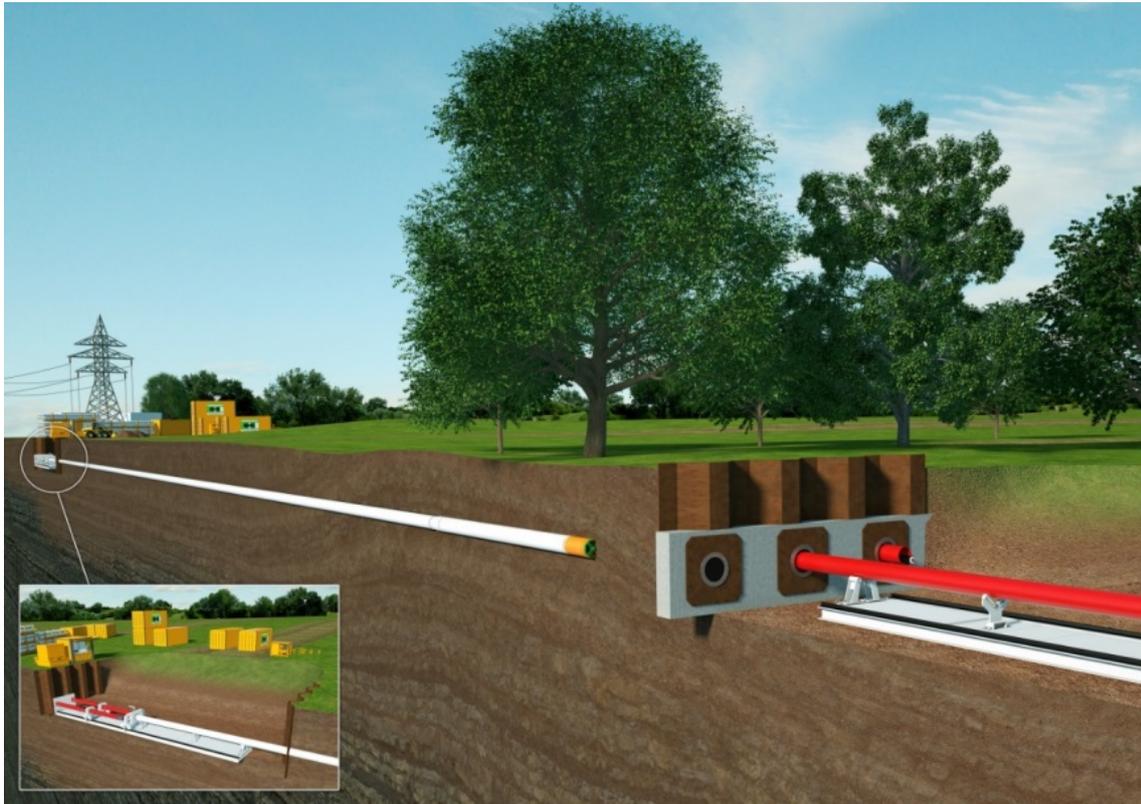


Abb. 2-15: E-Power-Pipe-Verfahren, Quelle: Herrenknecht AG 2020

2.4.1.4 Wasserhaltung

Um die Kabelschutzrohranlage fachgerecht zu verlegen und den anschließenden Kabelzug einschließlich Installation der Kabelmuffen sicher ausführen zu können, wird es während der Bauphase erforderlich, die Kabelgräben und Baugruben bei Bedarf grundwasserfrei zu halten. Überall dort, wo die Kabelgräben bzw. Baugruben in das Grundwasser einschneiden, ist deshalb die temporäre Absenkung des Grundwasserspiegels bis ca. 0,5 m unter die Baugrubensohle erforderlich. Bei grabenlosen Bauverfahren beschränkt sich die Grundwasserhaltung im Regelfall auf die Start- und Zielgruben. Anfallendes Tagwasser aus Niederschlägen wird i. d. R. in Pumpensämpfen gefasst und abgepumpt. Der Betrieb der Pumpen zur Wasserhaltung kann - je nach örtlichen Randbedingungen - jeweils elektrisch oder mit Dieselaggregaten erfolgen.

In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten kann die temporär notwendige Wasserhaltung in offener oder geschlossener Weise erfolgen. Das abgepumpte Wasser wird in einen geeigneten Vorfluter (z. B. Gewässer, Gräben oder im Ausnahmefall in die Kanalisation) eingeleitet. Ggf. ist das geförderte Wasser über Absetzeinrichtungen oder Filter zu führen, um den Eintrag von mitgeführten Feststoffen (Sandfraktion) in die Vorflut zu vermeiden. Im Einzelfall kann auch der Einsatz von Enteisenungsanlagen notwendig sein.

Die Einrichtungen zur Wasserhaltung liegen innerhalb des Arbeitsstreifens. Die Ableiteinrichtungen zum Vorfluter (Rohrleitungen, Schläuche etc.) sind ggf. zu einer geeigneten Einleitstelle außerhalb des Arbeitsstreifens zu führen. Im Pipeline- und Kabelleitungstiefbau haben sich die nachfolgend beschriebenen Wasserhaltungsmaßnahmen als Standardverfahren bewährt.

Verfahren der Wasserhaltung

Geschlossene Wasserhaltung mittels Horizontaldrainage

Der Einbau einer Horizontaldrainage ist ein sehr verbreitetes Verfahren zur Absenkung des Grundwasserspiegels auf längeren Baustrecken in Regelbauweise. Je Kabelgraben wird ein mit einem Textilschlauch überzogener Kunststoffdrain in etwa 0,5 – 1,0 m, in Ausnahmefällen auch deutlich tiefer, unterhalb der geplanten Kabelgrabensohle horizontal eingefräst. Auf Strecken, auf denen feinkörnige Böden bzw. Böden mit organischen Beimengungen anstehen, wird oberhalb des Drains eine Kiespackung eingebracht, um die Eintrittsfläche des Wassers zu vergrößern.

Die Horizontaldrainage kann als Schwerkraftentwässerung bei sandig-kiesigen Böden bzw. als Vakuumentwässerung bei entsprechend feinkörnigen Böden betrieben werden.

Je nach Durchlässigkeit des Bodens und Wasserandrang wird das Drain etwa alle 30 – 75 m an die Geländeoberkante geführt und an eine Kolbenpumpe angeschlossen, die das Grundwasser hebt.

Geschlossene Wasserhaltung mittels Spülfilter

I. d. R. werden Spülfilter 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 Einfräsen des Horizontaldrains nicht zulassen, können alternativ auch Spülfilter entlang des Kabelgrabens eingesetzt werden. Die Spülfilter weisen i. d. R. einen Durchmesser von zwei 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 werden an Sammelleitungen angeschlossen und das Grundwasser über Vakuumpumpen gefördert.

Geschlossene Wasserhaltung mittels Brunnen

Bei hoher Durchlässigkeit des Untergrundes und dementsprechend hohem Grundwasserandrang werden an Start- und Zielgruben und für geschlossene Bauverfahren sowie an Muffengruben Bohrbrunnen zur Absenkung des Grundwassers eingesetzt. Im Kabel- und Pipelinebau kommen dabei Brunnen mit einem Bohrdurchmesser bis zu 600 mm und einem Filterdurchmesser von 300 mm zum Einsatz. Der Ringraum zwischen Filter und Bohrung wird mit einem geeigneten Filterkies bestückt. Je nach Absenkziel und Förderhöhe werden entweder Kreisel-

oder Kolbenpumpen bzw. bei größeren Fördermengen oder tieferen Baugruben auch Unterwasserpumpen eingesetzt.

Offene Wasserhaltung

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

Betriebszeiten der Grundwasserhaltung

Die Dauer der Grundwasserabsenkung hängt wesentlich von der Länge der einzelnen Bauabschnitte ab, welche erst im Rahmen der detaillierten Planung in den Unterlagen nach § 21 NABEG festgelegt werden.

Parameter wie der jahreszeitlich schwankende Grundwasserflurabstand sowie die Durchlässigkeit der anstehenden Böden beeinflussen die erforderliche Vorlaufzeit (bis zur Absenkung des Grundwasserspiegels unterhalb der geplanten Graben- bzw. Baugrubensohle).

Zu Beginn des Betriebs bis zur Erreichung des Absenkziels treten i. d. R. höhere zu fördernde Wassermengen auf als bei der nachfolgenden Haltung des abgesenkten Wasserstandes.

Folgende Betriebszeiten können als erste Schätzung zugrunde gelegt werden:

Tab. 2-5: Geschätzte Betriebszeiten der Grundwasserabsenkung

Absenkungsverfahren	Betriebszeiten
Offene Wasserhaltung	nach Bedarf
Regelbauweise in offenen Kabelgraben (Horizontaldrainage/ Spülfilter)	ca. 3 - 4 Wochen
Start- und Zielgruben bei geschlossenen Bauverfahren (Brunnen/ Spülfilter)	ca. 6 Wochen
Muffengruben (Brunnen/ Spülfilter)	ca. 6 - 8 Wochen

Wiedereinleitung des geförderten Grundwassers

Das aus den Wasserhaltungsmaßnahmen geförderte Grundwasser wird entweder in Vorfluter, die innerhalb des Arbeitsstreifens liegen oder in möglichst nahe gelegene Vorfluter außerhalb des Arbeitsstreifens über fliegende Leitungen eingeleitet. Bei Erfordernis wird das Grundwasser vor der Einleitung in den Vorfluter über mobile Absetz-/ Abscheidebecken mechanisch grobgereinigt. Mittels Tauchwänden können Leichtstoffe zurückgehalten werden und über eine entsprechend dimensionierte langsame Durchströmung der Behälter können absetzbare Stoffe der Sandfraktion entnommen werden.

Reichweite der Grundwasserhaltung

Die Reichweite des Absenktrichters ist abhängig von der Durchlässigkeit des Bodens (kf-Wert) und dem zu erreichenden Absenkziel. I. d. R. erfolgt die Absenkung des Grundwassers bis ca. 0,5 m unter Kabelgraben- bzw. Baugrubensohle.

Unter Zugrundelegung eines mittleren Grundwasserspiegels (GW) von 1 m unter Geländeoberkante (GOK) ergibt sich für die Regelbauweise mit offenem Kabelgraben beispielsweise eine erforderliche Absenkung von ca. 1,5 - 2,0 m.

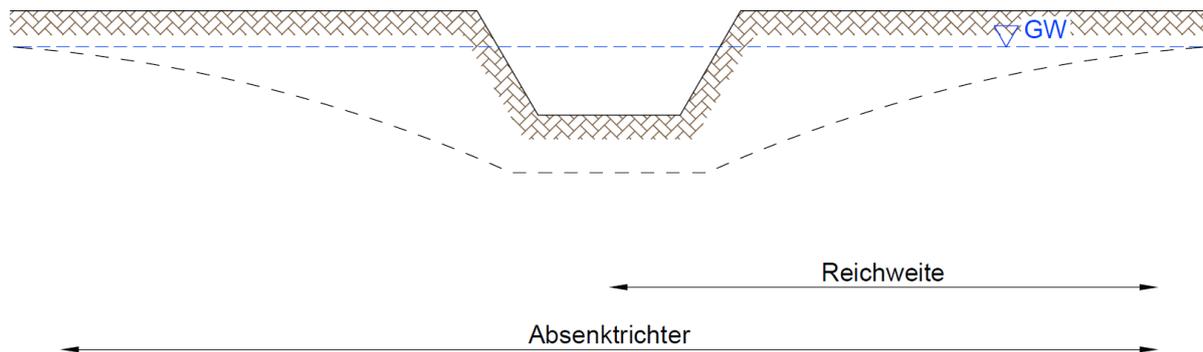


Abb. 2-16: Reichweite der Grundwasserabsenkung, Quelle Taberg Ingenieure GmbH, 2021

Je nach Durchlässigkeit des Untergrunds liegt die rechnerische Reichweite des Absenktrichters bei einem solchen Absenkziel und einem Grundwasserspiegel im Mittel zwischen ca. 10 – 100 m beidseitig des Kabelgrabens. Bei ungünstigen Randbedingungen kann die Reichweite des Absenktrichters beidseitig bis zu 300 m, in besonders ungünstigen Fällen auch darüber hinaus reichen. Genauere Angaben und Ortsangaben können erst nach Vorlage der geotechnischen Gutachten gemacht werden. In allen Fällen ist zu berücksichtigen, dass die Absenktrichter zunächst sehr steil und dann mit zunehmender Entfernung vom Kabelgraben immer flacher werdend verlaufen. Es kann davon ausgegangen werden, dass nach 2/3 der rechnerischen Reichweite die Absenkung im Bereich der natürlichen jahreszeitlichen Grundwasserspiegelschwankungen liegt.

Lokal kann es an tieferen Baugruben wie z. B. einer Fremdleitungskreuzung in offener Bauweise bei einer Grundwasserabsenkung mittels Spülfilter oder Brunnen zu größeren Reichweiten der Absenkung kommen. Diese Fälle sind im Zuge der weiteren Planung auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen im Einzelfall zu betrachten.

Nach der Außerbetriebnahme der Grundwasserhaltung stellt sich der natürliche Grundwasserspiegel in Abhängigkeit der Bodendurchlässigkeit i. d. R. innerhalb von wenigen Tagen wieder ein.

2.4.1.5 Umgang mit Boden

Grundsätzlich richtet sich der Umgang mit dem von den Arbeiten betroffenen Boden nach den Anforderungen der Bodenschutzgesetzgebung und nach den Kriterien des vorsorgenden Bodenschutzes. Ziel ist dabei der Erhalt der Bodenfunktionen durch bodenschonende Maßnahmen.

Im Bereich von Böden mit durchschnittlichen Eigenschaften, welche keiner gesonderten Verfahren bedürfen, wird die offene Regelbauweise angewendet (siehe hierzu auch Kapitel 2.4.1.1). Für die Verlegung der Kabelschutzrohre wird im Bereich der Kabelgräben der Bodenschichtweise getrennt abgetragen. Diesen Schichten entsprechend wird er dort getrennt abgelegt, wo dies die örtlichen Gegebenheiten zulassen; i. d. R. wird dies innerhalb des Arbeitsstreifens seitlich der Baugrube in separaten Mieten erfolgen. Nach Abschluss der Verlegearbeiten wird der Boden so weit wie möglich wieder schichtenweise unter Berücksichtigung der Vorgaben des Bodenschutzes in den Kabelgräben rückverfüllt.

Überschüssiges Material, welches durch den Einbau der Kabelschutzrohre, Schachtbauwerke oder den Einbau von Bettungsmaterial anfällt, wird direkt vor Ort in Abstimmung mit dem Flächeneigentümer zur Modulation von Unebenheiten der Oberflächen genutzt. Überschüssiger Boden wird abgefahren und an dafür genehmigten Stellen aufgebracht.

Entlang der Trasse kommen ortsbezogen immer wieder Bodenarten mit besonderen Bodeneigenschaften vor (z. B. Moorböden oder Festgesteine), deren Handhabung gesondert betrachtet werden muss. Je nach Vorkommen von unterschiedlichen Bodeneigenschaften sind angepasste bautechnische Maßnahmen anzuwenden. Es können Spezialwerkzeuge/-baumaschinen zum Einsatz kommen, die Baustelleneinrichtung und die Bauweise sind an die jeweilige Örtlichkeit anzupassen. Bezogen auf die örtlichen Gegebenheiten kann es auch zu einem größeren Flächenbedarf kommen, z. B. wenn auf Basis der Bodenkarten und Baugrunduntersuchungen eine umfangreichere Trennung der Bodenschichten erforderlich wird und hierfür in der Regelarbeitsstreifenbreite nicht ausreichend Platz zur Verfügung steht oder eine Lagerung in Bodenmieten nicht den bautechnischen oder bodenkundlichen Vorgaben entspricht. Nachfolgend sind einige typischerweise zu erwartende, in den Planungen besonders zu berücksichtigende, Bodentypen beschrieben:

Moorboden

Um eine aufwendige Bettung der Kabelschutzrohranlage auf nicht stabilen Moorböden zu vermeiden, wird eine Auflage der Rohre auf dem unter dem Moor anstehenden mineralischen Bodenhorizont angestrebt. Dies kann zu tieferen und breiteren Rohrgräben und damit erhöhtem Platzbedarf für die getrennte Lagerung der Bodenmieten führen. Bei anstehenden Böden mit besonders mächtigen kohlenstoffreichen bzw. torfigen Schichten werden technische Alternativen (z. B. HDD-Verfahren) in Betracht gezogen, um diese tiefgründigen Moore zu unterqueren. Ebenfalls kann in Teilen ein Bodenaustausch in Betracht gezogen werden. Besondere

Anforderungen bestehen bei der erforderlichen Anordnung von Muffen in tiefgründigen Mooren. Zur Minimierung von Setzungen aufgrund des höheren spezifischen Gewichtes der Muffenausbildung ist eine Gründung des Muffenstandorts auf den tragenden Bodenschichten anzustreben, was in Verbindung mit der Unterquerung der tiefgründigen Moore mit der Kabelschutzrohranlage zu tiefliegenden Muffen führt. Die Ausprägung eines solchen Muffenstandortes hat hohen Einfluss auf den Flächenbedarf, verursacht durch große, wasserdichte Baugruben und zusätzliche Flächen für die Lagerung des Bodenaushubs der Baugruben.

Der Einsatz von geeigneten Maschinen soll ein Versinken oder Absacken dieser verhindern und zusätzlich den Boden schonen. Darüber hinaus ist regelmäßig mit einem geringen Grundwasserflurabstand zu rechnen, sodass Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden (s. u. grundwassernahe Standorte < 2 m).

Festgesteine

Beim Verlegen im Festgestein wird i. d. R. ein erhöhter Flächenbedarf erforderlich, da das Festgestein einen hohen Auflockerungsfaktor aufweist. Um Beschädigungen am Kabelschutzrohr zu vermeiden, sind erhöhte Anforderungen bei der Bettung umzusetzen. Zum Teil erfolgt auch ein Bodenaustausch, verbunden mit erhöhten Fahrbewegungen auf dem Arbeitsstreifen, da weniger vorhandener Boden wieder eingebaut werden kann. Bei der Wiederherstellung der Flächen nach der Verlegung des Kabelschutzrohres ist zu beachten, dass eine Anreicherung des Ober- und Unterbodens mit felsigem Material verhindert werden muss.

Weitere allgemeine Randbedingungen

Je nach Tragfähigkeit, Verdichtungsempfindlichkeit und Zustand der anstehenden Böden sind die erforderlichen Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen entsprechend angepasst einzurichten (z. B. Einsatz von Baggermatratzen oder mineralische Baustraßen, Anlegen der Befestigungen der Baustraßen je nach Standorteigenschaften auf dem Oberboden oder Unterboden, ergänzende lastverteilende Maßnahmen wie Einsatz von Geogittern) (siehe Kapitel 2.4.1.8).

In Abhängigkeit von der Empfindlichkeit der anstehenden Böden sowie den jeweiligen Witterungsphasen während der Bauausführung ist eine individuelle Rekultivierungsphase anzustreben, nach der die Flächen wieder der Nutzung zur Verfügung stehen, die vor Baubeginn erfolgte - z. B. einer landwirtschaftlichen Nutzung.

Im Zuge des Baustellenbetriebs werden Maßnahmen ergriffen, um Erosion, Staubentwicklung, Schadstoffaustrag etc. zu vermeiden (siehe Kapitel 2.4.2.3).

Die für den Bodenschutz durchzuführenden Maßnahmen werden im Rahmen eines Bodenschutzkonzepts erarbeitet. Dieses Bodenschutzkonzept wird im Rahmen der Bauausführungsplanung weiter detailliert. Durch eine bodenkundliche Baubegleitung während der Bauausführung und entsprechende Schutzmaßnahmen wird gewährleistet, dass das Bodengefüge so

wenig wie möglich gestört bzw. weitestgehend wiederhergestellt wird und Verdichtungen vermieden bzw. wieder aufgelockert werden.

Die unterschiedlichen bautechnischen Maßnahmen beim Umgang mit dem Boden haben zunächst unterschiedliche Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit. So entstehen z. B. durch den Einsatz von Spezialmaschinen i. d. R. höhere Baukosten. Demgegenüber verursacht diese Maßnahme langfristig gesehen geringere Kosten z. B. bei der Entschädigung/ Beseitigung durch geringere Folgeschäden. Ziel ist es, im Rahmen der Unterlagen gemäß § 21 NABEG eine ausgewogene Planung zu erarbeiten, die unter Berücksichtigung der vorstehenden Erläuterungen eine sachgerechte technische Umsetzung des Vorhabens sicherstellt.

2.4.1.6 Bettungsmaterial

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

Mechanische Anforderungen an das Bettungsmaterial

Bei der Herstellung des Kabelgrabens muss das Auflager gleichmäßig verdichtet, ausreichend tragfähig und frei von scharfkantigem Material sein. Hierbei kann der Einbau einer Bettungsschicht erforderlich sein, die üblicherweise aus ungebrochenem und rundkörnigem Material besteht. Der genaue Einsatz des Bettungsmaterials erfolgt in Abhängigkeit von den Anforderungen an das Kabelschutzrohr. Geeignet sind hierzu i. d. R. zum Rohrdurchmesser abgestufte gemischtkörnige Sande/ Kiese aber auch ein zeitweise fließfähiges selbstverdichtendes Verfüllmaterial (ZFSV, umgangssprachlich Flüssigboden), das bei entsprechender Eignung des Untergrundes unter Verwendung der lokal anstehenden Böden hergestellt werden kann. Sofern der anstehende Boden alle geforderten Eigenschaften aufweist, kann auch dieser als Bettungsmaterial eingesetzt werden.

Thermische Anforderungen an das Bettungsmaterial

Durch den Betrieb von stromführenden Kabeln 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 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. Dieser besteht vorrangig aus einem Zuschlagstoff sowie einem Bindemittel. Als Zuschlagstoff kann der vor Ort angetroffene Aushubboden verwendet werden, soweit dieser geeignet ist (z. B. schwach-schluffige Sande). Wenn der Aushubboden 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.

Die Herstellung von Flüssigboden kann 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. 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.

Aufbereitung des anstehenden Bodens

Das anstehende Bodenaushubmaterial soll, sofern es geeignete Eigenschaften aufweist, weitestgehend entsprechend der mechanischen und thermischen Anforderungen und gegebenen Randbedingungen aufbereitet und als Bettungsmaterial genutzt werden.

Unplanmäßige Drainagewirkung

Die Herstellung des Kabelgrabens und das Einbringen des Bettungsmaterials kann je nach den geotechnischen und örtlichen Gegebenheiten, bspw. durch unterschiedlich hohe Porositäten zwischen anstehendem Boden und Bettungsmaterial, eine Drainagewirkung verursachen.

Vor dem Einbringen des Bettungsmaterials bzw. Verfüllmaterials sind die Ergebnisse der geotechnischen Erkundungen (z. B. Durchlässigkeitsbeiwerte, Korngrößenverteilung, Lagerungsdichte, Porosität) zwingend zu beachten. Auf Grundlage dieser Ergebnisse lassen sich geeignete mögliche Gegenmaßnahmen zur Vermeidung dieser Drainagewirkung erzielen. Eine mögliche Maßnahme ist bspw. die Abstimmung der Durchlässigkeit unter Beachtung der sonstigen Anforderungen an das Bettungsmaterial auf den anstehenden Boden. Der Einbau von vertikalen Sperrriegeln, bspw. aus Tonmineralien mit geringen Wasserdurchlässigkeiten, ist eine weitere mögliche Maßnahme.

2.4.1.7 Flächeninanspruchnahme

Für die Dauer der Herstellung der Erdkabelanlage besteht ein Bedarf an verschiedensten Flächen, bspw. für Zuwegung und Baustelleneinrichtung.

Der Großteil der in Anspruch zu nehmenden Flächen wird entsprechend der vorherigen Nutzung wieder hergestellt (Nutzungseinschränkungen im Schutzstreifen siehe Kapitel 2.4.1.1).

Nur ein kleiner Flächenanteil wird dauerhaft in Anspruch genommen und steht für die vorherige Nutzung nicht mehr zur Verfügung (z. B. Nachrichtentechnik-Repeaterstationen, Kabel-Kabel-Übergabestation) oder ist aufgrund der Restriktionen innerhalb des Schutzstreifens nicht mehr in gleichartiger Weise nutzbar (z. B. Schneisen im Wald). Die Flächeninanspruchnahme wird sich vor allem auf den Bereich erstrecken, der für den Bau der Erdkabelanlage - also auf den Nahbereich des in den Plananlagen dargestellten Leitungsverlaufs - erforderlich wird. Darüberhinausgehende Flächen für z. B. Zuwegungen oder Baustelleneinrichtungsflächen stehen zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht fest. Die entsprechende Planung wird bis zum Einreichen der Unterlagen nach § 21 NABEG konkretisiert.

Nachfolgend sind für die Ausführung der Erdkabelanlage mögliche dauerhafte und temporäre Flächeninanspruchnahme aufgelistet:

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

- Nachrichtentechnik-Repeaterstationen
- Kabel-Kabel-Übergabestation
- Dauerhafte Zuwegungen
- Schächte an Erdungsmuffen

Temporäre Baubedarfsflächen

- Arbeitsstreifen (inkl. Baustraßen, Kabelgräben, Bodenmieten, Maßnahmen für die Wasserhaltung)
- Flächen für Start- und Zielgruben bei geschlossenen Querungen
- Zwischenlagerflächen (z. B. für Bodenlagerung abseits des Regelgrabenprofils, Materiallager)
- Baustelleneinrichtungsflächen
- Zuwegung (siehe Kapitel 2.4.1.8)
- Auslegeflächen bei Querungsbereichen
- Gewässerüberfahrten
- Lagerflächen für Baustoffe und Mischplätze für Flüssigboden
- Spulen- und Windenplätze

2.4.1.8 Zuwegung/ Transportwege

Als Zuwegungen vom nächstgelegenen, für den öffentlichen Verkehr gewidmeten Weg oder Straße⁷, werden soweit möglich vorhandene Wege benutzt und diese ggf. temporär zusätzlich befestigt. Müssen zusätzliche Zuwegungen auf unbefestigten Flächen angelegt werden, wird der Boden bei Bedarf durch das Anlegen von temporären Baustraßen oder das Auslegen von Fahrbohlen (z. B. Baggermatratzen, Geogitter) geschützt.

Nach Fertigstellung der Erdkabelanlagen und vor Inbetriebnahme müssen ca. alle 40 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. notwendige Zufahrten werden wie die Baustelleneinrichtungsflächen zur Errichtung der Erdkabelanlagen hergestellt und so weit wie möglich im Bereich ohnehin in Anspruch genommener Flächen angeordnet. Die Größe der Flächen wird ca. 100 m x 50 m betragen und ist für Schwerlastverkehr und Autokranbetrieb auszugelen.

2.4.1.9 Logistik und Wegeplanung

Im Folgenden wird das Verkehrs-/ Logistikkonzept für die Anlieferung der Kabelspulen zu den Muffenstandorten als nachrichtliche Unterlage erläutert. Die übergeordnete Andienung der Baustelle ist nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens. Genehmigungen für Großraum- und Schwertransporte über das öffentliche Straßen- und Wegenetz (Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-, Kreis-, Gemeindestraßen) einschließlich damit verbundener etwaiger Folgemaßnahmen (z. B. Gehölzrückschnitt, temporäre Befestigungen) werden separat bei den zuständigen Fachbehörden (z. B. Straßenbaulastträger, Untere Naturschutzbehörden) beantragt.

Der vorliegende Antrag auf Planfeststellung berücksichtigt die im Kapitel 2.4.1.8 beschriebenen Zuwegungen/ Transportwege. Hierzu werden die Anforderungen an potenzielle Transportwege aufgezeigt, sowie die Beschränkungen für die eingesetzten Transportfahrzeuge beschrieben. Sofern erforderlich werden die benötigten Wege vor der Nutzung ertüchtigt. Vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten wird der Zustand von Straßen und Wegen in Abstimmung mit den Eigentümern bzw. den Straßenbaulastträgern festgestellt und ggf. entstandene Schäden werden behoben.

⁷ Einschließlich solcher öffentlicher Straßen und Wege mit etwaigen Zufahrtsbeschränkungen, deren Nutzung im Vorfeld mit den zuständigen Straßenbaulastträgern abgestimmt wurde (diese werden nicht Antragsgegenstand, sondern werden Gegenstand des Verkehrs- und Logistikkonzeptes).

Übergeordnetes Verkehrs-/ Logistikkonzept

Für die Anlieferung der Kabelspulen zu den Muffenstandorten wird ein Verkehrs-/ Logistikkonzept erarbeitet. Die Muffenstandorte liegen in günstigen Fällen an gut ausgebauten Straßen, überwiegend befinden sich diese jedoch in landwirtschaftlichen Nutzflächen, hierbei vorzugsweise im Randbereich zu vorhandenen Wegen.

Die eingesetzten Kabel werden auf Kabelspulen mit einem Durchmesser von bis zu ca. 4,20 m transportiert. Die Transportgewichte der Kabelspulen hängen vom Typ und der Lieferlänge der Kabel ab. Eine Kabelspule mit einer Kabellänge von 1.200 m hat beispielsweise ein Gewicht von ca. 50 t.

Im Zuge des Verkehrs-/ Logistikkonzeptes werden größtenteils klassifizierte Straßen, wie Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-, Kreisstraßen sowie Gemeindestraßen beansprucht. Für die Nutzung sind je nach Transportgut vorab Sondergenehmigungen von den Transportunternehmen (s. u., Sondernutzung) einzuholen. Die übergeordnete Andienung (Verkehrs-/ Logistikkonzept) ist nachrichtlicher Bestandteil der Unterlagen nach § 21 NABEG.

Die Nutzbarkeit der oben genannten Straßentypen wird über folgende Festlegungen zu den einzusetzenden Fahrzeugen begrenzt:

- Maximale Achslast des Lastzuges
- Länge des Lastzuges

Die maximale Achslast des Lastzuges definiert das Transportgewicht und grenzt die möglichen Fahrrouten ein. Für das Passieren von Hindernissen sowie von Ein- und Ausfahrten sind die notwendigen Schleppkurven der Zugverbände zu berücksichtigen.

Transportwegbeschränkungen

In diesem Abschnitt werden die begrenzenden Parameter für potenzielle Zuwegungen/ Transportwege beschrieben.

Allgemeine Untersuchungsparameter für Transportwege

Ein begrenzender und maßgebender Parameter für geeignete Transportwege ist die Tragfähigkeit bzw. Lastenbeschränkung von Straßen und Brücken. Zudem können auch Höhen- und Breitenbeschränkungen durch das vorhandene Lichtraumprofil vorliegen, welche die Wahl der Transportwege beeinflussen.

Tragfähigkeiten von Straßen

Das Transportgewicht der Lastzüge wird über die Anzahl der Achsen aufgeteilt, sodass die Tragfähigkeit von klassifizierten Straßen im Regelfall nicht überschritten wird. Die maximalen Größen der Transportgüter sind durch die Abmessungen, Gewicht und Länge der eingesetzten Fahrzeuge begrenzt. Für die Wahl der Transportwege sind auf klassifizierten Straßen - i. d. R. die übergeordnete Andienung betreffend - die Längen und Schleppkurven der Lastzüge

maßgebend. Auf nicht klassifizierten Straßen sind vorwiegend die Transportgewichte zu berücksichtigen.

Tragfähigkeiten von Brücken

Charakteristische Größe für die Ermittlung der Tragfähigkeiten von Brücken ist das Gesamtgewicht und die Anordnung der Achsen des Schwerlastfahrzeuges. Dieses setzt sich aus dem Leergewicht des Fahrzeuges und dem Gewicht der Kabelspulen zusammen. Für das Passieren von Brücken sind i. d. R. vorab Genehmigungen einzuholen, da diese lastbeschränkt sind.

Höhen- und Breitenbeschränkungen z. B. durch Brücken, Verkehrsinseln oder Kreisverkehre

Sofern ein Hindernis auf dem Transportweg vorliegt, muss dieses ggf. temporär zurückgebaut oder eine Ausbaumaßnahme durchgeführt werden.

Baustellenverkehr

Innerhalb der Baubedarfsflächen erfolgt die Herstellung der notwendigen Baustraßen zur An-dienung der Baustelle und Durchführung der Baustellentransporte. Die Transporte erfolgen in aller Regel im Längstransport. Zur Vermeidung unnötiger Wartezeiten und Behinderungen werden in regelmäßigen Abständen von ca. 100 m Ausweibuchten, zur Umfahrung von Arbeitsmaschinen, Baggern, Lieferfahrzeugen oder Transportgeräten, mit einer Länge von ca. 20 m und einer Breite von ca. 4 m eingerichtet. Diese befinden sich im Bereich des noch nicht hergestellten Kabelgrabens oder über der bereits verlegten Kabelschutzrohranlage. Die Anordnung der Ausweibuchten hat somit keinen Einfluss auf die Lage der Kabelsysteme.

Soweit möglich werden Hindernisse wie kleinere Gewässer durch die Errichtung von bauzeitlichen temporären Überfahrten gequert. Dort, wo die Überfahung von Hindernissen nicht oder nur mit unverhältnismäßigen Mitteln hergestellt werden kann, werden vor dem Hindernis Wendeflächen vorgesehen.

In Bereichen der Querung von Hindernissen in geschlossener Bauweise, bei denen aber eine Überfahung nicht möglich ist, werden diese je nach örtlicher Gegebenheit mit den Baustraßen umfahren. In Bereichen sehr großer Abstände vorhandener querender Wegeverbindungen werden nach Prüfung und Erfordernis zusätzliche temporäre Wegeanbindungen von parallel verlaufenden Straßen und Wegen hergestellt.

Sondernutzung Großraum- und Schwertransporte

Eine Erlaubnis für die Sondernutzung von Großraum- und Schwertransporten ist nach § 29 Abs. 3 der StVO bei den zuständigen Straßenverkehrsbehörden einzuholen, wenn die eingesetzten Fahrzeuge die gesetzlich allgemein zugelassenen Grenzen für Abmessungen, Achslasten und Gesamtmassen überschreiten. Dies gilt auch für die Nutzung von Fahrzeugen, durch deren Bauart den Fahrzeugführenden kein ausreichendes Sichtfeld zugelassen wird.

Der durch die zuständigen Straßenverkehrsbehörden erstellte Erlaubnisbescheid legt den Fahrtweg des Großraum- und Schwertransportes fest. Neben dem Fahrtweg kann auch die

Fahrzeit auf bestimmte Tageszeiten, z. B. nachts oder Wochentage beschränkt werden. Zudem sind weitere Bedingungen und Auflagen möglich. Hier können z. B. die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten beschränkt oder Fahrverbote bei schlechter Sicht ausgesprochen werden. Des Weiteren kann auch die Begleitung des Transports durch private Sicherungsfahrzeuge oder die Polizei vorgeschrieben werden.



Abb. 2-17: Anlieferung der Kabelspulen, Quelle: Amprion GmbH

2.4.1.10 Querung von Hindernissen und Parallelführung

Die Kreuzung von Hindernissen kann mittels verschiedener Bauweisen erfolgen. Die genaue Festlegung der Bauweise hängt von den vorgegebenen naturschutzfachlichen, örtlichen, technischen sowie wirtschaftlichen Randbedingungen und den Auflagen bzw. Vorgaben der jeweiligen Betreiber ab. Die Kreuzungen werden im Zuge der detaillierten Planung im Planfeststellungsverfahren mit den jeweiligen Betreibern abgestimmt. Standardisierte Querungslösungen sind als Regelkreuzungsprofile jeweils als Lageplan und Längsschnitt in Anhang 2 enthalten.

Querung von Straßen und Wegen

Die Querung von Straßen und Wegen kann sowohl in offener als auch in geschlossener Bauweise erfolgen.

Für die Querung von klassifizierten Straßen, wie Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen und Kreisstraßen wird i. d. R. die geschlossene Bauweise vorgesehen. Die genaue Ausführung, die erforderliche Überdeckung und die Errichtung bzw. Nutzung einer temporären Überfahrt erfolgt entsprechend der Abstimmungen mit dem zuständigen Straßenbaulastträger sowie unter Berücksichtigung der vorgegebenen naturschutzfachlichen, örtlichen, technischen Randbedingungen (Straßenaufbau/ -zustand, Verkehrsdichte, Begleitgehölze,

Versorgungsleitungen). Begleitende Infrastrukturanlagen wie Fahrrad- oder Gehwege sowie Straßenbegleitgräben werden mit der geschlossenen Querung des Verkehrsweges zusammengefasst.

Nicht klassifizierte Straßen wie Gemeindestraßen, Wirtschaftswege und Waldwege werden in Abstimmung mit dem zuständigen Straßenbaulastträger sowie unter Berücksichtigung der vorgegebenen naturschutzfachlichen, örtlichen, technischen Randbedingungen (Begleitgehölze, Alleebäume, Mindestabstände, Straßenaufbau, Versorgungsleitungen) vorzugsweise in offener Bauweise gequert, sofern nicht die vorhandenen Randbedingungen eine geschlossene Bauweise erfordern.

Die Ausführung der offenen Querung von Straßen wird in Abstimmung mit dem zuständigen Straßenbaulastträger entweder durch die Herstellung eines Grabens mit verbauten Grabenwänden oder durch die Herstellung eines geböschten Grabens erfolgen.

Alle Querungen von Straßen und Wegen erfolgen grundsätzlich gemäß den Auflagen bzw. Vorgaben und in Abstimmung mit dem zuständigen Straßenbaulastträger.

In Anhang 2 sind die verschiedenen Querungsarten von Straßen als Regelkreuzungsprofile dargestellt.

Querung von Bahnstrecken

Bahnstrecken der Deutschen Bahn (DB AG) und ggf. auch Privat- oder Werksbahnen werden grundsätzlich geschlossen gequert. Es gilt die Stromkreuzungsrichtlinie DB Ril 878/BDEW: SKR 2016 der DB AG. Außerhalb der Richtlinie liegende Planungslösungen führen i. d. R. zu längeren Genehmigungszeiträumen. In der Richtlinie sind neben Kreuzungswinkeln auch horizontale sowie vertikale Abstände zu den Gleisanlagen festgelegt. Die Positionierung der Baugruben ist außerhalb der ideellen Böschungslinie von Bahngleisen und außerhalb des Druckbereiches von Bauwerken erforderlich.

Die Betreiber von Privat- oder Werksbahnen orientieren sich i. d. R. an den Regelwerken der DB AG.

Die Querung einer Bahnstrecke hängt zudem von örtlichen und technischen Randbedingungen ab, die im Zuge der weiteren Planung zum Planfeststellungsverfahren abgestimmt bzw. festgelegt werden.

Bei Abweichungen von den in der Richtlinie vorgegebenen Abständen, Kabelschutzrohrmaterialien oder Bauverfahren sind gesonderte Nachweise zu führen. Diese werden Bestandteil der privatrechtlichen Kreuzungsverträge und sind nicht Bestandteil der Unterlagen gemäß § 21 NABEG.

Für die Kreuzungen mit Anlagen der Deutschen Bahn sind gesonderte Anträge bei der Deutschen Bahn vorzulegen. Details der Anträge werden zuvor zwischen der Deutschen Bahn und der Vorhabenträgerin abgestimmt.

In Anhang 2 ist die geschlossene Querung von Bahnstrecken als Regelkreuzungsprofil dargestellt.

Querung von Fremdleitungen

Die Querungen von Fremdleitungen werden vorzugsweise in offener Bauweise durchgeführt. Die letztendliche Ausführung (horizontale/ vertikale Abstände) sowie die Errichtung bzw. Errichtung einer temporären Überfahrt hängt von den Auflagen und Vorgaben des Leitungsbetreibers und den örtlichen Gegebenheiten (Baugrund- und Grundwasserverhältnisse, Platzverfügbarkeit) ab. Eine Sicherung der zu kreuzenden Leitung bspw. durch eine Stützung und eine Berücksichtigung einer Holzummantelung zum Schutz der zu kreuzenden Leitung, ist bei der Ausführung einer offenen Querung gemäß den Vorgaben des Leitungsbetreibers unbedingt erforderlich.

Eine geschlossene Querung kann je nach besonderen technischen Gegebenheiten z. B. bei Gastransportleitungen zum Einsatz kommen.

Der lichte Abstand zu Rohr- und Fremdleitungen, die in offener Bauweise gequert werden, beträgt nach Vorgabe der Vorhabenträgerin mindestens 1,00 m bis 1,20 m, sofern keine höheren Anforderungen durch die Leitungsschutzanweisungen der Leitungsbetreiber dem entgegenstehen.

In Anhang 2 sind die verschiedenen Querungsarten von Fremdleitungen als Regelkreuzungsprofile dargestellt.

Gewässerquerungen

Die Querung eines Gewässers kann sowohl in offener als auch in geschlossener Bauweise erfolgen.

Eine Möglichkeit zur offenen Querung eines Gewässers ist die temporäre Verrohrung des zu querenden Gewässerabschnitt, um die Durchlässigkeit des zu querenden Gewässers während der Baumaßnahme aufrecht zu erhalten. In Anhang 2 ist die offene Querung eines Gewässers mit einer Gewässerbreite von kleiner 5 m mittels einer Gewässerverrohrung beispielhaft als Regelkreuzungsprofile dargestellt.

Bei der Ausführung einer Gewässerquerung im offenen Verfahren ist der Grundwasserspiegel bis ca. 0,5 m unter die Baugrubensohle abzusenken (siehe Kapitel 2.4.1.4).

Die geschlossene Querung eines Gewässers wird vorzugsweise im HDD-Verfahren durchgeführt (siehe Kapitel 2.4.1.2). Neben dem Gewässer selbst werden auch die Gewässerrandstreifen unterquert. Die zugehörigen Baustelleneinrichtungsflächen werden außerhalb der Gewässerrandstreifen angeordnet.

Die Ausführung der Querung, die Wahl des Bauverfahrens, die Errichtung bzw. Nutzung einer temporären Überfahrt sowie der Abstand zwischen der Sohle des Gewässers und der

Oberkante des Kabels/ des Kabelgrabens werden mit der jeweiligen zuständigen Fachbehörde abgestimmt. Zudem greifen die aktuell geltenden Regelwerke bzw. Vorschriften und die technischen sowie örtlichen Randbedingungen sind im Zuge der detaillierten Planung im Planfeststellungsverfahren zu berücksichtigen.

Gewässer mit einer Breite kleiner 5 m (i. d. R. Gewässer III. Ordnung und nicht klassifizierte Gewässer bzw. nur temporär wasserführende Gewässer, z. B. Gräben) werden vorzugsweise offen gequert. Je nach bautechnischen, naturschutzfachlichen und wirtschaftlichen Randbedingungen kann die Querung auch in geschlossener Bauweise durchgeführt werden. Dies trifft aber i. d. R. nur dann zu, wenn solche Gewässer im Zuge anderer Infrastrukturen mit unterquert werden.

Gewässer mit einer Breite von 5 – 15 m (i. d. R. Gewässer I. und II. Ordnung) werden i. d. R. geschlossen gequert. Je nach Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde sowie unter Berücksichtigung der bautechnischen, naturschutzfachlichen und wirtschaftlichen Randbedingungen kann die Querung auch abweichend vom Regelfall in offener Bauweise, durchgeführt werden.

In Anhang 2 sind die verschiedenen Querungsarten von Gewässern verschiedener Breiten als Regelkreuzungsprofile dargestellt.

Größere Fließ- oder Stillgewässer und Bundeswasserstraßen, wie z. B. die Ems können nur mittels aufwändiger Sonderlösungen, z. B. mittels eines Gewässerdükers gequert werden. Eine detaillierte Beschreibung der Querung der Ems kann Anhang 6 des Planfeststellungsantrags für den Planfeststellungsabschnitt NDS1 entnommen werden. Dem Planfeststellungsantrag für den Planfeststellungsabschnitt NRW2 liegt eine detaillierte Beschreibung der Querung des Rheins bei (Anhang 7).

Verlegung im Wald/ Waldquerungen

Der Leitungsverlauf des Höchstspannungserdkabels durch Waldflächen ist entsprechend der Planungsgrundsätze (siehe Kapitel 2.5.1) weitestgehend zu vermeiden. Bei einer unvermeidbaren Waldquerung wird i. d. R. die Stelle mit der geringstmöglichen Flächeninanspruchnahme, z. B. im Bereich von vorhandenen Schneisen, parallel zu bereits vorhandenen Leitungen und parallel zu Waldwegen, als Querungsstelle gewählt.

Die Regelarbeitsstreifenbreite ist im Bereich der Waldquerung anzupassen. So kann z. B. auf Oberbodenmieten aufgrund der i. d. R. nur geringen Mächtigkeiten des Oberbodens verzichtet werden oder diese Mieten können innerhalb der Arbeitsflächen gelagert werden.

Die in Anspruch genommene Waldfläche wird im Bereich außerhalb des Schutzstreifens nach Abschluss der Baumaßnahme wieder aufgeforstet. Der Bereich innerhalb des Schutzstreifens bleibt gehölzfrei.

Die Ausführung der Verlegung des Höchstspannungserdkabels in Waldflächen wird mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmt.

Parallelverlegung zu Infrastrukturanlagen und Abstandsregelungen

Die Parallelverlegung zu linearen Infrastrukturen (Bündelung) hat sowohl Vor- als auch Nachteile.

Als Vorteile einer Bündelung mit anderen linearen Infrastrukturen werden generell die folgenden Punkte angesehen:

- Durch eine Parallelführung können Beeinträchtigungen im Zuge des Neubaus von Infrastrukturen in bereits vorbelastete Bereiche gelenkt und bisher noch unbeeinträchtigte Räume von Neubelastungen freigehalten werden. So können auch neue raum- und/ oder umweltplanerische Betroffenheiten – beispielsweise durch Flächen- und Landschaftsverbrauch oder eine Zerschneidung von Freiräumen – minimiert werden.
- Durch eine Parallelverlegung können teilweise Flurstücke genutzt werden, die durch die vorhandene Infrastruktur bereits mit einer Dienstbarkeit belegt sind. (Gleichzeitig kann dies aber auch dazu führen, dass durch eine Parallelführung bislang unbelastete Flurstücke in Anspruch genommen werden.) Im Zuge einer Bündelung können vorhandene Erschließungswege, Schneisen etc. für Baumaßnahmen und die spätere Unterhaltung genutzt werden.
- Das Vorhandensein von Infrastrukturen – speziell das vorhandene Pipelinenetz – hat eine Indizwirkung dahingehend, dass die Wahrscheinlichkeit unvorhergesehener Hindernisse grundsätzlich geringer ist.

Allgemeine Nachteile einer Bündelung können sein:

- Bei der Parallelführung mit anderen Linieninfrastrukturen (insbesondere Produktenleitungen, Verkehrswege (Straßen- und Schienenwege) sowie Übertragungs- und Verteilnetze für Elektrizität) kann es zu gegenseitigen Beeinflussungen kommen. Diese Beeinflussungen führen jedoch nicht zum Ausschluss der Bündelungsmöglichkeit, erfordern jedoch technische Maßnahmen. Aufgrund des derzeitigen Kenntnis- und Planungsstandes können zurzeit nur grundsätzliche Aussagen zu möglichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf andere Infrastruktureinrichtungen und eventuell erforderliche technische Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung getroffen werden. Bei der Ermittlung der induktiven und ohmschen Beeinflussung sind neben detaillierten Angaben über die Länge und Abstand der Parallelführung weitere Informationen der Betreiber notwendig, um geeignete Schutzmaßnahmen festlegen zu können. Im Laufe der Detailplanung und nach den Gesprächen mit den Betreibern von Fremdleitungen können hierzu konkrete Aussagen getätigt werden. Den Unterlagen nach § 21 NABEG wird ein Nachweis über die Verträglichkeit des Vorhabens mit Infrastrukturen Dritter beigelegt.

- Bei Bündelungen mit anderen Linieninfrastrukturen z. B. in Siedlungsnähe kann es auf der Strecke der Vorschlagstrasse immer wieder zu Engstellen kommen. Mit Verlassen der Bündelung können solche Engstellen z. T. weiträumiger umgangen und damit ggf. auch bautechnische Schwierigkeiten vermieden werden. Für die Vorschlagstrasse bedeutet das, dass zur Vermeidung von Engstellen trotz des Vorhandenseins einer Bündelungsoption an solchen Stellen teilweise auf eine Bündelung verzichtet wurde.
- Durch die Bündelung mit anderen Linieninfrastrukturen kann es zu Situationen kommen, dass Querungen von Raumwiderständen in Kauf genommen werden müssen, die nach Möglichkeit vermieden werden sollten. Beispielsweise sind Konflikte des Bündelungsgrundsatzes mit sonstigen Erfordernissen der Raumordnung, wie etwa der Ausweisung von Vorrangflächen, denkbar.
- Bei der Parallelführung mit anderen Linieninfrastrukturen ergibt sich bei der Umgehung von Hindernissen immer wieder die Notwendigkeit, bestehende Infrastrukturen zu kreuzen. Diese Kreuzungen sind je nach Komplexität der zu querenden Infrastruktur bautechnisch sehr aufwendig und mit entsprechenden Eingriffen z. B. in den Boden verbunden. Dabei sind zudem entsprechende Abstandsvorgaben der Betreiber der Infrastrukturen zu prüfen und einzuhalten (s. u.).

Straße

Bei einer Parallelführung zu Bundesautobahnen und Bundesstraßen gelten die Vorgaben des Bundesfernstraßengesetzes. Der einzuhaltende Abstand zu Bundesautobahnen orientiert sich an der Anbauverbotszone, also dem Abstand vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn von Bundesautobahnen von 40 m gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG.

Die Parallelführung zu den weiteren Straßen (Landes-, Kreis-, Gemeinde- und sonstige Straßen) wird mit den jeweiligen zuständigen Straßenbaulastträgern abgestimmt. Der einzuhaltende Abstand für die zuvor genannten Straßenklassen orientiert sich am 20 m-Abstand bei Bundesstraßen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG.

Auf Abschnitten mit einer hohen Anzahl von zu querenden Straßen (z. B. Auf-/ Abfahrten) oder auch mit Brückenbauwerken, Tunneln, bei innerörtlichen oder parallel befindlichen Gewerbeansiedlungen kommt es zu vielen bautechnischen Hindernissen in enger Abfolge, die eine Parallelführung erschweren bzw. unmöglich machen.

Bahntrassen

Bei der Parallelführung zu Bahnstrecken der DB Netz AG und ggf. auch bei Privat- oder Werksbahnen gelten die entsprechenden Bestimmungen aus der Stromkreuzungsrichtlinie DB Ril 878/BDEW: SKR 2016. Entsprechend der vorgenannten Richtlinie ist die Parallelführung zu den Bahnstrecken außerhalb des Druckbereiches der Gleisanlagen und i. d. R. mit einem horizontalen lichten Abstand von mindestens 6,0 m zur Mitte des nächstgelegenen Gleises anzuordnen. Eine Längsführung zu Bahntrassen der DB Netz AG ist

genehmigungspflichtig, wenn eine Leitung im Abstand von weniger als 20 m vom Außenrand der nächstgelegenen Betriebsanlage der DB Netz AG verläuft. Bei dem Bau und Betrieb der Erdkabelanlage ist die Sicherheit der Anlagen der DB Netz AG zu berücksichtigen.

Die Betreiber von Privat- oder Werksbahnen orientieren sich i. d. R. an den Regelwerken der DB AG.

Die Parallelführungen zu Gleisanlagen werden mit dem jeweiligen Betreiber abgestimmt.

Ähnlich zu der Parallelführung zu Straßen kann auch bei der Parallelführung zu Bahntrassen eine Anzahl von zu querenden Straßen (Brückenbauwerken) oder vorhandenen bzw. geplanten Gewerbegebieten vorkommen, die bautechnische Hindernisse in enger Abfolge darstellen und somit die Parallelführung erschweren.

Fremdleitungen

Bei Parallelführungen zu erdverlegten Fremdleitungen und Freileitungen Dritter sind die entsprechenden Auflagen bzw. Vorgaben hinsichtlich der Abstandsregelungen des jeweiligen Leitungsbetreibers einzuhalten, um eine gegenseitige Beeinflussung, z. B. die Beeinflussung des kathodischen Korrosionsschutzes einer Fremdleitung durch das magnetische Feld eines stromführenden Leiters, zu vermeiden.

Beim Bau der Erdkabelanlage parallel zu erdverlegten Leitungen Dritter wird ein Mindestverlegeabstand angestrebt, sodass der äußere Rand des Arbeitsstreifens der Erdkabelanlage an dem äußeren Rand des Schutzstreifens der erdverlegten Leitungen Dritter angrenzt. Die genaue Ausführung der Parallelführung wird mit den jeweiligen Leitungsbetreibern abgestimmt.

Der Mindestabstand der Erdkabelanlage bei einer Parallelführung zu Freileitungen orientiert sich an dem in der DVGW-Richtlinie (2014) angegebenen Abstand zwischen der Rohrleitungsachse (d. h. nächstgelegenes Erdkabel) und der vertikalen Projektion des äußeren Leiterseiles der Freileitung von 10 m.

In der folgenden Tabelle sind die einzuhaltenden Mindestabstände zu den Bündelungsoptionen zusammengefasst:

Tab. 2-6: Einzuhaltende Mindestabstände zu den jeweiligen Bündelungsoptionen

Bündelungsoption	Einhaltender Abstand zur Bündelungsoption	Begründung/ Anmerkung
Bundesautobahn	40 m	Abstand vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn von Bundesautobahnen (Orientierung an der Bauverbotszone gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG (s. u.))
Bundesstraßen	20 m	Abstand vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn von Bundesstraßen (Orientierung an der Bauverbotszone gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG (s. u.))
Landesstraßen	20 m	NRW: Orientierung am 20 m-Abstand bei Bundesstraßen, da keine konkrete Vorgabe hinsichtlich einer Bauverbotszone im Landesgesetz gegeben ist.

Bündelungsoption	Einzuhaltender Abstand zur Bündelungsoption	Begründung/ Anmerkung
		NDS: 20 m-Abstand vom äußeren Rand der für den Kraftfahrzeugverkehr bestimmten Fahrbahn (Orientierung an der Bauverbotszone gemäß § 24 Abs. 1 NStrG)
Kreisstraßen	20 m	NRW: Orientierung am 20 m-Abstand bei Bundesstraßen, da keine konkrete Vorgabe hinsichtlich einer Bauverbotszone im Landesgesetz gegeben ist. NDS: 20 m-Abstand vom äußeren Rand der für den Kraftfahrzeugverkehr bestimmten Fahrbahn (Orientierung an der Bauverbotszone gemäß § 24 Abs. 1 NStrG)
Bahntrassen	20 m	Eine Längsführung ist genehmigungspflichtig, wenn eine Leitung im Abstand von weniger als 20 m vom Außenrand der nächstgelegenen Betriebsanlage der DB (Böschungsfuß, Bahngraben) verläuft (Stromleitungskreuzungsrichtlinien des FNN (FNN 2016: 3))
Freileitungen Höchst- bzw. Hochspannung	10 m	Abstand zwischen der Rohrleitungsachse (d. h. nächstgelegenes Erdkabel) und der vertikalen Projektion des äußeren Leiterseiles der Hochspannungsfreileitung mit einer Nennspannung von 110 kV und darüber (angelehnt an DVGW 2014: 23)
Erdkabel Höchst- bzw. Hochspannung	individuell anzupassen (x m + halbe Schutzstreifenbreite Fremdleitung)	Mittelachse des äußeren Erdkabels bis zum Arbeitsstreifenrand von A-Nord zuzüglich des halben Schutzstreifens der parallel verlaufenden Fremdleitung (technischer Orientierungswert)
Erdverlegte Produktenferlleitungen/ Erdgasleitungen	individuell anzupassen (x m + halbe Schutzstreifenbreite Fremdleitung)	Mittelachse des äußeren Erdkabels bis zum Arbeitsstreifenrand von A-Nord zuzüglich des halben Schutzstreifens der parallel verlaufenden Fremdleitung (technischer Orientierungswert)

2.4.1.11 Kabelzug

Die Einzelkabel werden auf Kabelspulen mit den jeweiligen Lieferlängen zum Spulenplatz geliefert.

Anschließend werden die Erdkabel beim Kabelzug abschnittsweise von Muffengrube zu Muffengrube in die Kabelschutzrohranlage eingezogen. Im Bereich einer Muffengrube wird das Einzelkabel von seiner Kabelspule kontinuierlich dem Kabelzug folgend abspult (Spulenplatz) und von der nächstgelegenen Muffengrube (Windenplatz) in die Kabelschutzrohranlage eingezogen.

Der Kabelzug erfolgt mittels eines Kabelzugerätes vom Windenplatz aus. Das Einzelkabel wird dafür vom Spulenplatz 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 (Stahlseil) eingezogen. Das endgültige Kabel wird abschließend mit Hilfe des Stahlseils unter kontinuierlicher Zugkraftüberwachung eingezogen (siehe Abb. 2-18).

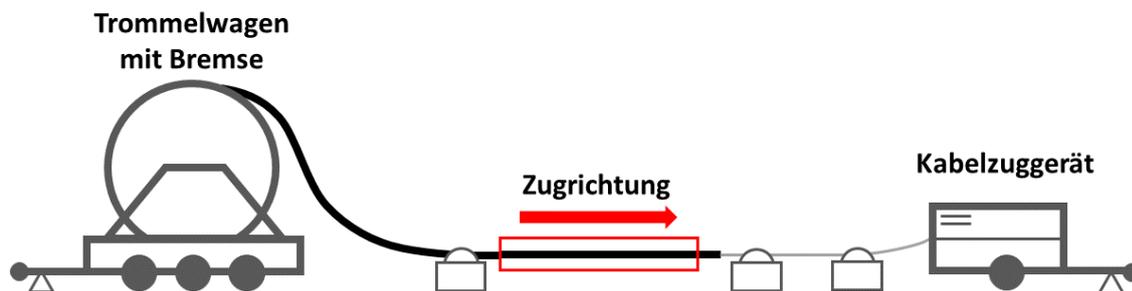


Abb. 2-18: Schema Kabelzug

Sobald in einer Muffengrube der Kabelzug abgeschlossen ist, kann mit der Herstellung der Muffenverbindung (Muffenmontage) begonnen werden. Vor dem Beginn der Herstellung der Muffenverbindung werden die für diese Arbeiten erforderlichen Bereiche der Muffengrube witterungsbeständig abgedeckt. Hierzu werden herstellerabhängig z. B. Zelte oder Montagecontainer eingesetzt. Nach Abschluss der Arbeiten an den Muffenverbindungen werden die temporären Schutzeinrichtungen abgebaut. Die Muffenverbindungen werden gemeinsam mit den Erdkabeln im Kabelgraben abgelegt und mit dem Bettungsmaterial sowie dem Aushubmaterial überdeckt.

Die zur Durchführung des Kabelzugs und zur Herstellung der Muffenverbindungen benötigten Geräte und Arbeitsmittel (Kabelspulen, Kabelzugwinden, 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.

Nach heutigem Kenntnisstand betragen die Abmessungen eines Spulenplatzes voraussichtlich etwa 85 m x 65 m.

Die erforderlichen Zufahrten, Baustraßen und Flächen müssen so weit wie möglich bis zum Abschluss der Kabelzugarbeiten in den einzelnen Abschnitten erhalten bleiben.

Abschließend werden die eingerichteten Baustraßen und flächigen Befestigungen rückstandsfrei entfernt und es erfolgt die Rekultivierung der Flächen. Eine dauerhafte Befestigung der Oberfläche ist i. d. R. im Bereich der Muffen nicht vorgesehen. Werden an den Erdungsmuffen Schachtbauwerke zur Unterbringung der Erdungseinrichtung eingesetzt, erhalten diese einen dauerhaft zugänglichen oberflächengleichen Schachtdeckel, der möglichst in der Nähe von Wege- oder Straßenrändern positioniert wird.

Zusammenfassend werden im Folgenden die wesentlichen Bauphasen und Arbeitsschritte zur Herstellung der Muffengruben, des Kabelzugs und der Muffenverbindungen aufgeführt:

- Errichtung von Zuwegungen zur Trasse und den Muffenplätzen

- Installation von Wasserhaltungsmaßnahmen und Inbetriebnahme an Trasse und Muffenplätzen (bei Bedarf)
- Herstellung der Muffengruben
- Einbau von Schachtbauwerken (Erdungs- und Zugschächte) im Muffenbereich
- Einzug der Kabel in die Kabelschutzrohre
- Herstellung der Muffenverbindung
- Einblasen der LWL-Kabel (Kabelschutz-, Nachrichten- und Leittechnik) in die Kabelschutzrohre
- Verfüllen der Muffengruben
- Rückbau der Zuwegungen
- Rekultivierung der Oberfläche

Einfluss der Winkelsumme der Kabelschutzrohranlage auf den Kabelzug

Die Übertragung der Kabelzugkräfte beim Kabelzug erfolgt ausschließlich über den metallischen Leiter der Erdkabel. Die maximal übertragbare Zugkraft ist abhängig von der Größe des Leiterquerschnittes und der zulässigen Materialspannung des Leiters der Erdkabel. Die infolge des Auftretens von Reibungskräften beim Kabelzug entstehende Zugkraft wird maßgeblich bestimmt durch die Länge der Erdkabel und die Abwinkelungen im Kabelschutzrohr. Die Winkelsumme der Abwinkelungen innerhalb des Kabelschutzrohrs eines Abschnittes von Muffengrube zu Muffengrube bestimmt daher wesentlich die Einziehbarkeit der Erdkabel.

Erforderliche Maschinen, Fahrzeuge und Geräte für den Kabelzug

Der Transport der Kabelspulen erfolgt mittels Schwerlasttransportern zu den jeweiligen Spulenplätzen. Die Abmessungen können Typ- und Hersteller abhängig variieren. Die Länge der Fahrzeuge beträgt i. d. R. etwa 30 m bis 36 m, die Breite der eigentlichen Auflieger beträgt inkl. Kabelspule bis zu ca. 4,20 m. Die Kabelspulen werden zur Durchführung des Kabelzuges entweder an den Spulenplätzen mittels eines Mobilkrans auf Abspulböcke versetzt, oder aber unmittelbar, von speziell für diesen Einsatz konzipierten Aufliegern, abgespult (siehe Abb. 2-19).



Abb. 2-19: Beispiel für den Kabelzug am Spulenplatz, Quelle: Amprion GmbH

Als Zugeräte kommen Seilwinden als Anhängerseilwinde oder aber als, auf einem Raupenfahrwerk montiert, selbstfahrende Seilwinde an den Windenplätzen zum Einsatz (siehe Abb. 2-20).



Abb. 2-20: 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 zum Einsatz kommen.

2.4.1.12 Angaben zum Bau und Betrieb von weiteren betriebsbedingten Einrichtungen und Anlagenteilen

Neben der Erdkabelanlage werden weitere betriebsbedingte Einrichtungen und Anlagenteile benötigt, um den sicheren Transport der Energie zu gewährleisten. Dazu gehören im Wesentlichen die folgenden Einrichtungen und Anlagenteile:

- Kabel-Kabel-Übergabestation (KKÜS)
- Nachrichtentechnik-Repeaterstationen
- Lichtwellenleiter
- Erdungsstellen und Verbindungsboxen
- Konverter (separates Genehmigungsverfahren)

Kabel-Kabel-Übergabestation (im Planfeststellungsabschnitt NRW1)

In der KKÜS werden die Erdkabel der beiden Abschnitte über Kabelendverschlüsse aus dem Erdreich herausgeführt und miteinander verbunden (siehe Abb. 2-21). Diese Endverschlüsse bieten eine zusätzliche Zugangsmöglichkeit an die Erdkabelanlage, um im Fehlerfall Messungen zur Fehlerlokalisierung durchführen zu können und die Fehlersuche zu beschleunigen.

Neben den Endverschlüssen werden weitere Geräte, wie z. B. Ableiter zum Schutz der Kabel vor Überspannungen oder ggf. Wandler zur Überwachung von Strom oder Spannung eingesetzt.

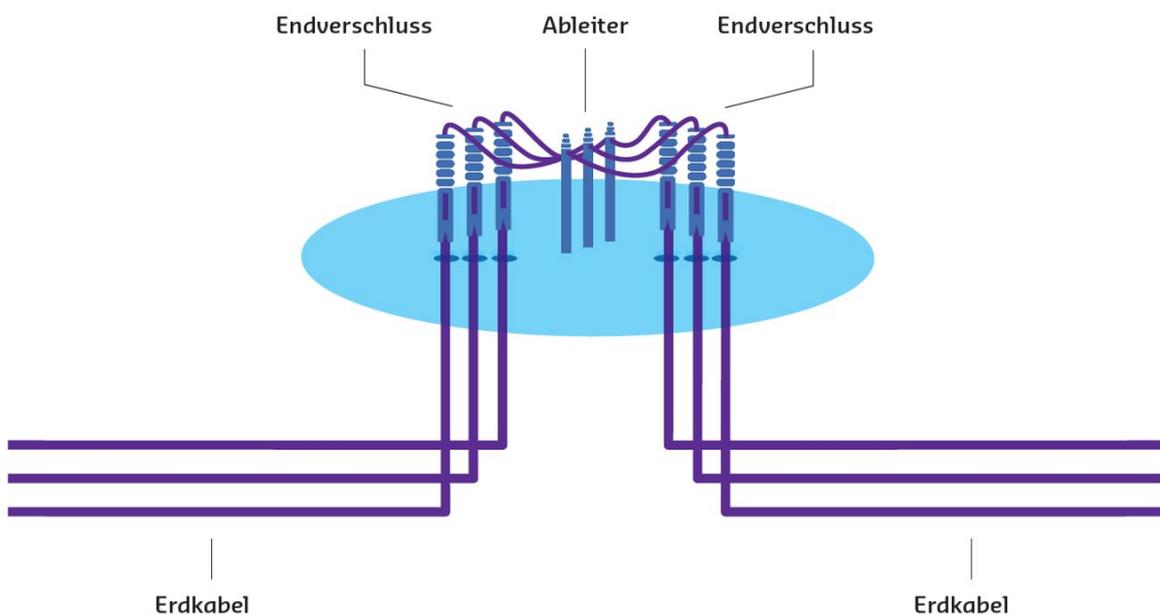


Abb. 2-21: Vereinfachte Darstellung einer KKÜS für ein Kabelsystem

Eine KKÜS kann sowohl als eingefriedete Freiluftanlage als auch eingehaust errichtet werden. Die exakten Abmaße hängen von der technischen Ausgestaltung der Anlage ab und hier

insbesondere von einer möglichen Schaltbarkeit. Eine Verschaltung zwischen den Kabelsystemen kann eine höhere betriebliche Flexibilität ermöglichen. Allerdings ist für diese Verschaltung eine deutlich größere Fläche zu berücksichtigen.

Die KKÜS im Projekt A-Nord wird als Freiluftanlage konzipiert und sieht keine Verschaltung zwischen den Kabelsystemen vor. Somit sind auch keine aufwändigen Schaltfelder mit Leistungs-, Trenn- oder Erdschalter notwendig. Eine einfache manuelle Trennstelle und manuelle Erdungsvorrichtungen sind ausreichend, um das Kabelsystem an der KKÜS z. B. für die Inbetriebnahmeprüfung zu unterbrechen.

Auf dem Gelände der KKÜS wird weiterhin ein Betriebsgebäude vorgesehen, in welches auch die Technik für eine Repeaterstation integriert wird.

Die gesamte Anlage hat nach derzeitigem Kenntnisstand eine Breite von ca. 115 m und eine Länge von ca. 78 m.

Die Betriebsmittel in der Anlage haben herstellereinspezifisch eine Höhe von ca. 15 m. Die höchsten Bauten stellen die Blitzschutzmasten mit einer Höhe von ca. 28 m dar. Zusätzlich werden Flächen für die dauerhafte Zuwegung für Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie ggf. für die Inbetriebnahme benötigt.



Abb. 2-22: Beispiel einer Kabelübergabestation, Quelle: Amprion GmbH

Der Standort der KKÜS muss ca. +/- 10 km in der Mitte der Gesamtstrecke zwischen Emden Ost und Osterath liegen. Der Grund dafür ist, dass die Übertragungsstrecke in zwei möglichst gleichgroße Abschnitte unterteilt werden muss, um gleiche Voraussetzungen z. B. hinsichtlich Messgenauigkeit bei einer möglichen Fehlersuche oder der Inbetriebnahmeprüfung zu gewährleisten. Der Suchraum für einen geeigneten KKÜS-Standort erstreckt sich deshalb innerhalb des Trassenkorridors ausgehend vom Trassenmittelpunkt zwischen den Stationierungslinien SL148 und SL149 jeweils 10 km in nördliche Richtung bis auf Höhe der Stadt Ochtrup (NRW) und 10 km in südliche Richtung bis Höhe der Stadt Vreden (NRW) (siehe Abb. 2-23).

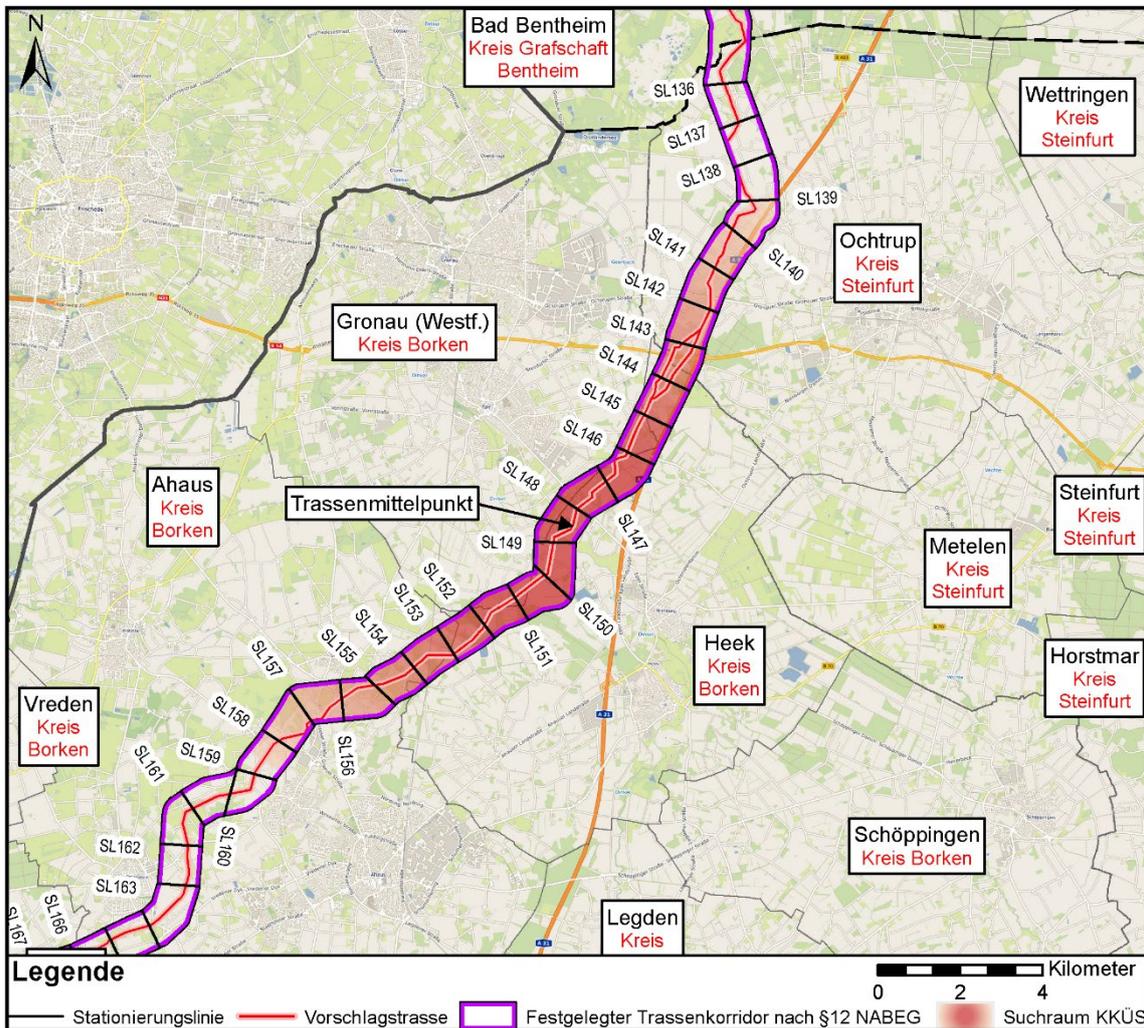


Abb. 2-23: Suchraum KKÜS, Quelle: Amprion GmbH

Bei der Standortsuche sind neben der grundsätzlichen Verfügbarkeit verschiedene raumordnerische, technische und umweltfachliche Kriterien zu berücksichtigen. Die Kriterien werden in Harte Kriterien (HK), Weiche Kriterien (WK) und Positivkriterien (PK) gewichtet und potenzielle Standorte gemäß diesen Kriterien bewertet. Folgende Kriterien werden für die Standortsuche berücksichtigt:

Harte Kriterien

Harte Kriterien sind Planungsleitsätze i. S. von striktem Recht. Diese Kriterien sind der Abwägung nicht zugänglich. Die entsprechenden Flächen sind als KKÜS-Standort nicht geeignet.

Tab. 2-7: Standortkriterien KKÜS, Harte Kriterien

Kürzel/Nr.	Kriterium
HK-R	Regionalplanung
1.	Allgemeine Siedlungsbereiche
2.	Allgemeine Siedlungsbereiche mit zweckgebundener Nutzung
3.	Bereiche für gewerbliche und industrielle Nutzungen
4.	Bereiche für gewerbliche und industrielle Nutzungen mit zweckgebundener Nutzung
5.	Bereiche zum Schutz der Natur
6.	Waldbereiche
7.	Aufschüttungen und Ablagerungen
8.	Freiraumbereiche mit zweckgebundener Nutzung: Abwasserbehandlungs- und -reinigungsanlagen
9.	Windenergiebereiche
10.	Überschwemmungsbereiche
11.	Bereiche zur Sicherung und zum Abbau oberflächennaher Bodenschätze
12.	Freiraumbereiche mit zweckgebundener Nutzung: Militärische Nutzungen
	Freiraumbereiche mit zweckgebundener Nutzung: Standorte für regenerative Energiegewinnung
13.	Oberflächengewässer
14.	Verkehrsinfrastruktur (vollständig mit Ausnahme Lärmschutzbereiche)
HK-B	Bauleitplanung (Bestand und Planung)
1.	Wohnbauflächen
2.	Gemischte Bauflächen
3.	Flächen für den Gemeinbedarf
4.	Gewerbliche und industrielle Bauflächen
5.	Ver- und Entsorgungsanlagen
6.	Flächen für Abgrabungen
7.	Grünflächen mit baulichen Anlagen, Friedhöfe
8.	Sondergebiete
9.	Konzentrationszonen für die Windenergie
10.	Verkehrsflächen
HK-U	Umweltfachliche Ausweisungen
1.	NATURA 2000-Gebiete
2.	Wasserschutzgebiete Zonen I und II
3.	Gesetzlich geschützte Biotope
4.	Brutgebiete besonderer Bedeutung
5.	Naturdenkmäler
6.	Bau- und Bodendenkmäler
HK-S	Sonstige Nutzungen
1.	Wohngebäude im Außenbereich
2.	Fließ- und Stillgewässer (inkl. Gewässerrandstreifen)
3.	Waldflächen (ATKIS-Daten bzw. Luftbild)
4.	Sonstige militärische Anlagen, Truppenübungsplätze
5.	Verkehrsflächen
6.	Fremdleitungen inkl. Schutzstreifen (Abstand > 30 m)

Weiche Kriterien, Stufe 1

Weiche Kriterien der Stufe 1 sind Planungsgrundsätze. Diese Kriterien unterliegen der Abwägung. Bei den weichen Kriterien der Stufe 1 handelt es sich um solche, denen im Rahmen der Abwägung aufgrund der hohen Konfliktrichtigkeit ein hohes Gewicht zukommt. Die entsprechenden Flächen sollen als KKÜS-Standorte nicht in Anspruch genommen werden.

Tab. 2-8: Standortkriterien KKÜS, Weiche Kriterien, Stufe 1

Kürzel/Nr.	Kriterium
WK1-R	Regionalplanung
1.	Bereiche für den Grundwasser- und Gewässerschutz
2.	Freiraumbereiche mit zweckgebundener Nutzung:
3.	Sonstige Zweckbindung für Ferieneinrichtungen und Freizeitanlagen
4.	Wertvolle Lagerstätten
WK1-B	Bauleitplanung (Bestand und Planung)
1.	Grünflächen ohne bauliche Anlagen
WK1-U	Umweltfachliche Ausweisungen
1.	Geschützte Landschaftsbestandteile
2.	Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung
3.	Wasserschutzgebiete Zone III
4.	Reservegebiete Wasserschutz
5.	Geotope
6.	Ausgleichsflächen
WK1-S	Sonstige Nutzungen
1.	Meidung von Annäherungen an Siedlungen und Wohngebäude im Außenbereich
2.	Bergbauberechtigungsflächen
3.	Altlastenstandorte

Weiche Kriterien, Stufe 2

Weiche Kriterien der Stufe 2 sind Planungsgrundsätze. Diese Kriterien unterliegen der Abwägung. Bei den weichen Kriterien der Stufe 2 handelt es sich um solche, denen im Rahmen der Abwägung aufgrund der geringeren Konfliktrichtigkeit ein geringeres Gewicht zukommt. Sofern KKÜS-Standorte außerhalb der Flächen der Kriterien der Stufe 2 zur Verfügung stehen, sollten diese i. S. der Eingriffs- bzw. Konfliktminimierung bevorzugt werden.

Tab. 2-9: Standortkriterien KKÜS, Weiche Kriterien, Stufe 2

Kürzel/Nr.	Kriterium
WK2-R	Regionalplanung
1.	Bereiche zum Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung
WK2-U	Umweltfachliche Ausweisungen
1.	Biotopverbundflächen besonderer Bedeutung
2.	Landschaftsschutzgebiete
3.	Naturparks
4.	Biotopkatasterflächen
WK2-S	Sonstige Nutzungen
1.	Abstand zu Ferngasleitungen (300 m)
2.	Abstand zu Freileitungen (20 m)

Kürzel/Nr.	Kriterium
3.	Abstand zu Windkraftanlagen (ca. 210 m)
4.	Überschwemmungsgebiete (HQ Extrem)

Positivkriterien

Bei den Positivkriterien handelt es sich um Kriterien, in denen die Standortgunst zum Ausdruck kommt. Eine hohe Standortgunst hat positive Effekte auf Raum- und Umweltverträglichkeit, technische oder wirtschaftliche Effizienz.

Tab. 2-10: Standortkriterien KKÜS, Positivkriterien

Kürzel/Nr.	Kriterium
PK	Positivkriterien
1.	Gute Erreichbarkeit ohne zusätzlichen Wegeausbau
2.	Ebenes Gelände/ Geeignete Geomorphologie
3.	Lage direkt am optimierten Trassenvorschlag
4.	Sichtbeziehungen/ Sichtschutz (KKÜS fügt sich gut in das Landschaftsbild ein)
5.	In Fällen, in denen die Trasse Industrie- und Gewerbegebiete tangiert, bieten sich die Randlagen an (bereits Vorbelastung vorhanden)
6.	Öffentliche Flächen
7.	Positionierung auf einem Flurstück

Nachrichtentechnik-Repeaterstationen

Bei größeren Distanzen als ca. 80 - 90 km wird die in Lichtwellenleitern auftretende Dämpfung zu groß, sodass eine erneute Aufbereitung des optischen Signals erfolgen muss. Entsprechend sind im Abstand von ca. 80 km Nachrichtentechnik-Repeaterstationen erforderlich (siehe Kapitel 2.3.2.3), deren genaue Größe und Ausführung im weiteren Planungsprozess festgelegt werden. Für die Montage besteht kein zusätzlicher Flächenbedarf, der über den Flächenbedarf für den Bau der Erdkabelanlage hinausgeht. Die Repeaterstationen sind begehbare Raumzellen aus Beton mit einem Doppelboden. Diese ca. 4 m hohen Bauwerke spannen eine Grundfläche von ca. 8 m x 7 m auf und bieten Platz für die benötigte Anzahl Schränke. In der Abb. 2-24 ist der beispielhafte Aufbau einer solchen Nachrichtentechnik-Repeaterstation dargestellt.

Die in folgender Abbildung dargestellte Repeaterstation enthält die entsprechenden Schränke für A-Nord.

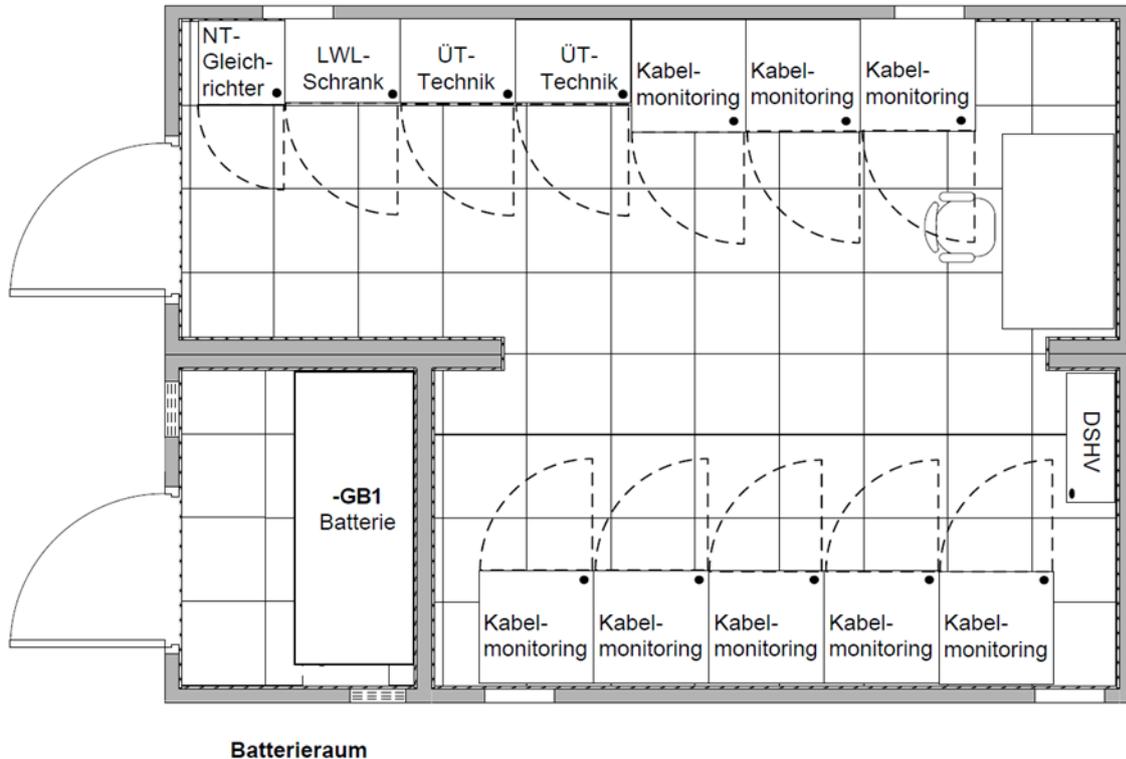


Abb. 2-24: Beispielhafter Aufbau einer Repeaterstation für die Erdkabelanlagen A-Nord

Lichtwellenleiter (LWL)

Die LWL (siehe Kapitel 2.3.2.3) für die Nachrichtentechnik und Telekommunikation werden in separaten Schutzrohren parallel zu den Höchstspannungskabeln verlegt.

Für das Monitoring der Energiekabel werden zudem einzelne LWL-Fasern direkt im Schirm des Energiekabels (siehe Kapitel 2.3.2.2) integriert.

Endverschlüsse

Kabelendverschlüsse werden an den Enden der Kabel montiert, um einen sicheren Übergang auf ein anderes Bau- oder Anlagenteil herzustellen. Zum Einsatz kommen die Kabelendverschlüsse beim Anschluss an Konverter und ggf. Kabelübergabestation. Für die Montage besteht kein zusätzlicher Flächenbedarf, der über den Flächenbedarf für den Bau der Erdkabelanlage hinausgeht.

Erdungsstellen

Die Erdungsstellen werden als Unterfluranlage neben den Erdungsmuffen erstellt. Die erforderliche Fläche beträgt wenige Quadratmeter. Die Schächte sollen auch während des Betriebs zugänglich sein. Die alternative Ausführung der Erdungsstellen mit Oberflurschrank ist für das geplante Vorhaben nicht vorgesehen.

Die genauen Lagen und Abmessungen der Erdungsstellen werden im weiteren Planungsverlauf unter Beachtung der Gewährleistung der Zugänglichkeit festgelegt.

Konverter

Die Zulassung von Bau und Betrieb der Konverter bei Emden und Meerbusch ist nicht Bestandteil der Planfeststellungsverfahren der Planfeststellungsabschnitte NDS1 und NRW3, sondern wird nach BImSchG genehmigt und deshalb hier nur nachrichtlich beschrieben. Detaillierte Informationen zu den Konvertern waren bereits Bestandteil der Bundesfachplanung § 8 NABEG. Weitere Ausführungen zu Aufbau, Planung und Betrieb von Konverteranlagen sind in Anhang 3 enthalten.

2.4.2 Angaben zum Betrieb der Erdkabelanlage

Während des Betriebs der geplanten Erdkabelverbindung⁸ wird diese regelmäßig kontrolliert und auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Hierzu werden regelmäßige Inspektionen an der Erdkabelanlage durchgeführt wie z. B.:

- Inspektion der Leitungstrasse
- Inspektion der Trassenbauwerke, z. B. Nachrichtentechnik-Repeaterstationen
- Inspektion der Endverschlüsse und Muffen (falls zugänglich)

Die Inspektion der Anlagenbestandteile (Trasse, Bauwerke, Muffen etc.) 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 dabei beispielsweise der Ermittlung, ob die Beschilderung in einem ordnungsgemäßen Zustand ist, ob bauliche Anlagen, Erdbewegungen oder Aufwuchs im Schutzstreifen den Betrieb der Leitung gefährden könnten.

Wartungsarbeiten an der Erdkabelanlage werden ereignisorientiert durchgeführt. Sofern im Rahmen der Inspektion festgestellt wird, das z. B. Bewuchs im Schutzstreifen nicht den einschlägigen Vorschriften entspricht und den Leitungsbestand gefährden kann, wird dieser i. d. R. in den Wintermonaten beseitigt oder zurückgeschnitten.

Die Herstellung dauerhafter Zufahrten zu betriebsbedingt notwendigen Anlageteilen sind im Ausnahmefall möglich. Diese werden im Rahmen der weiteren Detailplanung zum Planfeststellungsverfahren ermittelt.

⁸ Angaben zum Betrieb der Wechselstrom-Anbindungsfreileitung vom Konverter Meerbusch zur UA Osterath können Anhang 9 entnommen werden.

2.4.2.1 Technische Sicherheit der Anlagen

Durch vorhandene Bauwiderstände, wie z. B. Moor/ Torf, oder senkungsgefährdete Gebiete besteht nicht nur ein erhöhter bautechnischer Aufwand, sondern auch aus betriebstechnischer Sicht ein erhöhtes Risiko. Ein betriebstechnisches Risiko kann sich z. B. durch mögliche Sackungen, etwa in Bereichen mit tiefgründigem Torf, ergeben. Sackungen könnten Einfluss auf die Betriebssicherheit der Erdkabelanlage nehmen, wenn damit auch das Kabel absackt und so Zugkräfte auf die Kabelmuffen wirken. Insofern wurden Querungen von Bereichen mit möglichen Sackungen so weit wie möglich ausgeschlossen.

Die örtliche Lage der Kabelschutzrohranlage im Gelände wird durch entsprechend bezeichnete Schilderpfähle gekennzeichnet.

Es werden alle betrieblich-organisatorische Vorkehrungen getroffen, um die technische Sicherheit der Anlage im Sinne des § 49 Abs. 1 und 2 des EnWG zu gewährleisten. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten, insbesondere:

- Technische Regeln des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik Informationstechnik e. V.
- Grundsätze des DIN, Deutsches Institut für Normung e. V.

Maßgeblich für den sicheren Betrieb der Anlage ist ihr regelkonformer Aufbau und die strikte Beachtung der relevanten Regeln für Arbeiten in Hochspannungsanlagen. Zur Vermeidung von unsachgemäßem Betrieb werden die DIN VDE 0105 sowie die BGV A1 und BGV A3 besonders berücksichtigt. Diese Vorschriften sind in den für das Bedienpersonal verbindlich geltenden Betriebsvorschriften der Amprion GmbH niedergelegt. Darüber hinaus gelten die einschlägigen VDE-Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro (BG ETEM) in ihrer jeweils gültigen Fassung. Organisatorische Maßnahmen mit klarer Zuordnung von Verantwortlichkeiten und spezifischen Kommunikationsregeln gewährleisten einen sicheren Betrieb der Anlage im Verbund mit den zugehörigen Netzen.

Der ordnungsgemäße Betrieb wird durch ein Sicherungssystem überwacht, welches Fehler beim Betrieb der Anlage signalisiert.

Der Personenkreis mit Zutrittsberechtigungen zur KKÜS und den Nachrichtentechnik-Repeaterstationen wird in den zitierten Betriebsvorschriften des Betreibers definiert. Mit diesen Vorgaben wird der sichere Betrieb der Anlage gewährleistet.

Bei Freiluftanlagen, wie der KKÜS, wird das Gelände aufgrund der Höchstspannung zusätzlich durch eine Einzäunung gesichert um ein zufälliges Eindringen von Menschen und Tieren zu verhindern.

Diese würden in Unkenntnis des Anlagenbetriebs sich selbst gefährden und dabei möglicherweise auch eine Betriebsstörung herbeiführen, die eine Notabschaltung von

Anlagenbereichen oder der Gesamtanlage mit daraus resultierenden Auswirkungen für die Allgemeinheit zur Folge haben könnte.

2.4.2.2 Emissionen durch Bau und Betrieb der Erdkabelanlage

Durch Bau und Betrieb entstehen Emissionen, die im folgenden Kapitel näher beschrieben werden. Weiterhin werden Maßnahmen aufgezeigt, die Emissionen minimieren können. Unterschieden werden stoffliche Emissionen, Erschütterungen, Lärm, Licht, magnetische Felder und Wärme.

2.4.2.3 Emissionen durch den Bau der Erdkabelanlage

Stoffliche Emissionen

Für die Durchführung der Baumaßnahmen sind temporär Baustelleneinrichtungsflächen, Zugewegungen und Baustraßen entlang der Trasse anzulegen. Insbesondere bei trockener Witterung kann es dadurch und durch die Bautätigkeit selbst zu Emissionen in Form von Staubentwicklungen kommen. Diese sind z. B. vergleichbar mit der Staubentwicklung, die durch landwirtschaftliche Fahrzeuge bei entsprechend gleicher Witterung entsteht.

Erschütterungen

Erschütterungen können neben dem Baustellenverkehr insbesondere durch das Rammen von Spundwänden entstehen, die als Sicherungsmaßnahme im Bereich von Baugruben notwendig werden können oder in Abschnitten, die eine geböschte Bauweise nicht zulassen und deshalb mittels Spundwänden gesichert werden müssen. Ggf. kann, sofern die entsprechenden Randbedingungen erfüllt sind, auf erschütterungsarme Verfahren zurückgegriffen werden.

Licht

Grundsätzlich werden die Bauarbeiten am Tage und somit ohne künstliche Beleuchtung durchgeführt. Sollten im Ausnahmefall, z. B. im Winterhalbjahr oder bei größeren Bohrungen Baustellenbeleuchtungen notwendig sein, werden Leuchtmittel mit geringer Anlockwirkung verwendet und deren Abstrahlung so weit wie möglich auf den Baustellenbereich begrenzt.

Lärm

Im Zuge der Realisierung wird es in der Bauphase zu Lärmimmissionen durch die eingesetzten Baumaschinen, Aggregate und Fahrzeuge kommen. Die Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb derartiger Anlagen ergeben sich aus den §§ 22 ff. des BImSchG.

Beim Bau und Betrieb hat der Bauherr/ Betreiber darauf zu achten, 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 bleiben.

Um die Allgemeinheit und die Nachbarschaft von Baumaßnahmen vor schädlichen Umweltwirkungen durch Geräusche zu schützen, sind entsprechende Richtwerte zu beachten. Dazu ist die nach § 66 Abs. 2 BImSchG fortgeltende Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen - (AVV Baulärm) zu beachten. Die Einhaltung der AVV Baulärm wird sichergestellt. Im Bedarfsfall werden geeignete Maßnahmen, wie der Einsatz besonders geräuschgedämpfter Maschinen oder mobiler Lärmschutzwände z. B. an HDD-Bohrplätzen, vorgesehen.

Folgende Immissionsrichtwerte sind zu beachten:

Tab. 2-11: Immissionswerte Lärm

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

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20:00 Uhr – 07:00 Uhr.

Überschreitet der Schallpegel der von den Baumaschinen hervorgerufenen Geräusche den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), werden gemäß AVV Baulärm Maßnahmen zur Minderung der Geräusche erforderlich.

Der Bau der Erdkabeltrasse ist im Hinblick auf Lärmimmissionen grundsätzlich in zwei Phasen zu unterscheiden:

1. Verlegung auf der Strecke

Die Verlegung auf der Strecke erfolgt in Form einer „Wanderbaustelle“ entlang der Trasse. Es werden nur Baumaschinen und Aggregate eingesetzt, die dem Stand der Technik entsprechen. Die Anforderung zur Begrenzung von Geräuschemissionen der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) wird gewährleistet.

2. Verlegung an Kreuzungsbauwerken in geschlossener Bauweise

Bei der Verlegung an Kreuzungsbauwerken finden die Arbeiten beidseitig des zu kreuzenden Bauwerkes statt. Hierbei handelt es sich i. d. R. um die Querung von Straßen, Gewässern, Bahnstrecken und Fremdleitungen. Bei der Anlage der Bohrplätze für die Querungen z. B. im HDD-Verfahren wird die Lage der Oberbodenmiete unter Berücksichtigung schutzwürdiger

Objekte im Nahbereich geplant. Im Bereich von Kreuzungsbauwerken bleiben die Baumaschinen und Aggregate i. d. R. über einen Zeitraum von ca. 4 - 6 Wochen am Standort. Hiervon ausgenommen sind große Sonderbauwerke, wie z. B. an Rhein und Ems, die nach abschließender Festlegung der Bauverfahren im Einzelfall betrachtet werden müssen.

Schädliche Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, werden bei der Bauausführung verhindert, nach dem Stand der Technik nicht vermeidbare Umwelteinwirkungen werden auf ein Mindestmaß beschränkt.

Bei der Verlegung auf der Strecke, die im offenen Kabelgraben erfolgt, schreiten die Bauarbeiten lagemäßig kontinuierlich voran. Hierdurch wird sichergestellt, dass mögliche Beeinträchtigungen durch Baulärm örtlich und zeitlich jeweils auf kurze Dauer begrenzt sind.

2.4.2.4 Emissionen durch den Betrieb der Erdkabelanlage

In Bezug auf die Emissionen durch den Betrieb der Erdkabelanlage werden nachstehend Wärmeemissionen und magnetische Felder beschrieben. Weitere betriebsbedingte Wirkungen durch Emissionen sind nicht gegeben.

Wärme

Der Betrieb von stromführenden Kabeln führt zu Verlusten im Leiter und somit zu einer Erwärmung der Kabel und damit der gesamten Kabelschutzrohranlage. Die Wärme wird über das Bettungsmaterial (siehe Kapitel 2.4.1.6) an die weitere Umgebung abgegeben. Je nach Erfordernissen kann das Bettungsmaterial so gewählt oder aufbereitet und stabilisiert werden, dass eine bestimmte, notwendige Wärmeleitfähigkeit gewährleistet werden kann. Die genaue Ausführung der Bettung kann somit unter bestimmten Bedingungen die Ableitung der entstehenden Wärme positiv beeinflussen. Ausführungen hierzu werden im Rahmen der weitergehenden Planung nach § 21 NABEG konkretisiert.

Je nach Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität des umgebenden Bodens sowie nach Wassergehalt des Bodens wird Wärme über das vorhandene Bettungsmaterial und den umliegenden Unterboden bis an den Oberboden abgeführt und an die Oberfläche abgegeben. Direkt an der Oberfläche wird die Temperaturerhöhung unter den natürlichen Temperaturschwankungen liegen, je nach Jahreszeit jedoch relativ zu der unbeeinflussten Oberflächentemperatur unterschiedlich ausgeprägt sein.

Die Wärmeentwicklung ist weiterhin abhängig von den verwendeten Kabeln. Es werden überschlägige Abschätzungen hinsichtlich der Wärmeentwicklung an den Kabeln für verschiedene Kabeltypen, Verlegetiefen etc. durchgeführt. Darauf aufbauend werden dann Abschätzungen zur Wärmeentwicklung des Bodens durchgeführt. Für die vorgesehenen Berechnungen wird zunächst von den wesentlichen regional vorkommenden Bodentypen und der Regelbauweise der Kabelstrecke ausgegangen.

Das genaue Ausmaß der Erwärmung ist u. a. auch abhängig vom Lastfluss, der Dimensionierung der Leiter, den Boden- und Gesteinseigenschaften, insbesondere der Bodenfeuchte sowie von der Verlegetiefe der Erdkabel und derzeit nicht vorhersagbar. Für weitergehende konkretere Berechnungen der Temperaturerhöhung im Boden ist eine technische Detailplanung sowie ein klarer Raumbezug (mit vollständiger Untersuchung der Bodenverhältnisse) erforderlich.

Es ist zu erwarten, dass sich die Bodenerwärmung durch das Kabel, in Abhängigkeit von der Verlegetiefe der Kabel, auf die unmittelbare Umgebung und auf wenige Grad beschränken wird. Die Temperaturerhöhung im durchwurzelbaren Oberboden ist aufgrund des erhöhten Abstandes zu den Kabeln und der Wärmeabgabe über die Bodenoberfläche wesentlich geringer. Im Vergleich sind die in den obersten Bodenschichten auftretenden Temperaturerhöhungen durch die Erdkabel deutlich geringer als die natürlichen tages- und jahreszeitlichen sowie klimatischen Variationen (vgl. Ahmels, P. et al. 2016: 170 und 192). Von wesentlichen Beeinträchtigungen durch Temperaturerhöhungen an der Erdoberfläche durch das Kabel ist daher nach derzeitigem Kenntnisstand nicht auszugehen. Zudem bestehen Möglichkeiten zur Minimierung der Erwärmung des Kabels (siehe Kapitel 2.4.1.6).

Elektrische und Magnetische Felder

Erdkabelanlagen weisen konstruktionsbedingt keine äußeren elektrischen Felder, aber magnetische Felder auf. Letztere entstehen beim Betrieb der Anlage nur in unmittelbarer Nähe von stromführenden Leitern. Der Betreiber einer Höchstspannungsanlage ist dazu verpflichtet, die hierfür geltenden Anforderungen der 26. BImSchV einzuhalten. Der Nachweis ist im Planfeststellungsverfahren zu erbringen.

2.4.2.5 Standardisierte Maßnahmen bei der Bauausführung

Im Rahmen der Bauausführung der Erdkabelanlage kommt es zu Auswirkungen auf verschiedene Schutzgüter. Um diese Auswirkungen möglichst zu reduzieren, stehen geeignete Maßnahmen, die sich in vergleichbaren Bauvorhaben bewährt haben, zur Verfügung. Eine genaue Festlegung und Verortung dieser Maßnahmen findet erst im Rahmen der weiteren Planung statt.

Nachfolgend werden einige mögliche allgemeine Schutzmaßnahmen je Schutzgut aufgeführt, die auch teilweise Schutzgut übergreifend als Maßnahmen zum Tragen kommen können. Es handelt sich hierbei u. a. um die Anwendung des Stands der Technik sowie geltender DIN-Normen, deren Einhaltung vorausgesetzt wird:

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

- Einhaltung der AVV Baulärm (insbesondere Anlage 5) hinsichtlich der Einrichtung der Baustelle, des Standortes der Baumaschinen, des Einsatzes von schallarmen Baumaschinen, der Anwendung geräuscharmer Bauverfahren und der Beschränkung der Betriebszeit lauter Baumaschinen
- Erschütterungsarmes Arbeiten durch Einsatz von Geräten, die dem Stand der Technik entsprechen
- Aufstellen von mobilen Lärmschutzwänden zur Verringerung der temporären Lärmemission
- Nur kurzfristige Einschränkung bzw. Beanspruchung von wichtigen Wegebeziehungen bei der Andienung der Baustelle
- Ausschilderung von Umleitungen im Falle von Unterbrechung von Wegeverbindungen

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

- Berücksichtigung zeitlicher Vorgaben gemäß BNatSchG § 39 Abs. 5 Satz 2 und 3 (bei der Gehölzentnahme und beim Rückschnitt von Röhricht). Allgemeiner Schutz des Baumbestandes und von Gehölzen gemäß einschlägigen Richtlinien (DIN 18920 und der RAS-LP4)
- Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen während der Bauphase
- Ökologische Baubegleitung
- Wiederherrichtung der Flächen/ Rekultivierungsmaßnahmen
- CEF-Maßnahmen/ Kompensationsmaßnahmen
- Anpassung der Breite des Regelarbeitsstreifens zur Verminderung der Beeinträchtigung von hochwertigen Lebensräumen, empfindlichen Böden, Schutzgebieten oder Naturdenkmälern
- Verminderung der Staubentwicklung durch Baustellenverkehr und Bautätigkeit mittels Feuchthalten des Materials, z. B. gesteuerter Wasserberieselung
- Geschlossene Bauweise in sensiblen Bereichen
- Anpassung der Breite des Regelarbeitsstreifens zur Verminderung der Beeinträchtigung von hochwertigen Lebensräumen oder Schutzgebieten

Schutzgut Fläche

- Minimierung der dauerhaften Versiegelung

Schutzgut Boden

- Durchführung der Erdarbeiten entsprechend der einschlägigen Vorgaben und Richtlinien (DIN 19639, Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben)
- Bodenkundliche Baubegleitung
- Beachtung des Witterungseinflusses auf die Bodenfeuchte, keine Befahrungen ungeschützter Böden bei Feuchte-/Konsistenzklasse 4 bis 6; temporäre Bauunterbrechung der Bodenarbeiten bei witterungsbedingter Vernässung

- Anpassung der Breite des Regelarbeitsstreifens zur Verminderung der Beeinträchtigung von hochwertigen Lebensräumen, empfindlichen Böden, Schutzgebieten oder Denkmälern
- Anlegen von Baustraßen (z. B. mit Baggermatratzen, Stahlplatten, Schotter/Kies auf Vlies)
- Kein Einsatz von Radfahrzeugen auf nicht befestigten Bauflächen
- Bodenarbeiten (Abtrag und Wiederandecken des Oberbodens sowie Aushub und Wiederverfüllen des Kabelgrabens) werden mit Raupenbaggern im Linienverfahren mit minimalem Rangieraufwand durchgeführt
- Getrennte Lagerung des Oberbodens vom Unterboden
- Schichtgerechter Aushub, getrennte Zwischenlagerung und schichtgerechter Wiedereinbau des Unterbodens
- Kein Einsatz dynamischer Verdichtungsgeräte bei der Rückverfüllung des Kabelgrabens, Wiederherstellung der standorttypischen Normalverdichtung und Durchwurzelbarkeit
- Herstellung einer effektiven Durchwurzelungstiefe durch ausreichende Überdeckung der Erdkabelanlage nebst Schutzvorrichtungen
- Begrenzung der Bauzeit bzw. der Zeitspanne zwischen Oberbodenabtrag und Oberflächenwiederherstellung, insbesondere bei erosionsempfindlichen Böden
- Begrünung der Bodenmieten bei Lagerzeiten > 2 Monate
- Anpassung der Breite des Regelarbeitsstreifens zur Verminderung der Beeinträchtigung von empfindlichen Böden

Schutzgut Wasser

- Abdeckung des Kabelgrabens und der sonstigen Bereiche ohne Deckschicht zur Vermeidung von Erosion bei Regenfällen in Fließgewässer an Steilhangfüßen
- Nutzung von Strohballenfiltern zur Verminderung von Trübung durch den Eintrag von Feinmaterial bei Baumaßnahmen am Gewässer und zur Vermeidung von Ausspülungen im Böschungsbereich
- Vorschalten von Klär- und Absetzeinrichtungen, ggf. Enteisungsanlagen bei der Einleitung von gehobenem Grundwasser
- Einsatz von temporären Baustellenbrücken (z. B. Pionierbrücken) im Bereich von Gewässerüberfahrten
- Einsatz von Maschinen entsprechend dem Stand der Technik (z. B. Einsatz von biologisch abbaubaren Betriebsstoffen), sodass die Gefahr der Verunreinigungen für das Grundwasser (z. B. durch Schmier- oder Kraftstoffeintrag) reduziert wird
- Innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten und in Bereichen mit hoher Empfindlichkeit gegenüber einer Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung ist das Betanken von Fahrzeugen und Baumaschinen ausschließlich mit Schutzmaßnahmen durchzuführen. Zusätzlich ist ein Notfallplan für Unfälle aufzustellen und dem vor Ort befindlichen Personal zur Kenntnis zu bringen

- Innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten und in Bereichen mit hoher Empfindlichkeit gegenüber einer Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung ist das Abstellen der Maschinen auf (übersandeter) Untergrundfolie bei bau- oder witterungsbedingten längeren Stillstandzeiten durchzuführen
- Keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten und in Bereichen mit hoher Empfindlichkeit gegenüber einer Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung
- Vermeidung längerer Arbeitsunterbrechung bei wesentlicher Verminderung oder Beseitigung der Grundwasserdeckschicht
- Verwendung von Bettungsmaterialien, die hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit nach Möglichkeit weitgehend den Eigenschaften des umgebenden Bodens entsprechen
- Verlegung von Betonplatten nur in Grundwasserleitern mit ausreichender Mächtigkeit
- Einbau von Tonriegeln bei entsprechenden Durchlässigkeiten und morphologischem Gefälle zur Vermeidung von Drainageeffekten des Kabelgrabens in grundwasserbeeinflussten Bereichen
- Aufteilung der Wasserhaltungsbereiche in Teilstrecken zur Reduzierung der Einleitmengen in Fließgewässer
- Rückbau aller Wasserhaltungseinrichtungen nach Beendigung der Bauwasserhaltung
- Nutzung von gehobenem Grundwasser zur Feldberegnung bei entsprechendem Bedarf und geeigneter Witterung in Abstimmung mit dem Bewirtschafter und den zuständigen Fachbehörden
- Entfernung der Baumaschinen, Baustoffe und sonstigen beweglichen Gegenstände aus Überschwemmungsgebieten bei Überflutungsgefahr

Schutzgüter Klima und Luft sowie Landschaft

- Beschränkung der Baustellenflächen und Zufahrten möglichst auf Freiflächen
- Fachgemäße Rekultivierung der Arbeitsflächen

Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

- Vermeidung von bestandsgefährdenden Annäherungen an denkmalgeschützte Bausubstanz sowie an bekannte Bodendenkmäler
- Sicherung unbekannter, während des Baus angetroffener Bodendenkmäler
- Anpassung der Breite des Regelarbeitsstreifens zur Verminderung der Beeinträchtigung von Denkmälern

2.4.3 Stilllegung und Rückbau

Mit Außerbetriebnahme und endgültiger Stilllegung der Erdkabelanlage mit Nebenanlagen endet die Vereinbarung mit den Grundstückseigentümern. In diesem Fall ist die Vorhabenträgerin verpflichtet, auf Verlangen des jeweiligen Grundstückseigentümers die eingetragene Dienstbarkeit auf ihre Kosten im Grundbuch löschen zu lassen. Sofern der Grundstückseigentümer

ein berechtigtes Interesse (z. B. eine behördliche Aufforderung, beabsichtigte Baumaßnahmen) nachweist, ist die Vorhabenträgerin oder deren Rechtsnachfolger nach Außerbetriebnahme und endgültiger Stilllegung der Erdkabelanlage mit Nebenbauwerken außerdem dazu verpflichtet, die Erdkabelanlage (insbesondere die Kabel selbst) mit Nebenbauwerken und Zubehör auf ihre Kosten vollständig oder teilweise abzubauen und zu entfernen. Der bei Vertragsabschluss bestehende ursprüngliche Nutzungszustand des Grundstücks ist wiederherzustellen. Sollte es bei einer eventuellen späteren Nutzungsänderung im Bereich der im Boden verbliebenen Betriebsmittel durch deren Vorhandensein zu einer Beschränkung der wirtschaftlichen Nutzung des Grundstücks kommen, ersetzt die Vorhabenträgerin oder deren Rechtsnachfolger alle sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Nachteile oder beseitigt auf ihre Kosten die Betriebsmittel.

2.4.4 Planungsrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten

Die exakte Breite des Arbeitsstreifens und des Schutzstreifens hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab. Neben der eingesetzten Technologie zum Stromtransport sind dies insbesondere die eingesetzte Bautechnologie bzw. Bauorganisation (getaktetes Bauverfahren oder gleichzeitige Grabenherstellung), die konkret vorhandenen Untergrundverhältnisse (Bodenaufbau, geologischer Untergrund, ggf. mit Bauerschwernis durch Moore, etc.), die Geländebeschaffenheit (Hangneigung, starke Reliefierung, zu querende Infrastrukturen etc.) und umweltfachliche Gegebenheiten. Um diese Randbedingungen weiter eingrenzen bzw. konkretisieren zu können, werden umfangreiche Vorarbeiten wie z. B. eine detaillierte Baugrunduntersuchung und umweltfachliche Kartierarbeiten durchgeführt. Auf dieser Grundlage können im Planungsfortschritt die bisherigen Annahmen konkretisiert werden, ohne dass eine größere Dimensionierung des Vorhabens zu erwarten ist.

2.5 Trassenverlauf und in Frage kommende Alternativen

Als wesentliche Basis für die Planung der Vorschlagstrasse und von Alternativen hat die Vorhabenträgerin Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze formuliert. Mithilfe dieser Planungsleit- und -grundsätze konnte eine möglichst konfliktarme sowie technisch und wirtschaftlich effiziente Trassenführung entwickelt werden. Nachstehend werden diese Planungsleit- und -grundsätze beschrieben und die Ermittlung von Alternativen erläutert (Kapitel 2.5.1 und 2.5.2). Außerdem werden unten Informationen zur Beschreibung und Begründung des Verlaufs der Vorschlagstrasse gegeben (Kapitel 2.5.3). Die vorgenannten Inhalte stellen die Grundlage für den dann folgenden Trassenbeschrieb dar (Kapitel 2.5.4).

2.5.1 Planungsleit- und -grundsätze

Aus dem für das Vorhaben A-Nord festgelegten übergeordneten Planungsziel, eine möglichst konfliktarme sowie technisch und wirtschaftlich effiziente Trassenführung zu entwickeln, erfolgte in den Anträgen nach § 6 NABEG eine Umsetzung bzw. Konkretisierung über Planungsleitsätze, allgemeine Planungsgrundsätze und vorhabenbezogene Planungsgrundsätze.

Bei Planungsleitsätzen handelt es sich grundsätzlich um gesetzlich verankerte Vorgaben, die im Sinne des strikten Rechtes definiert und eingehalten werden müssen. Planungsgrundsätze werden entweder aus gesetzlichen Vorgaben abgeleitet, die der Abwägung zugänglich sind, oder durch den Vorhabenträger formuliert.

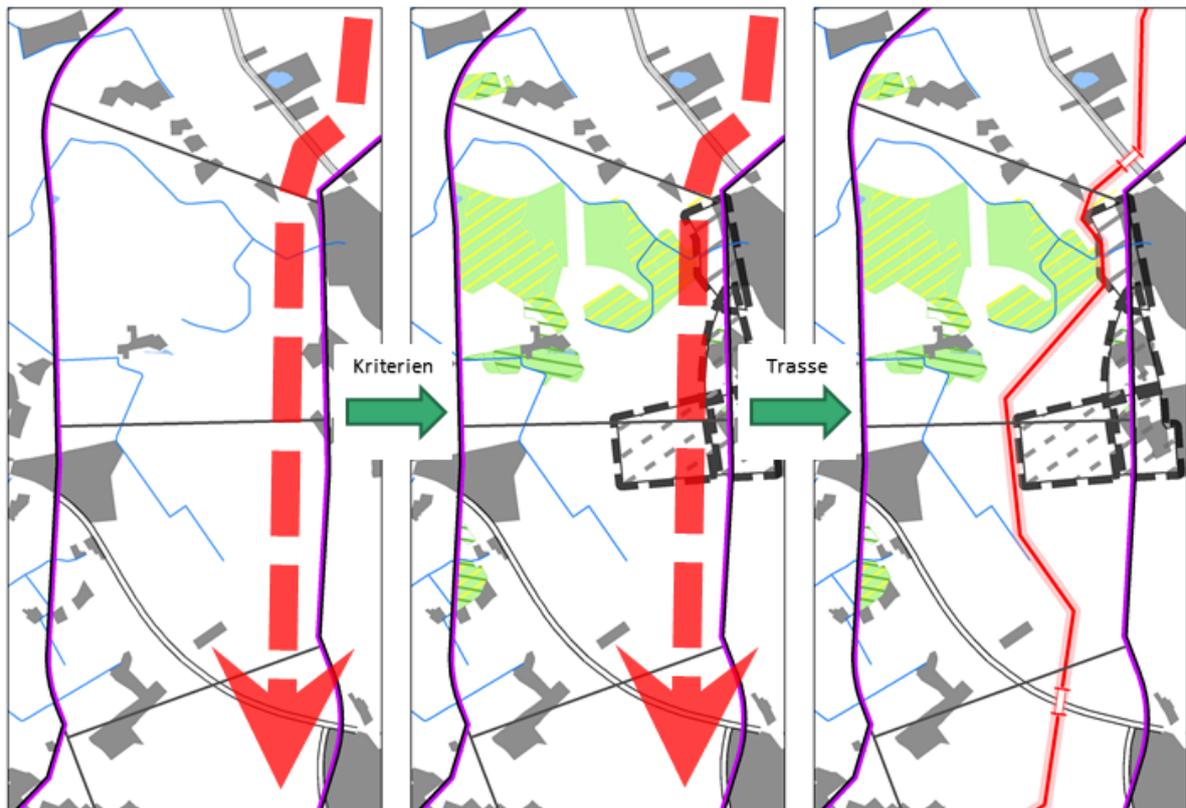
In den Unterlagen nach § 8 NABEG erfolgte eine Weiterführung und Weiterentwicklung der Planungsleit- und -grundsätze. Für die Anträge nach § 19 NABEG bzw. die Unterlagen nach § 21 NABEG werden diese Planungsleit- und -grundsätze weiter differenziert und operationalisiert.

Die Planungsleit- und -grundsätze stellen dabei die Leitlinien dar, auf deren Basis die Vorhabenträgerin die Trassenführung plant. In ihnen spiegelt sich nicht nur das festgelegte übergeordnete Planungsziel wider, sondern auch die gesetzlichen Vorgaben, die technischen Voraussetzungen sowie raum- bzw. umweltbezogene Belange.

Einige Planungsleit- und -grundsätze wurden bereits auf Ebene der Bundesfachplanung hinreichend und abschließend im Sinne der Trassenkorridorfindung und -auswahl berücksichtigt, sodass auf Ebene der Planfeststellung aus ihnen kein weiterer Handlungs- oder Prüfungsbedarf erwächst. I. d. R. handelt es sich hierbei um Bereiche oder Flächen, die zu einem Ausschluss bzw. einer Rückstellung von Trassenkorridoren geführt haben. Manche Planungsleit- und -grundsätze wiederum werden unverändert fortgeführt, jedoch entsprechend der konkreten Planungsebene operationalisiert.

Für die Planung der Trassenführung wurden die Planungsleit- und -grundsätze nicht in eine Rangfolge gebracht. Planungsleitsätzen, die sich aus dem strikten Recht ableiten lassen, wurde jedoch ein höheres Gewicht zugewiesen. Technische Normen und Regelwerke (z. B. anderer Infrastrukturbetreiber), haben in diesem Zusammenhang zwar nicht den Rang eines Planungsleitsatzes und sind deshalb als Planungsgrundsatz einzustufen. Sie sind jedoch aufgrund technischer Sachzwänge bei der Planung (i. d. R. zwingend) einzuhalten. Wenn bei der Planung der Trassenführung mehrere Planungsgrundsätze einander entgegenstehen, wurde fachgutachterlich unter Einbeziehung der örtlichen Gegebenheiten und dem Ausmaß der Betroffenheit der einzelnen Planungsgrundsätze entschieden, welche Gewichtung den Planungsgrundsätzen im jeweiligen Trassenabschnitt zugewiesen wird. In einigen Fällen von konkurrierenden Planungsgrundsätzen wurden räumliche Alternativen identifiziert und entwickelt (siehe Kapitel 2.5.2). Dies wird im Rahmen der Beschreibung des Trassenverlaufs entsprechend erläutert und begründet (siehe Kapitel 2.5.4).

Mit Hilfe der Planungsleit- und -grundsätze kann der Verlauf der Vorschlagstrasse nach einheitlichen Standards nachvollziehbar hergeleitet und begründet werden. Die nachfolgende Grafik gibt einen schematischen Überblick über die Entwicklung der Trassenführung unter Berücksichtigung der Planungsleit- und -grundsätze und deren Umsetzung in trassierungsrelevante Kriterien (siehe Plananlagen 3 und 4 sowie Spalte „Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens“ der nachfolgenden Tab. 2-12).



Schematisierte Trassenführung mit kurzem und gestrecktem Verlauf unter Umgehung von bestehenden Siedlungsflächen

Einblenden der trassierungsrelevanten Kriterien, welche die Planungsleit- und -grundsätze operationalisieren

Anpassung von Trasse (und Bauweise) an die Lage der trassierungsrelevanten Kriterien (zur Umsetzung der Planungsleit- und -grundsätze)

Abb. 2-25: Herleitung der Trassenführung

Zur Entwicklung des geplanten Trassenverlaufs wurde die in den Unterlagen nach § 8 NABEG dargestellte potenzielle Trassenachse auf die Einhaltung der Planungsleit- und -grundsätze ebenengerecht überprüft. Dies erfolgte auf Basis der vorliegenden raum- und umweltbezogenen sowie technischen Daten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG sowie unter Berücksichtigung von vorliegenden detaillierteren Erkenntnissen.

Die Entwicklung der Vorschlagstrasse für den Antrag nach § 19 NABEG erfolgt insbesondere unter Berücksichtigung eines kurzen, gestreckten Verlaufs, von raum- und umweltplanerischen sowie bautechnischen Kriterien und der Bündelung mit linearen Infrastrukturen.

Die Planungsleit- und -grundsätze werden für den festgelegten Trassenkorridor nach § 12 NABEG mit Hilfe der trassierungsrelevanten Kriterien abgebildet und in den Plananlagen 3 und 4 dargestellt. Als zusätzliche Information werden in diesen Plananlagen großflächige Schutzgebiete wie Landschaftsschutzgebiete sowie Naturparke dargestellt. Weiterhin sind z. B. die Vorranggebiete „Forstwirtschaft“ und „Schutz der Natur“ dargestellt, da diese u. a. Flächen für den Schutz, die Pflege und die Entwicklung wertvoller Biotope, den Aufbau eines Biotopverbundes sowie potenzielle Naturschutzgebiete umfassen. Die Plananlagen 1 und 2 dienen ausschließlich der Übersicht. Die Plananlagen dienen zudem der Nachvollziehbarkeit der Trassenbeschreibung in Kapitel 2.5.4.

Die Planungsleit- und -grundsätze sind nachfolgend aufgeführt. Eine abschließende Darstellung möglicher Planungsleit- und -grundsätze, einschließlich sämtlicher gesetzlicher Grundlagen, ist jedoch nicht möglich, da an dieser Stelle nicht das gesamte öffentliche Recht abgedeckt werden kann. Bei den durch den Vorhabenträger formulierten (bautechnischen) Planungsgrundsätzen wird über einen Querverweis auf die detaillierten Ausführungen im jeweiligen Kapitel verwiesen.

Tab. 2-12: Planungsleit- und -grundsätze

Beschreibung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	Einordnung als Planungsleitsatz (PL) oder Planungsgrundsatz (PG)	Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens
Kurzer, gestreckter Verlauf			
Möglichst kurzer gestreckter Verlauf	§ 1 Abs. 1 EnWG § 1 NABEG § 5 BNatSchG § 1 Abs. 5 BNatSchG § 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG	PG	Kurzer, gestreckter Verlauf der Trasse
Berücksichtigung der Einziehbarkeit der Kabel in die Schutzrohre	Siehe Kapitel 2.4.1.11	PG	
Berücksichtigung landwirtschaftlicher Belange zur Minimierung der Flächeninanspruchnahme	§ 1 Abs. 6 BNatSchG	PG	
Raum- und umweltplanerische Planungsleit- und -grundsätze			
Meidung der Querung von Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen	§ 49 EnWG	PL	Umgehung von Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen (z. B. Deponien, Gebieten mit oberflächennahen Rohstoffen/ Abgrabungen, Gruben und Steinbrüche)

Beschreibung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	Einordnung als Planungsleitsatz (PL) oder Planungsgrundsatz (PG)	Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens
Meidung der Querung von Altlastenverdachtsflächen	§ 1 Abs. 1 EnWG § 4 Abs. 2 und 6 BBodSchG §§ 12 und 36 WHG	PG	Umgehung von Altlastenverdachtsflächen
Meidung der Querung von Sondergebieten Bund/ Militärischen Anlagen	§ 4 Abs. 1 ROG NDS1: RROP LK Leer NDS2: RROP LK Emsland NDS3: RROP LK Emsland, LK Grafschaft Bentheim NRW1: RP Münsterland	PL	Umgehung von Sondergebieten von Bund/ Militärischen Anlagen
Meidung der Querung von Flugplätzen	§§ 12 Abs. 2, 17 LuftVG	PL	Umgehung von Flugplätzen
<p>Meidung der Querung von Vorranggebieten, soweit das Vorhaben nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist.</p> <p>Hinweis zum Antrag nach § 19 NABEG: Umgehung von Vorranggebieten (soweit für das Vorhaben mit den vorrangigen Nutzungen keine Konformität erreicht werden kann/ die Konformität als nicht erreichbar eingestuft wird – gemäß Einstufung in den Unterlagen nach § 8 NABEG) sowie unter Berücksichtigung der Bewertung innerhalb der Entscheidung gemäß § 12 NABEG.</p>	<p>§ 4 Abs. 1 ROG NDS1: RROP LK Leer Niedersachsen LROP NDS2: RROP LK Emsland Niedersachsen LROP NDS3: RROP LK Emsland, LK Grafschaft Bentheim Niedersachsen LROP NRW1: RP Münsterland GEP Regierungsbezirk Münster - Teilabschnitt "Emscher Lippe" NRW2: RP Düsseldorf RP Düsseldorf - GEP 99 Regionalplan Ruhr (Entwurf) NRW3: RP Düsseldorf RP Düsseldorf - GEP 99 Regionalplan Ruhr (Entwurf)</p>	PL	Umgehung von Vorranggebieten (soweit das Vorhaben nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist)

Beschreibung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	Einordnung als Planungsleitsatz (PL) oder Planungsgrundsatz (PG)	Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens
<p>Vorranggebiete, soweit das Vorhaben nur unter Berücksichtigung von Maßnahmen mit den vorrangigen Nutzungen vereinbar ist (z. B. Bereiche zum Schutz der Natur)</p>	<p>§ 4 Abs. 1 ROG NDS1: RROP LK Leer Niedersachsen LROP NDS2: RROP LK Emsland Niedersachsen LROP NDS3: RROP LK Emsland, LK Grafschaft Bentheim Niedersachsen LROP</p> <p>NRW1: RP Münsterland GEP Regierungsbezirk Münster - Teilabschnitt "Emscher Lippe" NRW2: RP Düsseldorf RP Düsseldorf - GEP 99 Regionalplan Ruhr (Entwurf) NRW3: RP Düsseldorf RP Düsseldorf - GEP 99 Regionalplan Ruhr (Entwurf)</p> <p>LEP NRW</p>	<p>PG</p>	<p>Umgehung oder Querung an geeigneter Stelle</p>
<p>Sparsamer und schonender Umfang mit Boden, insbesondere Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen</p>	<p>§ 1 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG §§ 1, 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG</p>	<p>PG</p>	<p>Der Planungsgrundsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse (Ausnahme z. B. kurzer Verlauf im Sinne eines sparsamen Umgangs mit dem Boden), sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.</p>
<p>Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen im Sinne des Umweltschadengesetzes</p>	<p>§ 19 BNatSchG i.V.m. USchadG</p>	<p>PL</p>	<p>Der Planungsleitsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.</p>
<p>Minimierung unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft</p>	<p>§§ 13 - 16 BNatSchG</p>	<p>PL</p>	<p>Beachtung des Gebots der Eingriffsminimierung bei der Umsetzung des Vorhabens</p>
<p>Meidung von hochwertigen Biotoptypen (auf Basis der Bewertung in den Unterlagen nach § 8 NABEG)</p>	<p>§ 15 Abs. 1 BNatSchG §§ 1, 15 Abs. 1, 30 BNatSchG FFH-RL 92/43/EWG, §§ 31, 33, 34 BNatSchG</p>	<p>PL</p>	<p>Umgehung hochwertiger Biotoptypen</p>

Beschreibung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	Einordnung als Planungsleitsatz (PL) oder Planungsgrundsatz (PG)	Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens
Minimierung der Querung von Waldflächen	§§ 1, 9 BWaldG § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG § 39 LFoG NRW §§ 1, 8 NWaldLG	PL	Umgehung von Waldflächen
Meidung der Querung von Waldflächen mit Schutzfunktion	§ 1 BWaldG § 1 BImSchG § 1 NWaldLG § 10 LNatSchG NRW §§ 49, 50 LFoG NRW	PG	
Meidung der Querung von Waldschutzgebieten	§ 9 Abs. 3 i.V.m. §§ 12 und 13 BWaldG § 23 BNatSchG § 49 LFoG NRW	PL	Umgehung von Waldschutzgebieten unter Berücksichtigung von Naturwald [NDS]/ Naturwaldzellen [NRW]
Bündelung mit linearen Infrastrukturen	§ 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG Siehe Kapitel 2.4.1.10	PG	Bündelung mit linearen Infrastrukturen
Umgehung rechtskräftiger Bauleitplanung	§ 15 Abs. 1 S. 2 NABEG §§ 7 und 8 BauGB Art. 28 Abs. 2 GG	PL	Umgehung rechtskräftiger Bauleitplanung
Vorrang der BFP vor nachfolgenden Landesplanungen und Bauleitplanungen	§ 15 Abs. 1 S. 2 NABEG	PG	Möglichst Umgehung in Aufstellung befindlicher Bauleitplanung
Meidung der Querung von Siedlungsräumen bzw. von sensiblen Nutzungen	§ 50 BImSchG (Trennungsgrundsatz)	PG	Umgehung von Siedlungsflächen und sensiblen Nutzungen
Meidung der Querung von Sportplätzen	§§ 7, 8, 38 BauGB § 18 Abs. 4 S. 8 NABEG	PG	Umgehung von Sportplätzen
Keine erheblichen Beeinträchtigungen von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen	VSch-RL (2009/147/EWG), §§ 31, 33, 34 BNatSchG	PL	Umgehung von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten
		PL	Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten
Allgemeiner und besonderer Schutz für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten	§ 39 BNatSchG	PL	Der Planungsleitsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten (Insbesondere keine Verletzung von Verbotstatbeständen des allgemeinen Artenschutzes).

Beschreibung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	Einordnung als Planungsleitsatz (PL) oder Planungsgrundsatz (PG)	Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens
Strenger Schutz der Europäischen Vogelarten und der Arten gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie bei zulässigen Eingriffen (Tötungsverbot, Störungsverbot, Schädigungsverbot)	§ 44 Abs. 1 i.V.m Abs. 5 BNatSchG	PL	Der Planungsleitsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten (Keine Verletzung von Verbotstatbeständen des besonderen Artenschutzes)
Meidung der Querung von Naturschutzgebieten (NSG)	§ 23 BNatSchG	PL	Umgehung von Naturschutzgebieten (NSG)
Meidung der Querung von gesetzlich geschützten Biotopen, geschützten Landschaftsbestandteilen, Naturdenkmälern	Geschützte Biotope § 30 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. § 42 LNatSchG NRW/ § 24 NAGB-NatSchG geschützte Landschaftsbestandteile § 29 BNatSchG i. V. m. § 39 LNatSchG/ § 22 NAGB-NatSchG Naturdenkmale § 28 BNatSchG i. V. m. § 21 NAGBNatSchG Alleen § 41 LNatSchG NRW	PL	Umgehung von gesetzlich geschützten Biotopen, geschützten Landschaftsbestandteilen, Naturdenkmälern
Erhalt und Verbesserung der Funktions- und Leistungsfähigkeit von Gewässern, Erhalt von natürlichen oder naturnahen Gewässern	§ 6 WHG	PG	Der Planungsgrundsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.
Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers, kein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot	§ 27 WHG	PL	Der Planungsleitsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.
Meidung von Stillgewässern	§ 15 Abs. 1 BNatSchG § 36 WHG § 22 LWG § 57 NWG	PL	Umgehung von Stillgewässern
Meidung der Querung von Wasserschutzgebieten Zone I und Zone II	§ 51 – 53 WHG § 35 LWG §§ 91, 92 NWG	PL	Keine Querung von WSG Zone I
		PL	Umgehung von WSG Zone II
Es wird angestrebt, die Querung von Wasserschutzgebieten Zone III zu reduzieren	§ 51 – 53 WHG § 35 LWG §§ 91, 92 NWG	PG	Möglichst kurze Querungsstrecke/ möglichst Erhöhung des Abstandes zu den Schutzzonen I und II bzw. Anwendung geeigneter Bauverfahren bei Schutzzweckgefährdung

Beschreibung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	Einordnung als Planungsleitsatz (PL) oder Planungsgrundsatz (PG)	Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens
Meidung der Querung von Überschwemmungsgebieten	§§ 76 und 78 Abs. 1 WHG §§ 83, 84 LWG § 115 NWG	PL	Umgehung von Überschwemmungsgebieten
		PG	Bei Querung von Überschwemmungsgebieten: möglichst kurzer Verlauf
Schutz des Grundwassers und seiner Funktionen	§§ 47, 48 WHG, § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG	PG	Der Planungsgrundsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.
Minimierung der Querung von Mooren	§ 30 BNatSchG § 1, § 4 Abs. 1 und § 7 BBodSchG § 1 Abs. 1 Satz 2 u. § 1 Abs. 2 LBodSchG NRW § 1 Abs. 1 BImSchG § 1 Abs. 3 Nr. 1 u. 2 BNatSchG	PG	Umgehung von Mooren
		PG	Anwendung geeigneter Bauverfahren (ohne Einfluss auf den konkreten Verlauf der Trasse)
Meidung der Querung von UNESCO-Weltkulturerbestätten	§ 2 Abs. 2 Nr. 5 ROG §§ 1 Abs. 4 Nr. 1, 2 Abs. 5 BNatSchG	PL	Vermeidung von Eingriffen in UNESCO-Weltkulturerbestätten (UNESCO-Weltkulturerbe Niedergermanischer Limes)
Meidung der Querung von bekannten Bodendenkmälern/ archäologischen Verdachtsflächen	§§ 7 und 9 DSchG NRW §§ 6 und 10 NDSchG § 1 Abs. 4, Nr. 1 BNatSchG	PL	Umgehung bekannter Bodendenkmäler
		PG	Umgehung archäologischer Verdachtsflächen
Bau- und trassierungstechnische Planungsleit- und -grundsätze			
Berücksichtigung landwirtschaftlicher (und sonstiger privater) Belange	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG	Umgehung eines bebauten Flurstücks
		PG	Erhöhung des Abstands zu baulichen Hofanlagen
		PG	Umgehung von Sonderkulturen
Umgehung von baulichen Engstellen	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG	Umgehung von Engstellen
Berücksichtigung der Einziehbarkeit der Kabel in die Kabelschutzrohre	Siehe Kapitel 2.4.1.11	PG	Reduzierung der Winkelsummen: möglichst kurzer, gestreckter Verlauf
Die Planung soll eine möglichst geringe Anzahl von Kreuzungspunkten mit anderen linienhaften Infrastrukturen aufweisen	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG	Vermeidung von Infrastruktorkreuzungen
Kreuzung mit klassifizierten Straßen	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG	Herstellung erforderlicher Kreuzungen auf möglichst kurzer Strecke (unter Berücksichtigung geeigneter Winkel)
Kreuzungen mit erdverlegten Produkten- und Erdgasfernleitungen entsprechend der jeweiligen Schutzanweisungen und der Afk3/ GW22	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG*	

Beschreibung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	Einordnung als Planungsleitsatz (PL) oder Planungsgrundsatz (PG)	Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens
Kreuzungen mit Erdkabeln (Hoch- und Höchstspannung) entsprechend der jeweiligen Schutzanweisungen	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG*	
Kreuzung mit Bahnlinien entsprechend der Stromkreuzungsrichtlinie	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG*	
Kreuzungen mit Freileitungen (Hoch- und Höchstspannung) entsprechend der jeweiligen Schutzanweisungen	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG	
Zusammenfassen mehrerer, nahe beieinanderliegender Kreuzungsstellen, z. B. unterschiedlicher Infrastrukturen, zur Reduzierung der Anzahl der Kreuzungsbaustellen und der Winkelsumme der Kabelschutzrohranlage	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG	Zusammenfassen mehrerer Kreuzungsstellen
Berücksichtigung von punktuellen Infrastrukturen (z. B. Windkraftanlagen, Funktürme, Mobilfunkmasten)	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG*	Umgehung punktueller Infrastrukturen
Kreuzungen mit Freileitungen (Hoch- und Höchstspannung) entsprechend der jeweiligen Schutzanweisungen	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG*	Umgehung von Freileitungsmasten
Reduzierung der Querungslänge in grundwasernahen Standorten (Einstufung als Bauwiderstand)	Siehe Kapitel 2.5.1.3	PG	Hinweis: aufgrund der weitestgehend großräumigen Ausdehnung der Gebiete innerhalb der Trassenkorridore hat dieses Kriterium i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der Trasse, sondern ist im Rahmen der Detailplanung zu berücksichtigen (Wasserhaltung)
Reduzierung der Querungslänge in Bereichen mit hoch anstehendem Fels (Einstufung als Bauwiderstand)	Siehe Kapitel 2.5.1.3 und 2.4.1.5	PG	Hinweis: aufgrund der sehr kleinsten Ausdehnung der Gebiete innerhalb der Trassenkorridore hat dieses Kriterium i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der Trasse, sondern ist im Rahmen der Detailplanung zu berücksichtigen

Beschreibung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	Einordnung als Planungsleitsatz (PL) oder Planungsgrundsatz (PG)	Anwendung der Planungsleit- und -grundsätze im Rahmen der Trassierung des Vorhabens
Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV	§ 3a 26. BImSchV	PL	Hinweis: Die Einhaltung der Grenzwerte wird sichergestellt. Die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV hat i. d. R. keinen Einfluss auf den Leitungsverlauf.
Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm	§§ 22, 23 und 66 Abs. 2 BImSchG i. V. m. AVV Baulärm	PL	Hinweis: Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte wird durch geeignete technische Maßnahmen sichergestellt. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm hat i. d. R. keinen Einfluss auf den Leitungsverlauf.

PG: Anforderungen aus technischen Regelwerken (z. B. anderer Infrastrukturbetreiber), die nicht den Rang eines Planungsleitsatzes haben, jedoch aufgrund technischer Sachzwänge bei der Planung (i. d. R. zwingend) einzuhalten sind.*

In den folgenden Kapiteln werden die tabellarisch aufgeführten Planungsleit- und -grundsätze näher erläutert.

2.5.1.1 Kurzer gestreckter Verlauf

Kurzer, gestreckter Verlauf der Trasse

Der kurze, gestreckte Verlauf der Trasse dient der Minimierung der nachteiligen Auswirkungen auf Natur, Landschaft, öffentliche und private Belange, Kosten sowie die bautechnische Umsetzbarkeit, sofern keine anderen Belange dem entgegenstehen.

Im Rahmen dieses Planungsgrundsatzes werden ebenfalls landwirtschaftliche Belange zur Minimierung der Flächeninanspruchnahme und bautechnische Belange der Einziehbarkeit der Kabel in die Schutzrohre berücksichtigt.

2.5.1.2 Raum- und umweltplanerische Planungsleit- und -grundsätze

Flächeninanspruchnahme

Umgehung von Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen (z. B. Deponien, Gebieten mit oberflächennahen Rohstoffen/ Abgrabungen, Gruben und Steinbrüche)

Gebiete mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen werden umgangen. Ist eine Umgehung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, weiterer Planungsgrundsätze oder der querenden Lage im Trassenkorridor nicht möglich, werden die Gebiete an einer geeigneten Stelle gequert. Letzteres betrifft nur Gebiete mit oberflächennahem Rohstoffabbau. Bei einer Trassenführung

durch ein solches Gebiet wird die Trasse i. d. R. an den äußersten Rand des Gebietes gelegt, um eine größtmögliche weitere Flächennutzung zum Rohstoffabbau zu gewährleisten.

Umgehung von Altlastenverdachtsflächen

Altlastenverdachtsflächen werden umgangen.

Umgehung von Sondergebieten von Bund/ Militärischen Anlagen

Sondergebiete vom Bund, Militärische Anlagen werden umgangen.

Umgehung von Flugplätzen

Dieser Planungsleitsatz sieht vor, dass Flugplätze von der Trasse umgangen werden. Ist eine Umgehung eines Flugplatzes aufgrund der örtlichen Gegebenheiten oder der querenden Lage im Trassenkorridor nicht möglich, wird der Flugplatz an einer geeigneten Stelle bzw. in geeigneter Art gequert, d. h. unter Berücksichtigung einer möglichst geringen Beeinträchtigung des Flugbetriebs durch die temporäre Baumaßnahme.

Umgehung von Vorranggebieten (soweit das Vorhaben nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist)

Zur Entwicklung einer möglichst konfliktarmen Trassenführung werden Vorranggebiete, die in der Raumverträglichkeitsstudie in den Unterlagen nach § 8 NABEG als „Konformität kann nicht erreicht werden“ bewertet wurden, umgangen. Bei diesen Vorranggebieten ist das Vorhaben mit der vorrangigen Nutzung nicht vereinbar. Dies betrifft bspw. Vorranggebiete im Siedlungsbezug oder Vorranggebiete Deponie. Aufgrund der Maßstabsebene von 1:50.000 existiert eine Maßstabsungenauigkeit im Hinblick auf die regionalplanerischen Ziele. Die Leitungsführung wird hier den tatsächlichen Gegebenheiten angepasst.

Umgehung oder Querung an geeigneter Stelle

Insbesondere im Fall der Querung regionalplanerischer Ausweisungen mit Bezug zum Schutz der Natur (Bereiche zum Schutz der Natur) werden Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen getroffen, sodass eine Vereinbarkeit mit den Erfordernissen der Raumordnung erreicht wird. Zu den zur Verfügung stehenden Maßnahmen zählen u. a. Nutzung von Wegen und Schneisen, Anpassung des Arbeitsstreifens, Wiederanpflanzung von Gehölzen außerhalb des Schutzstreifens, zeitliche Beschränkung der Baufeldfreimachung, Bauzeitenregelung. Die Festlegung der geeigneten Maßnahmen erfolgt einzelfallspezifisch.

Sparsamer und schonender Umgang mit Boden

Der sparsame und schonende Umgang mit Boden zielt insbesondere auf den Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und den Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen. Dieser Planungsgrundsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse (Ausnahme z. B. kurzer, gestreckter Verlauf im Sinne eines sparsamen Umgangs mit dem Boden), sondern ist im Rahmen der Detailplanung zu beachten.

Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen (im Sinne des Umweltschadensgesetzes)

Der Planungsleitsatz Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen i. S. d. Umweltschadensgesetzes bei der Umsetzung des Vorhabens hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.

Beachtung des Gebots der Eingriffsminimierung bei der Umsetzung des Vorhabens

Dieser Planungsleitsatz nimmt Bezug auf das naturschutzrechtliche Gebot der Eingriffsminimierung bei der Umsetzung des Vorhabens. I. d. S. soll der mit dem Eingriff verfolgte Zweck am Ort des Vorhabens mit möglichst geringen Beeinträchtigungen erreicht werden.

Umgehung hochwertiger Biotoptypen

Zur Entwicklung eines konfliktarmen Trassenverlaufs und zur Minimierung des Eingriffs in Natur und Landschaft werden hochwertige Biotoptypen umgangen. Unter hochwertigen Biotoptypen sind Biotoptypen zu verstehen, die einen besonders hohen ökologischen Wert aufgrund ihrer guten naturnahen Ausprägung besitzen, eine hohe Gefährdung aufweisen und/ oder deren Wiederherstellung nicht kurzfristig oder gar nicht möglich ist (Regenerationsfähigkeit). Diese Biotoptypen weisen häufig auch einen gesetzlichen Schutzstatus auf (bspw. gesetzlich geschützte Biotope; s. u.). Hierbei handelt es sich z. B. um alte Laubwälder, Moor- und Sumpfbüsch oder naturnahe Gewässer. Dies ermöglicht zudem bereits im Vorfeld die Wahrscheinlichkeit artenschutzrechtliche Konflikte zu vermeiden oder zu mindern, da sich insbesondere in hochwertigen und/ oder naturnahen Biotoptypen sowohl eine größere Anzahl an Arten als auch sensiblere Arten im Hinblick auf die Auswirkungen des Vorhabens befinden (können).

Meidung der Querung von Waldflächen

Ist eine Umgehung von Waldflächen (und Waldflächen mit Schutzfunktion) aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, weiterer Planungsleit- und -grundsätze oder der den Trassenkorridor querenden Lage nicht möglich, werden diese an einer geeigneten Stelle gequert, d. h. unter Berücksichtigung einer möglichst geringen Beeinträchtigung der Waldflächen durch die Baumaßnahmen - wenn möglich unter Berücksichtigung von Bündelungsoptionen oder Nutzung bereits vorhandener Zäsuren.

Umgehung von Waldschutzgebieten unter Berücksichtigung von Naturwald [NDS]/ Naturwaldzellen [NRW]

Waldschutzgebiete werden umgangen.

Bündelung mit linearen Infrastrukturen

Zur Einhaltung der Erfordernisse der Raumordnung werden Bündelungsoptionen genutzt, sofern keine anderen Belange/ Planungsleit- und -grundsätze oder bautechnische Schwierigkeiten dem entgegenstehen.

Die technische Umsetzung des raumordnerischen Bündelungsgebotes erfolgt unter Berücksichtigung von Anbauverbotszonen im Bereich klassifizierter Straßen und Schutzstreifen erdverlegter Leitungen und der vertikalen Projektion des äußeren Leiterseils von Freileitungen sowie der geforderten Abstände zu Bahnlinien einschließlich deren Gefahrenbereiche.

Bei der Bündelung mit Infrastrukturen werden die erforderlichen Abstände grundsätzlich eingehalten, sofern dies nicht anderslautend im Kapitel 2.5.4 explizit erwähnt wird.

Umgehung rechtskräftiger Bauleitplanung

Die Trasse umgeht Flächennutzungen rechtskräftiger Bauleitpläne, die Bau, Anlage und Betrieb des Vorhabens entgegenstehen. Hierzu zählen vorrangig Siedlungs-, Gewerbe-, Industrie- und Sonderbauflächen. Eine Querung von Freiflächenausweisungen der Bauleitpläne steht i. d. R. nicht im Widerspruch zu diesem Planungsleitsatz.

Möglichst Umgehung in Aufstellung befindlicher Bauleitplanung

Bei nicht rechtskräftigen Bauleitplanungen gilt mit dem Abschluss der Bundesfachplanung der grundsätzliche Vorrang der Bundesfachplanung vor nachfolgenden Landes- und Bauleitplanungen. In Planung befindliche Bauleitplanung ist somit nicht rechtswirksam, wird jedoch als Planungsabsicht der jeweiligen Kommune berücksichtigt und nach Möglichkeit umgangen, sofern dies unter Beachtung der anderen Planungsleit- und -grundsätze (insbesondere kurzer, gestreckter Verlauf) realisierbar ist. Zu Planungen, mit denen das Vorhaben nicht vereinbar ist, zählen insbesondere Siedlungsflächen und Flächen für Abgrabungen.

Siedlungsbereiche

Umgehung von Siedlungsflächen und sensiblen Nutzungen

Insbesondere zur Entwicklung einer möglichst konfliktarmen Trassenführung werden Siedlungsflächen und sensible Nutzungen wie z. B. Krankenhäuser oder Kindertagesstätten umgangen. Sofern unter Beachtung der anderen Planungsleit- und -grundsätze (insbesondere kurzer, gestreckter Verlauf) realisierbar, wird die geplante Trasse in möglichst großem Abstand an Siedlungsflächen vorbeigeführt, um zukünftige Siedlungsentwicklungen durch den Bestand der Leitung nicht unnötig zu erschweren.

Umgehung von Sportplätzen

Insbesondere zur Entwicklung einer möglichst konfliktarmen Trassenführung werden Sportplätze und ggf. weitere siedlungsnaher Freiräume/ Siedlungsfreifläche umgangen. Ist eine Umgehung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten oder weiterer Planungsgrundsätze nicht möglich, werden diese an einer geeigneten Stelle gequert, d. h. unter Berücksichtigung einer möglichst geringen Beeinträchtigung der Flächen aufgrund der Baumaßnahmen.

Schutzgebiete

Umgehung von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten/ Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten

Bei der Entwicklung der Trassenführung werden NATURA 2000-Gebiete, sofern ihre Lage im Trassenkorridor sowie die umgebenden Örtlichkeiten dies zulassen, umgangen. Ist eine Umgehung aufgrund bspw. einer den Trassenkorridor querenden Lage nicht möglich, werden die Gebiete unter Berücksichtigung einer fachgutachterlichen Einschätzung der örtlichen Gegebenheiten an Stellen gequert, die eine Beeinträchtigung bereits auf Grund der Feintrassierung minimieren. Dies ist i. d. R. bei den großflächig ausgewiesenen VSG der Fall. Die den Trassenkorridor querenden FFH-Gebiete sind überwiegend so schmal, dass hier direkte Eingriffe durch eine Querung in geschlossener Bauweise vermieden werden können. Zur Prüfung, ob das Vorhaben zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele oder des Schutzzwecks maßgeblicher Bestandteile der NATURA 2000-Gebiete führt, werden in den Unterlagen nach § 21 NABEG NATURA 2000-Verträglichkeits(Vor-)studien durchgeführt.

Allgemeiner und besonderer Schutz für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten

Der Planungsleitsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten. Zielsetzung ist es hierbei insbesondere, keine Verbotstatbestände des allgemeinen Artenschutzes auszulösen.

Strenger Schutz der Europäischen Vogelarten und der Arten gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie bei zulässigen Eingriffen

Der Planungsleitsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten. Durch das Vorhaben soll kein Verbotstatbestand (Tötung, Störung, Schädigung) des besonderen Artenschutzes ausgelöst werden.

Umgehung von Naturschutzgebieten (NSG)

Naturschutzgebiete werden umgangen. Ist eine Umgehung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, weiterer Planungsgrundsätze oder der querenden Lage im Trassenkorridor nicht möglich, werden die Gebiete an einer geeigneten Stelle gequert. Die Trassenführung wird in solchen Fällen auf Grundlage der örtlichen Gegebenheiten und des Schutzzwecks des zu querenden Gebiets zur Minimierung des Eingriffs entwickelt. Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung des Eingriffs in Natur und Landschaft ist die Querung des NSG in geschlossener Bauweise.

Umgehung von gesetzlich geschützten Biotopen, geschützten Landschaftsbestandteilen, Naturdenkmälern

Zur Entwicklung eines konfliktarmen Trassenverlaufs und zur Minimierung des Eingriffs in Natur und Landschaft werden gesetzlich geschützte Biotope (nach § 30 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. § 42 LNatSchG NRW/ § 24 NAGBNatSchG), geschützte Landschaftsbestandteile (nach § 29 BNatSchG i. V. m. § 39 LNatSchG/ § 22 NAGBNatSchG) und Naturdenkmale (nach § 28 BNatSchG i. V. m. § 21 NAGBNatSchG) sowie Alleeen (§ 41 LNatSchG NRW) umgangen. Ist eine Umgehung nicht möglich - insbesondere die gesetzlich geschützten Biotope umfassen häufig kleinere Fließgewässer und liegen quer zur Trasse - können die Bereiche in geeigneter Bauweise gequert werden oder an einer Stelle, an der durch die Baumaßnahmen möglichst geringe Beeinträchtigungen zu erwarten sind bzw. die Biotoptypen kurzfristig wiederherstellbar sind.

Boden und Wasser betreffende Kriterien

Erhalt und Verbesserung der Funktions- und Leistungsfähigkeit von Gewässern, Erhalt von natürlichen oder naturnahen Gewässern

Der Planungsgrundsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.

Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers, kein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot

Der Planungsleitsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.

Umgehung von Stillgewässern

Der Planungsleitsatz zielt darauf ab, innerhalb des festgelegten Trassenkorridors Stillgewässer grundsätzlich zu umgehen, um Eingriffe zu vermeiden und eine möglichst konfliktarme sowie technisch wie wirtschaftlich effiziente Trassenführung zu entwickeln. Eine Ausnahme bildet jedoch das Hagener Meer bei Rees im Planfeststellungsabschnitt NRW2, welches aufgrund der den Trassenkorridor querenden Lage nicht umgangen werden kann. Hier kann der Eingriff in Natur und Landschaft durch eine Querung in geschlossener Bauweise vermieden werden.

Keine Querung von WSG Zone I/ Umgehung von WSG Zone II

Wasserschutzgebiete der Zone I werden zum Schutz der Trinkwassergewinnung nicht gequert. Wasserschutzgebiete der Zone II werden i. d. R. umgangen. Ist eine Umgehung nicht möglich, werden WSG Zone II an einer geeigneten Stelle, in größtmöglicher Entfernung zur WSG Zone I, gequert.

Möglichst kurze Querungsstrecke/ möglichst Erhöhung des Abstandes zu den Schutzzonen I und II bzw. Anwendung geeigneter Bauverfahren bei Schutzzweckgefährdung

Sofern eine Umgehung der Gebiete aufgrund der großflächigen Ausweisung und querenden Lage im Trassenkorridor nicht möglich ist, werden sie unter Berücksichtigung weiterer Planungsgrundsätze im Sinne des Vorsorgeschutzes in möglichst großem Abstand zu den Schutzzonen I und II gequert. Angestrebt wird dabei eine möglichst kurze Querungsstrecke der Zone III von WSG bzw. die Anwendung geeigneter Bauverfahren bei einer Gefährdung des Schutzzwecks.

Umgehung von Überschwemmungsgebieten/ Bei Querung von Überschwemmungsgebieten: möglichst kurzer Verlauf

Sofern eine Umgehung der Überschwemmungsgebiete aufgrund ihrer querenden Lage im Trassenkorridor nicht möglich ist, werden diese für einen technisch effizienten Trassenverlauf auf möglichst kurzer Strecke gequert. So werden Auswirkungen auf das Vorhaben durch Überschwemmungsereignisse minimiert (Minimierung betriebstechnischer Maßnahmen wie z. B. Bodenauftrag nach Ausspülungen durch Hochwasserereignisse).

Nur während der Baumaßnahme kann es zu einer temporären Beeinträchtigung der Überschwemmungsgebiete durch das Vorhaben kommen. Hierzu kann durch einen möglichst kurzen Verlauf durch das Überschwemmungsgebiet der bautechnische Aufwand (z. B. Vorhalten von Arbeitsmaterial zur Gewährleistung des Durchflusses bei Überschwemmungsereignissen (§ 78 Abs. 5 S. 1 Nr. 1b WHG) während der Baudurchführung) reduziert werden.

Schutz des Grundwassers und seiner Funktionen

Der Planungsgrundsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.

Umgehung von Mooren/ Anwendung geeigneter Bauverfahren (ohne Einfluss auf den konkreten Verlauf der Trasse)

Bei Moorböden besteht eine hohe Schutzbedürftigkeit, weil eine besondere Gefährdung der Funktionsfähigkeit durch Veränderungen des Wasserhaushaltes infolge einer Erdkabelverbindung gegeben ist. Darüber hinaus dient die Erhaltung von Moorflächen in besonderem Maße dem Arten-, Biotop- und Klimaschutz sowie weiteren Funktionen im Naturhaushalt und der Erhaltung von Kohlenstoffspeichern. Deshalb werden insbesondere tiefgründige Moorböden – wo innerhalb des Trassenkorridors möglich – umgangen.

Neben naturschutzfachlichen Gründen werden tiefgründige Moore auch aufgrund bautechnischer Belange umgangen. Hier werden bspw. erhöhte Anforderungen an eine sichere Bettung oder die Ableitung der Wärmeemissionen notwendig. Ist eine Umgehung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, weiterer Planungsgrundsätze oder der den Trassenkorridor querenden

Lage nicht möglich, könnten diese Flächen auch in geeigneter Bauweise gequert werden (siehe Kapitel 2.4.1.5).

Bodendenkmäler

Vermeidung von Eingriffen in UNESCO-Weltkulturerbestätten

Im Planfeststellungsabschnitt NRW2 quert die UNESCO-Weltkulturerbestätte „Niedergermanischer Limes“ den Trassenkorridor. Eingriffe in die UNESCO-Weltkulturerbestätte sind zu vermeiden.

Umgehung bekannter Bodendenkmäler/ Umgehung archäologischer Verdachtsflächen

Zur Entwicklung eines konfliktarmen Trassenverlaufs und zum Schutz von Bodendenkmälern werden bekannte Bodendenkmäler und Verdachtsflächen umgangen. Wenn eine Umgehung nicht möglich ist, werden diese an geeigneter Stelle (z. B. im Bereich von Vorbelastungen) oder in geeigneter Bauweise gequert.

2.5.1.3 Bau- und trassierungstechnische Planungsleit- und -grundsätze

Berücksichtigung landwirtschaftlicher Belange

Umgehung eines bebauten Flurstücks/ Erhöhung des Abstands zu baulichen Hofanlagen/ Umgehung von Sonderkulturen

Zur Vermeidung von Einschränkungen für potenzielle bauliche Erweiterungen von landwirtschaftlichen Betrieben werden (bisher unbelastete) bebaute Flurstücke möglichst umgangen. Auf diese Weise soll das Konfliktpotenzial bei möglicher Erweiterung der baulichen Anlagen minimiert werden. Die durch das Vorhaben betroffenen Flurstücke sind für potenzielle andere Maßnahmen eingeschränkt nutzbar und durch die Eintragung eines Leitungsrechts belastet. Daher soll die Anzahl der in Anspruch zu nehmenden Flurstücke möglichst minimiert werden, soweit dem keine anderen Belange entgegenstehen.

Sofern die Umgehung bestehender baulicher Hofanlagen aufgrund weiterer räumlicher oder baulicher Restriktionen im Trassenkorridor nicht möglich ist oder im Widerspruch zu anderen Planungsgrundsätzen steht (insbesondere kurzer, gestreckter Verlauf oder Bündelung), wird die Trassenführung unter Berücksichtigung einer möglichst geringen Beeinträchtigung der Flächen und mit möglichst großem Abstand zur Bebauung in den Randbereich der bebauten Flurstücke verlegt.

Zur Minimierung des Konfliktpotenzials werden geplante bauliche Anlagen bei der Trassenführung soweit sinnvoll möglich berücksichtigt und umgangen. Darüberhinausgehende Erweiterungen im Außenbereich (insbesondere Neubau von Ställen abseits von Höfen) werden möglichst berücksichtigt.

Landwirtschaftliche Sonderkulturen, deren Wiederherstellung i. d. R. innerhalb des Schutzstreifens nicht möglich ist (z. B. Obstplantagen, Baumschulen, mehrjährige Pflanzenzucht),

werden umgangen. Einige Sonderkulturen, die für den Verlauf der geplanten Trasse ausschlaggebend sind, lagen der Vorhabenträgerin nicht über vorhandene Grundlagendaten bzw. den für die Unterlagen nach § 8 NABEG erhobenen Daten vor und wurden deshalb für die bessere Nachvollziehbarkeit im Nahbereich des geplanten Trassenverlaufes zusätzlich erfasst und sind in der Plananlage 3 dargestellt. Ist eine Umgehung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, weiterer Planungsgrundsätze oder der querenden Lage im Trassenkorridor nicht möglich, erfolgt die Querung an geeigneter Stelle und auf möglichst kurzer Strecke.

Umgehung von Engstellen

Hierbei handelt es sich um bauliche Engstellen, die sich aus den umliegenden, vorhandenen Strukturen (i. d. R. aus anderen Planungsleit- und -grundsätzen) ergeben können. Diese sind nicht mit der Regelbauweise passierbar und nur mit entsprechendem bautechnischem Aufwand zu überwinden.

Berücksichtigung bautechnischer Belange/ Hindernisse

Als bautechnische Hindernisse werden linienhafte Infrastrukturen wie Leitungen, Verkehrswege oder Fließgewässer definiert, welche die technische Umsetzung der Kabelanlage erschweren. Ferner sind darunter bauliche Engstellen zu verstehen, in denen der freie Trassenkorridor eingeschränkt ist. Dort sind je nach Ausprägung Reduzierungen des Regelarbeitsstreifens notwendig, was die effiziente Bauausführung hemmt. Die Querung linearer Infrastruktur bedeutet i. d. R. die Abweichung von der Regelbauweise und kann unter Umständen nur mittels eines geschlossenen Bauverfahrens erfolgen. Dies verbunden mit zeitlichen und wirtschaftlichen Mehraufwendungen. Grundsätzlich werden bautechnische Hindernisse daher umgangen, wenn dem keine anderen, gewichtigeren Planungsleit- und -grundsätze entgegenstehen.

Reduzierung der Winkelsummen: möglichst kurzer, gestreckter Verlauf

Vertikale und horizontale Abwinkelungen im Verlauf der Schutzrohranlage erhöhen grundsätzlich den Reibungswiderstand beim Einzug der Kabel und erhöhen damit die erforderliche Zugkraft. Da die zulässigen Zugkräfte der einzuziehenden Erdkabel eng begrenzt sind, ist grundsätzliches Ziel der Planung eine Reduzierung der Winkelsummen. So kann der Einzug möglichst großer Kabellängen ermöglicht und die Anzahl der erforderlichen Muffen minimiert werden (siehe Kapitel 2.4.1.11).

Die Realisierung dieses Planungsgrundsatzes erfolgt i. d. R. durch einen kurzen, gestreckten Verlauf.

Vermeidung von Infrastrukturkreuzungen

Dieser Planungsgrundsatz zielt darauf ab, Infrastrukturkreuzungen auf die unvermeidbaren Fälle zu beschränken.

Grundsätzlich sollen Kreuzungen mit Infrastruktur (insbesondere Straßen inklusive Auf- und Abfahrten zu Bundesstraßen, Bahnlinien, Fremdleitungen) vermieden werden. Eine Vielzahl von Infrastrukturen laufen jedoch quer zum Trassenkorridor oder durch ihre Lage im Raum ist eine Kreuzung unvermeidbar. Neben Einschränkungen für den Bauablauf bedeutet dies i. d. R. Mehraufwendungen finanzieller Art und oftmals eine Abweichung von der Regelverlegetiefe. Unter Umständen ist die Anwendung eines geschlossenen Bauverfahrens erforderlich. Beides führt zu einer Erhöhung der Winkelsumme der Kabelschutzrohranlage, mit entsprechend nachteiligen Auswirkungen auf die Reibungskräfte beim Einzug der Kabel. Zudem ergibt sich bei einer Vielzahl an Kreuzungen die Notwendigkeit einer separaten Baubegleitung durch die jeweiligen Betreiber, was neben dem finanziellen Aufwand auch entsprechende Abstimmung zum Bauablauf mit Dritten zur Folge hat. Neben den bautechnischen Einschränkungen ergeben sich im Bereich von Infrastrukturkreuzungen ebenso betriebstechnische Einschränkungen, da die Zugänglichkeit der Kabel in der Betriebsphase nur unter Mehraufwand gegeben ist. Zur Reduzierung aufwändiger Kreuzungsverfahren wird daher eine möglichst geringe Anzahl von Kreuzungspunkten mit anderen linienhaften Infrastrukturen angestrebt, sofern keine anderen Belange dem gegenüberstehen.

Herstellung erforderlicher Kreuzungen auf möglichst kurzer Strecke (unter Berücksichtigung geeigneter Winkel)

Ein wesentlicher Planungsgrundsatz aus bautechnischer Sicht ist die Herstellung erforderlicher Kreuzungen auf möglichst kurzer Strecke und unter Berücksichtigung geeigneter Winkel, damit eine sichere Einziehbarkeit der Kabel in die Kabelschutzrohre gewährleistet werden kann.

Umfasst werden von diesem Planungsgrundsatz Kreuzungen mit klassifizierten Straßen, erdverlegten Produkten- und Erdgasfernleitungen, Erdkabeln (Hoch- und Höchstspannung), Bahnlinien und Freileitungen (Hoch- und Höchstspannung).

Zur Minimierung der gegenseitigen Einflussnahme und zur Reduzierung der Länge bautechnisch aufwändiger Kreuzungsverfahren werden linienhafte Infrastrukturen auf möglichst kurzer Strecke gekreuzt – sofern andere Planungsleit- und -grundsätze dem nicht entgegenstehen. Unter Berücksichtigung der Winkelsumme sind dabei geeignete Kreuzungswinkel zu wählen. Insbesondere die Kreuzung einer zuvor parallel verlaufenden Infrastruktur kann daher oftmals nur im schleifenden Schnitt realisiert werden.

Die Herstellung erforderlicher Kreuzungen mit erdverlegten Produkten- und Erdgasfernleitungen erfolgt entsprechend der AfK3/GW22 sowie der jeweiligen Schutzanweisungen. Erdkabel sowie Freileitungen (Hoch- und Höchstspannung) werden entsprechend der jeweiligen Schutzanweisungen gekreuzt. Bahnlinien werden orthogonal entsprechend der Stromkreuzungsrichtlinie mit einem Kreuzungswinkel von i. d. R. 80 – 100 Grad gekreuzt. Bei klassifizierten Straßen erfolgt die Festlegung der Kreuzung entsprechend dem NStrG bzw. dem

StrWG NRW sowie in Abstimmung mit den zuständigen Straßenbaulasträgern (siehe Kapitel 2.4.1.10).

Zusammenfassen mehrerer Kreuzungsstellen

Dieser Planungsgrundsatz hebt auf eine Reduzierung der Anzahl der Kreuzungsbaustellen und der Winkelsumme der Kabelschutzrohranlage ab. Relevant ist dieses Vorgehen im Hinblick auf die Zusammenfassung von Querungen unterschiedlicher Infrastrukturen. Die Wahl der Kreuzungsstellen erfolgt möglichst so, dass mehrere nahe beieinanderliegende Infrastrukturen gemeinsam gequert werden können, soweit die Möglichkeit sinnvoll besteht und keine anderen Belange entgegenstehen. Dadurch wird die Anzahl der Kreuzungsbaustellen und die Winkelsumme der Kabelschutzrohranlage reduziert.

Umgehung punktueller Infrastrukturen

Punktuelle Infrastrukturen wie z. B. Windkraftanlagen, Funktürme und Mobilfunkmasten stellen bautechnische Hindernisse dar und werden soweit möglich mit einem ausreichenden Abstand umgangen. Der einzuhaltende Abstand ist insbesondere abhängig von der Gründungsart der punktuellen Infrastruktur und dem Baugrund.

Umgehung von Freileitungsmasten

Maststandorte von Freileitungen stellen bautechnische Hindernisse dar und werden umgangen. Kreuzungen mit Freileitungen (Hoch- und Höchstspannung) erfolgen entsprechend der Schutzanweisungen der Leitungsnetzbetreiber.

Reduzierung der Querungslänge grundwassernaher Standorte

Aufgrund der weitestgehend großräumigen Ausdehnung der Gebiete innerhalb des Trassenkorridors hat dieser Planungsgrundsatz i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der Trasse, sondern ist im Rahmen der Detailplanung zu berücksichtigen (bauzeitliche Wasserhaltung).

Reduzierung der Querungslänge in Bereichen mit hoch anstehendem Fels

Aufgrund der sehr kleinräumigen Ausdehnung der Gebiete innerhalb des Trassenkorridors hat dieser Planungsgrundsatz i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der Trasse, sondern ist im Rahmen der Detailplanung zu berücksichtigen.

Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV

Die Einhaltung der Grenzwerte wird sichergestellt. Die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV hat i. d. R. keinen Einfluss auf den Leitungsverlauf.

Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm

Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte wird durch geeignete technische Maßnahmen sichergestellt. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm hat i. d. R. keinen Einfluss auf den Leitungsverlauf.

2.5.2 Ermittlung von Alternativen

Nach § 19 S. 4 Nr. 1 NABEG muss der Antrag auf Planfeststellung eine Darlegung zu in Frage kommenden Alternativen enthalten. Ausweislich der Gesetzesbegründung soll sich die Alternativendarstellung nur auf punktuelle Alternativen der konkreten Trassenführung beziehen, soweit der Vorhabenträger diese für seinen Antrag in Erwägung gezogen hat (vgl. BT-Drs. 17/6073: 28).

Ausgangsbasis für die Entwicklung von Alternativen ist zunächst ein möglicher Trassenverlauf unter Berücksichtigung der Planungsleit- und -grundsätze.

Dieser wurde innerhalb des festgelegten Trassenkorridors derart geplant, dass zunächst die Planungsleitsätze berücksichtigt werden. Da es sich bei Planungsleitsätzen grundsätzlich um gesetzlich verankerte Vorgaben, also um striktes Recht handelt, sind diese einzuhalten. Kommt es hierbei zu einer Konkurrenz mit Planungsgrundsätzen, hat dies daher nicht zur Folge, dass alternative Trassenverläufe in Betracht gezogen werden. Denn Planungsleitsätze setzen sich wegen ihres Ursprungs im strikten Recht immer gegenüber Planungsgrundsätzen durch (siehe Kapitel 2.5.1). Alternativen, bei denen sich (rechtlich bindende) Planungsleitsätze und der Abwägung zugängliche Planungsgrundsätze gegenüberstehen, werden daher bereits im ersten Schritt als nicht in Frage kommend im Rahmen der Planung der Vorschlagstrasse identifiziert und verworfen. Hier besteht grundsätzlich keine Anstoßwirkung für die Entwicklung einer Alternative (Abweichungen hiervon können dem Kapitel 2.5.4 entnommen werden).

Im zweiten Schritt wird geprüft, inwieweit sich bei der Trassierung konkurrierende Planungsgrundsätze gegenüberstehen. Planungsgrundsätze werden entweder aus gesetzlichen Vorgaben abgeleitet oder durch den Vorhabenträger formuliert und unterliegen einem Ermessensspielraum durch die Abwägung einzelner Planungsgrundsätze untereinander. In einem solchen Fall setzt sich per se kein Planungsgrundsatz durch, sodass geprüft wird, inwieweit der bestehende Gegensatz zwischen den Planungsgrundsätzen durch die Entwicklung einer Alternative gelöst werden kann. Daher werden auch nur in diesen Fällen Alternativen entwickelt und in einen Vergleich eingestellt, um im Idealfall auch in diesen Abschnitten eine Vorschlagstrasse festlegen und begründen zu können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Trassierung ohne Widerspruch zu verschiedenen Planungsgrundsätzen per se nicht realisierbar ist und nur in solchen Fällen Alternativen entwickelt werden, bei denen die Widersprüche nicht durch *einen* Verlauf aufgelöst werden können.

Im Rahmen der Planung hat sich gezeigt, dass beispielsweise häufig technische Belange (wie Vermeidung von Infrastrukturkreuzungen, kurzer gestreckter Verlauf) z. B. in Konkurrenz zum raumordnerischen Planungsgrundsatz der Bündelung von Leitungstrassen stehen. Wenn bei der Entwicklung der Vorschlagstrasse die jeweiligen Vorteile eines Leitungsverlaufs nicht eindeutig überwiegen, sollen die entwickelten Alternativen im Alternativenvergleich einander gegenübergestellt werden.

Folgende Planungsgrundsätze gaben Ausschlag für die Entwicklung einer Alternative:

- Umgehung von Engstellen
- Vermeidung von Infrastrukturkreuzungen
- Vermeidung von Eingriffen, die z. B. bei Berücksichtigung des Planungsgrundsatzes Bündelung entstehen

In einem Alternativenvergleich werden im Antrag nach § 19 NABEG aus den Alternativen die in Frage kommenden Alternativen für die Betrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG ermittelt (siehe auch Kapitel 4 und 5.2).

Zusammenfassend werden in folgenden Fällen im Antrag nach § 19 NABEG Alternativen entwickelt, wenn

1. bei der Planung der Trasse Planungsgrundsätze konkurrieren und sich hierbei Nachteile für diese Trasse aufzeigen. Die deshalb entwickelte Alternative kann andere Vorteile hinsichtlich Raum- und Umweltverträglichkeit, Technik und/ oder Wirtschaftlichkeit erwarten lassen und im Hinblick auf die Trasse gleichzeitig mit anderen Planungsgrundsätzen konkurrieren sodass sich hieraus zunächst noch keine Vorschlagstrasse eindeutig identifizieren lässt.
2. im Rahmen der Kommunikation mit Behörden oder der informellen Beteiligung der Öffentlichkeit bereits vor den Antragskonferenzen Alternativen vorgeschlagen werden (Vorschläge Dritter). Es kann sich dabei um alternative Trassenverläufe oder um andere Bauweisen handeln.

Die Alternativen, die im Rahmen der Entscheidung der BNetzA zum Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG vorgegeben werden, werden erst nach der Fertigstellung der Unterlagen zum Antrag nach § 19 NABEG festgelegt und können folglich erst in den Unterlagen nach § 21 NABEG geprüft werden.

2.5.3 Weitere Grundlagen für die Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs

Die Beschreibung und Begründung des Verlaufs der geplanten Trasse gliedert sich in die Teile „Stationierung“, „Randbedingungen des Planungsraumes“ und „Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs“ einschließlich der identifizierten Alternativen. Die wesentlichen

Inhalte dieser Teile werden nachstehend beschrieben. Der Verlauf der Vorschlagstrasse und der Alternativen ist in den Plananlagen mit unterschiedlichen Themenschwerpunkten dargestellt (s. u.).

Stationierung

Die Stationierung erfolgt in den Anträgen nach § 19 NABEG den nachstehenden Regeln entsprechend:

- Als Abkürzung für die Stationierungslinie wird das Kürzel SL verwendet. Die Stationierungslinie unterteilt den gemäß § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridor zur Orientierung regelmäßig in 1 km lange Teilabschnitte - gemessen anhand der Trassenkorridorachse.
- Nach der Abkürzung SL wird zunächst der Wert der Stationierung in km angegeben und anschließend wird auf 100 m gerundet die genauere Lage mit Bezug zur Trassenachse angegeben.
- Die Stationierung von Kreuzungspunkten und Richtungswechseln der Vorschlagstrasse wird von der letzten Stationierungslinie aus ermittelt.
- Die Stationierung von Hindernissen im Verlauf der Trasse oder von anderen Bezugspunkten innerhalb des Trassenkorridors wird lotrecht zur Trassenachse und von der letzten Stationierungslinie aus ermittelt. So wird stellenweise deutlich, dass die Vorschlagstrasse innerhalb der 1.000 m langen Stationierungsabschnitte länger oder kürzer als 1 km ausfallen kann.

Damit ergibt sich die folgende Schreibweise für die Angabe der Stationierung (exemplarisch für einen Knickpunkt der Vorschlagstrasse):

SL54_0+200 oder SL135_1+200

Das zweite Beispiel zeigt, dass der Knickpunkt der Vorschlagstrasse von der letzten Stationierungslinie aus gemessen tatsächlich bei km 136,2 liegt. Da der Knickpunkt aber noch innerhalb des Stationierungsabschnitts 135 liegt und die Grenze zum Stationierungsabschnitt 136 noch nicht überschritten wurde, wird der Zusatz „_1“ verwendet.

Die frühzeitige Bestimmung einer durchgängigen Stationierung war für die Arbeiten an der weiteren Detailplanung in Vorbereitung für die Einreichung der Anträge gemäß § 19 NABEG und die im Folgenden zu erstellenden Unterlagen nach § 21 NABEG notwendig. Mit dem festgelegten Trassenkorridor im Rahmen der Entscheidung nach § 12 NABEG und der iterativen Weiterentwicklung der Vorschlagstrasse ergibt sich punktuell die Notwendigkeit für Anpassungen der Stationierung, ohne dass diese Anpassungen Auswirkungen auf die gesamte, von diesen Punkten aus folgende Stationierung hat. Die Stationierung dieser Trassenkorridorteile erfolgt über einen Buchstabenzusatz (z. B. SL196a, SL197a).

Randbedingungen des Planungsraumes

Die Planfeststellungsabschnitte werden auf Initiative der Vorhabenträgerin in sogenannte „Planungsräume“ unterteilt. Die Definition von Planungsräumen ist weder eine gesetzliche Vorgabe noch eine Vorgabe der Genehmigungsbehörde. Die Planungsräume haben keinen Einfluss auf den Verlauf der Vorschlagstrasse. Mithilfe der Planungsräume werden besondere, raumrelevante und ortsbezogene Charakteristika von Teilabschnitten des Trassenkorridors hervorgehoben. Die Vorstellung der jeweiligen Planungsräume ermöglicht eine großräumige Vorausschau auf die Begründung der Trassenführung in dem betroffenen Raum - ohne dass in der Beschreibung des Planungsraumes auf die Trassenführung eingegangen wird.

Die Planungsräume haben keine exakt definierten Grenzen; Vielmehr gehen die Planungsräume fließend ineinander über. Dabei beziehen sich die Grenzen der Planungsräume nicht nur auf den 1 km breiten Trassenkorridor, sondern darüber hinaus auch auf den links und rechts des Trassenkorridors angrenzenden Raum. Denn viele raumprägende Strukturen, wie etwa Waldflächen, Ferngasleitungen oder Straßen, die Einfluss auf den eigentlichen Verlauf der Vorschlagstrasse haben können, ragen von außerhalb in den Trassenkorridor hinein oder queren den Trassenkorridor mit einem Ursprung fernab des Trassenkorridors.

Die Beschreibungen der Randbedingungen der Planungsräume erfolgen i. d. R. von Norden nach Süden. Die Länge der Planungsräume orientiert sich an örtlichen Gegebenheiten. Folgende raumprägende Kriterien haben beispielsweise zur Abgrenzung von Planungsräumen gedient:

- Aufnahme einer Bündelung, Abspung von einer Bündelung, Solotrasse
- viele verstreute/ keine Siedlungsbereiche im Trassenkorridor
- verstreute Waldbereiche oder Wälder, die den Trassenkorridor queren
- zusammenhängende Merkmale wie große Gewässerquerungen und Schutzgebiete werden innerhalb eines Planungsraumes erfasst
- eine Alternative verläuft nicht in mehr als einem Planungsraum
- ein Planungsraum wird nicht durch Planfeststellungsabschnitte getrennt

In den Planungsräumen verlaufen oftmals Gewässer, Straßen oder andere lineare Infrastrukturen über die gesamte Breite des Trassenkorridors. Sobald dies der Fall ist, ist eine Querung unumgänglich. Die Notwendigkeit dieser Querungen wird nicht in jedem Fall einzeln dargelegt, sondern nur in solchen Fällen, in denen die Querung/ die Querungsstelle Auswirkungen auf den Trassenverlauf hat. Zur besseren Übersicht werden die für den Trassenverlauf nicht relevanten Strukturen jeweils am Ende der Beschreibung des Planungsraums von Norden nach Süden aufgelistet. Insbesondere solche linearen Infrastrukturen, die sich aufgrund des Richtungsverlaufes innerhalb des Trassenkorridors z. B. nicht als Bündelungsoptionen eignen, sondern eher ein Hindernis darstellen, werden bei den Randbedingungen des Planungsraums i. d. R. nicht erwähnt. Diese Strukturen können der Plananlage 3 entnommen werden. Sofern

die entsprechenden Infrastrukturen nicht in der Plananlage enthalten, diese aber für den Trassenverlauf relevant sind, können sie im Einzelfall in Textabbildungen dargestellt werden.

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs

Regelmäßig verläuft der geplante Trassenverlauf nicht auf der Trassenkorridorachse. Vielmehr muss sie immer wieder Hindernisse im Trassenkorridor umgehen und von ihrem direkten Verlauf Richtung Süden abschwanken. Der Text dient der Beschreibung und Begründung dieser Richtungswechsel. Die jeweiligen Begründungen für die Richtungswechsel basieren auf den obenstehenden Planungsleitsätzen und Planungsgrundsätzen sowie den entsprechenden Ausführungen hierzu. Im eigentlichen Text der Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs wird in Form von Schlagworten (z. B. „kurzer gestreckter Verlauf“, „gemeinsame Querung mehrerer Kreuzungsstellen“, „Umgehung hochwertiger Biotoptypen“) immer wieder Bezug genommen auf die Planungsleit- und -grundsätze. Damit geht indirekt stets ein Verweis auf die entsprechende obenstehende Erläuterung zum jeweiligen Planungsleit- und -grundsatz einher; es wird darauf verzichtet, die Erläuterungen im Text zur Beschreibung und Begründung zu wiederholen.

Die Beschreibung des Trassenverlaufes erfolgt i. d. R. von Nord nach Süd. Bei den Begründungen für den Verlauf der Vorschlagstrasse tritt immer wieder der Fall ein, dass bestimmte Sachverhalte zu einem frühen Zeitpunkt erläutert werden, die tatsächlich aber erst an einer späteren Stationierung auftreten. Z. B. dann, wenn sich die Querung einer Fremdleitung an einer bestimmten Stelle mit einem weiter südlich liegenden Sachverhalt begründen lässt. Dieser Sachverhalt wird dann bereits an der Querungsstelle der Fremdleitung mit aufgeführt. Im Anschluss an diese vorausschauende Erläuterung wird dann wieder die von Nord nach Süd und der Stationierung folgende Beschreibung und Begründung aufgegriffen und an der zuvor erwähnten Querungsstelle fortgeführt.

Die offene Bauweise ist als sog. „Regelbauweise“ definiert. Dabei kommt die geschlossene Bauweise regelmäßig beispielsweise im Bereich von Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, Bahnstrecken sowie Gewässern I. Ordnung zum Einsatz. Auch in naturschutzfachlich sehr sensiblen Bereichen kann eine geschlossene Querung zur Anwendung kommen (siehe Kapitel 2.4.1.10). Sofern im Text der Beschreibung und Begründung die Kreuzung eines Hindernisses in geschlossener Bauweise nicht ausdrücklich erwähnt wird, findet die Querung in offener Bauweise statt. Bei der Querung von Gewässern werden insbesondere Ausnahmen von der o. g. Regel beschrieben, wenn beispielsweise ein Gewässer III. Ordnung in geschlossener Bauweise gequert wird. In Bezug auf die naturschutzfachlich sensiblen Bereiche gilt eine Unterquerung auch als „Umgehung“ des Konfliktes. Die Bestimmung einzelner geschlossener Querungen spiegelt den aktuellen Planungsstand wider. Im Rahmen der Detailplanung kann sich die Querungsart aufgrund umfangreicherer Datengrundlagen (z. B. Kartierungen, Baugrunduntersuchungen) noch ändern.

Da der Trassenkorridor für die Planfeststellung verbindlich ist, erfolgt i. d. R. keine intensive Auseinandersetzung mit außerhalb des Trassenkorridors gelegenen Strukturen (Ausnahme: Bezeichnung von Örtlichkeiten außerhalb des Trassenkorridors und ggf. für die Trassierung relevante Strukturen, die Einfluss auf den Leitungsverlauf haben könnten (z. B. Schutzgebiete oder Wohnbebauungen)).

Die Planung der Vorschlagstrasse und der Alternativen erfolgt ausschließlich innerhalb des von der BNetzA gemäß § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridors. Die im Rahmen der weiteren Detailplanung festzulegenden Arbeitsflächen, Baustelleneinrichtungen, Zuwegungen oder Kompensationsmaßnahmen sind an den Trassenkorridor nicht gebunden.

Alternative Trassenverläufe

Sofern sich im Planungsraum Alternativen befinden, wird an der entsprechenden Stelle im Text der Beschreibung und Begründung auf diese alternativen Leitungsführungen samt Ortsangabe hingewiesen. Es wird begründet, warum zwei alternative Leitungsführungen in diesem Bereich entwickelt wurden und wo diese verlaufen. Dieser Teil wird im Fließtext in kursiver Schrift hervorgehoben (die inhaltliche Auseinandersetzung mit den Alternativen erfolgt in Kapitel 4, dem Alternativenvergleich).

Plananlagen

Der Verlauf der Vorschlagstrasse und der in Frage kommenden Alternativen wird in verschiedenen Plananlagen grafisch dargestellt. Jede Plananlage fokussiert auf unterschiedliche Inhalte.

Plananlage 1, die Übersicht mit Blattsnitten im Maßstab 1:150.000, zeigt den Verlauf des festgelegten Trassenkorridors und kennzeichnet die Blattschnittgrenzen zu den Plananlagen 2, 3 und 4. Im Gegensatz zu den anderen Plananlagen sind hier im festgelegten Trassenkorridor nach § 12 NABEG noch die Koppelpunkte und Trassenkorridorsegmente aus den Unterlagen nach § 8 NABEG enthalten. Dies dient der Orientierung im Trassenkorridor.

In der Plananlage 2 werden der Verlauf der Vorschlagstrasse und – sofern im jeweiligen Planfeststellungsabschnitt vorhanden – die im Antrag nach § 19 NABEG untersuchten Alternativen im Maßstab 1:25.000 aufgezeigt. Darüber hinaus werden in dieser Plananlage solche Alternativen markiert, die in den Unterlagen nach § 21 NABEG als in Frage kommend näher untersucht werden.

Trassierungsrelevante Planungsvorgaben und großflächige Schutzgebietsausweisungen sind in Plananlage 3 im Maßstab 1:25.000 dargestellt. Die Inhalte umfassen beispielsweise lineare und punktuelle Infrastrukturen, Flächennutzungen, Boden- und Baudenkmäler, Waldflächen und Gehölzstrukturen, Altlastenstandorte und Schutzgebiete wie FFH-Gebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, die Zonen I, II und III von Wasserschutzgebieten und Überschwemmungsgebiete. Darüber hinaus sind in Plananlage 3 Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand, tiefgründige Moorflächen sowie Fels dargestellt.

Plananlage 4 zeigt regionalplanerische Vorranggebiete im Maßstab 1:50.000. Die regionalplanerischen Inhalte dürfen aufgrund von Vereinbarungen mit den Urhebern nicht in einem Maßstab von 1:25.000 dargestellt werden. Vielmehr müssen die Inhalte im Maßstab von 1:50.000 verbleiben. Die Vorhabenträgerin wurde darauf hingewiesen, dass bei der Auswertung der Geodaten die sich aus dem Maßstab 1:50.000 ergebende Unschärfe des Regionalplans zu berücksichtigen ist. Großflächige Gebiete, die z. B. keiner Schutzgebietskulisse zuzuordnen sind und nicht umgangen werden können - insbesondere landwirtschaftliche Nutzflächen - werden nicht in den Plananlagen dargestellt.

Sofern entlang des Leitungsverlaufs trassierungsrelevante Merkmale auftreten, die nicht Bestandteil der grafischen Darstellungen in den Plananlagen sind, werden diese in Textkarten in den Fließtext der Beschreibung und Begründung eingebunden.

In den Plananlagen wird die Vorschlagstrasse mit einer roten durchgezogenen Linie dargestellt. In Bereichen, in denen Alternativen betrachtet werden, werden sämtliche Verläufe als Alternative rot gestrichelt gekennzeichnet.

Sofern abweichend von der Regelbauweise eine geschlossene Bauweise zum Einsatz kommt, wird das betroffene Teilstück gesondert dargestellt.

2.5.4 Trassenbeschreibung

Im vorliegenden Planfeststellungsabschnitt werden die folgenden Planungsräume beschrieben:

Tab. 2-13: Planungsräume im vorliegenden Planfeststellungsabschnitt

Kilometrierung/ Stationierung	Planungsraum	Alternativen
SL236_1 – SL244_0+800	Sonsbeck	-
SL244_0+800 – SL249_0+500	Hamb	-
SL249_0+500 – SL252_1+100	Issum	-
SL252_1+100 – SL266_0+500	Kerken	-
SL266_0+500 – SL269_0+200	Tönisberg	Tönisberg-West (SL266_0+500 – SL267_0+900) Tönisberg-Ost (SL266_0+500 – SL267_0+700)
SL269_0+200 – SL284	Tönisvorst	Tönisvorst-Nord (SL279_0+400 – SL281_0+800) Tönisvorst-Süd (SL279_0+400 – SL281_1)
SL284 – SL289_0+500	Willich	Willich-Nord (SL284 – SL285_0+700) Willich-Süd (SL284 – SL285_1+200)
SL289_0+500 – SL295_0+200	Osterath	-

SL236_1 – SL244_0+800

Randbedingungen des Planungsraumes Sonsbeck von SL236_1 – SL244_0+800

Der Planungsraum ist im Wesentlichen von baulichen Hofanlagen, Wohnbebauungen, dem querenden Verlauf der BAB57 sowie einer Vielzahl an kleinen Fließgewässern geprägt.

Innerhalb des Planungsraums liegen einzelne schutzwürdige Böden verteilt.

Im nördlichen Teilbereich des Planungsraums verlaufen zwei Gasleitungen, die den Trassenkorridor auf Höhe von SL238_0+600 im Westen verlassen. Ebenfalls aus dem nördlich angrenzenden Planfeststellungsabschnitt NRW2/ Planungsraum Uedemerbruch kommend führt die K4 in der westlichen Korridorhälfte in Richtung Süden und verlässt den Trassenkorridor auf gleicher Höhe wie die Gasleitungen.

Auf Höhe von SL240 quert die L460 den Trassenkorridor in Ost-West-Richtung. Nördlich entlang des Straßenverlaufs liegen einzelne bauliche Hofanlagen und im westlichen Bereich eine Freizeitanlage.

Zwischen SL240 und SL242 sind einzelne Waldbestände im Planungsraum verteilt, die gemäß RP Düsseldorf als Vorranggebiet (VRG) Forstwirtschaft ausgewiesen sind.

Auf Höhe von SL241 ragt nördlich der Anschlussstelle Sonsbeck der BAB57 ein Stillgewässer aus Osten in den Trassenkorridor hinein. Die BAB57 quert auf gleicher Höhe den Trassenkorridor in nordwestliche Richtung.

Zwischen dem Verlauf der L460 sowie der BAB57 liegen vereinzelte Gehölz- und Waldflächen über den Trassenkorridor verteilt.

Auf Höhe von SL241_0+700 quert die L491 den Trassenkorridor in Ost-West-Richtung. An den Straßenverlauf grenzen einzelne bauliche Hofanlagen und Wohnbebauungen an. Südlich der L491 liegen vereinzelte bauliche Hofanlagen sowie Wohnbebauungen und Gehölzstrukturen im Trassenkorridor verteilt.

Auf Höhe von SL243_0+500 bis SL244_0+100 ragt aus Osten eine Waldfläche bis zur Hälfte in den Trassenkorridor hinein. Diese Waldfläche ist zudem gemäß RP Düsseldorf als VRG Forstwirtschaft ausgewiesen. Im südlichen Bereich des Waldbestandes ist ein gesetzlich geschütztes Biotop ausgewiesen. Südöstlich an der Waldfläche angrenzend ist ein Bodendenkmal (Haus Winkel) im Bereich einer baulichen Hofanlage verortet.

Auf Höhe von SL244_0+800 kommt eine Freileitung aus Nordosten in den Trassenkorridor, verläuft im mittleren Korridorbereich in südöstliche Richtung und verlässt diesen auf Höhe von SL246_1 in südwestliche Richtung. Auf Höhe von SL245 ragt der Ortsteil Kapellen kleinräumig in den Trassenkorridor hinein; dieser Bereich stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

Quer durch den Planungsraum verlaufen u. a.:

- Freileitung von SL238_0+600 bis SL240_0+200
- Sonsbecker Ley bei SL240_1 bis SL240_1+100
- Husenley bei SL240 bis SL241
- Gemeindestraße Achterhoeker Schulweg bei SL243 bis SL243_0+200
- Wetterley bei SL242_0+700 bis SL243_0+400
- Everdonksley bei SL244_0+600 bis SL245

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs von SL236_1 – SL244_0+800

Der Eintritt der Vorschlagstrasse in den Planfeststellungsabschnitt NRW3 bzw. in den Planungsraum Sonsbeck ergibt sich aus der östlichen Parallelführung zu den Gasleitungen zur Umgehung der Bebauung zwischen den Gasleitungen und der K4. Den Gasleitungen wird bis auf Höhe von SL238_0+200 gefolgt. Diese schwenken an dieser Stelle Richtung Westen ab und verlassen den Trassenkorridor. Anschließend verläuft die Vorschlagstrasse in kurzem gestrecktem Verlauf weiter in südöstliche Richtung unter Berücksichtigung der Flurstücksgrenzen sowie der Bebauung nördlich der L460 zur geplanten Querungsstelle mit dieser Landesstraße. Dazu knickt die Vorschlagstrasse auf Höhe von SL239_0+200 in südliche Richtung ab, um die Bebauung entlang der L460 zu umgehen und um im Bereich der dort verlaufenden Freileitung die Landesstraße geschlossen zu queren.

Unmittelbar nach der Querung verschwenkt die Vorschlagstrasse in südöstliche Richtung und verläuft zwischen der vorgenannten Freileitung und einer Gehölzreihe. Hierbei kann auf kurzer Strecke die Parallelführung zur Freileitung aufgenommen, ein möglichst großer Abstand zu den beidseits gelegenen Höfen eingehalten und das südlich gelegene bebaute Flurstück umgangen werden. Dabei quert die Vorschlagstrasse einen gehölzbestandenen Wassergraben bei SL240_0+400 parallel zur Freileitung. Die Freileitung verläuft weiter in südöstliche Richtung und verlässt anschließend den Trassenkorridor. Somit wird nach der Querung des Grabens die Parallelführung – auch zur Umgehung des mittig im Trassenkorridor gelegenen Waldes – aufgegeben. Die Vorschlagstrasse knickt vor dem Wald in südliche Richtung ab, um dann zwischen dem gehölzbestandenen Wassergraben und der nun östlich liegenden Waldfläche zu verlaufen.

Im Anschluss verläuft die Vorschlagstrasse weiter in südwestliche Richtung unter Berücksichtigung der vorhandenen Gehölzstrukturen und der zwischen SL240_0+400 und SL240_0+700 westlich angrenzenden Waldfläche. Hierbei quert die Vorschlagstrasse die gehölzbestandene Sonsbecker Ley auf möglichst kurzer Strecke.

Auf Höhe von SL240_1+200 erfolgt die geschlossene Querung der BAB57 einschließlich der nördlich davon verlaufenden Husenley sowie der Gehölzstrukturen zwischen Autobahn und Gewässer unter Einhaltung eines möglichst senkrechten Querungswinkels auf einer Strecke von ca. 250 m.

Nach der Querung umgeht die Vorschlagstrasse eine Wohnbebauung, in dem sie ab SL241_0+200 in südöstliche Richtung verschwenkt. Von hier aus verläuft die Vorschlagstrasse zum geplanten Querungsbereich mit der L491. Der Querungsbereich bestimmt sich durch die Anordnung der Bebauung und der Gehölzstrukturen beiderseits der Landesstraße.

Die L491 wird auf Höhe von SL241_0+700 geschlossen gequert. Nach der Querung verläuft die Vorschlagstrasse anschließend in möglichst kurzen gestreckten Verlauf durch landwirtschaftliche Nutzflächen weiter in südöstliche Richtung. Bei SL242_0+400 knickt der

Trassenverlauf leicht gen Südosten ab, um an der mittig im Korridor gelegenen Waldfläche an deren östlichen Rand vorbeizuführen. Kurz nach der Querung einer Gehölzreihe verschwenkt die Vorschlagstrasse Richtung Südosten, um die südlich der Gemeindestraße Achterhoeker Schulweg liegenden Wohnbebauungen sowie die von Osten in den Korridor hineinragende Waldfläche und weitere Gehölzstrukturen zu umgehen. Die Vorschlagstrasse verläuft bei der Querung der Gemeindestraße in möglichst großem Abstand zwischen den Höfen. Etwa 100 m weiter südlich erfolgt die Querung der Wetterley auf möglichst kurzer Strecke.

Im Anschluss verläuft die Vorschlagstrasse zur Umgehung der im westlichen Korridorbereich liegenden baulichen Hofanlagen sowie Wohnbebauungen unter Berücksichtigung der vorhandenen Flurstücksgrenzen in südöstliche Richtung. Hierbei orientiert sich der Leitungsverlauf an den westlichen Grenzen der Waldfläche, die zwischen SL243_0+500 und SL244_0+100 aus Osten in den Trassenkorridor hineinragt, um in der Folge auf Höhe von SL244 den Winkelschen Weg abseits der Bebauung queren zu können.

Auf Höhe von SL244_0+100 verläuft die Vorschlagstrasse auf möglichst kurzer Strecke durch eine Gehölzreihe bei SL244_0+100. Dabei führt sie zwischen der Wohnbebauung im Westen und dem im östlichen Korridorbereich ausgewiesenen Bodendenkmal Haus Winkel hindurch. Im weiteren Verlauf knickt die Vorschlagstrasse ab SL244_0+200 entlang der vorhandenen Flurstücksgrenzen in östliche Richtung ab, um im möglichst kurzen gestreckten Verlauf die westseitige Parallelführung zu der bei SL244_0+800 in den Trassenkorridor führenden Freileitung auf einer Länge von ca. 1.000 m aufzunehmen und um gleichzeitig die Gehölzstrukturen auf gleicher Höhe östlich zu umgehen. Der Freileitung wird in südliche Richtung auf deren Westseite gefolgt. Auf Höhe von Kapellen erfolgt der Übergang zum nächsten Planungsraum.

SL244_0+800 – SL249_0+500

Randbedingungen des Planungsraumes Hamb von SL244_0+800 – SL249_0+500

Der Planungsraum ist von dem Verlauf einer Freileitung, dem querenden Straßenverlauf der L480 und L362 und dem Verlauf von zwei parallel verlaufenden Ferngasleitungen geprägt. Bei SL244_0+800 kommt eine Freileitung aus Nordosten in den Trassenkorridor, verläuft in südöstliche Richtung und verlässt diesen auf Höhe von SL246_1.

Aus Osten ragen zwischen SL244_0+800 und SL245_0+300 die westlichen Randbereiche des NSG und des Wildnisgebietes (hier Naturwaldzelle) Winkelscher Busch in den Trassenkorridor hinein.

Auf Höhe von SL245 bis SL245_0+700 ragt der nordöstliche Bereich der Ortslage Kapellen in den Trassenkorridor hinein. Von hier aus quert die L480 den Trassenkorridor bei SL245_0+400 in südwestlicher Richtung. Entlang des Straßenverlaufs liegen im östlichen Korridorbereich mehrere bauliche Hofanlagen.

Auf Höhe von Kapellen befindet sich mittig im Trassenkorridor das Wasserreservegebiet B4/ G Bönninghardt (siehe Kartenausschnitt weiter unten).

Auf Höhe von SL246 liegt eine Pflegeeinrichtung im westlichen Korridorbereich.

Bei SL246_0+200 führt die L362 aus Westen in den Trassenkorridor hinein, verläuft ab SL247_0+500 in südliche Richtung und verlässt den Trassenkorridor auf Höhe von etwa SL251 am östlichen Rand des Korridors.

Unmittelbar südwestlich der Eintrittsstelle der L362 in den Trassenkorridor liegt eine Gewerbefläche, an die südöstlich ein B-Plan der Stadt Geldern zur Erweiterung des Gewerbegebietes bis auf Höhe von SL246_0+100 angrenzt.

Östlich der L362 erstrecken sich von SL246_0+400 bis SL247_1 mehrere Gewächshäuser und Hofanlagen über die restliche östliche Korridorhälfte.

Auf Höhe von SL246_0+400 bis SL247_0+100 erstreckt sich eine gemäß FNP der Stadt Geldern zur Windenergienutzung ausgewiesene Fläche im westlichen Korridorbereich bis zum Straßenverlauf der L362. In dem ausgewiesenen Gebiet sind bereits mehrere WKA errichtet worden.

Zwischen SL247_0+400 und SL247_0+900 ragt das FFH-Gebiet DE 4404-301 und NSG Fleuthkuhlen kleinräumig in den Trassenkorridor hinein.

Auf Höhe von SL248_0+100 führen zwei parallel verlaufende Ferngasleitungen aus Norden in den Trassenkorridor, verlaufen durch den Großteil des weiteren Trassenkorridors und verlassen diesen erst wieder auf Höhe von SL291_0+400 nahe der Ortslage Willich.

Die L362 führt ab SL250 diagonal durch den Trassenkorridor und verlässt diesen auf Höhe von SL251 am rechten Korridorrand.

Quer durch den Trassenkorridor verlaufen u. a.:

- Everdonksley bei SL244_0+800 bis SL245_0+100
- Hamber Ley bei SL245_0+100 bis SL245_0+700
- Helmes Ley bei SL246_0+200 bis SL248_0+100
- K20 bei SL246_0+800 bis SL247
- K35 bei SL248_0+900 bis SL249_0+100
- Spandicks Ley bei SL248_0+900 bis SL249_0+100

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs von SL244_0+800 – SL249_0+500

Aus dem Planungsraum Sonsbeck kommend verläuft die Vorschlagstrasse zunächst noch auf der westlichen Seite parallel zur Freileitung und wechselt vor der L480 auf deren Ostseite, um zunächst den Abstand zur Bebauung nördlich der Landesstraße zu vergrößern und um im Folgenden das bei SL245_0+600 im weiteren Trassenverlauf liegende bebaute Flurstück zu umgehen.

Die den Trassenkorridor bei SL245_0+400 querende L480 wird auf möglichst kurzer Strecke unter Einhaltung eines nahezu senkrechten Querungswinkels parallel zu der Freileitung auf östlicher Seite geschlossen gequert. Im Anschluss an die Querung wird die ostseitige Parallelführung zu der Freileitung bis auf Höhe von SL245_0+800 beibehalten. Dabei quert die Vorschlagstrasse die Hamber Ley in einem möglichst gehölzfreien Abschnitt. Auf Höhe von SL245_0+700 verlässt die Vorschlagstrasse die Parallelführung zu der Freileitung und verschwenkt kleinräumig unter Berücksichtigung des vorhandenen Freileitungsmastes in südwestliche Richtung, um die Zone der potenziellen Brunnenstandorte des Wasserreservegebietes B4/ G Bönninghardt westlich zu passieren (siehe nachfolgender Kartenausschnitt).

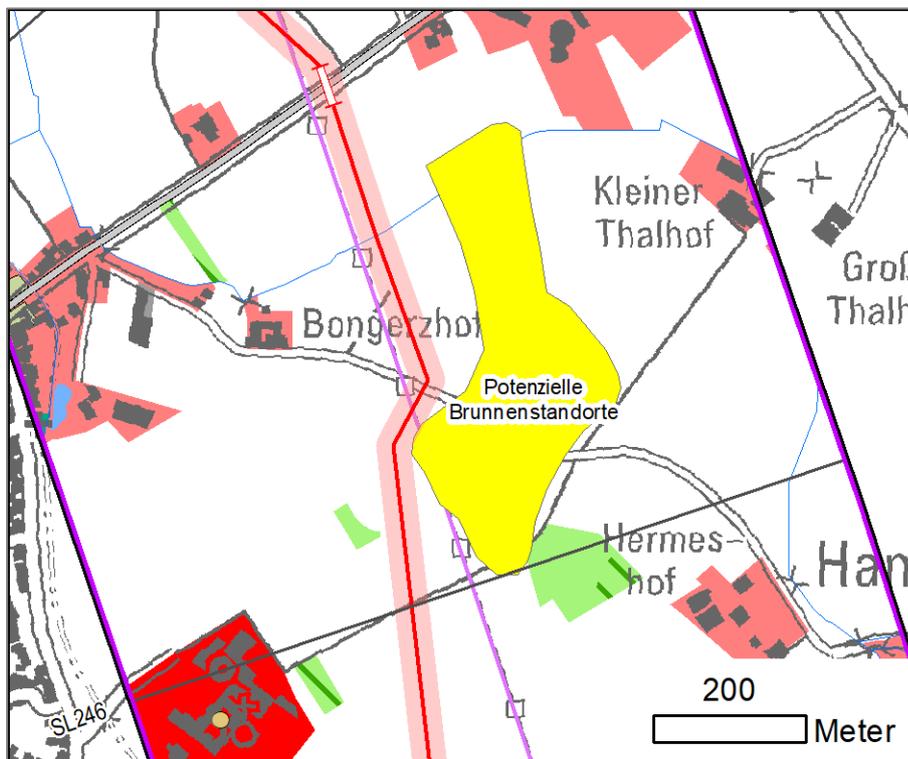


Abb. 2-26: Kartenausschnitt Potenzielle Brunnenstandorte zwischen SL245 und SL246

Nach dem Verschwenken knickt die Vorschlagstrasse in südliche Richtung ab und verläuft unter Berücksichtigung der Flurstücksgrenzen und Gehölzstrukturen weiter in südliche Richtung auf möglichst kurzer Strecke. Auf Höhe von SL246_0+400 bis SL247_1 ist der mittlere sowie östliche Korridorbereich nahezu vollständig durch Gewächshäuser bebaut. Im westlichen Korridorbereich führt die L362 aus Nordwesten in den Trassenkorridor. Unmittelbar südlich der Eintrittsstelle liegt eine Gewerbefläche und daran angrenzend eine gemäß B-Plan der Stadt Geldern ausgewiesene Erweiterungsfläche des Gewerbegebietes, welche sich von SL246_0+200 bis SL246_0+600 erstreckt. Zur Umgehung der baulichen Hofanlagen sowie der Gewächshäuser im östlichen Korridorbereich und zur Meidung des geplanten

Gewerbegebietes im westlichen Korridorbereich führt die Vorschlagstrasse in Richtung einer baulichen Lücke zwischen einer baulichen Hofanlage und eines Gewächshauses bei SL246_0+300.

Die vorgenannte Engstelle und die dort befindliche Helmes Ley sollen unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen in offener Bauweise gequert werden. Die weiter südlich angrenzende L362 wird auf Höhe von SL246_0+600 in geschlossener Bauweise gequert.

Im Anschluss an die Querung wird der kurze gestreckte Verlauf auf einer Länge von ca. 200 m beibehalten, um den gemäß FNP der Stadt Geldern zur Windenergienutzung ausgewiesenen Bereich auf möglichst kurzer Strecke sowie unter Berücksichtigung eines entsprechenden Abstandes zu den WKA in südöstliche Richtung zu queren. Die Vorschlagstrasse behält den kurzen gestreckten Verlauf durch landwirtschaftliche Nutzflächen in südöstliche Richtung für ca. 1.500 m bei und passiert dabei bauliche Hofanlagen auf Höhe von SL247_0+300 möglichst mittig zwischen der Bebauung.

Auf Höhe von SL248_0+100 orientiert sich die Vorschlagstrasse an dem Verlauf der L362 und wird bis SL248_0+400 mit möglichst großem Abstand zum westlich gelegenen FFH-Gebiet Fleutkuhlen westlich der Landesstraße geführt. Der Leitungsverlauf knickt hier in östliche Richtung ab, um die L362, die K35, die parallel dazu verlaufende Spandicks Ley sowie die in südliche Richtung verlaufenden Ferngasleitungen auf Höhe von SL249 in geschlossener Bauweise auf möglichst kurzer Strecke gemeinsam zu queren.

Nach der Querung umgeht der Leitungsverlauf großräumig eine betriebliche Erweiterungsfläche der bei SL249_0+400 im westlichen Korridorbereich liegenden baulichen Hofanlagen. Die Fläche wird auf östlicher Seite passiert; dies stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

SL249_0+500 – SL252_1+100

Randbedingungen des Planungsraumes Issum von SL249_0+500 – SL252_1+100

Der Planungsraum ist im Wesentlichen von dem Verlauf zwei parallel durch den Trassenkorridor führender Ferngasleitungen sowie des im Bereich der Issumer Fleuth ausgewiesenen FFH-Gebietes DE 4404-301 und NSG Fleuthkuhlen geprägt. Die vorgenannten Schutzgebiete sind zudem als BSN ausgewiesen. Die L362 führt ab SL250 diagonal durch den Trassenkorridor und verlässt diesen auf Höhe von SL251 in südliche Richtung.

Bei SL250_0+100 zweigt die Gemeindestraße Nordring in südöstliche Richtung von der L362 ab und führt in Richtung des nördlichen Randbereiches der Ortslage Issum, der auf Höhe von SL250 aus Osten in den Trassenkorridor hineinragt. Nördlich der Gemeindestraße erstreckt sich eine bis in den östlichen Korridorbereich reichende Waldfläche. Der Bereich zwischen der Gemeindestraße Nordring und der L362 ist nahezu vollständig mit gartenbaulichen Sonderkulturen und einzelnen Gewächshäusern bebaut.

Zwischen SL250_0+600 und SL251_0+400 erstrecken sich mehrere Waldflächen nahezu über die gesamte Korridorbreite.

Etwa auf Höhe von SL251 quert eine gehölzbestandene stillgelegte Bahnlinie (als solche nicht in der Plananlage zu erkennen) den Trassenkorridor, die in einen Wirtschaftsweg umgewidmet wurde. Die Issumer Fleuth quert den Trassenkorridor zwischen SL251 und SL252. Die Auenbereiche beidseits der Issumer Fleuth sind als FFH-Gebiet und NSG Fleuthkuhlen ausgewiesen. Innerhalb der Schutzgebiete befinden sich einige gesetzlich geschützten Biotope.

Auf Höhe von SL251_0+400 liegt im mittleren Korridorbereich ein Altlastenstandort angrenzend an einzelne Wohnbebauungen.

Die B58 quert den Trassenkorridor auf Höhe von SL252_0+700 in Ost-West-Richtung. Entlang des Straßenverlaufs liegen einzelne Wohnbebauungen.

Südlich des Straßenverlaufs erstrecken sich Waldbestände im östlichen und westlichen Korridorbereich, die auch gemäß RP Düsseldorf als VRG Forstwirtschaft ausgewiesen sind.

Auf Höhe von SL252_1+200 bis SL253_0+100 liegt das Bodendenkmal Fossa Eugeniana quer zum Trassenkorridor; dies stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

Quer durch den Trassenkorridor verlaufen u. a.:

- K32 bei SL252_0+100 bis SL252_0+600

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs von SL249_0+500 – SL252_1+100

Nach der Umgehung der Erweiterungsfläche der baulichen Hofanlage führt die Vorschlagstrasse in südwestliche Richtung. Zur Umgehung der baulichen Hofanlagen sowie Wohnbebauungen im Bereich der Abzweigstelle der L362 und der Gemeindestraße Nordring bei SL250_0+300 setzt die Vorschlagstrasse ab SL249_0+700 zur gemeinsamen geschlossenen Unterquerung der Waldflächen, der Gemeindestraße, der L362 sowie der dort parallel verlaufenden Ferngasleitungen auf einer Länge von ca. 400 m an.

Nach der Querung verläuft die Vorschlagstrasse in kurzem gestreckten Verlauf unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen weiter in südwestliche Richtung zur geplanten Querungsstelle mit dem FFH-Gebiet/NSG und passiert dabei verschiedene Waldflächen.

Hierbei verläuft die Vorschlagstrasse bei SL250_1+100 durch eine vorhandene Freifläche zwischen zwei als hochwertiger Biototyp ausgewiesenen Wäldern und knickt bei SL251_0+100 in südliche Richtung ab, um die nachfolgende Querung des angrenzenden Waldbestandes, der stillgelegten Bahnlinie, des FFH-Gebietes sowie NSG Fleuthkuhlen, des dort ausgewiesenen BSN und der Issumer Fleuth gemeinsam realisieren zu können. Die vorgenannten Restriktionen werden in einer Raumkurve unter Berücksichtigung der auf Höhe von SL251_0+200 gelegenen Bebauung sowie des Stillgewässers innerhalb des westlich angrenzenden Waldes auf einer Länge von ca. 600 m in geschlossener Bauweise gequert.

Hinweis: Der BSN umfasst weitestgehend die vorgenannte Schutzgebietskulisse um das NSG. Die geschlossene Bauweise erstreckt sich über die gesamte Breite des NSG. Die Festlegung geeigneter Maßnahmen bei Querung des BSN im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden unter Berücksichtigung des Hinweises aus der Entscheidung gemäß § 12 NABEG (siehe Kapitel 1.7) in Vorbereitung auf die Unterlagen gemäß § 21 NABEG.

Im Anschluss an die Querung verläuft die Vorschlagstrasse weiter in südwestliche Richtung und knickt zur Herstellung der geschlossenen Querung der K32 bei SL252_0+100 in einem nahezu senkrechten Kreuzungswinkel in südliche Richtung ab. Nach der Querung der K32 wird der kurze gestreckte Verlauf durch landwirtschaftliche Nutzflächen in südliche Richtung zur Kreuzungsstelle mit der B58 beibehalten.

Auf Höhe von SL252_0+700 quert die Vorschlagstrasse die B58 geschlossen mittig zwischen der vorhandenen Bebauung. Anschließend verschwenkt sie gen Südosten, um die Parallelführung zu den in südliche Richtung verlaufenden Ferngasleitungen ab SL252_1+200 nördlich des Waldes aufzunehmen; dies stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

Hinweis: Eine Parallelführung im mittleren Korridorbereich mit den Ferngasleitungen wird aufgrund der damit verbundenen Waldquerungen, diverser baulicher Engstellen und damit verbundenen unmittelbaren räumlichen Nähe zu diversen Wohnbebauungen sowie zusätzlicher Leitungskreuzungen in diesem Abschnitt nicht in Betracht gezogen. In diesem Zuge kann auch der geplante Golfplatz umgangen werden.

SL252_1+100 – SL266_0+500

Randbedingungen des Planungsraumes Kerken von SL252_1+100 – SL266_0+500

Der Planungsraum ist im Wesentlichen von dem Verlauf zwei parallel in südliche Richtung verlaufender Ferngasleitungen geprägt. Auf Höhe von SL252_1+200 bis SL253_0+100 liegt das Bodendenkmal Fossa Eugeniana quer zum Trassenkorridor. In diesem Bereich erstreckt sich bis SL253_0+400 eine Waldfläche über die gesamte Trassenkorridorbreite. Dieser Waldbestand ist zudem gemäß RP Düsseldorf als VRG Forstwirtschaft ausgewiesen.

Im Bereich der Fossa Eugeniana liegt östlich der Ferngasleitung ein gesetzlich geschütztes Biotop und das Bodendenkmal Hasewitz Schanze.

Auf Höhe von SL255_0+400 quert die L478 den Trassenkorridor. Entlang des Straßenverlaufs liegen auf der nördlichen Seite mehrere bauliche Hofanlagen und Wohnbebauungen. Südlich davon - zwischen SL255_0+700 und SL256_0+700 - erstreckt sich im östlichen Korridorbereich ein gemäß FNP der Gemeinde Issum zur Windkraftnutzung ausgewiesenes Gebiet, in dem bereits mehrere WKA errichtet worden sind. Dieses Gebiet wird durch eine stillgelegte und mit Gehölz gesäumte Bahnlinie gequert. Südwestlich angrenzend liegt ein gemäß FNP

der Stadt Geldern zur Windkraftnutzung ausgewiesenes Gebiet, in dem ebenfalls mehrere WKA errichtet worden sind.

Im Bereich zwischen SL257 und SL259 liegen mehrere bauliche Hofanlagen, Gewerbe- und Waldflächen sowie Stillgewässer über die gesamte Korridorbreite verteilt. Diese Waldflächen sind zudem gemäß RP Düsseldorf als VRG Forstwirtschaft ausgewiesen.

Auf Höhe von SL259_0+200 und SL260_0+900 erstrecken sich im westlichen sowie östlichen Korridorbereich weitere gemäß FNP der Gemeinde Kerken zur Windkraftnutzung ausgewiesene Gebiete. Südlich des im östlichen Trassenkorridorbereichs liegenden Gebietes führt die L362 bei SL260_0+700 aus Norden in den Trassenkorridor hinein und verlässt diesen bei SL261_0+700.

Auf Höhe von SL261_0+400 führen zwei Produktenfernleitungen und eine dazu parallel verlaufende Ferngasleitung aus Nordosten in den Trassenkorridor hinein. Die beiden Produktenfernleitungen queren den Trassenkorridor und verlassen diesen auf Höhe von SL260_0+900. Die Ferngasleitung zweigt in Richtung einer Infrastruktureinrichtung ab, die auf Höhe von SL261_0+500 im mittleren Korridorbereich positioniert ist. Im Anschluss nimmt die Ferngasleitung die Parallelführung zu den beiden bereits im Trassenkorridor verlaufenden Ferngasleitungen in südöstliche Richtung auf.

Auf Höhe von SL263_0+500 ragt ein Ultraleichtflugplatz in den Trassenkorridor hinein. Von SL264_0+400 bis etwa SL266 führt aus Nordwesten der als Bodendenkmal ausgewiesene Berger Kirchweg in südöstlicher Richtung diagonal durch den Trassenkorridor. Bei SL265_0+500 führt die B9 aus Nordwesten in den Trassenkorridor und verläuft in südöstliche Richtung zur Anschlussstelle mit der BAB40 bei SL267_0+400.

Auf Höhe von SL266_0+400 liegen im nordöstlichen Randbereich des Trassenkorridors gesetzlich geschützte Biotope.

Zwei der drei parallel im mittleren Korridorbereich verlaufenden Ferngasleitungen knicken bei SL266_0+200 in südliche Richtung ab, verlassen den Trassenkorridor bei SL266_0+700 und verlaufen ab dort auf einer Länge von ca. 1 km im westlichen Randbereich des Trassenkorridors; dies stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

Quer durch den Trassenkorridor verlaufen u. a.:

- Schwanenley bei SL253_0+800
- Höchstspannungsfreileitung bei SL254_0+400
- Sevelener Landwehrbach bei SL254_0+900
- Produktenfernleitung (Soleitung) bei SL257_0+600 bis SL258_0+300
- L266 bei SL258 bis SL258_0+700
- L479 bei SL258_0+100 bis SL258_0+900
- L362 bei SL260_0+700 bis SL261_0+700

- B510 bei SL261_0+800
- L140 bei SL262_0+900 bis SL263_0+200

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs von SL252_1+100 – SL266_0+500

Die Vorschlagstrasse quert das Bodendenkmal Fossa Eugeniana sowie die umliegende Waldfläche (teilweise hochwertiger Biotoptyp) in westseitiger Parallelführung zu den in südliche Richtung verlaufenden Ferngasleitungen auf möglichst kurzer Strecke. Die Waldbestände sind zudem gemäß RP Düsseldorf als VRG Forstwirtschaft ausgewiesen.

Hinweis: Die Festlegung der Bauweise bzw. geeigneter Minimierungsmaßnahmen bei Querung des Waldes erfolgt in Abstimmung mit den Forstverwaltungen und den Bezirksregierungen unter Berücksichtigung der Maßgaben-Nr. 2 aus der Entscheidung gemäß § 12 NABEG (siehe Kapitel 1.7) und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen in Vorbereitung auf die Unterlagen gemäß § 21 NABEG.

Nach Austritt aus dem Wald wird die westseitige Parallelführung bis auf Höhe von SL253_0+500 beibehalten. Zur Erhöhung des Abstandes zu den Wasserschutzonen I und II des WSG Hartefeld sowie um im Folgenden die Bebauung entlang der L478 passieren zu können, quert die Vorschlagstrasse vor der westlich der Gasleitungen gelegenen Waldfläche diese Leitungen gemeinsam mit dem vorhandenen Weg und dem Baumbewuchs in geschlossener Bauweise und schwenkt anschließend in südliche Richtung, um zunächst einem Wirtschaftsweg, der östlich der Gasleitungen verläuft, zu folgen. Auf Höhe von SL254_0+300 wechseln auch die Gasleitungen auf die Ostseite des vorgenannten Weges. Auf kurzer Strecke wird somit die Parallelführung zu den Gasleitungen wieder aufgenommen. Dabei wird eine Freileitung bei SL254_0+400 gequert.

Zur Umgehung der durch die nördlich des Straßenverlaufs der L478 liegenden Wohnbebauungen und baulichen Hofanlagen bedingten baulichen Engstellen schwenkt der Leitungsverlauf auf Höhe von SL254_0+500 in südöstliche Richtung ab und wird zunächst geradlinig nach Querung des Sevelener Landwehnbaches in einem Bogen unter Berücksichtigung vorhandener Strukturen zur Querungsstelle mit der Landesstraße geführt. Die Vorschlagstrasse verläuft innerhalb des nach § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridors.

Nach der geschlossenen Querung der L478 verläuft die Vorschlagstrasse unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen weiter in südwestliche Richtung und quert den nördlichen Randbereich des gemäß FNP der Gemeinde Issum zur Windkraftnutzung ausgewiesenen Gebietes auf möglichst kurzer Strecke, um die Parallelführung zu den im mittleren Korridorbereich in südliche Richtung verlaufenden Ferngasleitungen wieder aufzunehmen.

Bei SL256 führt die Vorschlagstrasse in eine ostseitige Parallelführung zu den Ferngasleitungen auf einer Länge von ca. 1.400 m. Dabei quert der Trassenverlauf die stillgelegte sowie mit Gehölz gesäumte Bahnlinie bei SL256_0+400 und das weiter südlich gemäß FNP der Stadt Geldern zur Windkraftnutzung ausgewiesene Gebiet auf möglichst kurzer Strecke.

Auf Höhe von SL257_0+400 knickt die Vorschlagstrasse aus der Parallelführung mit den Gasleitungen in südöstliche Richtung, um die in der westlichen Hälfte des Trassenkorridors gelegenen Waldflächen zu umgehen. Dazu verläuft die Vorschlagstrasse auf möglichst kurzer Strecke entlang des Waldrandes über landwirtschaftliche Flächen mit größtmöglichem Abstand zur östlich gelegenen Bebauung.

Nach der nahezu rechtwinkligen Querung der Produktenfernleitung bei SL257_1 östlich des Waldes schwenkt die Vorschlagstrasse in südwestliche Richtung ab, um die Parallelführung zu den Ferngasleitungen wieder aufzunehmen und die umliegenden Bebauungen zu umgehen. Vor Erreichen der Parallelführung erfolgt die möglichst rechtwinkelige geschlossene Querung der L266 bei SL258_0+300.

Hinweis: Eine Umgehung der Waldflächen bei einer Fortsetzung der Parallelführung würde mit einer zweifachen Querung der Gasleitungen einhergehen (zunächst etwa zwischen den beiden Waldflächen und anschließend zur Umgehung einer nicht passierbaren Engstelle zwischen den Gasleitungen und einer baulichen Hofanlage am westlichen Korridorrand südlich der L266 bei SL258).

Bei SL258_0+500 nimmt die Vorschlagstrasse die ostseitige Parallelführung zu den in südliche Richtung verlaufenden Ferngasleitungen wieder auf.

Anschließend quert die Vorschlagstrasse die L479 bei SL258_0+800 in Parallelführung zu den Ferngasleitungen. Im weiteren Verlauf quert die Vorschlagstrasse die gemäß FNP der Gemeinde Kerken ausgewiesenen Gebiete zu Windkraftnutzungen weiter in Parallelführung zu den Ferngasleitungen.

Auf Höhe von SL261_0+100 quert die Vorschlagstrasse die L362, die auf Höhe von SL261_0+400 in den Trassenkorridor hineinkommenden beiden Produktenfernleitungen (SL261_0+300) sowie wenige Meter danach die Ferngasleitung (SL261_0+400). Dabei bleibt sie in Parallellage zu den Ferngasleitungen, die im mittleren Korridorbereich Richtung Südosten verlaufen. Im Zuge der Querung der Ferngasleitung bei SL261_0+400 verschwenkt die Vorschlagstrasse zur Umgehung der bei SL261_0+500 liegenden Infrastruktureinrichtung kleinräumig in östliche Richtung.

Nach der geschlossenen Querung der B510 folgt die Vorschlagstrasse weiter den Ferngasleitungen in südöstliche Richtung auf deren Nordseite. Die nördlich gelegene Ferngasleitung schwenkt bei SL262 aus der Parallelführung mit den anderen Ferngasleitungen aus, um eine bauliche Hofanlage bei SL262_0+100 zu umgehen. Die Vorschlagstrasse folgt dieser abschwenkenden Leitung in Parallellage. Die Ferngasleitung und die Vorschlagstrasse werden dann bei SL262_0+300 vor einer weiteren baulichen Hofanlage zurück zur ersten Ferngasleitung geführt.

Nach der geschlossenen Querung der L140 wird der kurze gestreckte Verlauf durch landwirtschaftliche Nutzflächen in südöstliche Richtung in Parallelführung zu den Ferngasleitungen auf einer Länge von ca. 3.200 m beibehalten. Dabei quert die Vorschlagstrasse bei SL263_0+600 den Ultraleichtflugplatz und bei SL265_0+300 den als Bodendenkmal ausgewiesenen Berger Kirchweg auf möglichst kurzer Strecke.

Auf Höhe von SL266_0+400 führen zwei Gasleitungen weiter in südliche Richtung in eine nicht mehr passierbare bauliche Engstelle am westlichen Korridorrand.

Die nördlich gelegene Ferngasleitung nimmt dagegen die Parallelführung zur B9 Richtung Südosten auf. Der Trassenverlauf führt dabei weiter in Parallelführung zu dieser Ferngasleitung. Dies stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

SL266_0+500 –SL269_0+200

Randbedingungen des Planungsraumes Tönisberg von SL266_0+500 –SL269_0+200

Der Planungsraum ist im Wesentlichen von dem Verlauf der BAB40, die den Trassenkorridor bei SL267_0+300 in Ost-West-Richtung quert, teils korridorüberlagernde Waldflächen sowie VRG Forstwirtschaft und den weiter südlich entlang der Tote Rahm ausgewiesenen Schutzgebieten geprägt. Die parallel zur B9 verlaufende Ferngasleitung knickt bei SL266_0+700 in südliche Richtung ab. Auf Höhe von SL267 liegt ein Baudenkmal (Hofanlage Schuster-Bour) südlich der B9 im mittleren Korridorbereich.

Auf Höhe von SL267_0+100 führt die mit Bebauung gesäumte Gemeindestraße Haag von der B9 in westliche Richtung.

Die B9 verläuft in südöstliche Richtung und quert auf Höhe von SL267_0+400 im Bereich der Anschlussstelle Kerken die BAB40. Im östlichen Korridorbereich sind zwei Flächen jeweils nördlich und südlich der BAB40 als Altlastenstandorte ausgewiesen.

Bei SL267_0+500 führen die Ferngasleitungen, die den Trassenkorridor zuvor kurzräumig verlassen haben, wieder aus Nordwesten in den Trassenkorridor hinein und verlaufen parallel zu der im Trassenkorridor verlaufenden Ferngasleitung weiter in südliche Richtung.

Im westlichen Korridorbereich ragen von etwa SL268 bis SL268_0+400 die in einer Waldfläche liegenden Wasserschutzzonen I und II des WSG Vinnbrück/ St. Hubert in den Trassenkorridor hinein. In diesem Bereich liegt auch ein gesetzlich geschütztes Biotop.

Bei SL267_1 führt von Osten kommend die K23 in den Trassenkorridor hinein, verschwenkt in der westlichen Korridorhälfte nördlich der Toten Rahm in südliche Richtung und verlässt den Korridor auf Höhe von SL269_0+700 im Westen.

Etwa bei SL268_0+400 quert die Tote Rahm den Trassenkorridor. Die nördlich und südlich angrenzenden Auenbereiche sind als FFH-Gebiet DE 4504-302 und NSG sowie großräumig auf der gesamten Trassenkorridorbreite zwischen SL268_0+200 bis SL269 als BSN

ausgewiesen. Innerhalb der Schutzgebiete liegen zudem zahlreiche gesetzlich geschützte Biotope. Südwestlich der vorgenannten Schutzgebiete grenzen mehrere Wohnbebauungen entlang des Straßenverlaufs der K23 an. Die Ferngasleitungen, die durch den Planungsraum verlaufen, führen nach Passieren der Schutzgebiete zu einer bei SL269 liegenden Infrastruktureinrichtung im mittleren Korridorbereich; dies stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

Quer durch den Trassenkorridor verlaufen u. a.:

- Landwehrbach zwischen ca. SL267_0+300 und SL267_0+600
- Limitgraben 1 bei SL268_0+100

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs von SL266_0+500 – SL269_0+200

Alternative Trassenverläufe zwischen SL266_0+500 – SL267_0+700:

Alternative Tönisberg-West:

Die Alternative Tönisberg-West folgt der nach Süden abknickenden Ferngasleitung. Die bauliche Engstelle auf Höhe der Gemeindestraße Haag kann nur auf der Westseite der Gasleitung gequert werden. Hierzu ist eine Querung der Gasleitung erforderlich. Um einen möglichst geradlinigen Verlauf beizubehalten ist diese Querung nördlich der B9 erforderlich. Die Ferngasleitung wird dabei gemeinsam mit der Bundesstraße geschlossen gequert. Die vorgenannte bauliche Engstelle kann nur derart gequert werden, indem der Trassenverlauf so nah an die Gasleitung gelegt wird, dass die Schutzstreifen aneinander grenzen.

Die westseitige Parallelführung zur Gasleitung wird bis nach der geschlossenen Querung der BAB40 bei SL267_0+400 beibehalten. Nach der Autobahnquerung knickt die Alternative in östliche Richtung, um die Wasserschutzzone II des WSG Vinnbrück/ St. Hubert möglichst großräumig und um die südlich gelegenen Waldflächen auf möglichst kurzer Strecke nördlich zu umgehen. Nach ca. 400 m trifft diese Alternative auf die Alternative Tönisberg-Ost.

Alternative Tönisberg-Ost:

Die Alternative Tönisberg-Ost verlässt die Parallelführung zu der Ferngasleitung auf Höhe von SL266_0+500, um zur Querungsstelle mit der B9 auf Höhe von SL267 geführt zu werden. Da hierbei ein größerer Geländesprung zu überwinden ist, muss der Trassenverlauf zunächst in einen für die geschlossene Querung der Bundesstraße ausreichenden Abstand zur B9 geführt werden. Dabei wird auch eine wegebegleitende Gehölzstruktur nördlich der Bundesstraße umgangen.

Der Trassenverlauf quert die B9 im Zufahrtsbereich der Gemeindestraße Haag, kurz vor der Anschlussstelle Kerken, in einer baulichen Lücke zwischen den umliegenden Wohnbebauungen und einem Baudenkmal (Hofanlage Schuster-Bour) auf möglichst kurzer Strecke in geschlossener Bauweise. Im Anschluss an die Querung führt der Trassenverlauf unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen weiter in südliche Richtung. Hierbei verschwenkt die

Alternative Tönisberg-Ost kleinräumig zur Umgehung der westlich gelegenen Waldfläche bei SL267_0+300. Auf Höhe von SL267_0+400 erfolgt die geschlossene Querung der BAB40 einschließlich des südlich parallel dazu verlaufenden Landwehrbachs und der umliegenden Gehölzstrukturen unter Einhaltung eines nahezu senkrechten Kreuzungswinkels mit der Autobahn. Nach der Autobahnquerung wird der geradlinige Verlauf zunächst beibehalten. Dort treffen die beiden Alternativen aufeinander.

Anschließend schwenkt die Vorschlagstrasse unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen in südöstliche Richtung ab, um die sich im weiteren Verlauf im Trassenkorridor zwischen SL267_1 und SL268_0+200 im nahezu gesamten Trassenkorridor erstreckende Waldfläche und die im westlichen Korridorbereich ausgewiesenen Wasserschutzzonen östlich zu umgehen.

Nach Passieren des Waldes nördlich der K23 knickt die geplante Trasse in südliche Richtung ab. Anschließend folgt zwischen SL267_1+100 und SL268_0+400 eine gemeinsame geschlossene Querung der K23, der gemäß RP Düsseldorf als VRG Forstwirtschaft ausgewiesenen Flächen sowie des gehölzgesäumten Limitgrabens 1. Dabei gelangt die Vorschlagstrasse auf möglichst kurzer Strecke zur geplanten Querungsstelle mit den im Bereich der Toten Rahm liegenden Schutzgebiete.

Das südlich gelegene FFH- und Naturschutzgebiet Tote Rahm einschließlich der darin gelegenen geschützten Biotope soll auf gesamter Breite des Schutzgebietes von SL268_0+300 bis SL268_0+600 auf möglichst kurzer Strecke geschlossen gequert werden.

Hinweise: Die Festlegung weitergehender Minimierungsmaßnahmen bei Querung des Waldes erfolgt in Abstimmung mit den Forstverwaltungen und den Bezirksregierungen unter Berücksichtigung der Maßgaben-Nr. 2 aus der Entscheidung gemäß § 12 NABEG (siehe Kapitel 1.7) und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen in Vorbereitung auf die Unterlagen gemäß § 21 NABEG.

Der BSN umfasst den Auenbereich der Toten Rahm sowie große Flächen südlich der Gewässeraue. Die geschlossene Bauweise erstreckt sich über die gesamte Breite des NSG/ FFH-Gebietes. Die Abschnitte mit offener Bauweise befinden sich ausschließlich im Bereich landwirtschaftlicher Nutzflächen. Die Festlegung geeigneter Maßnahmen bei Querung des BSN im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden unter Berücksichtigung des Hinweises aus der Entscheidung gemäß § 12 NABEG (siehe Kapitel 1.7) in Vorbereitung auf die Unterlagen gemäß § 21 NABEG.

Nach der Querung der Schutzgebiete führt der Trassenverlauf durch landwirtschaftliche Nutzflächen in südwestliche Richtung und quert das Ferngasleitungsbündel bei SL269. Die Querung des Leitungsbündels ist erforderlich, da (im nächsten Planungsraum) die Ferngasleitungen ab SL269 nicht mehr parallel verlaufen und im Folgenden der westlich gelegenen Ferngasleitung gefolgt werden soll. Durch die Parallelführung zu der westlich gelegenen

Ferngasleitungen werden diverse nicht passierbare bauliche Engstellen der beiden parallel verlaufenden Ferngasleitungen im Umfeld von SL270 umgangen.

Die Querungsstelle mit dem Leitungsbündel und das Einschwenken in die Parallelführung mit der westlich gelegenen Gasleitung stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

SL269_0+200 – SL284

Randbedingungen des Planungsraumes Tönisvorst von SL269_0+200 – SL284

Der Planungsraum ist im Wesentlichen von dem Verlauf drei (teilweise) parallel in südliche Richtung verlaufenden Ferngasleitungen geprägt. Außerdem befinden sich im gesamten Planungsraum zahlreiche verstreut liegende bauliche Hofanlagen, darunter auch Baudenkmale. Im südlichen Bereich des Planungsraumes liegen Waldflächen.

Ab SL270_0+400 verläuft die B9 im östlichen Randbereich des Trassenkorridors und verlässt diesen bei SL272_0+600.

Die Wasserschutzzonen I und II des WSG Vinnbrück/ St.Hubert ragen auf Höhe zwischen SL271_0+100 und SL271_0+300 aus westlicher Richtung in den Trassenkorridor hinein. Auf gleicher Höhe liegt eine gemäß B-Plan der Stadt Krefeld ausgewiesene Fläche zur Erweiterung eines Wohngebietes östlich der B9.

Auf Höhe von SL271_0+600 bis SL272_0+500 erstreckt sich ein gemäß FNP der Stadt Kempen zur Windenergienutzung ausgewiesenes Gebiet im westlichen Korridorbereich. Südöstlich daran angrenzend liegt bei SL272_0+300 eine Infrastruktureinrichtung der Ferngasleitungen im mittleren Korridorbereich.

Die B509 quert den Trassenkorridor auf Höhe von SL272_0+800 in Ost-West-Richtung. Zwischen SL273_0+300 und SL273_0+900 erstreckt sich ein gemäß B-Plan der Stadt Krefeld zur Windenergienutzung ausgewiesenes Gebiet im östlichen Korridorbereich, in dem bereits mehrere WKA errichtet worden sind.

Auf Höhe von SL274_0+800 quert die DB-Strecke 2610 den Trassenkorridor in Ost-West-Richtung. Südlich der DB-Strecke erstrecken sich im östlichen Korridorbereich zwei gemäß FNP der Stadt Tönisvorst zur Windenergienutzung ausgewiesene Gebiete, in denen ebenfalls bereits die WKA errichtet worden sind.

Bei SL276_0+300 führt die L362 aus Norden in den Trassenkorridor und verlässt diesen bei SL277_0+600 in südlicher Richtung. Nordwestlich von Tönisvorst kreuzt die Landesstraße die aus Westen in den Trassenkorridor führende K22.

Auf Höhe von SL279_0+200 bis SL280 ragt aus Osten ein Randbereich des gemäß FNP der Stadt Tönisvorst als Erweiterung des Gewerbegebietes ausgewiesenes Gebiet bis zur Hälfte in den Trassenkorridor hinein. Im gesamten westlichen Korridorbereich liegen auf gleicher Höhe mehrere großflächige Sonderkulturen (Obstanbau) und bei SL279 ein Modellflugplatz im

mittleren Korridorbereich. Der Randbereich des bestehenden Gewerbegebietes der Stadt Tönisvorst ragt bei SL280 aus Osten in den Trassenkorridor hinein.

Die L475 quert den Trassenkorridor südlich des Gewerbegebietes in Ost-West-Richtung. Daran nördlich und südlich angrenzend sind zwei Erweiterungsflächen von Gewerbegebieten gemäß Bebauungsplan der Stadt Tönisvorst ausgewiesen. Im Bereich der zuvor genannten südlichen Erweiterungsflächen erstreckt sich das gemäß Regionalplan Düsseldorf ausgewiesene Vorranggebiet Industrie und Gewerbe über die östliche Hälfte des Trassenkorridors, welches gemäß Maßgabe 01 der § 12 NABEG Entscheidung der BNetzA (siehe Kap. 1.7) nicht gequert werden darf.

Auf Höhe von SL281_0+500 führt die L379 aus Norden in den Trassenkorridor und verlässt diesen im Westen auf Höhe von SL282_0+800. Auf dieser Höhe quert die DB Strecke 2520 den Trassenkorridor in Ost-West-Richtung.

Westlich angrenzend an den Verlauf der L379 ist bei SL281_0+800 die Fläche einer baulichen Hofanlage als Bodendenkmal (Gross Lind) ausgewiesen. Unmittelbar südlich daran angrenzend liegt ein Altlastenstandort im Bereich der dortigen Waldfläche.

Im Bereich von SL282 liegen mehrere Waldbestände, die gemäß RP Düsseldorf als VRG Forstwirtschaft ausgewiesen sind, im westlichen Bereich des Trassenkorridors.

Zwischen SL283_0+200 und SL283_0+700 ragt ein Golfplatz aus westlicher Richtung bis zur Hälfte in den Trassenkorridor hinein. Unmittelbar nördlich des Golfplatzes ist entlang des Verlaufes des Votzhöfer Grabens das Bodendenkmal Landwehr ausgewiesen. Auf gleicher Höhe ragt der Randbereich der Ortslage Tönisvorst aus nordöstlicher Richtung in den Trassenkorridor hinein; dies stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

Quer durch den Trassenkorridor verlaufen u. a.:

- Schwarzer Rahm und Gemeindestraße An der Gastendonk bei SL269_0+500 bis SL269_1+100
- Fliethbach bei SL277_0+600
- Viersener Straße (Gemeindestraße) bei SL281_0+900
- Votzhöfer Graben bei SL282_0+800 bis SL284_0+200
- L384 bei SL284

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs von SL269_0+200 – SL284

Die Vorschlagstrasse nimmt die westseitige Parallelführung zu den in südliche Richtung führenden Ferngasleitungen ab SL269_0+200 mit kleinräumigen Ausschwenkungen bis SL284 auf.

Die Vorschlagstrasse verläuft im Bereich von SL269_0+200 bis zur Kreuzung der K14 bei SL270_0+900 parallel zu der Ferngasleitung, die die Engstellenbereiche zu den baulichen Hofanlagen auf Höhe von SL270 umgeht.

Dabei werden die Gemeindestraße An der Gastendonk und das südlich parallel dazu verlaufende Gewässer Schwarzer Rahm bei SL269_0+700 gequert. Nach der geschlossenen Querung der K14 trifft der Trassenverlauf auf die zwei zuvor genannten Ferngasleitungen, die den Engstellenbereich bei SL270 passiert haben, und nimmt ab SL271 wieder die Parallelführung zu allen drei Ferngasleitungen auf. Im weiteren parallelen Verlauf quert die Vorschlagstrasse das gemäß FNP der Stadt Kempen zur Windenergienutzung ausgewiesene Gebiet, umgeht die bei SL272 liegende Infrastruktureinrichtung und quert die B509 auf Höhe von SL272_0+700 in geschlossener Bauweise.

Zur Umgehung einer bei SL274_0+400 im Nahbereich der Ferngasleitungen bestehenden Wohnbebauung verschwenkt die Vorschlagstrasse auf Höhe von SL274 kleinräumig in südwestliche Richtung und nimmt bei SL274_0+800 die westseitige Parallelführung wieder auf. Im weiteren parallelen Verlauf zu den Ferngasleitungen wird die DB Strecke 2610 bei SL274_0+900 geschlossen gequert, das gemäß FNP der Stadt Tönisvorst zur Windenergienutzung ausgewiesene Gebiet bei SL275_0+500 durchquert und die K11 bei SL275_0+200 ebenfalls in geschlossener Bauweise gekreuzt.

Auf Höhe von SL275_0+800 verlässt die Vorschlagstrasse erneut kleinräumig die Parallelführung, um die bauliche Engstelle zwischen den bestehenden Wohnbebauungen und den Ferngasleitungen im Bereich von SL276 westlich zu umgehen.

Auf Höhe von SL276_0+200 nimmt die Vorschlagstrasse die westseitige Parallelführung zu den Ferngasleitungen bis zum Querungsbereich mit der L362 bei SL276_0+800 wieder auf. Ab SL276_0+800 verlässt die Vorschlagstrasse die Parallelführung, um die nicht passierbare bauliche Engstelle zwischen den Gasleitungen und der L362 bei SL277 zu umgehen. Die Vorschlagstrasse schwenkt hierzu in südwestliche Richtung, quert die Landesstraße in geschlossener Bauweise und führt weiter in diese Richtung. Dabei wird in möglichst kurzem gestrecktem Verlauf zunächst eine bauliche Hofanlage nördlich unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen umgangen und nach der geschlossenen Querung der K22 einschließlich des südlich davon verlaufenden Fliethbaches bei SL277_0+500 führt der Trassenverlauf wieder in die Parallelführung mit den Gasleitungen.

Auf Höhe von SL277_0+900 wird die westseitige Parallelführung zu der Ferngasleitung wieder aufgenommen. Die Vorschlagstrasse quert bei ca. SL279 einen Modellflugplatz sowie den südlichen Randbereich einer Obstplantage auf möglichst kurzer Strecke und knickt im Bereich des Modellflugplatzes in südliche Richtung parallel zu der Ferngasleitung ab.

Alternative Trassenverläufe zwischen SL279_0+400 – SL281_1

Alternative Tönisvorst-Nord:

Als Alternative zur Umgehung des VRG Industrie und Gewerbe (Alternative Tönisvorst-Süd) wurde eine Trasse entwickelt, die in Parallelführung zu der vorhandenen Gasleitung das VRG quert. Dazu verschwenkt die Alternative ab SL279_0+700 zunächst kleinräumig aus der Parallelführung nördlich der L475 zur Umgehung von Einzelbäumen entlang eines Weges auf Höhe von SL279_0+700. Die geschlossene Querung der L475 bei SL279_0+900 erfolgt wieder in Parallelführung zur Gasleitung. Nach der Querung knickt der Leitungsverlauf in östliche Richtung parallel zu der Ferngasleitung ab, die südlich entlang der L475 geführt wird und verläuft im nördlichen Randbereich des VRG Industrie und Gewerbe sowie der gemäß B-Plan der Stadt Tönisvorst zur Erweiterung des Gewerbegebietes ausgewiesenen Fläche weiter auf südlicher Seite der Ferngasleitung durch landwirtschaftliche Nutzflächen.

Auf Höhe von SL280_1+100 quert die Vorschlagstrasse diese Ferngasleitung sowie die bei SL280_0+800 wieder aus Norden in den Trassenkorridor führenden Ferngasleitungen und nimmt die ostseitige Parallelführung zu diesen Leitungen bis auf Höhe von SL284 auf. Eine westseitige Parallelführung wird aufgrund der weiter südlich gelegenen nicht passierbaren baulichen Engstelle zwischen den Gasleitungen und von Höfen (z. T. Bodendenkmal Groß Lind) erforderlich. Die Querungsstelle mit den Ferngasleitungen südlich der L475 wird angestrebt, um einen möglichst gestreckten Verlauf beizubehalten. Nach der Querung knickt die Leitung in südöstliche Richtung parallel zu den Gasleitungen ab, quert die L379 in geschlossener Bauweise und trifft auf die Alternative Tönisvorst-Süd.

Alternative Tönisvorst-Süd:

Auf Höhe von SL279_0+400 schwenkt die Alternative nach Südwesten aus der Parallelführung mit der Ferngasleitung aus, um das VRG Industrie und Gewerbe sowie den südlich daran anschließenden Sondierbereich südlich der L475 auf möglichst kurzer Strecke westlich/südlich zu umgehen. Dabei knickt der Trassenverlauf auf Höhe von SL279_0+800 nach Süden ab und umgeht damit Einzelbäume entlang eines Weges auf dieser Höhe (nicht in Plananlage enthalten). Anschließend verläuft die Alternative weiter in südliche Richtung, bis das Vorranggebiet sowie der südlich daran angrenzende Sondierbereich westlich bzw. südlich passiert wurde. Bei SL280_0+100 schwenkt der Trassenverlauf zunächst in südöstliche und auf Höhe von SL281 in östliche Richtung, um unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen (insbesondere Bebauung und umliegende Gehölzflächen) auf möglichst kurzer Strecke wieder in die Parallelführung zu gelangen. Auf Höhe von SL281_0+800 erfolgt die Querung eines eingefriedeten Grundstücks (nördlich des ausgewiesenen Bodendenkmals Groß Lind), der L379 sowie des Gasleitungsbündels in einer gemeinsamen geschlossenen Querung. Hier trifft der Trassenverlauf auf die Alternative Tönisvorst-Nord.

Im weiteren parallelen Verlauf östlich zu den Ferngasleitungen quert die Vorschlagstrasse die Viersener Straße bei SL281_1, die Gemeindestraße Stock bei SL282_0+500 und die DB-Strecke 2520 bei SL282_0+800 auf möglichst kurzer Strecke.

Auf Höhe von SL283_0+600 quert der Trassenverlauf zunächst die als Bodendenkmal ausgewiesene Landwehr mit dem Votzhöfer Graben sowie den Golfplatz kleinräumig im Randbereich auf möglichst kurzer Strecke parallel zu den Ferngasleitungen. Dabei knickt die Leitung mit den Gasleitungen auf Höhe des Golfplatzes in südöstliche Richtung und führt weiter in den nächsten Planungsraum.

SL284 – SL289_0+500

Randbedingungen des Planungsraumes Willich von SL284 – SL289_0+500

Der Planungsraum ist im Wesentlichen von der BAB44 geprägt, die von Münchheide bis Fichtenhain z. T. bogenförmig durch den Trassenkorridor verläuft. Außerdem verläuft die Gemeindestraße Holterhöfe, die zur Gemeindestraße Votzhöfe wird, von West nach Ost durch den Korridor. Entlang der beiden Gemeindestraßen liegen in aufgelockerter Struktur bauliche Hofanlagen.

Auf Höhe von SL283_0+700 bis SL284_0+600 durchquert die L384 den Trassenkorridor diagonal. Südlich des Verlaufes liegen vorwiegend landwirtschaftliche Nutzflächen, vereinzelte bauliche Hofanlagen und im östlichen Bereich mehrere Wohnbebauungen.

Die L461 quert den Trassenkorridor westlich der BAB44.

Bei SL286 liegt die der BAB44 zugehörigen Anschlussstelle Krefeld-Forstwald im nördlichen Korridorbereich. Nordwestlich der Anschlussstelle verlassen die drei Ferngasleitungen, die zuvor bereits einen Großteil des Trassenkorridors durchlaufen haben, den Trassenkorridor in nordöstliche Richtung.

Im Bereich von SL286_0+500 erstreckt sich angrenzend an die baulichen Hofanlagen und an das dort ausgewiesene Bodendenkmal Klörenhof ein gemäß B-Plan der Stadt Willich zur Erweiterung einer Reitsportanlage ausgewiesenes Gebiet.

Auf Höhe von SL287_0+100 führt die L362 aus nördlicher Richtung in den Trassenkorridor hinein, quert die bei SL287_0+200 aus Norden kommende DB Strecke 2501 und verläuft im Anschluss parallel dazu in südliche Richtung. Westlich des nördlichen Eintrittspunktes der L362 kommt eine der Ferngasleitungen, die zuvor den Trassenkorridor bei SL286 verlassen haben, wieder in den Trassenkorridor hinein und quert die BAB44 in südliche Richtung. Im Anschluss verläuft diese parallel zur BAB44 auf südlicher Seite in östliche Richtung.

Im Bereich von SL288 bis SL288_0+500 liegt im nördlichen Korridorbereich die Anschlussstelle Krefeld-Fichtenhain der BAB44, die eine Verbindung zu der aus Norden kommenden B9 und der in südliche Richtung führende L382 darstellt. Nördlich des Verlaufes der BAB44 ragen Teile eines Gewerbe- und Industriegebietes der Stadt Krefeld in den Trassenkorridor hinein.

In diesem Bereich verlaufen mehrere Freileitungen sowie die beiden Ferngasleitungen, die den Trassenkorridor bei SL286 verlassen haben. Die Freileitungen verlassen den Trassenkorridor auf Höhe von SL289_0+200; die Gasleitungen schwenken in südliche Richtung ab. Ab etwa SL289 laufen die drei Gasleitungen wieder in südliche Richtung durch den Trassenkorridor.

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs von SL284 – SL289_0+500

Alternative Trassenverläufe zwischen SL284 – SL285_1+200

Alternative Willich-Nord:

Die Alternative behält die Parallelführung zu den Ferngasleitungen auf einer Länge von ca. 1.400 m bei. Dabei verläuft die Alternative weiter parallel auf nordöstlicher Seite zu den Ferngasleitungen, schwenkt bei SL284 kleinräumig zur Umgehung einer Infrastruktureinrichtung aus der Parallelführung und quert die L384 bei SL284_0+400 parallel zu diesen in geschlossener Bauweise.

Im Anschluss passiert die Alternative die Wohnbebauungen bei SL284_0+600 auf südlicher Seite – dabei behält sie die Parallelführung bis etwa SL285 bei.

Die Trassenalternative quert die Ferngasleitungen, die L461 sowie die BAB44 gemeinsam auf einer Länge von ca. 300 m in geschlossener Bauweise in südöstliche Richtung. Eine Querung der Gasleitungen sowie der BAB ist erforderlich, da ein Verlauf auf der Nordseite der BAB bzw. weiter parallel zu den Gasleitungen aufgrund zahlreicher nicht passierbarer Engstellen nicht realisierbar ist. Nach der Querung schwenkt der Trassenverlauf leicht in südöstliche Richtung ab, um – unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen – in möglichst kurzem gestrecktem Verlauf weiter in Richtung der AS Krefeld-Fichtenhain zu führen. Bei SL285_1+200 treffen die Alternativen zusammen.

Alternative Willich-Süd:

Die Alternative verlässt auf Höhe von SL284 die Parallelführung zu den Ferngasleitungen, um die Agglomeration bautechnischer Hindernisse sowie Wohnbebauungen im östlichen Korridorbereich zu umgehen.

Zur Umgehung dieses Bereichs ist ein Verlauf südlich der Gasleitungen erforderlich. Dazu knickt die Alternative ab SL284 in südliche Richtung ab und quert dabei die Ferngasleitungen unter Einhaltung eines nahezu senkrechten Kreuzungswinkels. Im Anschluss schwenkt der Trassenverlauf in südöstliche Richtung, um im Folgenden auf möglichst kurzer Strecke unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen (insbesondere Feldgehölze und Bebauung) in Richtung der geplanten Querungsstelle mit der BAB44 zu verlaufen. Dabei quert die Alternative die L384 bei SL284_0+200 einschließlich eines südlich gelegenen Feldgehölzes in geschlossener Bauweise auf einer Länge von ca. 200 m.

Nach dieser Querung verläuft die Alternative weiter auf möglichst kurzer Strecke unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen in südöstliche Richtung.

Nach Passieren der baulichen Hofanlagen knickt die Alternative bei SL285 in östliche Richtung ab, um die L461 sowie BAB44 auf Höhe von SL285_0+700 gemeinsam auf möglichst kurzer Strecke und im rechten Winkel auf einer Länge von ca. 200 m in geschlossener Bauweise zu queren. Hierzu ist ein erneutes Abknicken in südöstliche Richtung vor der Querungsstelle erforderlich.

Im Anschluss an die Querung verschwenkt die Alternative wieder in Richtung der AS Krefeld-Fichtenhain und verläuft weiter durch landwirtschaftliche Nutzflächen in kurzem gestrecktem Verlauf. Bei SL285_1+200 treffen die Alternativen zusammen.

Von dort aus führt die Vorschlagstrasse weiter in östliche Richtung in kurzem gestrecktem Verlauf und umgeht dabei die im nördlichen Bereich des Korridors liegenden baulichen Hofanlagen, das Baudenkmal Klörenhof sowie das gemäß der Stadt Willich zur Erweiterung einer Reitsportanlage ausgewiesene Gebiet. Auf Höhe von SL287_0+200 quert die Vorschlagstrasse die DB-Strecke 2501 und die L362 gemeinsam auf einer Länge von 200 m in geschlossener Bauweise auf möglichst kurzer Strecke.

Nach der Querung knickt der Trassenverlauf zunächst leicht in nordöstliche Richtung ab, um unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen auf möglichst kurzer Strecke zur AS Krefeld-Fichtenhain geführt zu werden. Dabei schwenkt der Trassenverlauf auf Höhe von SL287_0+800 weiter in nordöstliche Richtung, um die Wohnbebauungen entlang des Verlaufes der L382 zu umgehen und in Richtung der Querungsstelle mit der B9 im Nahbereich der Anschlussstelle Krefeld-Fichtenhain zu führen.

Auf Höhe von SL288 verschwenkt die Vorschlagstrasse in östliche Richtung, um die B9 im südlichen Bereich der Anschlussstelle einschließlich des Feldgehölzes und eines seitens der Stadt Willich geplanten P+R Parkplatzes zwischen der AS und der südlich gelegenen Wohnbebauung auf Höhe von SL288_0+300 gemeinsam geschlossen zu queren.

Nach der Querung knickt der Leitungsverlauf in südöstliche Richtung ab und verläuft unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen in kurzem gestreckten Verlauf durch landwirtschaftliche Nutzflächen in Richtung des Verlaufes der drei Ferngasleitungen, die ab SL289 südlich der BAB44 wieder parallel gen Süden verlaufen.

Auf Höhe von SL289_0+500 quert die Vorschlagstrasse die drei Ferngasleitungen, da aus den sich im nächsten Planungsraum ergebenden Nutzungen westlich der Gasleitungen ein Verlauf auf deren östlicher Seite erforderlich wird. Zudem verlassen die Gasleitungen ohnehin den Trassenkorridor (im nächsten Planungsraum), so dass sich durch die gewählte Querungsstelle ein möglichst geradliniger Verlauf ergibt. Dies stellt den Übergang zum nächsten Planungsraum dar.

Südlich der AS Krefeld-Fichtenhain ragt der Siedlungsraum von Willich beidseits der L382 bis nah an die Anschlussstelle heran. Die Gemeindestraße Hoxhöfe führt ab der L382 entlang des Verlaufes der BAB44 in östliche Richtung und verlässt den Trassenkorridor bei SL289_0+200. Beidseits der Straße befinden sich mehrere Höfe. Südlich davon beginnt der nächste Planungsraum.

SL289_0+500 – SL295_0+200

Randbedingungen des Planungsraumes Osterath von SL289_0+500 – SL295_0+200

Der Planungsraum ist im nördlichen Bereich geprägt von dem Verlauf drei parallel in südliche Richtung verlaufenden Ferngasleitungen und im südlichen Bereich von landwirtschaftlichen Nutzflächen, einem Golfplatz und der Umspannanlage Osterath (NVP Osterath).

Bei SL291 kommt eine Ferngasleitung von Osten in den Trassenkorridor, die in Richtung der durch den Trassenkorridor verlaufenden Ferngasleitungen führt und den Korridor mit diesen östlich von Willich verlässt.

Die L26 quert den Trassenkorridor auf Höhe von SL291 bis etwa SL293 in Ost-West-Richtung. Im Bereich der Streithöfe entlang der L26 liegen mehrere Baudenkmäler.

Auf Höhe von SL293 bis SL294_0+200 ragt ein Golfplatz von Süden weit in den Trassenkorridor hinein.

Bei SL293_0+300 kommt aus Norden die L154 in den Trassenkorridor, quert diesen in südliche Richtung und verlässt ihn auf Höhe von SL294_0+400. Entlang der Straße befinden sich Waldflächen und einzelne Gebäude.

Im Bereich von SL294_0+600 bis SL295_0+100 liegt das Wasserschutzgebiet Osterath mit den Wasserschutzzonen I und II im südlichen Korridorbereich. Nördlich angrenzend liegt eine Umspannanlage im mittleren Korridorbereich, zu der mehrere Freileitungen führen.

Südöstlich der Umspannanlage auf Höhe von SL295_0+400 liegt der geplante Konverterstandort Meerbusch.

Quer durch den Trassenkorridor verlaufen u. a.:

- L443 bei SL290

Beschreibung und Begründung des Trassenverlaufs von SL289_0+500 – SL295_0+200

Die Vorschlagstrasse verläuft ab SL289_0+500 bis auf Höhe von SL291_0+300 parallel zu den drei in südliche Richtung führenden Fernleitungen, welche den Trassenkorridor östlich von Willich in südliche Richtung verlassen.

Dabei erfolgen die Querungen der L443 (SL289_0+900) und der L26 (SL291_0+300) in geschlossener Bauweise sowie die Querung der dazwischen liegenden von Nordosten kommenden Ferngasleitung (SL291_0+100) in offener Bauweise.

Nach der Querung der L26 knickt die Vorschlagstrasse in östliche Richtung und führt in kurzem gestrecktem Verlauf durch landwirtschaftliche Nutzflächen zum Passageraum zwischen dem Golfplatz und den entlang der L154 gelegenen Waldflächen, unter Berücksichtigung einer geplanten CEF-Maßnahme auf Höhe von SL292_0+800 (siehe nachfolgenden Kartenausschnitt).

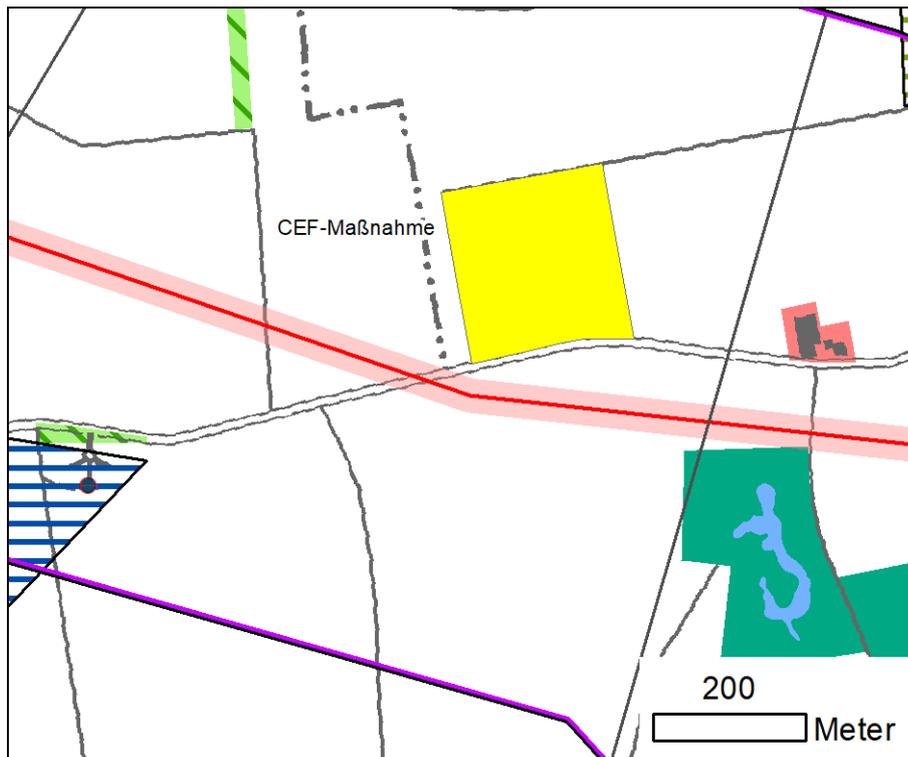


Abb. 2-27: Kartenausschnitt CEF-Maßnahmenfläche bei SL292_0+800

Bei der nördlichen Umgehung des Golfplatzes knickt die Vorschlagstrasse bei SL293_0+600 in südöstliche Richtung ab, um zwischen der angrenzenden baulichen Hofanlage und dem Golfplatz auf Höhe von SL293_0+900 auf möglichst kurzer Strecke zu verlaufen.

Im Anschluss führt die Vorschlagstrasse mit einer kleinen Richtungsänderung weiter in süd-östliche Richtung, um im Folgenden östlich der L154 einen möglichst großen Abstand zum WSG II unter Berücksichtigung der nördlich gelegenen Gehölzfläche, Freileitungsmasten und der Umspannanlage einzuhalten. Nach der geschlossenen Querung der Landesstraße schwenkt die Vorschlagstrasse hierzu nach Osten und führt etwa ab SL295 in einem Bogen – weiterhin mit möglichst großem Abstand zur WSG II zum geplanten Konverterstandort.

3 Umweltrelevante Wirkungen des Vorhabens

Auf Grundlage der technischen Beschreibung wurden in der Bundesfachplanung die relevanten Vorhabenwirkungen zur Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens ermittelt. Auf Grundlage dieser Auswirkungen werden die Wirkfaktoren für die Unterlagen nach § 21 NABEG und der nun detaillierten technischen Angaben (siehe Kapitel 2) konkretisiert.

3.1 Übersicht über die Wirkfaktoren

Auf Grundlage der technischen Beschreibung wird jedem Vorhabenbestandteil ein Wirkfaktor zugeordnet, dem wiederum potenzielle Vorhabenwirkungen zuzuordnen sind, die Auswirkungen auf die Umwelt haben (können). Grundsätzlich lassen sich die potenziellen Wirkfaktoren differenzieren in:

- baubedingte Wirkfaktoren
Die potenziellen Wirkungen der Bauphase sind i. d. R. zeitlich begrenzt. Die Reichweite der Auswirkungen erstreckt sich weitgehend auf den Nahbereich.
- anlagebedingte Wirkfaktoren
Die anlagebedingten Wirkfaktoren resultieren aus dem Vorhandensein der Leitung. Sie sind langfristig wirksam.
- betriebsbedingte Wirkfaktoren
Betriebsbedingte Wirkfaktoren resultieren aus dem Betrieb der Anlage und sind ebenfalls langfristig wirksam.

Baubedingt lassen sich die Wirkfaktoren in die Vorhabenbestandteile Baustellenbetrieb, Arbeitsstreifen/ Baustelleneinrichtungsflächen/ Zufahrten, Gewässerüberfahrten/ Querung von Fließgewässern und Kabelgraben unterteilen. **Anlagebedingte** lassen sich die Wirkfaktoren in die Vorhabenbestandteile Bettungsmaterial, dauerhafte Zufahrten/ Nebenbauwerke, Schutzstreifen, Kabelanlage und Bettung sowie Muffengruben/ Muffenbauwerke unterteilen. **Betriebsbedingte** verbleibt der Vorhabenbestandteil Betrieb der Kabelanlage. Die Wirkfaktoren können zudem anhand ihrer Wirkdauer in temporäre und dauerhafte Wirkfaktoren unterteilt werden. Der Wirkfaktor anlagebedingte Flächeninanspruchnahme wurde um den Vorhabenbestandteil Nebenbauwerke erweitert. Des Weiteren wurde der Wirkfaktor betriebsbedingte Emissionen für die KKÜS ergänzt.

Dauer und Reversibilität der Auswirkungen/ Wiederherstellbarkeit

In Bezug auf die Dauer der Auswirkungen wird zwischen temporär und dauerhaft unterschieden. Als temporär werden Auswirkungen definiert, die sich auf den Zeitraum des Erdkabelbaus bis zur Fertigstellung und einen kurzen Zeitraum nach Fertigstellung beziehen. So kann bspw. die Verschlammung von Sohlstrukturen durch eine Gewässerquerung auch nach Beendigung der Bauarbeiten einige Zeit bestehen bleiben, jedoch allerhöchstens bis zum nächsten

Hochwasserereignis, sodass hier nur von einem kurzen Zeithorizont der Dauer der Auswirkungen ausgegangen wird.

Die dauerhaften Auswirkungen umfassen sowohl die Auswirkungen, die „für immer“ bestehen, zum Beispiel durch den Verlust von Individuen oder von Archivfunktionen des Bodens während der Bauphase, die damit unwiederbringlich verloren gehen, als auch Auswirkungen, die so lange bestehen, wie das Erdkabel im Boden verbleibt bzw. in Betrieb ist, wie bspw. die Einschränkung bzgl. der Vegetation im Schutzstreifen, die nach Beendigung des Betriebs aufgehoben werden kann.

Die überwiegenden Auswirkungen insbesondere auf Gewässerbiotope, landwirtschaftliche Nutzflächen und Offenlandbiotope sind kurzfristig nach Beendigung der Baumaßnahmen durch Rekultivierungsmaßnahmen wiederherstellbar. Insbesondere (ältere) Gehölzbestände oder Einzelbäume oder hochwertige Biotoptypen wie bspw. naturnahe Gewässer sind nur mit einer größeren zeitlichen Dauer wiederherzustellen. Die Bewertung des Eingriffs in Biotoptypen unter Berücksichtigung von Kriterien wie Natürlichkeit, Seltenheit sowie Wiederherstellbarkeit erfolgt im Landschaftspflegerischen Begleitplan im Zuge der Bestimmung des erforderlichen Kompensationsumfangs (siehe Kapitel 5.6.4).

Ergänzungen zum Umweltbericht

Für den Umweltbericht gilt, dass die Vorgaben des gemäß § 20 NABEG in der Antragskonferenz festzulegenden Untersuchungsrahmens in den Unterlagen nach § 21 NABEG zu berücksichtigen sind.

Gemäß § 21 NABEG soll für den UVP-Bericht nach § 16 UVPG nach Maßgabe der §§ 15 und 39 UVPG auf die in der Bundesfachplanung eingereichten Unterlagen Bezug genommen werden. Sowohl der § 15 als auch der § 39 des UVPG geben vor, dass zur Vermeidung von Mehrfachprüfungen auf die Erkenntnisse aus der vorausgegangenen Umweltprüfung zurückgegriffen werden soll. Die nachfolgend durchzuführende Umweltprüfung soll sich auf zusätzliche oder andere erhebliche Umweltauswirkungen sowie auf erforderliche Aktualisierungen und Vertiefungen beschränken (vgl. auch § 23 NABEG).

Die folgenden Wirkfaktoren werden in den Unterlagen nach § 21 NABEG nicht weiter berücksichtigt, da erhebliche Umweltauswirkungen bereits auf der Ebene der Bundesfachplanung ausgeschlossen oder die Auswirkungen abschließend behandelt wurden und keine erheblichen Umweltauswirkungen für den Wirkfaktor verbleiben:

- baubedingte Staubemission (Projektwirkung: Trübung von Luft und Wasser)
- betriebsbedingte magnetische Felder
- betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sowie optische und akustische Effekte durch Wartung und Leitungskontrolle

Tab. 3-1: Übersicht Wirkfaktoren

Nr.	Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	potenzielle Vorhabenwirkungen/ Auswirkungen	Wirkfaktoren FFH-VP Info	UVP-Bericht	ASF	NATURA 2000	LBP	WRRL
Baubedingt									
A1	Baustellenbetrieb	temporäre Veränderung der hydrologischen Verhältnisse (Oberflächengewässer)	Veränderung von Fließgewässerökosystemen (Abfluss, hydraulische Belastung, Trübung, Verschlammung, Stoffeintrag, Temperaturunterschiede, Eintrag sauerstoffarmen Wassers)/ Eutrophierung, Habitatverschlechterung und -verlust, Störung und Verlust seltener, gefährdeter Arten, Vergrämung	2-2, 3-3	x	x	x	x	x
A2		Erschütterungen	Störung/ Habitatverschlechterung, Beeinträchtigung von Denkmälern und Kulturgütern	5-4	x	x	x	x	---
A3		Schadstoffemission	Belastung von Umweltkompartimenten/ Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers	6-6	x	---	x	---	x
A4		Schallemissionen	Störung/ Habitatverschlechterung, gesundheitliche Beeinträchtigung	5-1	x	x	x	x	---
A5		Staubemission	Eintrag von Nähr- und Feststoffen in Ökosysteme/ Eutrophierung	6-6	x	---	x	---	x
A6		Bewegung, Lichtemissionen	Freistellung des Arbeitsstreifens, Befahren der Baustelle etc./ Verdichtung und Veränderung der Gefügestruktur von Böden, Abnahme des Porenvolumens von Böden (Verringerung der Grundwasserneubildung), Störung von Lebewesen durch optische Reize/ Bewegung	3-1, 4-1, 5-2, 5-3, 5-5	x	x	x	x	x
A7	Arbeitsstreifen,	temporäre Flächeninanspruchnahme	Verringerung der Grundwasserüberdeckung durch Abtragen des Oberbodens im Arbeitsstreifen/ Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers	---	x	---	---	---	x

Nr.	Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	potenzielle Vorhabenwirkungen/ Auswirkungen	Wirkfaktoren FFH-VP Info	UVP-Bericht	ASF	NATURA 2000	LBP	WRRL
A8	Baustelleneinrichtungsflächen, Zufahrten		Freistellung Arbeitsfelder/ Nutzungseinschränkung, Verlust von Vegetations- und Habitatstrukturen, insbes. Gehölzen, Randbeeinträchtigung angrenzender Gehölzbestände, Tötung, Störung seltener, gefährdeter Tierarten, Behinderung von Wechselbeziehungen, Zerschneidung von Lebensräumen	2-1, 2-2, 4-1	x	x	x	x	x
A9			Bodenabtrag und fehlende Vegetationsabdeckung, Veränderung der Gefügestruktur des humosen Oberbodens durch Abtragen, Zwischenlagern und Wiederandecken (Anlage Bodenmiete)/ Erosion	2-2, 3-1	x	---	x	---	---
A10	Gewässerüberfahrt/ Querung von Fließgewässern	temporäre Flächeninanspruchnahme	Inanspruchnahme von Gewässern, Verlust der Ufer- und der Sohlstrukturen, Verschlammung der Sohlstruktur, Trübung/ Eintrag von Nähr- und Feststoffen in Ökosysteme, Einschränkung bzw. Verlust Lebensraum und Verlust seltener, gefährdeter Arten	2-1, 2-2, 3-3, 6-6	x	x	x	x	x
A11			Verschlechterung der Durchgängigkeit/ Barrierewirkung	3-3, 4-1	x	x	x	x	x
A12	Kabelgraben	Gewässerquerung (offen)	Inanspruchnahme von Gewässern, Verlust der Ufer- und der Sohlstrukturen, Verschlammung der Sohlstruktur, Trübung/ Eintrag von Nähr- und Feststoffen in Ökosysteme, Einschränkung bzw. Verlust Lebensraum und Verlust seltener, gefährdeter Arten	2-1, 2-2, 3-3, 6-6	x	x	x	x	x
A13			Verschlechterung der Durchgängigkeit/ Barrierewirkung	3-3, 4-1	x	x	x	x	x
A14		Grundwasserabsenkung	Temporäre Vergrößerung des Grundwasserflurabstands, Stoffmobilisierung und Abbau organischer Substanz durch Entwässerung von vernässten Böden/ Moorböden/ mengenmäßige Veränderung des Grundwasserhaushaltes, Beeinträchtigung feuchtegeprägter Standorte, Stoffaustrag	2-1, 3-3, 6-6	x	x	x	x	x
A15			Mobilisierung und Verfrachtung von Nähr- und Schadstoffen/ Stofftransport und -ausbreitung im Grundwasser	6-6	x	---	x	---	x
A16		Anlage von Kabelgraben und Gruben	Durchstoßen von wasserstauenden Bodenhorizonten/ Veränderung der Wasserwegsamkeit und des mengenmäßigen Grundwasserhaushaltes	3-3	x	---	---	---	---

Nr.	Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	potenzielle Vorhabenwirkungen/ Auswirkungen	Wirkfaktoren FFH-VP Info	UVP-Bericht	ASF	NATURA 2000	LBP	WRRL
A17			Fallenwirkung, Trennwirkung, Eingriff in tiefe Bodenschichten/ Lebensraumverlust, Tötung bzw. Störung seltener, gefährdeter Tierarten, Unterbrechung Wanderrouten	2-1, 2-2, 4-1	x	x	x	x	---
A18			Verlust und Beeinträchtigung von Denkmälern und Kulturlandschaftsbestandteilen	--	x	---	---	---	---
A19			Verlust von Bodenfunktionen, Veränderung der Gefügestruktur, Veränderung des gewachsenen Schichtaufbaus/ Verlust der Archivfunktion/ Beeinträchtigung von Bodenfunktionen (Durchmischung durch Aufgraben)	3-1	x	---	x	---	---
A20			Verringerung der Grundwasserüberdeckung, ggf. Bautätigkeit im Grundwasserbereich, Mobilisierung und Verfrachtung von Nähr- und Schadstoffen, Belüftung des Aushubmaterials und der Grabenwände/ Abbau organischer Substanz und Beeinträchtigung von humusreichen Böden/ Moorböden/ Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers, Oxidation reduzierter Stoffe im Untergrund wie insbesondere Pyrit (Bildung von Schwefelsäure und Versauerung der Böden, des Grundwassers, Volumenmehrung des oxidierten sulfatsauren Bodens)	3-1	x	---	x	---	x
Anlagebedingt									
B1	Bettungsmaterial	Eintrag von Zusatzstoffen	Auslaugung umweltrelevanter Stoffe/ Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers	6-6	x	---	x	---	x
B2	Dauerhafte Zufahrten, Nebenbauwerke	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Flächenverlust und Nutzungseinschränkung, Versiegelung und Verdichtung/ Lebensraumverlust und -verschlechterung, Verlust natürlicher Boden- und Archivfunktionen, Verringerung der Grundwasserneubildung	1-1, 3-1	x	x	x	x	x
B3			Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch gebäudeähnliche Nebenanlagen	---	x	---	---	x	---
B4	Schutzstreifen	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bei Gehölzvorkommen/ Veränderung durch Einschränkungen bzgl. Rekultivierung (Gehölzpflanzung)/ Aufwuchs	---	x	---	---	x	---

Nr.	Vorhabenbestandteil	Wirkfaktor	potenzielle Vorhabenwirkungen/ Auswirkungen	Wirkfaktoren FFH-VP Info	UVP-Bericht	ASF	NATURA 2000	LBP	WRRL
B5			Gehölzfreier Streifen, Entstehung von Waldschneisen/ Verlust und Veränderung von Biotopen/ Habitaten durch Einschränkungen bzgl. Rekultivierung (Gehölzpflanzung)/ Aufwuchs, Veränderung des Meso-/ Mikroklimas, Veränderung lokaler Windverhältnisse, Trennwirkung, Veränderung Artenspektrum	2-1, 3-5, 3-6, 8-1, 8-2	x	x	x	x	x
B6			Nutzungseinschränkung	---	x	---	---	---	---
B7	Kabelanlage und Bettung	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Versiegelung und Veränderung der Bodenstruktur, Veränderung des Bodenwasserhaushalts/ Lebensraumverlust, Verlust von Boden und seiner Funktionen, Verringerung der Grundwasserneubildung	3-1	x	---	x	---	x
B8	Muffengruben, ggf. Muffenbauwerke	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Versiegelung/ Lebensraumverlust, Verlust von Boden und seiner Funktionen, Verringerung der Grundwasserneubildung	1-1, 3-1	x	x	x	x	x
Betriebsbedingt									
C1	Betrieb der Kabelanlage	Wärmeemission	Erhöhung der Bodentemperatur und Beeinträchtigung natürlicher Bodenfunktionen/ Störung, Vergrämung und Schädigung gefährdeter Tierarten, Schädigung von Pflanzenarten, verstärkter Abbau von Humus/ Torf, Veränderung der Standortbedingungen von Lebensräumen in der Gewässersohle, Erwärmung des Grundwassers	3-1, 3-5	x	x	x	x	x
C2	Instandhaltung, Trassenpflege	Flächeninanspruchnahme	Freistellung des Schutzstreifens/ Verlust und Störung seltener, gefährdeter Tierarten (Randeffekt)	4-1, 5-1, 5-2	x	x	x	x	--
C3	Betrieb der KKÜS	Schallemissionen	Störung/ Habitatverschlechterung, gesundheitliche Beeinträchtigung	5-1	x	x	x	x	---
		Elektrische und magnetische Felder	Gesundheitliche Beeinträchtigung	7-1	x	--	--	--	--

3.2 Beschreibung der Wirkfaktoren

Baubedingt - Baustellenbetrieb

Durch den Baustellenbetrieb wie z. B. Fahrzeugbewegungen, menschliche Anwesenheit oder Einleitung von Wässern aus der Bauwasserhaltung ergeben sich verschiedene Wirkfaktoren. Das Einleiten von Bauwasser aus der Wasserhaltung in Oberflächengewässer kann zu einer temporären Beeinflussung der hydrologischen Verhältnisse führen und mit einer ebenfalls temporären Veränderung von Fließgewässerökosystemen bspw. in Bezug auf den Abfluss (z. B. Erhöhung der Fließgeschwindigkeit), die Trübung des Gewässers oder die Verschlammung der Sohle verbunden sein. Dies kann bspw. zu Auswirkungen in Form von Habitatverschlechterung oder Individuenverlust auf das Makrozoobenthos oder die Larven verschiedener Tierarten führen.

Durch die Bewegung schwerer Baufahrzeuge und Maschinen oder die Durchführung von Bohrungen oder Rammb Bohrungen kann es zu Erschütterungen kommen, die zu Störungen von empfindlichen Tierarten (brütende Vögel, Fledermäuse in Quartieren) oder der Beeinträchtigung von in der Umgebung befindlichen Denkmälern führen kann.

Die durch den Baustellenbetrieb entstehenden Schadstoffemissionen können zu einer Belastung der Umwelt führen, hier ist insbesondere die Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers in Wasserschutzgebieten als Auswirkung zu nennen.

Die Schallemissionen des Baustellenbetriebs wie auch die entstehenden Erschütterungen (insbesondere bei Rammarbeiten) können aufgrund der Störung bei verschiedenen Tierarten, insbesondere bei Vögeln, zu einer Beeinträchtigung der Tiere oder deren Habitate führen sowie zu Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit.

Bei großer Staubentwicklung durch den Baustellenbetrieb und im Umfeld befindlicher sensibler Lebensräume wie bspw. magere Standorte kann der Eintrag von Nähr- und Feststoffen zu einer Eutrophierung des mageren Standorts führen.

Die Bewegung insbesondere mit Fahrzeugen und Lichtemissionen beim Befahren der Baustelle, beim Freistellen des Arbeitsstreifens u. ä. kann zu verschiedenen Auswirkungen wie Veränderung der Gefügestruktur von Böden, Bodenverdichtung und einer daraus resultierenden Verringerung der Grundwasserneubildungsrate infolge der Abnahme des Porenvolumens in Böden oder Störung von Tierarten (siehe auch Schallemissionen) führen.

Der Vorhabenbestandteil „Baustellenbetrieb“ mit seinen Wirkfaktoren wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Fläche

- Boden
- Wasser
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Baubedingt – Arbeitsstreifen, Baustelleneinrichtungsflächen, Zufahrten

Durch die Baustelleneinrichtung werden temporär Flächen in Anspruch genommen. Durch das Freistellen der Arbeitsfelder und das Abtragen der Vegetationsschicht bzw. des Oberbodens wird die Grundwasserüberdeckung verringert, wodurch die Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers erhöht wird. Durch die Beseitigung der Habitatstrukturen, insbesondere Gehölze, können Tierarten gestört oder getötet werden; die Freistellung der Arbeitsfelder kann weiterhin mit einer Trennwirkung und Zerschneidung von Lebensräumen verbunden sein. Der Bodenabtrag sowie die fehlende Vegetationsbedeckung können die Erosionsgefahr durch Wind oder Wasser erhöhen. Weiterhin kann die Anlage des Arbeitsstreifens sowie der Baustelleneinrichtungsflächen zu einer Veränderung der Gefügestruktur des humosen Oberbodens führen.

Der Vorhabenbestandteil „Arbeitsstreifen, Baustelleneinrichtungsflächen, Zufahrten“ mit seinen Wirkfaktoren wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Fläche
- Boden
- Wasser
- Luft/ Klima
- Landschaft

Baubedingt – Gewässerüberfahrt/ Querung von Fließgewässern

Die Anlage von temporären Überfahrten zur Querung von Fließgewässern kann aufgrund der temporären Flächeninanspruchnahme zu einer Inanspruchnahme des Gewässers, dem Verlust von Ufer- und Sohlstrukturen, aufgrund der Sedimentbewegung zur Verschlammung der Sohlstruktur oder Trübung des Gewässers sowie einer Verschlechterung der Durchgängigkeit des Gewässers bspw. aufgrund einer temporären Verrohrung führen. Bei der Gewässerüberfahrt/ Querung von Fließgewässern können Nähr- und Feststoffe eingetragen werden oder der Lebensraum oder Individuen von Arten verloren gehen. Eine Verschlechterung der Durchgängigkeit des Gewässers kann zu einer Barrierewirkung/ Behinderung von Wechselbeziehungen/ Wanderbewegungen führen.

Der Vorhabenbestandteil „Gewässerüberfahrt/ Querung von Fließgewässern“ mit seinem Wirkfaktor wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Wasser (Oberflächengewässer)

Baubedingt – Kabelgraben

Durch den Kabelgraben kann es aufgrund der Wirkfaktoren Gewässerquerung in offener Bauweise, Grundwasserabsenkung aufgrund von Bauwasserhaltung und die Anlage von Kabelgraben und Gruben für eine Querung in geschlossener Bauweise zu einer Vielzahl von Auswirkungen kommen. Eine Gewässerquerung in offener Bauweise hat dieselben Vorhabenwirkungen und Auswirkungen wie die Anlage von Gewässerüberfahrten (siehe oben). Die Intensität der Auswirkungen ist jedoch aufgrund der veränderten Größe höher.

Die Grundwasserabsenkung aufgrund der Bauwasserhaltung im Kabelgraben kann neben einer temporären Vergrößerung des Grundwasserflurabstandes zum Abbau organischer Substanzen aufgrund der Entwässerung grundwasserbeeinflusster Böden/ Moorböden und zur Mobilisierung und Verfrachtung von Nähr- und Schadstoffen führen. Neben einer mengenmäßigen Veränderung des Grundwasserhaushalts kann es hierdurch zu einer Beeinträchtigung feuchtegeprägter Standorte und zum Stofftransport bzw. zur Stoffausbreitung im Grundwasser kommen. Die maximale Reichweite der Auswirkungen beträgt ca. 300 m. In Einzelfällen kann es zu einer größeren Reichweite der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung kommen. In diesen Bereichen wird der Untersuchungsraum entsprechend einzelfallspezifisch aufgeweitet.

Die Anlage von Kabelgraben und Gruben für eine Querung in geschlossener Bauweise kann aufgrund des Eingriffs in den Boden zum Durchstoßen von wasserstauenden Bodenhorizonten und aufgrund einer Veränderung der Wasserwegsamkeit zu einer Veränderung des mengenmäßigen Grundwasserhaushalts führen. Außerdem sind Fallenwirkung/ Trennwirkung als potenzielle Projektwirkungen zu betrachten, die zu einem Lebensraumverlust für Tierarten und oder Individuen führen können. Des Weiteren kann es zu einem Verlust oder einer Beeinträchtigung von Denkmälern und dem Verlust von Bodenfunktionen, des Schichtaufbaus/ Verlust der Archivfunktion des Bodens und der Gefügestruktur kommen. Durch die Verringerung der Grundwasserüberdeckung und die Belüftung des Aushubmaterials und der Grabenwände kann es zu einer Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers sowie insbesondere bei Moorböden oder sulfatsauren Böden zur Oxidation reduzierter Stoffe (z. B. Pyrit) und damit zur Versauerung der Böden und des Grundwassers kommen.

Der Vorhabenbestandteil „Kabelgraben“ mit seinen Wirkfaktoren wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Anlagebedingt – Bettungsmaterial

Bei dem Einsatz von Zusatzstoffen im Bettungsmaterial werden geprüfte Materialien und Werkstoffe nach dem Stand der Technik verwendet, sodass nicht von nachteiligen Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit aufgrund von Auslaugung umweltrelevanter Stoffe auszugehen ist. Eine weitere Prüfung des Wirkfaktors in den Unterlagen nach § 21 NABEG kann daher entfallen.

Für den Vorhabenbestandteil „Bettungsmaterial“ mit seinem Wirkfaktor wird keine schutzgutbezogene Relevanz festgestellt.

Anlagebedingt – Dauerhafte Zufahrten, Nebenanlagen

Aufgrund der dauerhaften Flächeninanspruchnahme durch die Zufahrten zu Muffenstandorten und weiteren Nebenanlagen kommt es zu einem Flächenverlust und einer Nutzungseinschränkung sowie zur Versiegelung des Bodens. Dies kann zu einem Lebensraumverlust bzw. -verschlechterung, Verlust der Boden- und Archivfunktion sowie zu einer Verringerung der Grundwasserneubildungsrate infolge von Verdichtung oder Versiegelung führen. Bei Inanspruchnahme insbesondere von landschaftsbildprägenden Elementen sowie durch gebäudeähnliche Nebenanlagen kann sich eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ergeben.

Der Vorhabenbestandteil „Dauerhafte Zufahrten, Nebenanlagen“ mit seinem Wirkfaktor wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Fläche
- Boden
- Landschaft

Anlagebedingt – Schutzstreifen

Aufgrund der Anlage des Schutzstreifens und der entsprechend geltenden Einschränkungen kommt es zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme, die aufgrund der Wuchsbeschränkung zu einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bei Gehölzvorkommen, zu Waldschneisen, zum Verlust von Gehölzen und zur Nutzungseinschränkung führt. Dies kann zu Verlust und zur Veränderung von Habitaten, des Meso-/ Mikroklimas und zur Veränderung des Artenspektrums führen.

Der Vorhabenbestandteil „Schutzstreifen“ mit seinem Wirkfaktor wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Fläche
- Wasser

- Luft/ Klima
- Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Anlagebedingt – Kabelanlage und Bettung

Der Einsatz von Bettungsmaterial im Kabelgraben dient einer Verbesserung des Wärmetransports im Boden und damit der optimalen Einsatzfähigkeit der Kabelanlage im Betrieb. Insbesondere in Bereichen mit ungünstigen Bodeneigenschaften ist aus diesem Grund der Einsatz von geeignetem Bettungsmaterial vorgesehen. In der Folge kommt es in diesen Leitungsschnitten aufgrund der dauerhaften Flächeninanspruchnahme zu einer dauerhaften Veränderung der Gefügestruktur und daran gebundener Eigenschaften des Wasser- und Stofftransports im Boden. Dies kann zu Lebensraumverlust, Verlust von Boden und seiner Funktionen sowie zur Veränderung der Grundwasserneubildungsrate führen.

Der Vorhabenbestandteil „Kabelanlage und Bettung“ mit seinem Wirkfaktor wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Boden
- Wasser (Grundwasser)
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Anlagebedingt – Muffengruben, ggf. Muffenbauwerke

Aufgrund der dauerhaften Flächeninanspruchnahme kommt es zu einer Teilversiegelung des Bodens. Dies kann zu Lebensraumverlust, Verlust von Boden und seiner Funktion und zur Verringerung der Grundwasserneubildungsrate führen.

Der Vorhabenbestandteil „Muffengruben, ggf. Muffenbauwerke“ mit seinem Wirkfaktor wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Fläche
- Boden

Betriebsbedingt – Betrieb der Kabelanlage

Durch den Betrieb der Kabelanlage kann es aufgrund der Wärmeemission zu einer Erhöhung der Bodentemperatur und zur Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktion kommen. Dies kann zu einer Störung oder Vergrämung sowie Schädigung von Tier- und Pflanzenarten, einem verstärkten Abbau von Humus/ Torf, einer Veränderung der Lebensräume in der Gewässersohle und zu einer Erwärmung des Grundwassers führen. Eine Einschätzung der potenziellen Auswirkungen erfolgt in den Unterlagen nach § 21 NABEG auf Grundlage der Berechnungen zur Bodenerwärmung.

Der Vorhabenbestandteil „Betrieb der Kabelanlage“ mit seinem Wirkfaktor wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser

Des Weiteren kann es durch die Flächeninanspruchnahme bei der Freistellung des Schutzstreifens aufgrund der Instandhaltung bzw. Trassenpflege zu Verlust und Störung seltener, gefährdeter Tiere kommen.

Der Vorhabenbestandteil „Instandhaltung, Trassenpflege“ mit seinem Wirkfaktor wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Durch den Betrieb der KKÜS kann es zu Schallemissionen sowie elektrischen und magnetischen Feldern kommen. Dies kann zu Störung/ Habitatverschlechterung sowie zu gesundheitlicher Beeinträchtigung führen.

Der Vorhabenbestandteil „Betrieb der Kabelanlage - KKÜS“ mit seinem Wirkfaktor wird für die folgenden Schutzgüter als relevant eingestuft:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

4 Alternativenbetrachtung i. S. v. § 19 S. 4 Nr. 2 NABEG

Die folgenden Erläuterungen stellen das grundsätzliche Vorgehen in der Alternativenbetrachtung dar.

4.1 Aufgabenstellung

Alternativen für die Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG ergeben sich aus folgenden Gründen (siehe Kapitel 2.5.2):

1. Vorschläge der Vorhabenträgerin
2. Vorschläge Dritter

Auf dieser Planungsebene werden Alternativen, die sich aus Vorschlägen der Vorhabenträgerin (Nr. 1) oder aus Hinweisen Dritter (Nr. 2) ergeben, anhand nachvollziehbarer Kriterien und Bewertungen dahingehend geprüft, inwieweit sie den Planungsleit- und -grundsätzen entsprechen bzw. widersprechen (s. u.). Im Ergebnis werden somit die Alternativen abgeschichtet, die nach erfolgter Prüfung nicht in Frage kommen. Alternativen, bei denen Verstöße gegen gesetzliche Vorgaben zu erwarten sind, unüberwindliche Ziele der Raumordnung vorliegen oder diese aus wirtschaftlichen Gründen unzumutbar wären, werden ebenfalls als nicht in Frage kommend eingestuft.

Da die im Antrag nach § 19 NABEG auf Grundlage der Alternativenbetrachtung als nicht in Frage kommend eingestuft Alternativen abgeschichtet werden, ist es nicht notwendig diese Alternativen in den Unterlagen nach § 21 NABEG vollumfänglich zu prüfen. Vielmehr werden die Ergebnisse der nachfolgenden Alternativenbetrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG lediglich dokumentiert. Werden Alternativen auf Grundlage der Alternativenbetrachtung auf Ebene des Antrags nach § 19 NABEG als gleichwertig eingestuft, werden diese in den Unterlagen nach § 21 NABEG geprüft (siehe Kapitel 5.2).

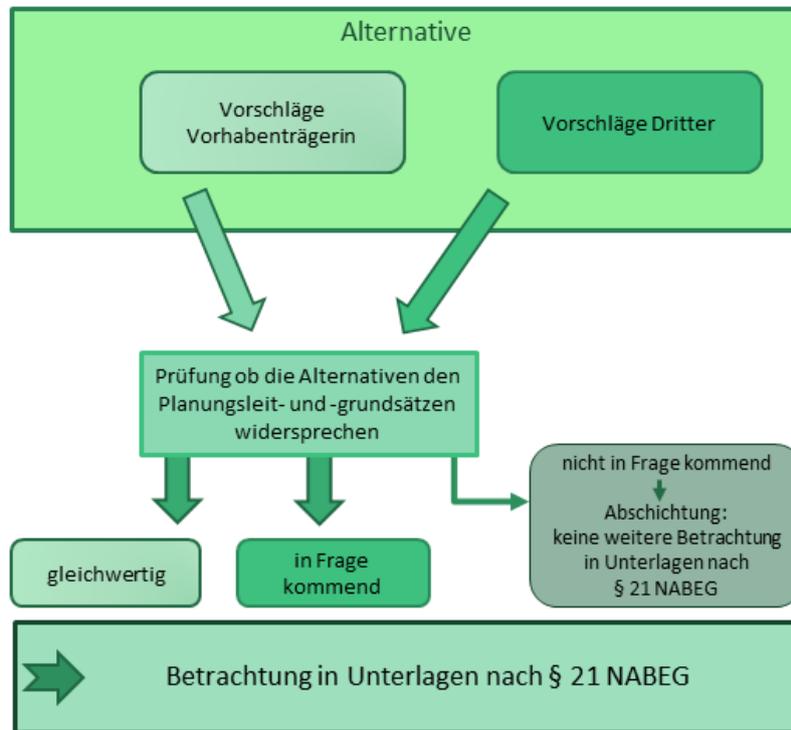


Abb. 4-1: Ablauf der Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG

4.2 Methodisches Vorgehen

4.2.1 Zielsystem für das Vorhaben A-Nord

Das Zielsystem für das Vorhaben A-Nord wird kontinuierlich auf jeder Planungsebene weiterentwickelt. Grundlage des Zielsystems ist immer das übergeordnete Planungsziel, welches gemäß dem Positionspapier der Bundesnetzagentur (vgl. BNetzA 2016a) für Gleichstromvorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang in den Anträgen nach § 6 NABEG aufgestellt wurde. Dieses Zielsystem diente als übergeordnete Grundlage der Strukturierung des Untersuchungsraumes sowie der Findung, der Analyse und dem Vergleich von Trassenkorridoren in der Antragstellung nach § 6 NABEG und der Ermittlung eines vorzugswürdigen Trassenkorridors in den Unterlagen nach § 8 NABEG. Wie in Kapitel 2.5.1 erläutert, stellen die aus dem Planungsziel abgeleiteten Planungsleit- und -grundsätze die Leitlinien dar, auf deren Basis die Vorhabenträgerin die Trassenführung innerhalb des Trassenkorridors ableitet und – soweit bei teilträumlich konkurrierenden Planungsgrundsätzen - räumliche Alternativen entwickelt.

Als maßgebliche Vorgabe des Vorhabens A-Nord wurde folgendes übergeordnetes Planungsziel festgelegt (siehe Kapitel 1.2.1):

Errichtung und Betrieb einer erdverkabelten, möglichst konfliktarmen sowie technisch und wirtschaftlich effizienten Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung (HGÜ) bei möglichst kurzem gestreckten Verlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten (NVP) Emden Ost und Osterath unter Anbindung des Konverterstandortes Emden in der Nähe zum NVP Emden Ost sowie des Konverterstandortes Meerbusch des Projektes „Ultranet“ in der Nähe zum NVP Osterath mit einer Nennleistung von 2 GW.

4.2.2 Zielsystem im Planfeststellungsverfahren

Zur Erarbeitung des Antrags nach § 19 NABEG und der Unterlagen nach § 21 NABEG werden die Planungsleit- und -grundsätze aus der Bundesfachplanung erweitert und konkretisiert (siehe Kapitel 2.5.1). Die Planungsleit- und -grundsätze sind die technischen sowie raum- und umweltbezogenen Grundlagen zur Planung der Trassenführung, über die die Umsetzung des übergeordneten Planungsziels erreicht werden soll.

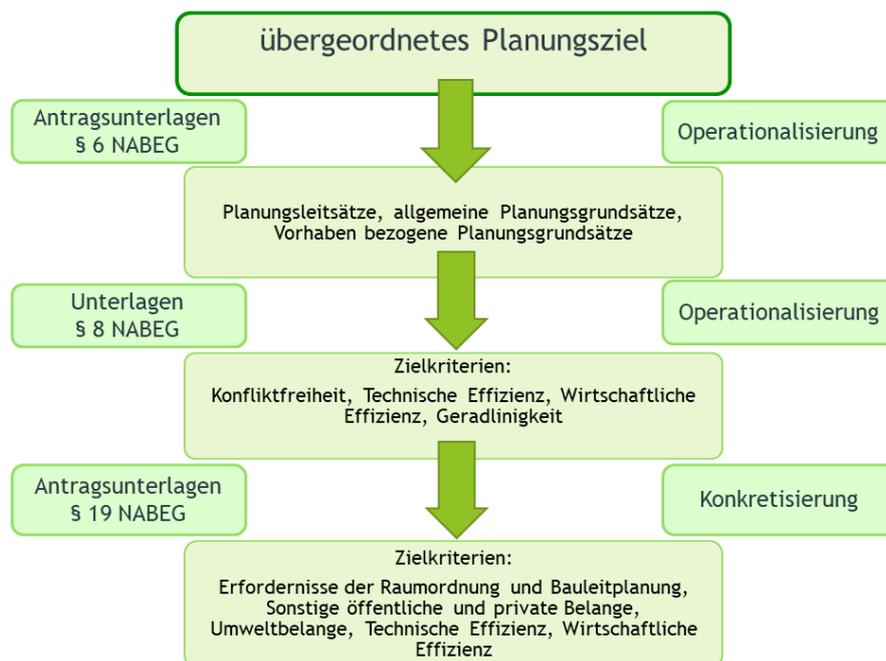


Abb. 4-2: Operationalisierung und Differenzierung des Zielsystems für das Vorhaben A-Nord

Wie auch in der Bundesfachplanung sind die Planungsleitsätze, die sich aus Rechtsnormen ableiten, welche zwingendes Recht darstellen, den Planungsgrundsätzen übergeordnet. Im Verlauf der Vorschlagstrasse und der Alternativen sind grundsätzlich alle Planungsleitsätze, die an zwingendes Recht gebunden sind, berücksichtigt worden. Bei den übrigen

Planungsgrundsätzen, die z. B. von der Vorhabenträgerin selbst gesetzt werden, findet bei der Planung der Trassenführung eine Abwägung statt, wenn nicht alle Planungsgrundsätze gleichermaßen realisiert werden können (siehe Kapitel 2.5.1). Die auslösenden Faktoren für eine abschnittsweise Entwicklung alternativer Trassenverläufe werden in Kapitel 2.5.2 beschrieben. Die so ermittelten Einzelfälle im Trassenverlauf werden anschließend einer immer gleichartig strukturierten Alternativenbetrachtung unterzogen.

Aus dem übergeordneten Planungsziel werden über die Planungsleit- und -grundsätze die Zielkriterien für die Alternativenbetrachtung konkretisiert (siehe Tab. 4-1). Da in der Alternativenbetrachtung Trassenverläufe miteinander verglichen werden, die eine größere Differenzierung sowie eine andere Gewichtung der Zielkriterien bzw. einzelner Merkmale des Zielkriteriums Konfliktfreiheit aus den Unterlagen nach § 8 NABEG erfordern, wird das Zielkriterium Konfliktfreiheit in weitere Zielkriterien differenziert (Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung, Sonstige öffentliche und private Belange, Umweltbelange). Die Planungsleit- und -grundsätze werden für die Alternativenbetrachtung somit über die Zielkriterien Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung, Sonstige öffentliche und private Belange, Umweltbelange, Technische Effizienz und Wirtschaftliche Effizienz abgeprüft.

Tab. 4-1: Zuordnung Planungsleit- und -grundsätze zu Zielkriterien der Alternativenbetrachtung

Planungsleit- und -grundsatz	Zielkriterium
Kurzer gestreckter Verlauf	Wirtschaftliche Effizienz [Kurzer Verlauf]
	Technische Effizienz [Einziehbarkeit Kabel]
	Umweltbelange
Umgehung von Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen (z. B. Deponien, Gebieten mit oberflächennahen Rohstoffen/ Abgrabungen, Gruben und Steinbrüche)	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
Umgehung von Altlastenverdachtsflächen	Umweltbelange
Umgehung von Sondergebieten von Bund/ Militärischen Anlagen	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
Umgehung von Flugplätzen	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
Umgehung von Vorranggebieten (soweit das Vorhaben nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist)	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
Umgehung oder Querung von Vorranggebieten an geeigneter Stelle (soweit das Vorhaben nur unter Berücksichtigung von Maßnahmen mit den vorrangigen Nutzungen vereinbar ist)	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
Sparsamer und schonender Umgang mit Boden, insbesondere Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Umweltbelange
Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen im Sinne des Umweltschadengesetzes	Umweltbelange
Beachtung des Gebots der Eingriffsminimierung bei der Umsetzung des Vorhabens	Umweltbelange
Umgehung hochwertiger Biotoptypen	Umweltbelange
Umgehung von Waldflächen	Umweltbelange

Planungsleit- und -grundsatz	Zielkriterium
Umgehung von Waldschutzgebieten unter Berücksichtigung von Naturwald [NDS]/ Naturwaldzellen [NRW]	Umweltbelange
Bündelung mit linearen Infrastrukturen	Sonstige öffentliche und private Belange
Umgehung rechtskräftiger Bauleitplanung	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
Möglichst Umgehung in Aufstellung befindlicher Bauleitplanung	Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
Umgehung von Siedlungsflächen und sensiblen Nutzungen	Umweltbelange
Umgehung von Sportplätzen	Sonstige öffentliche und private Belange
Umgehung von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten	Umweltbelange
Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten	Umweltbelange
Allgemeiner und besonderer Schutz für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten	Umweltbelange
Strenger Schutz der Europäischen Vogelarten und der Arten gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie bei zulässigen Eingriffen (Tötungsverbot, Störungsverbot, Schädigungsverbot)	Umweltbelange
Umgehung von Naturschutzgebieten (NSG)	Umweltbelange
Umgehung von gesetzlich geschützten Biotopen, geschützten Landschaftsbestandteilen, Naturdenkmälern	Umweltbelange
Erhalt und Verbesserung der Funktions- und Leistungsfähigkeit von Gewässern, Erhalt von natürlichen oder naturnahen Gewässern	Umweltbelange
Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers, kein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot	Umweltbelange
Umgehung von Stillgewässern	Umweltbelange
Keine Querung von WSG Zone I	Umweltbelange
Umgehung von WSG Zone II	Umweltbelange
Möglichst kurze Querungsstrecke/ möglichst Erhöhung des Abstandes zu den Schutzzonen I und II bzw. Anwendung geeigneter Bauverfahren bei Schutzzweckgefährdung [WSG Zone III]	Umweltbelange
Umgehung von Überschwemmungsgebieten	Umweltbelange
Bei Querung von Überschwemmungsgebieten: möglichst kurzer Verlauf	Umweltbelange
Schutz des Grundwassers und seiner Funktionen	Umweltbelange
Umgehung von Mooren	Umweltbelange
	Technische Effizienz
	Wirtschaftliche Effizienz
Anwendung geeigneter Bauverfahren (ohne Einfluss auf den konkreten Verlauf der Trasse) [Moore]	Umweltbelange
	Technische Effizienz
	Wirtschaftliche Effizienz
Vermeidung von Eingriffen in UNESCO-Weltkulturerbestätten (UNESCO-Weltkulturerbe Niedergermanischer Limes)	Umweltbelange
Umgehung bekannter Bodendenkmäler	Umweltbelange
Umgehung archäologischer Verdachtsflächen	Umweltbelange

Planungsleit- und -grundsatz	Zielkriterium
Umgehung eines bebauten Flurstücks	Sonstige öffentliche und private Belange
Erhöhung des Abstands zu baulichen Hofanlagen	Sonstige öffentliche und private Belange
Umgehung von Sonderkulturen	Sonstige öffentliche und private Belange
Umgehung von Engstellen	Technische Effizienz
Reduzierung der Winkelsummen: möglichst kurzer, gestreckter Verlauf	Technische Effizienz
Vermeidung von Infrastrukturkreuzungen	Technische Effizienz
	Wirtschaftliche Effizienz
Herstellung erforderlicher Kreuzungen auf möglichst kurzer Strecke (unter Berücksichtigung geeigneter Winkel)	Technische Effizienz
Zusammenfassen mehrerer Kreuzungsstellen	Technische Effizienz
Umgehung punktueller Infrastrukturen	Sonstige öffentliche und private Belange
Umgehung von Freileitungsmasten	Sonstige öffentliche und private Belange
Reduzierung der Querungslänge in grundwassernahen Standorten (Einstufung als Bauwiderstand)	Technische Effizienz
	Wirtschaftliche Effizienz
Reduzierung der Querungslänge in Bereichen mit hoch anstehendem Fels (Einstufung als Bauwiderstand)	Technische Effizienz
	Wirtschaftliche Effizienz
Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV	Umweltbelange
Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm	Umweltbelange

4.2.3 Zielkriterien

4.2.3.1 Grundlage

Zur Abbildung der Zielkriterien werden die Ergebnisse bzw. Merkmale der Fachgutachten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG sowie weitere Planungsleit- und -grundsätze (s. u.) verwendet, die zu einer Differenzierung der Trassenalternativen führen können. Einerseits werden aus den Unterlagen nach § 8 NABEG Ergebnisse aus der Raumverträglichkeitsstudie, aus den Sonstigen öffentlichen und privaten Belangen, aus dem Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung sowie aus den technischen und wirtschaftlichen Belangen verwendet. Andererseits werden nun auch zusätzliche Merkmale für eine differenzierte Betrachtung der Planung herangezogen.

In den nachfolgenden Kapiteln zu den Zielkriterien wird dargelegt, welche Ergebnisse bzw. Merkmale aus den Fachgutachten der Unterlagen nach § 8 NABEG sowie welche weiteren Planungsleit- und -grundsätze für die Alternativenbetrachtung herangezogen werden. Hierbei werden nur diejenigen Planungsleit- und -grundsätze für den derzeitigen Alternativenvergleich im Antrag nach § 19 NABEG herangezogen, die zu einer Differenzierung der Trassenalternativen führen können (z. B.: der Planungsgrundsatz „Reduzierung der Winkelsummen: möglichst kurzer, gestreckter Verlauf“ wird dem Zielkriterium technische Effizienz zugeordnet; das Vergleichsmerkmal ist dann „Einziehbarkeit der Kabel/ horizontale Winkelsumme“). Sofern im weiteren Verfahren Alternativen eingebracht werden, die nach einer Grobprüfung über die Planungsleit- und -grundsätze als mögliche Alternative in Betracht kommen, können auch

diejenigen Planungsleit- und -grundsätze als Merkmale in den Alternativenvergleich aufgenommen werden, die bisher noch keine Rolle im Alternativenvergleich gespielt haben – derzeit jedoch sehr wohl im Zuge der Trassenplanung berücksichtigt wurden (z. B. der Planungsgrundsatz „Umgehung von Flugplätzen“ würde dann – wie in Tab. 4-1 dargestellt - dem Zielkriterium „Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung“ zugeordnet werden; das Vergleichsmerkmal wäre dann die Querungslänge). Ergänzt werden die Ergebnisse aus den technischen und wirtschaftlichen Belangen durch detailliertere Angaben auf Grundlage der in Fortführung der Unterlagen nach § 8 NABEG weiter konkretisierten Trassenplanung sowie aus den Ergebnissen und Hinweisen aus den Gesprächen der Vorhabenträgerin mit Dritten.

Die Detailtiefe der Alternativenbetrachtung liegt daher zwischen der Betrachtungstiefe der Bundesfachplanung und der Betrachtungstiefe der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG.

Die Ergebnisse der Fachgutachten Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung sowie NATURA 2000 (Unterlagen nach § 8 NABEG) beziehen sich überwiegend auf die potenzielle Trassenachse bzw. ermöglichen aufgrund allgemeiner Aussagen zum gesamten Trassenkorridor keine Differenzierung zwischen Alternativen. Diese Belange werden indirekt über das Zielkriterium Umweltbelange (Schutzgebiete, hochwertige Biotoptypen) berücksichtigt.

4.2.3.2 Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Aus der Raumverträglichkeitsstudie werden die folgenden Merkmale ausgewählt, für die eine Konformität nicht erreicht werden kann (im Falle einer Bindungswirkung) bzw. als nicht erreichbar eingestuft wird (im Falle ohne Bindungswirkung):

- Raumordnung: VRG im Siedlungsbezug/ VRG Industrie und Gewerbe/ VRG oberflächennahe Rohstoffe/ VRG Deponie [rechtskräftige sowie im Entwurf vorliegende Vorranggebiete]
- Flächennutzungsplan: Wohnbaugebiet/ Industrie- und Gewerbegebiet/ Fläche für Abgrabung/ Fläche für Ver- und Entsorgung/ Sondergebiet [rechtskräftige sowie im Entwurf vorliegende Vorranggebiete]
- Bebauungsplanung: Wohnen/ Industrie und Gewerbe/ Fläche für Ver- und Entsorgung/ Sondergebiet [rechtskräftige sowie in Aufstellung befindliche Bebauungspläne]

Bei Flächen, für die eine Konformität nicht erreicht werden kann, steht das Vorhaben den Erfordernissen der Raumordnung sowie sonstigen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen entgegen. Auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen kann eine Konformität bei diesen Flächen nicht erreicht werden. Das Vorhaben steht beispielsweise den Zweckbestimmungen eines Vorranggebiets oberflächennahe Rohstoffe entgegen, da im Bereich eines Erdkabels der Rohstoffabbau/ die Rohstoffsicherung faktisch nicht mehr möglich wäre. Die Festlegungen stehen dem Erdkabelvorhaben somit entgegen, weil eine Querung entsprechend der

regionalplanerischen Vorrangausweisung ausgeschlossen werden muss. Somit ist die Konformität im Falle einer Querung des VRG oberflächennahe Rohstoffe nicht erreichbar.

Die Bindungswirkung ergibt sich aus der Novelle des NABEG vom 13. Mai 2019, in dem festgelegt wird, dass eine strikte Bindungswirkung nur für solche Ziele anzuordnen ist, bei denen die Bundesnetzagentur bei Aufstellung des Raumordnungsplans beteiligt wurde und keinen Widerspruch erhoben hat (§ 5 Abs. 2 Satz 2 NABEG). Ansonsten sind die Ziele nur abwägend zu berücksichtigen.

Flächennutzungspläne werden nur dargestellt, wenn sie von den Vorgaben der Regionalplanung abweichen und/ oder noch nicht durch einen Bebauungsplan konkretisiert wurden.

Die Nutzung von Bündelungsoptionen gemäß ROG wird als Maßnahme zur Erreichung der Konformität berücksichtigt, angegeben wird hierbei die Querungslänge der Alternative in Bündelung. Als gebündelt wird ein Trassenverlauf parallel zur Bündelungsoption aufgrund der Maßstabsebene 1:25.000 in einem Abstand von bis zu etwa 50 m gewertet (vgl. auch Kapitel 2.4.1.10).

Gemäß der Entscheidung nach § 12 NABEG treten die VRG Natur und Landschaft (konkret: Bereiche zum Schutz der Natur bzw. Gebiete zum Schutz der Natur) sowie VRG Forstwirtschaft im Einzelfall als Prüfmerkmale hinzu.

4.2.3.3 Sonstige öffentliche und private Belange

Aus den Sonstigen öffentlichen und privaten Belangen werden die Belange ausgewählt, die dem Vorhaben entgegenstehen:

- Sonstige Raumnutzung: Bauliche Anlagen (insbesondere Gebäude im Außenbereich, Hofanlagen), Deponien, Abgrabungen, punktuelle Infrastrukturanlagen (wie Windenergieanlagen, Funktürme, Mobilfunkmasten) Campingplatz/ Wochenendhausgebiet, Friedhöfe, Kleingartenanlagen

sowie weitere, für eine Bewertung relevante Belange, die dem Vorhaben nicht entgegenstehen:

- Bündelungsoptionen (z. B. Verringerung der Erstbelastung)

Als Sonstige öffentliche und private Belange werden solche definiert, die weder in den Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange noch in der Raumverträglichkeitsstudie behandelt werden, deren Betroffenheit aber gleichwohl bereits auf der Ebene der Bundesfachplanung erkennbar und abwägungsrelevant war. Flächen mit Belangen, die dem Vorhaben entgegenstehen, da sie mit dem Vorhaben auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen nicht vereinbar sind, stehen für eine Trassierung nicht zur Verfügung. Dies sind bspw. bauliche Anlagen oder Friedhöfe.

Bündelungsoptionen mit weiteren erdgebundenen Leitungen bzw. Freileitungen werden auf Grundlage des Planungsgrundsatzes „Minimierung der Anzahl von in Anspruch genommenen Flurstücken“ berücksichtigt, da hier u. a. die Erstbelastung von Flurstücken minimiert werden kann. Die Berücksichtigung erfolgt ebenengerecht pauschal auf Grundlage der Nutzung von Bündelungsoptionen ohne die Berücksichtigung der tatsächlich zu querenden Flurstücke. Als gebündelt wird ein Trassenverlauf aufgrund der Maßstabsebene 1:25.000 parallel zur Bündelungsoption in einem Abstand von bis zu etwa 50 m gewertet (siehe auch Kapitel 2.4.1.10).

4.2.3.4 Umweltbelange

Aus dem Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung werden überwiegend Erfassungskriterien ausgewählt, für die voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen mit erhöhter Bedeutung verbleiben:

- SG Menschen: schutzgutrelevante Waldfunktion (Lärm- und Immissionsschutz)
- SG Tiere/ Pflanzen: hochwertige Biotoptypen (Wertstufe 4, Unterlagen nach § 8 NABEG Luftbildauswertung), Schutzgebiete (NATURA 2000, NSG, geschütztes Biotop, Wildnisgebiet, Naturdenkmal, etc.)
- SG Boden: Moorböden (TOC-reiche Böden), schutzwürdige Böden
- SG Wasser: WSG Zonen I und II, schutzgutrelevante Waldfunktion (Wald mit Wasserschutzfunktion)
- SG Klima/ Luft: schutzgutrelevante Waldfunktion (Immissions- und Klimaschutzwald)
- SG Landschaft: schutzgutrelevante Waldfunktion (Erholungswald, Sichtschutzfunktion)
- SG Kultur/ sonstige Sachgüter: Gräber und Stätten der Oper von Krieg und Gewaltherrschaft, UNESCO-Weltkulturerbe Niedergermanischer Limes, Bodendenkmal, schutzgutrelevante Waldfunktion (Wald mit Wasserschutzfunktion)

Zur Vorbereitung der abschließenden Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens durch die Bundesnetzagentur werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltwirkungen gemäß ihrer Bedeutung gewichtet und in Umweltauswirkungen mit erhöhter Bedeutung und Umweltauswirkungen mit mäßiger Bedeutung eingestuft. Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen mit erhöhter Bedeutung sind auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen nicht mit den Umweltzielen vereinbar. Sie weisen ein sehr hohes oder hohes Konfliktpotenzial auf und stehen damit den Planungsleit- und -grundsätzen entgegen.

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wird das Erfassungskriterium Habitaträume nicht weiter berücksichtigt, da diese aufgrund ihrer überwiegend Trassenkorridor querenden Lage keine Unterscheidung zwischen den Alternativen ermöglichen.

Für das Schutzgut Boden werden die Erfassungskriterien Verdichtungsempfindliche Böden, Sulfatsaure Böden und Wärmeleitfähigkeit nicht berücksichtigt, da sie im festgelegten

Trassenkorridor überwiegend nur großflächig, Trassenkorridor umfassend bzw. Trassenkorridor querend vorkommen und so keine Unterscheidung zwischen Alternativen ermöglichen.

4.2.3.5 Technische Effizienz

Im Rahmen des Zielkriteriums Technische Effizienz werden Aspekte betrachtet, die zu Erschwernissen sowohl während der Bauphase als auch im späteren Betrieb der Kabelanlage führen können. Wie in den Unterlagen nach § 8 NABEG wird auch im Antrag nach § 19 NABEG zwischen bautechnischen und betriebstechnischen Belangen unterschieden. Während diese beiden Belange in den Unterlagen nach § 8 NABEG noch unter dem Zielkriterium Technische Effizienz zusammengefasst wurden, kann im Antrag nach § 19 NABEG aufgrund der nun umfangreicheren vorliegenden Planungsinformationen ein größerer Fokus auf unterschiedliche Teilaspekte der technischen Effizienz gelegt werden. Vor diesem Hintergrund wird im Antrag nach § 19 NABEG im Zielkriterium Technische Effizienz zwischen der bautechnischen Effizienz (Bauphase) und der betriebstechnischen Effizienz (Betrieb) unterschieden. Die Betrachtung der bautechnischen Effizienz dient hierbei der Bewertung der Durchführbarkeit unter bautechnischen Aspekten und der Bewertung der Auswirkungen z. B. auf die Baulogistik und den Bauablauf. Mit diesen Kriterien erfolgt so eine Berücksichtigung von Bauwiderständen und Bauhindernissen, da über eine Bewertung rein unter wirtschaftlichen Kriterien keine Berücksichtigung unter baupraktischen Gesichtspunkten erfolgt.

In diesem Zusammenhang werden im Antrag nach § 19 NABEG u. a. Bauwiderstände und bautechnische Hindernisse als Merkmal in der bautechnischen Effizienz betrachtet.

Bautechnische Effizienz

Bauwiderstände

Die bautechnische Effizienz wird unter anderem von Bauwiderständen geprägt, welche erschwerende Bedingungen beim Bau der Kabelanlage zur Folge haben. Als Bauwiderstände werden hier Moor/ Torf, Fels und grundwassernahe Standorte definiert:

- bei „Moor/ Torf“ werden Moorböden erfasst. Diese unterliegen einem besonderen Schutz und reagieren bei Entwässerung und Belüftung besonders empfindlich. Hier sind i. d. R. besondere bautechnische Maßnahme zum Schutz des Moorbodens vorzusehen. Auch ist die Errichtung von besonders dimensionierten Baustraßen – oder anders als im Regelfall ausgebildeten/ bauzeitlich befestigten Baustraßen – sowie der Einsatz von speziell ausgerüsteten Geräten erforderlich, um den besonders empfindlichen Moorboden zu schützen und ein Absacken der Baumaschinen zu verhindern.
- „Fels“ beschreibt schwer lösbaren Boden. Die Verlegung durch felsige Bereiche ist aufgrund der hohen Festigkeit nur mit speziellen Baugeräten und zusätzlichem Aufwand möglich.

- „grundwassernahe Standorte“ zeichnen sich durch einen Grundwasserstand < 2 m unter Geländeoberkante aus – also der Bereich innerhalb dessen die Erdkabelanlage verlegt werden soll. In diesen Bereichen sind vorlaufende Wasserhaltungsmaßnahmen nötig.

Auf der Planungsebene des Antrags nach § 19 NABEG werden die Bauwiderstände „Moor/Torf“ sowie „grundwassernahe Standorte“ lediglich in der offenen Bauweise berücksichtigt.

Der Bauwiderstand „Fels“ wird sowohl in der offenen, als auch in der geschlossenen Bauweise berücksichtigt, da eine Querung in Felsbereichen bei beiden Bauweisen zu aufwändigeren bautechnischen Maßnahmen führen kann.

Bautechnische Hindernisse

Für die Querung vorhandener linearer Infrastrukturen wie Straßen und Bahnlinien sowie Gewässer oder sonstige räumliche Hindernisse werden Bauabschnitte unterbrochen und es entsteht ein erhöhter bautechnischer Aufwand. Alle klassifizierte Straßen (d. h. Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen), Bahnlinien, erdverlegte Fernleitungen und Gewässer gelten als bautechnisches Hindernis, als Querungshindernis. Lokale oberflächennahe Leitungen der Ortsentwässerung, Leitungen der örtlichen Gas- und Wasserverteilnetze, Telekommunikationsleitungen etc. bleiben ebenengerecht hier unberücksichtigt. Die Komplexität der Querung der o. g. Hindernisse ist unterschiedlich. Hierbei wird zwischen offenen und in geschlossener Bauweise herzustellenden Querungen unterschieden. Da für die Gegenüberstellung und Bewertung jeweils die Anzahl an Querungen herangezogen wird, werden Querungen, die eng beieinanderliegen und gemeinsam hergestellt werden, zusammengefasst.

Bauliche Engstellen

Ein weiteres Merkmal der bautechnischen Effizienz stellen bauliche Engstellen dar. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass der verfügbare Raum für den Bau der Kabelanlage auf weniger als das 2-fache der Regelarbeitsstreifenbreite (siehe Kapitel 2.4) eingeschränkt ist. Hierdurch können z. B. infolge notwendiger temporärer Grundwasserhaltung Sicherungs- und Schutzmaßnahmen bei nahgelegenen Gebäuden erforderlich werden. Ebenso können im Falle dauerhafter Zuwegungen bautechnische Erschwernisse auftreten. Eine Reduzierung des Regelarbeitsstreifens kann einer schnellen und effizienten Bauausführung entgegenstehen.

Einziehbarkeit der Kabel/ horizontale Winkelsummen

Auf der Planungsebene des Antrags nach § 19 NABEG wird zudem das Merkmal der Einziehbarkeit der Erdkabel anhand der horizontalen Winkelsumme zur Beurteilung der bautechnischen Effizienz herangezogen. Die horizontale Winkelsumme bestimmt maßgeblich die Einziehbarkeit der Erdkabel in die Kabelschutzrohre. Im Trassenverlauf erhöhen Winkel in den Kabelschutzrohren grundsätzlich die Reibungskräfte, die beim Einzug der Erdkabel in die Kabelschutzrohre auftreten. Mit Erhöhung der Reibungskräfte wird die erforderliche Zugkraft beim Einziehen der Kabel in die Kabelschutzrohre erhöht. Da die zulässigen Zugkräfte der

einziehenden Erdkabel eng begrenzt sind, wird eine Minimierung der Winkelsummen angestrebt. Neben der horizontalen Winkelsumme spielen beim Kabeleinzug weitere Faktoren eine wichtige Rolle, wie bspw. auch die vertikale Winkelsumme sowie die räumliche Lage der Muffenstandorte und die Einziehrichtung. Auf der Planungsebene des Antrags nach § 19 NABEG werden die zuletzt genannten Aspekte ebenengerecht nicht berücksichtigt, sodass hier nur die horizontale Winkelsumme als vereinfachtes Maß zum Vergleich herangezogen wird.

Betriebstechnische Effizienz

Grundsätzlich werden umfängliche betrieblich-organisatorische Vorkehrungen getroffen, um die betriebstechnische Sicherheit und Effizienz der Anlage im Sinne des § 49 Abs. 1 und 2 des EnWG zu gewährleisten. Das betriebstechnische Risiko durch Bergbau bedingte Setzungen ist durch die Entscheidung für den hier zu betrachtenden Trassenkorridor gemäß § 12 NABEG nicht mehr gegeben. Weitere Setzungsgefahren wie etwa in Bereichen von tiefgründigen Moorflächen (Torflagen in Tiefen größer 2 m unter Geländeoberkante) werden durch bautechnische Maßnahmen (Verlegung unterhalb der Torflagen) vermieden.

Sollte es im späteren Betrieb der Leitung dennoch zu einem Schadensfall an der Anlage kommen, ist aus betriebstechnischer Sicht die direkte Zugänglichkeit der Leitung von der Geländeoberkante, für erforderlich werdende Reparaturarbeiten, von Bedeutung. Eine schwer zugängliche Leitungsführung birgt Betriebsrisiken, da sie eine Reparatur erschwert und sie zu zeitlichen Verzögerungen führen kann. Die direkte Zugänglichkeit ist bei offenen Querungen generell gegeben. Durch geschlossene Bauweisen ist die Zugänglichkeit jedoch eingeschränkt bzw. stark eingeschränkt. Je länger diese Abschnitte mit eingeschränkter bzw. stark eingeschränkter Zugänglichkeit sind, desto aufwändiger wird eine ggf. notwendige Reparatur der Leitung, was zu zeitlichen Verzögerungen führen kann.

4.2.3.6 Wirtschaftliche Effizienz

Da die Kosten für die Errichtung des Übertragungsnetzes auf die Allgemeinheit der Stromkunden umgelegt werden, stellen die Kosten, und damit die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens, einen öffentlichen Belang dar, der im Rahmen der Abwägungsentscheidung zu berücksichtigen ist.

Wie bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG berücksichtigt, werden die Wirtschaftlichkeits-erwägungen der Vorhabenträgerin für den Antrag nach § 19 NABEG transparent in die Bewertung der Trassenführungen in den Alternativenvergleich eingestellt. Diesen Wirtschaftlichkeits-erwägungen sind Kostenschätzungen mit prognostischem Gehalt zu Grunde gelegt.

Im Rahmen des Zielkriteriums Wirtschaftliche Effizienz werden die bautechnische Ausführung und die Länge der Alternativen anhand der Kosten und damit anhand ihrer Wirtschaftlichkeit betrachtet. Hinsichtlich der Kosten der Alternativen werden grundsätzlich längenbezogene und raumbezogene Kosten unterschieden.

Bei den längenbezogenen Kosten werden die Kosten für die Erdkabelanlage selbst sowie deren Montage, die Kabelschutzrohranlage und die notwendigen Tiefbauarbeiten berücksichtigt. Die Kosten für die Erdkabelanlage sind ein wesentlicher Faktor für die Gesamtkosten des Projektes. Die Kosten basieren auf den Erfahrungen der Amprion aus den bisher umgesetzten Wechselstrom- und Gleichstrom-Vorhaben sowie auf fachgutachterlichen Einschätzungen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt können diese Kosten aus unternehmensinternen Gründen nicht in einer Antragsunterlage veröffentlicht werden⁹.

Die längenbezogenen Kosten sind maßgeblich abhängig von der Länge der jeweiligen Trassenführung und machen von den Gesamtkosten i. d. R. den größten Teil aus.

Die raumbezogenen Kosten orientieren sich an den unter der bautechnischen Effizienz genannten Merkmalen, welche erschwerende Bedingungen beim Bau der Erdkabelanlage und somit Einfluss auf die Herstellungskosten zur Folge haben. Hierbei werden die wirtschaftlichen Auswirkungen berücksichtigt, die durch die baulichen Erschwernisse aufgrund der Querung von Bereichen mit schwierigen Baugrundverhältnissen (Bauwiderstände) und aufgrund aufwendiger Querungen von vorhandenen linearen Infrastrukturen, wie z. B. klassifizierte Straßen (d. h. Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen), Bahnlinien, erdverlegte Fernleitungen und Gewässer (Bautechnische Hindernisse) oder sonstiger räumlicher Hindernisse auftreten können. Aus jeder Querung von Bereichen mit schwierigen Baugrundverhältnissen, von vorhandenen linearen Infrastrukturen sowie sonstiger räumlicher Hindernisse resultieren zusätzliche Kosten aufgrund des Einsatzes spezieller Baugeräte oder der Anwendung geeigneter Bauweisen.

Auf der Planungsebene des Antrags nach § 19 NABEG können die längen- und raumbezogenen Kosten weiter differenziert werden. Die Aufschläge für die Bauwiderstände „grundwassernahe Standorte“ und „Moor/ Torf“ werden nur in den Abschnitten mit der offenen Bauweise berücksichtigt (Tiefbau), da die erschwerenden Bedingungen bei der geschlossenen Querung in grundwassernahen Standorten bereits in dem Leistungsprogramm wirtschaftlich berücksichtigt werden und Moor-/ Torfflächen unterfahren werden. Der Aufschlag für den Bauwiderstand „Fels“ wird sowohl für die offene als auch geschlossene Bauweise herangezogen, da die Querung von Felsbereichen bei beiden Bauweisen zu erschwerenden Bedingungen führen kann und somit wirtschaftlich zu berücksichtigen ist.

Auf der Planungsebene des Antrags nach § 19 NABEG ist eine konkrete Abbildung der zu erwartenden Kosten aufgrund der noch nicht vollumfänglich bekannten technischen und örtlichen Randbedingungen nicht möglich. Auf Grundlage von Erfahrungswerten der Vorhabenträgerin und der Fachgutachter wurde daher ein prognostisches Leistungsprogramm erstellt.

⁹ Der BNetzA als zuständiger Planfeststellungsbehörde liegen Grundlagen für die Kostenannahmen vor.

Dieses Leistungsprogramm umfasst erstens Kostenannahmen für die Verlegung einer Kabelschutzrohranlage im offenen Kabelgraben sowie für das Erdkabel selbst. Zweitens enthält es für Querungsbereiche mit Bauwiderständen sowie für Bereiche mit Kreuzungen von bautechnischen Hindernissen Annahmen für eine offene Verlegung sowie für eine geschlossene Verlegung des Kabelschutzrohres mittels Horizontal-Directional-Drilling (HDD-Verfahren). Die Ausführung des HDD-Verfahrens wurde zunächst als standardmäßiges Querungsverfahren für Kreuzungen in geschlossener Bauweise angenommen.

Nachfolgend werden die längen- und raumbezogenen Kosten näher beschrieben.

Längenbezogene Kosten

Für die Tiefbauarbeiten der offenen Bauweise wird ein „Einheitsverlegepreis“ angesetzt, der grundsätzlich alle erforderlichen Tiefbauleistungen wie z. B. Erdarbeiten, den Rohrleitungs- bau, etc. zur Verlegung eines Kabelschutzrohrsystems beinhaltet. Die Kosten für das Erdkabel basieren wie der „Einheitsverlegepreis“ auf Erfahrungswerten der Amprion GmbH aus den bisher umgesetzten Wechselstrom- und Gleichstrom-Vorhaben sowie auf fachgutachterlichen Einschätzungen. Wie bereits zuvor erläutert, können die Kosten für die Erdkabelanlage zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus internen Gründen nicht in einer Antragsunterlage veröffentlicht werden. Nichts desto trotz fließen die Kosten für das Erdkabel in die Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit im Alternativenvergleich ein.

Für die längenbezogenen Kosten werden folgende Kosten angesetzt.

Tab. 4-2: Längenbezogene Kosten

Längenbezogene Kosten	Kosten
Tiefbau	1.500 €/m

Für die längenbezogenen Kosten werden die Längen der alternativen Trassenführungen mit dem „Einheitsverlegepreis“ für den Tiefbau sowie mit den Kosten für das Erdkabel multipliziert.

Raumbezogene Kosten

Ergänzend zu den längenbezogenen Kosten werden für die raumbezogenen Kosten prognostische Zuschläge definiert, welche die wirtschaftlichen Auswirkungen der zuvor genannten erschwerenden Bedingungen beim Bau der Kabelanlage abbilden, die bei einer Querung der unter der bautechnischen Effizienz genannten Bauwiderstände und Bautechnischen Hindernisse auftreten können.

In Bezug auf vorkommende Bauwiderstände wird die Querungslänge der offenen Bauweise durch die Bereiche „Moor/ Torf“ sowie „Grundwassernahe Standorte“ als Vergleichsparameter betrachtet. Hinsichtlich des Bauwiderstandes „Fels“ wird die Querungslänge sowohl der offenen als auch der geschlossenen Bauweise als Vergleichsparameter betrachtet. In der nachfolgenden Tabelle sind die zuvor genannten prognostischen Zuschläge für eine Querung von Bereichen mit Bauwiderständen aufgeführt:

Tab. 4-3: Kosten Bauwiderstände

Bauwiderstände	Kosten
Moor/ Torf	400 €/m
Fels	100 €/m
Grundwassernahe Standorte	200 €/m

Bei der Querung von bautechnischen Hindernissen wird je nach Art und Komplexität der Hindernisse zwischen einer Querung in offener und in geschlossener Bauweise unterschieden.

Zur Querung von bautechnischen Hindernissen in offener Bauweise sind gegenüber der offenen Regelbauweise zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die über einen prognostischen Zuschlag pro Querung abgebildet werden. Je nach Art und Lage des zu querenden bautechnischen Hindernisses können bei der Ausführung der Querung beispielsweise aufgrund der größeren Tiefenlage gesonderte Anforderungen und zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich sein. Aus diesem Grund wird bei den offenen Querungen zwischen offenen Querungen ohne zusätzliche gesonderte Maßnahmen (z. B. Fließgewässer oder Wassergräben mit einer Gewässerbreite < 5 m) und offenen Querungen mit zusätzlichen gesonderten Maßnahmen (z. B. erdverlegte Fernleitungen oder Fernleitungsbündel) unterschieden.

Hierbei werden die Anzahl und die Art der jeweiligen zu querenden bautechnischen Hindernisse betrachtet.

Tab. 4-4: Kosten bautechnische Hindernisse – offene Bauweise

Bauweise	Kosten
Offene Querung ohne zusätzliche gesonderte Maßnahmen	10.000 €/Stück
Offene Querung mit zusätzlichen gesonderten Maßnahmen	80.000 €/Stück

Als Preis für die Herstellung von Querungen von bautechnischen Hindernissen in geschlossener Bauweise werden folgende Annahmen getroffen. Hierbei wird, wie oben erwähnt, das HDD-Verfahren als standardmäßiges Verlegeverfahren kalkulatorisch berücksichtigt.

Es erfolgt eine zweistufige Preis-Staffelung anhand der Bohrungslänge. Abweichend von der Längenangabe in den Unterlagen nach § 8 NABEG (dort lag die Kostenschwelle bei Längen bis/ ab 200 m), kann auf dieser Planungsebene davon ausgegangen werden, dass bei einer geschlossenen Querung mit einer Querungslänge ab 250 m größere Maschinen und umfangreichere Baustelleneinrichtungsflächen erforderlich sind und somit die Kostenschwelle für die Ermittlung von Kosten bei geschlossenen Querungen bei 250 m liegt.

Tab. 4-5: Kosten bautechnische Hindernisse – geschlossene Bauweise

Bauweise	Kosten
Geschlossene Querung von bis zu 250 m	2.000 €/m

Bauweise	Kosten
Geschlossene Querung ab 250 m	3.500 €/m

Hierbei werden räumlich sehr nah beieinanderliegende Hindernisse zusammengefasst berücksichtigt, da diese Hindernisse voraussichtlich auch in gleicher Bauweise zusammen gequert werden.

Für die raumbezogenen Kosten werden die Kosten für die Durchquerung der Bauwiderstände sowie die Kosten für die Herstellung der geschlossenen Querungen addiert, sofern beide Belange auf der Alternative vorkommen.

Die Gesamtkosten der Alternativen ergeben sich somit aus der Addition der längen- und raumbezogenen Kosten. Eine je separate Bewertung der längenbezogenen Kosten und der raumbezogenen Kosten ist nicht zielführend. Die Wirtschaftliche Effizienz einzelner Alternativen kann nur über die Gesamtkosten für die Alternativen abgebildet werden. Geringere Kosten bedeuten eine hohe Zielerreichung in Bezug auf das Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz und sind somit vorteilhaft.

Mit dem hier beschriebenen Kostenmodell können längen- und raumbezogene Kosten mit einer auf der Planungsebene der Anträge nach § 19 NABEG entsprechenden Genauigkeit abgeschätzt werden und ebenengerecht für einen Vergleich von alternativen Trassenführungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten herangezogen werden.

4.2.4 Ablauf/ Bewertung der Alternativenbetrachtung

Zur Überprüfung der Alternativen im Hinblick auf eine mögliche Abschichtung werden die im vorherigen Kapitel beschriebenen Zielkriterien für jede Alternative geprüft und bewertet. Aus den Zwischenergebnissen zur Bewertung der einzelnen Zielkriterien wird eine Gesamtbeurteilung für die jeweilige Alternative fachgutachterlich ermittelt und verbal-argumentativ begründet. Die Prüfung der Alternativen und die Ergebnisse der Vergleiche werden in Form von Steckbriefen dokumentiert (siehe Kapitel 4.3.1).

Zur Beurteilung werden überwiegend Querungslängen zu Grunde gelegt, da diese Rückschlüsse auf das Ausmaß der Beeinträchtigungen/ Auswirkungen durch das Vorhaben ermöglichen. Je größer die Querungslänge, desto höher die Beeinträchtigungen/ Auswirkungen durch das Vorhaben (insbesondere aufgrund der Flächeninanspruchnahme).

Sofern anhand der Merkmale der Zielkriterien frühzeitig erkennbar ist, dass eine Alternative nicht in Frage kommt bzw. nicht eindeutig schonender ist, so wird diese Alternative nicht vollumfänglich untersucht und abgeschichtet. Dadurch können sich ggf. unterschiedliche Betrachtungstiefen in den einzelnen Vergleichen ergeben.

Aufgrund des ebenspezifischen Detaillierungsgrades des vorliegenden Antrages nach § 19 NABEG (Datengrundlage überwiegend aus den Unterlagen nach § 8 NABEG, Trassenplanung auf Planungsstand Vorentwurf) müssen die Unterschiede zwischen den Alternativen entsprechend groß sein, um ein Abschichten zu ermöglichen und zu rechtfertigen. Die Angaben zu Querungslängen suggerieren hier eine Detailtiefe, die bei diesem Planungsstand noch nicht vorliegt, daher werden die Angaben auf 50 m gerundet. Eine Aufstellung der verwendeten Datengrundlagen und ihrer Aktualität ist in Anhang 8 enthalten.

4.2.4.1 Raumordnung und Bauleitplanung

Da die Flächen aus der Raumordnung, für die keine Konformität hergestellt werden kann, und die Flächen aus der Bauleitplanung, die dem Vorhaben entgegenstehen, für eine Trassierung nicht zur Verfügung stehen, wird geprüft, ob die Alternativen diese Flächen queren oder umgehen (Ja-Nein-Kriterium). Dies gilt gleichermaßen für die gemäß der Entscheidung zu § 12 NABEG zu umgehenden Flächen. Als nachteilig wird eine Alternative bezeichnet, wenn sie, unabhängig von der Länge, eine solche Fläche quert. Queren beide Alternativen relevante Flächen, wird die Alternative mit einer höheren Querungslänge von mindestens 20 % als nachteilig bewertet. Eine Nutzung von Bündelungsoptionen bei der Querung der zuvor genannten Flächen wird als Minimierungsmaßnahme positiv berücksichtigt.

4.2.4.2 Sonstige öffentliche und private Belange

Auch die Flächen der sonstigen öffentlichen und privaten Belange, die dem Vorhaben entgegenstehen, stehen für eine Trassierung nicht zur Verfügung. Daher wird auch hier geprüft, ob die Alternativen diese Flächen queren oder umgehen. Dies gilt gleichermaßen für die gemäß der Entscheidung zu § 12 NABEG zu umgehenden Flächen.

Des Weiteren wird die Querungslänge von forstlich genutzten Waldflächen bewertet. Je länger eine Waldquerung (offene Bauweise) ist, desto mehr Fläche wird zur forstwirtschaftlichen Nutzung eingeschränkt, daher wird die Alternative mit einer höheren Querungslänge von mindestens 20 % als nachteilig bewertet.

Da die Bündelung mit bestehender Infrastruktur im Hinblick auf die Erstbelastung von Flurstücken Vorteile haben kann, wird der Anteil an genutzter Bündelungsoption der jeweiligen Alternativen miteinander verglichen. Mit einem Vorteil wird die Alternative bewertet, die zu mindestens 20 % Länge mehr in Bündelung verläuft.

4.2.4.3 Umweltbelange

Im Hinblick auf die Umweltbelange werden die Querungslängen (offene Bauweise) durch die einzelnen Belange einander gegenübergestellt. Die Alternative mit einer höheren Querungslänge von mindestens 20 % wird als nachteilig bewertet. Es erfolgt keine Gewichtung der einzelnen Erfassungskriterien bzw. Schutzgüter.

Wie in den Unterlagen nach § 8 NABEG dargelegt, ist bei einer geschlossenen Bauweise insbesondere aufgrund der temporären Wasserhaltung an Start- bzw. Zielgruben von Auswirkungen auszugehen, die i. d. R. im Übergangsbereich zwischen offener und geschlossener Bauweise auftreten. Da auf Ebene des Antrags nach § 19 NABEG noch keine Angaben zur Wasserhaltung vorliegen, werden keine voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen für geschlossene Bauweisen betrachtet.

4.2.4.4 Technische Effizienz

Bautechnische Effizienz

Zur Bewertung der Bauwiderstände Moorböden, Fels und grundwassernahe Standorte werden die jeweiligen Querungslängen herangezogen. Je länger eine Querung von Bauwiderständen ist, desto höher wird der bautechnische Aufwand bewertet. Die Trassenalternative mit einer höheren Querungslänge wird als ungünstig bewertet. Ebenengerecht werden Differenzen bis 10 % als gleichwertig bewertet.

Bei offenen Querungen wird zur Bewertung die Anzahl und im Falle geschlossener Querungen zusätzlich die jeweilige voraussichtliche Unterquerungslänge je Alternative gegenübergestellt. Hierbei wird zwischen Unterquerungslängen von bis zu 250 m und größer 250 m unterschieden. Bei einer geschlossenen Querung größer 250 m sind i. d. R. leistungsstärkere Maschinen und eine umfangreichere Baustelleneinrichtung erforderlich. Nachteilig wird diejenige Alternative bewertet, die eine höhere Anzahl an Querungen und/ oder höhere Unterquerungslängen aufweist. Auf der Planungsebene des Antrags nach § 19 NABEG wird dabei der bautechnische Aufwand von zwei offenen Querungen mit dem einer geschlossenen Querung als gleichwertig bewertet.

Bei baulichen Engstellen wird bewertet, ob die Alternativen diese Bereiche queren oder umgehen (Ja-Nein-Kriterium). Vorteilhaft werden Alternativen bewertet, welche bauliche Engstellen umgehen und somit eine geringere Anzahl an Engstellen aufweisen.

Die Bewertung der Einziehbarkeit der Erdkabel anhand der horizontalen Winkelsumme erfolgt über die Gesamtlänge der Alternative.

Die Alternative mit einer höheren horizontalen Winkelsumme von mindestens 20 % wird als nachteilig bewertet.

Betriebstechnische Effizienz

Die Zugänglichkeit der Leitungen während des Betriebs wird anhand der zu erwartenden Einschränkung bewertet. Der Grad der Einschränkung ist abhängig von dem Querungsobjekt und der Querungslänge. Hierzu wird in drei Stufen unterschieden:

- Uneingeschränkt: Das Hindernis kann in offener Bauweise gequert werden. Hierbei handelt es sich i. d. R. um gering ausgeprägte Gewässer sowie Gemeindestraßen.

- **Eingeschränkt:** Das Hindernis muss in geschlossener Bauweise gequert werden. Die Unterquerungslänge beträgt hierbei bis zu 250 m. Hierbei handelt es sich i. d. R. um Querungen von Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, stark ausgeprägten Gewässern sowie sonstigen Hindernissen (bspw. Moorflächen, archäologische Restriktionen).
- **Stark eingeschränkt:** Das Hindernis muss in geschlossener Bauweise gequert werden. Die Unterquerungslänge beträgt hierbei mehr als 250 m. Hierbei handelt es sich i. d. R. um mehrere, nah beieinanderliegende Hindernisse, die gemeinsam unterquert werden sollen (z. B. parallel verlaufende Infrastrukturen) oder um Gewässer mit Auenbereichen sowie sonstige großflächige Hindernisse (bspw. tiefgründige Moorflächen).

Als nachteilig wird eine Alternative bezeichnet, wenn sie einer Kategorie mit höherer Einschränkung der Zugänglichkeit (eingeschränkt oder stark eingeschränkt) zuzuordnen ist.

4.2.4.5 Wirtschaftliche Effizienz

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Alternativen werden die längen- und raumbezogenen Kosten herangezogen. Daraus werden die Gesamtkosten berechnet, die sich aus der Addition der längen- und raumbezogenen Kosten ergeben. Geringere Kosten bedeuten dabei eine hohe Zielerreichung in Bezug auf das Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz.

Zum Vergleich der Alternativen wird der insgesamt kostengünstigere Verlauf mit 100 % bewertet. Die Mehrkosten des Trassenverlaufs im jeweiligen Vergleich werden dazu prozentual ins Verhältnis gesetzt. Bei Mehrkosten von bis zu 10 % werden die Alternativen als gleichwertig betrachtet. Liegen die Mehrkosten über 10 %, so wird die kostengünstigere Alternative als vorzugswürdig, die teurere Alternative als nachteilig bewertet.

4.2.4.6 Gesamtbewertung der Alternativenbetrachtung über alle Zielkriterien

Bei der Gesamtbewertung der Alternativen über alle Zielkriterien erfolgt keine unterschiedliche Gewichtung einzelner Zielkriterien (siehe Kapitel 4.2.2). Für die Zielkriterien Wirtschaftliche Effizienz sowie Technische Effizienz ergeben sich bei der Bewertung der Alternativen die nachfolgend beschriebenen Sonderfälle.

Bei einer Winkelsumme von mehr als 600° ist ein Kabelzug nicht möglich und eine technische Effizienz nicht mehr gegeben bzw. kann diese stark eingeschränkt sein.

Bei erheblichen Mehrkosten wird jeweils im Einzelfall geprüft, ob die Alternative nicht mehr als wirtschaftlich effizient zu bezeichnen ist und damit als nicht in Frage kommend abgeschichtet werden kann.

Eine Alternative wird nur dann als in Frage kommende Alternative bewertet, wenn sie in mindestens 2 Zielkriterien mehr gegenüber der anderen Alternative als vorzugswürdig bewertet wurde. Die Alternative mit der geringeren Anzahl an Zielkriterien mit der Bewertung vorzugswürdig wird abgeschichtet. Liegt der Unterschied zwischen den Alternativen bei nur einem

Zielkriterium mit der Bewertung vorzugswürdig, oder die Anzahl der mit vorzugswürdig bewerteten Zielkriterien ist gleich, so werden die Alternativen als gleichwertig bewertet und beide als in Frage kommende Alternative in den Unterlagen nach § 21 NABEG vertiefend betrachtet. In einem solchen Fall wählt die Vorhabenträgerin trotzdem eine Trassenführung als Vorschlagstrasse aus, um im Antrag nach § 19 NABEG eine durchgängige Vorschlagstrasse aufzuzeigen.

4.3 Ergebnis der Alternativenbetrachtung

4.3.1 Erläuterung des Steckbriefs

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und zum besseren Vergleich der Alternativen werden die Vergleiche in Steckbriefform dokumentiert. Neben der Begründung für die Wahl der Alternative enthält der Steckbrief eine Allgemeine Übersicht mit Angaben zur Länge, Lage (Stationierungslinien) und eine Übersichtskarte, ein Zwischenfazit je Zielkriterium auf Grundlage der Merkmale der Zielkriterien sowie einen Vergleich auf Grundlage der Zwischenfazite mit abschließender Bewertung des Alternativenvergleichs in verbal-argumentativer Form.

Es werden in den Vergleichen nur die in Kapitel 4.2.2 den Zielkriterien zugeordneten Merkmale betrachtet. Sind keine dieser zugeordneten Belange von der Alternative betroffen oder vorhanden, so wird dies mit „-“ in der jeweiligen Zelle dokumentiert.

Die Längenangaben sowie Winkelsummen werden aufgrund der geringen Detailtiefe auf 50 m/ 50° gerundet, die Prozentangaben werden ohne Nachkommastelle angegeben. Werden Merkmale in geschlossener Bauweise gequert, wodurch Auswirkungen auf das Merkmal vermieden werden, wird hinter die Querungslänge die Abkürzung „(gBw)“ angegeben. In diesem Fall wird das Merkmal vollständig in geschlossener Bauweise gequert, bei teilweiser geschlossener Bauweise wird die Querungslänge in geschlossener Bauweise in der Klammer aufgeführt.

In den Steckbriefen zur Technischen Effizienz wird in den Merkmalen „bautechnische Hindernisse“ sowie „Zugänglichkeit“ neben dem zu querenden Hindernis die Querungslänge in Klammern angegeben.

Legende

Planung

-  Trassenkorridor gem. § 12 NABEG
-  Vorschlagstrasse (offene Bauweise)
-  Trassenalternative (offene Bauweise)
-  geschlossene Querung / Bauweise
-  Stationierungslinie

Sonstige öffentliche und private Belange

Sonstige Raumnutzung

-  Mobilfunkmast

Bündelungsoptionen

-  Freileitung Hoch-/Höchstspannung
-  Erdverlegte Produkten-/Erdgasfernleitung
-  geplante oder im Bau befindliche Leitung

Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Raumordnung

-  Vorranggebiet Forstwirtschaft
-  Vorranggebiet Industrie und Gewerbe

Bauleitplanung

-  Wohnbaufläche / Gemischte Baufläche
-  Fläche für den Gemeinbedarf
-  Industriegebiet / Gewerbefläche
-  Sondergebiet
-  Fläche für die Ver- und Entsorgung
-  Fläche für Abgrabungen / Aufschüttungen

Umweltbelange

-  schutzgutrelevante Waldfunktion
-  Hochwertiger Biototyp
-  Moorböden (TOC-reiche Böden)
-  Schutzwürdige Böden
-  Wasserschutzgebiet, Zone I
-  Wasserschutzgebiet, Zone II
-  Bodendenkmal
-  Bodendenkmal, punktuell

Schutzgebiete

-  Gesetzlich geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG

Bauwiderstand

-  Moor / Torf
-  grundwassernahe Standorte

Abb. 4-3: Legende zu den Kartenausschnitten der Alternativenbetrachtung

4.3.2 Alternativenvergleich Tönisberg

4.3.2.1 Grund für die Alternativenentwicklung

Zur Vermeidung von Leitungskreuzungen bei Aufrechterhaltung der Parallelführung zu den in südliche Richtung abknickenden Fernleitungen durch die Alternative Tönisberg-West sowie zur Umgehung einer baulichen Engstelle bei SL267 wird ergänzend hierzu im Nahbereich der Anschlussstelle Kerken der BAB40 eine Trassenalternative geprüft.

4.3.2.2 Allgemeines

Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Eckdaten		
Bundesland	Nordrhein-Westfalen	Nordrhein-Westfalen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Düsseldorf Kr Viersen	Düsseldorf Kr Viersen
Kommunen	Kempen	Kempen
Länge	1.300 m	1.200 m
Stationierung: SL266_0+500 – SL267_0+900		
Maßstab 1:25.000		



4.3.2.3 Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Merkmale		
Raumordnung		
rechtskräftig	-	-
Entwurf	-	-
Flächennutzungsplan		
rechtskräftig	-	-
Entwurf	-	-
Querung in Bündelung	-	-
Bebauungsplan		
rechtskräftig	-	-
in Aufstellung befindlich	-	-
Querung in Bündelung	-	-
Zwischenergebnis	Es werden weder von der Alternative Tönisberg-West noch von der Alternative Tönisberg-Ost Bereiche der Merkmale gequert. Die Alternativen sind daher als gleichwertig zu bewerten.	
	gleichwertig	gleichwertig

4.3.2.4 Sonstige öffentliche und private Belange

Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Merkmale		
Sonstige Raumnutzungen	-	-
Bündelungsoptionen	750 m (44 %)	-
Zwischenergebnis	Es werden weder von der Alternative Tönisberg-West noch von der Alternative Tönisberg-Ost Bereiche des Merkmals Sonstige Raumnutzungen gequert. Im Hinblick auf die Nutzung von Bündelungsoptionen zur Minimierung der Erstbelastung von Flurstücken ist die Alternative Tönisberg-West aufgrund der Parallelführung zu Bündelungsoptionen auf 44 % zu 0 % Länge der Alternative Tönisberg-Ost als vorzugswürdig zu bewerten. Insgesamt ist die Alternative Tönisberg-West aufgrund der Nutzung von Bündelungsoptionen auf 44 % der Länge als vorzugswürdig zu bewerten.	
	vorzugswürdig	nachteilig

4.3.2.5 Umweltbelange

Merkmale Schutzgüter	Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit - Lärmschutzwald	-	-	500 m (gBw)
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	-	-	-
Boden - TOC-reiche Böden - schutzwürdige Böden	100 m 100 m	100 m 100 m	50 m (gBw) 100 m
Wasser			
Klima und Luft - Klimaschutzwald	-	-	50 m (gBw)
Landschaft - Erholungswald	-	-	50 m (gBw)
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	-	-	-
Zwischenergebnis	<p>Es werden weder von der Alternative Tönisberg-West noch von der Alternative Tönisberg-Ost Bereiche der SG Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter gequert.</p> <p>Die Alternative Tönisberg-Ost quert auf 500 m einen Lärmschutzwald (SG Menschen), der teilweise auch als Klimaschutzwald und als Erholungswald ausgewiesen ist (SG Klima und Luft, Landschaft). Die Querung erfolgt in geschlossener Bauweise, so dass keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind.</p> <p>Die Alternativen queren auf je 100 m Länge schutzwürdige Böden. TOC-reiche Böden (SG Boden) werden in der Alternative Tönisberg-West auf 100 m, in der Alternative Tönisberg-Ost auf 50 m Länge gequert, wobei die TOC-reichen Böden von der Alternative Tönisberg-Ost geschlossen gequert werden.</p> <p>Insgesamt wird aufgrund der Querung der Merkmale in überwiegend geschlossener Bauweise die Alternative Tönisberg-Ost als vorzugswürdig bewertet.</p>		
		nachteilig	vorzugswürdig

4.3.2.6 Technische Effizienz

Merkmale	Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Bautechnische Effizienz			
Bauwiderstände			
Moor/ Torf		100 m	-
Fels		-	-
grundwassernahe Standorte		-	-
Bautechnische Hindernisse			
offen		1 x Gemeindestraße 1 x Ferngasleitungsbündel 1 x Sonstiges Gewässer	-
geschlossen		1 x BAB40 + Sonstiges Gewässer (150 m) 1 x B9 + Ferngasleitung (100 m)	1 x BAB40 + Sonstiges Gewässer (200 m) 1 x B9 + Gemeindestraße (200 m)
Bauliche Engstellen			
bauliche Engstellen		1 Stück	-

Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Merkmale		
Einziehbarkeit der Kabel		
horizontale Winkelsumme	250°	300°
Betriebstechnische Effizienz		
Zugänglichkeit		
uneingeschränkt	1 x Gemeindestraße 1 x Ferngasleitungsbündel 1 x Sonstiges Gewässer	-
eingeschränkt	1 x BAB40 + Sonstiges Gewässer (150 m) 1 x B9 + Ferngasleitung (100 m)	1 x BAB40 + Sonstiges Gewässer (200 m) 1 x B9 + Gemeindestraße (200 m)
stark eingeschränkt	-	-
Zwischenergebnis		
<p><u>Bautechnische Effizienz</u> In Bezug auf die Bauwiderstände treten bei beiden Alternativen Unterschiede bei der Querungslänge von Moorflächen auf. Somit ist die Alternative Tönisberg-West als nachteilig zu bewerten. Bei den bautechnischen Hindernissen ergeben sich bei der Alternative Tönisberg-West drei zusätzliche offene Querungen gegenüber der Alternative Tönisberg-Ost. Die Anzahl der geschlossenen Querungen von bautechnischen Hindernissen ist bei beiden Alternativen gleich. Aufgrund der drei zusätzlichen bautechnischen Hindernisse ist die Alternative Tönisberg-West als nachteilig zu bewerten. Die Alternative Tönisberg-West passiert eine bauliche Engstelle und ist somit als nachteilig zu bewerten. Aufgrund der über 20 % größeren horizontalen Winkelsumme ist die Alternative Tönisberg-Ost im Hinblick auf die Einziehbarkeit der Kabel als nachteilig zu bewerten.</p> <p><u>Betriebstechnische Effizienz</u> Beide Alternativen weisen jeweils zwei geschlossene Bauweisen mit ähnlichen Längen auf und wirken sich somit ähnlich auf die Zugänglichkeit aus. Daraus ergibt sich kein nennenswerter Unterschied hinsichtlich der Zugänglichkeit und beide Alternativen sind als gleichwertig zu bewerten.</p> <p><u>Zwischenfazit</u> Übergreifend ergeben sich die Unterschiede bei den Alternativen hauptsächlich aus der Querungslänge von Moorflächen, den zusätzlichen drei offenen Querungen von bautechnischen Hindernissen bei der Alternative Tönisberg-West und dem Passieren der baulichen Engstelle. Aufgrund der über 20 % größeren horizontalen Winkelsumme wird die Alternative Tönisberg-Ost im Hinblick auf die Einziehbarkeit der Kabel als nachteilig bewertet. Insgesamt ist die Alternative Tönisberg-West als nachteilig zu bewerten.</p>		
nachteilig		vorzugswürdig

4.3.2.7 Wirtschaftliche Effizienz

Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Merkmale		
Längenbezogene Kosten		
Kabel	1.300 m	1.200 m
Tiefbau	1.050 m	800 m
Raumbezogene Kosten		
Bauwiderstände		
Moor/ Torf	100 m	-
Fels	-	-
grundwassernahe Standorte	-	-

Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Merkmale		
Bautechnische Hindernisse		
offene Querung ohne zusätzliche gesonderte Maßnahmen	2 Stück	-
offene Querung mit zusätzlichen gesonderten Maßnahmen	1 Stück	-
geschlossene Querung von bis zu 250 m	250 m	400 m
geschlossene Querung ab 250 m	-	-
Gesamtkosten		
Gesamtkosten	109 %	100 %
Zwischenergebnis	Insgesamt ergeben sich hinsichtlich der Wirtschaftlichen Effizienz keine nennenswerten Unterschiede. Die Gesamtkosten insgesamt unterscheiden sich kaum voneinander. Die beiden Alternativen werden hierbei als gleichwertig eingestuft.	
	gleichwertig	gleichwertig

4.3.2.8 Alternativenvergleich

Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Zielkriterien		
Raumordnung und Bauleitplanung		
Es werden weder von der Alternative Tönisberg-West noch von der Alternative Tönisberg-Ost Bereiche der Merkmale gequert. Die Alternativen sind daher als gleichwertig zu bewerten.		
	gleichwertig	gleichwertig
SöpB		
Es werden weder von der Alternative Tönisberg-West noch von der Alternative Tönisberg-Ost Bereiche des Merkmals Sonstige Raumnutzungen gequert. Im Hinblick auf die Nutzung von Bündelungsoptionen zur Minimierung der Erstbelastung von Flurstücken ist die Alternative Tönisberg-West aufgrund der Parallelführung zu Bündelungsoptionen auf 44 % zu 0 % Länge der Alternative Tönisberg-Ost als vorzugswürdig zu bewerten. Insgesamt ist die Alternative Tönisberg-West aufgrund der Nutzung von Bündelungsoptionen auf 44 % der Länge als vorzugswürdig zu bewerten.		
	vorzugswürdig	nachteilig
Umweltbelange (Schutzgüter gemäß UVPG)		
Es werden weder von der Alternative Tönisberg-West noch von der Alternative Tönisberg-Ost Bereiche der SG Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter gequert. Die Alternative Tönisberg-Ost quert auf 500 m einen Lärmschutzwald (SG Menschen), der teilweise auch als Klimaschutzwald und als Erholungswald ausgewiesen ist (SG Klima und Luft, Landschaft). Die Querung erfolgt in geschlossener Bauweise, so dass keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Die Alternativen queren auf je 100 m Länge schutzwürdige Böden. TOC-reiche Böden (SG Boden) werden in der Alternative Tönisberg-West auf 100 m, in der Alternative Tönisberg-Ost auf 50 m Länge		

Alternativen	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
Zielkriterien		
gequert, wobei die TOC-reichen Böden von der Alternative Tönisberg-Ost geschlossen gequert werden. Insgesamt wird aufgrund der Querung der Merkmale in überwiegend geschlossener Bauweise die Alternative Tönisberg-Ost als vorzugswürdig bewertet.		
	nachteilig	vorzugswürdig
Technische Effizienz		
Übergreifend ergeben sich die Unterschiede bei den Alternativen hauptsächlich aus der Querungslänge von Moorflächen, den zusätzlichen drei offenen Querungen von bautechnischen Hindernissen bei der Alternative Tönisberg-West und dem Passieren der baulichen Engstelle. Aufgrund der über 20 % größeren horizontalen Winkelsumme ist die Alternative Tönisberg-Ost im Hinblick auf die Einziehbarkeit der Kabel als nachteilig zu bewerten. Insgesamt ist die Alternative Tönisberg-West als nachteilig zu bewerten.		
	nachteilig	vorzugswürdig
Wirtschaftliche Effizienz		
Insgesamt ergeben sich hinsichtlich der Wirtschaftlichen Effizienz keine nennenswerten Unterschiede. Die Gesamtkosten insgesamt unterscheiden sich kaum voneinander. Die beiden Alternativen werden hierbei als gleichwertig eingestuft.		
	gleichwertig	gleichwertig
Gesamteinschätzung		
In den Zielkriterien Raumordnung und Bauleitplanung sowie Wirtschaftliche Effizienz sind die beiden Alternativen als gleichwertig eingestuft. Im Hinblick auf das Zielkriterium SöpB ist die Alternative Tönisberg-West aufgrund der Parallelführung zu Bündelungsoptionen auf 44 % zu 0 % Länge der Alternative Tönisberg-Ost als vorzugswürdig zu bewerten. Im Zielkriterium Umweltbelange wird die Alternative Tönisberg-Ost aufgrund der Querung der Merkmale in überwiegend geschlossener Bauweise als vorzugswürdig bewertet. Auch im Zielkriterium Technische Effizienz wird die Alternative Tönisberg-Ost als vorzugswürdig bewertet, da die Alternative Tönisberg-West eine Moorfläche quert, zusätzlich drei offene Querungen von bautechnischen Hindernissen und das Passieren einer baulichen Engstelle aufweist. Da die Alternative Tönisberg-Ost gegenüber der Alternative Tönisberg-West nur in einem Zielkriterium zusätzlich als vorzugswürdig bewertet wird, sind die beiden Alternativen als gleichwertig einzustufen und in den Unterlagen nach § 21 NABEG erneut zu prüfen.		
	Tönisberg-West	Tönisberg-Ost
	In Frage kommend	In Frage kommend

Aufgrund der auf dieser Planungsebene festgestellten Gleichwertigkeit der Alternativen und der Notwendigkeit zur Festlegung einer Vorschlagstrasse gemäß § 19 NABEG wird seitens der Vorhabenträgerin die Alternative Tönisberg-Ost vorgeschlagen.

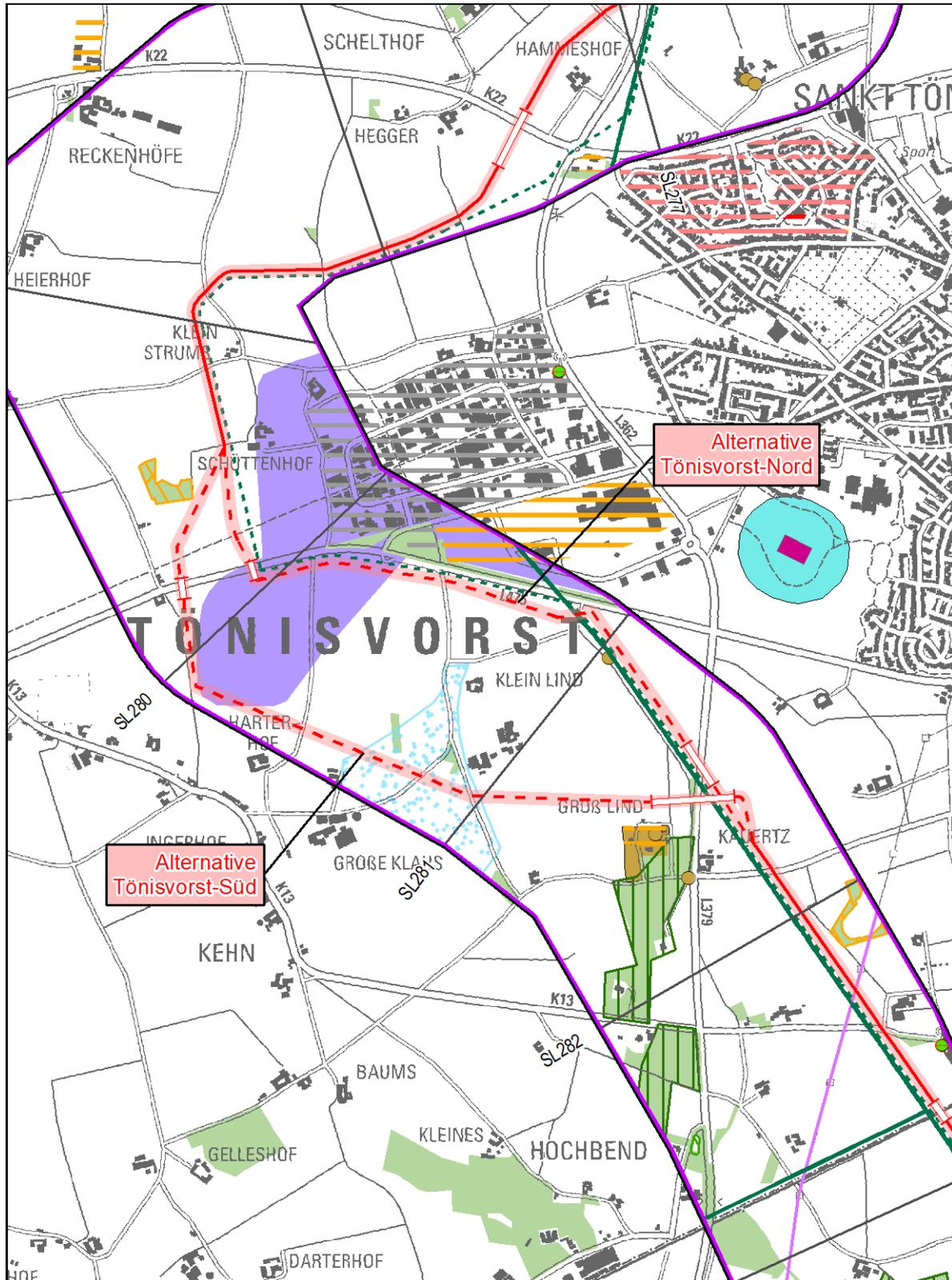
4.3.3 Alternativenvergleich Tönisvorst

4.3.3.1 Grund für die Alternativenentwicklung

Ergänzend zu der Umgehung des VR Industrie und Gewerbe sowie des südlich anschließenden Sondierbereiches (siehe BNetzA 2021b: 33: Speziell der Bereich für gewerbliche und industrielle Nutzungen sowie der Sondierbereich für eine mögliche GIB-Darstellung nach Planziffer 3.1.1 (Z2) des RP Düsseldorf südlich von St. Tönis im Koppelpunkt der TKS D118b und D119 ist entgegen des Verlaufs der potenziellen Trassenachse in den Unterlagen nach § 8 NABEG zu umgehen, vgl. Maßgabe 01 unter Ziffer A.2.) wurde eine Alternative entwickelt, die dieses Gebiet in Parallelführung zu vorhandenen Leitungen quer (Hinweis aus frühzeitiger TöB-Beteiligung).

4.3.3.2 Allgemeines

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Eckdaten		
Bundesland	Nordrhein-Westfalen	Nordrhein-Westfalen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Düsseldorf Kr Viersen	Düsseldorf Kr Viersen
Kommunen	Tönisvorst	Tönisvorst
Länge	2.500 m	2.850 m
Stationierung: SL279_0+400 – SL281_1		
Maßstab 1:25.000		



4.3.3.3 Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Merkmale		
Raumordnung		
rechtskräftig - VR Industrie- und Gewerbe - Sondierungsbereich für mögliche GIB-Darstellung	500 m -	- 150 m
Entwurf	-	-
Flächennutzungsplan		
rechtskräftig	-	-
Entwurf	-	-
Querung in Bündelung	-	-
Bebauungsplan		
rechtskräftig	-	-
in Aufstellung befindlich	-	-
Querung in Bündelung	-	-
Zwischenergebnis	<p>Es werden überwiegend weder von der Alternative Tönisvorst-Nord noch von der Alternative Tönisvorst-Süd Bereiche der Merkmale gequert. Die Alternative Tönisvorst-Nord quert auf 500 m Länge ein VR Industrie und Gewerbe, während die Alternative Tönisvorst-Süd den angrenzenden Sondierungsbereich für eine mögliche GIB-Darstellung auf 150 m Länge quert. Aufgrund der Maßstabsungenauigkeit der Regionalplanung bzw. der Beikarte 3A, Blatt 2, quert die Alternative Tönisvorst-Süd den Sondierungsbereich für mögliche GIB-Darstellung randlich.</p> <p>Entsprechend der Maßgabe 01 der Bundesfachplanungsentscheidung (BNetzA 2021b, S. 3: Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden kann, sind in der Planfeststellung von einer Trassierung auszunehmen.) ist die Alternative Tönisvorst-Nord nicht Gegenstand der Planfeststellung.</p>	
	Abschichtung	vorzugswürdig

4.3.3.4 Sonstige öffentliche und private Belange

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Merkmale		
Sonstige Raumnutzungen	-	-
Bündelungsoptionen	2.500 m (100 %)	-
Zwischenergebnis	<p>Es werden weder von der Alternative Tönisvorst-Nord noch von der Alternative Tönisvorst-Süd Bereiche des Merkmals Sonstige Raumnutzungen gequert. Im Hinblick auf die Nutzung von Bündelungsoptionen zur Minimierung der Erstbelastung von Flurstücken ist die Alternative Tönisvorst-Nord aufgrund der Parallelführung zu Bündelungsoptionen auf 100 % zu 0 % Länge der Alternative Tönisvorst-Nord als vorzugswürdig zu bewerten.</p> <p>Insgesamt ist die Alternative Tönisvorst-Nord aufgrund der Nutzung von Bündelungsoptionen auf 100 % der Länge als vorzugswürdig zu bewerten.</p>	
	vorzugswürdig	nachteilig

4.3.3.5 Umweltbelange

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Merkmale Schutzgüter		
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit - Lärmschutzwald	-	< 50 m (gBw)
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	-	-
Boden	-	-
Wasser - Wald mit Wasserschutzfunktion	-	< 50 m (gBw)
Klima und Luft - Klimaschutzwald	-	< 50 m (gBw)
Landschaft - Erholungswald	-	< 50 m (gBw)
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	-	-
Zwischenergebnis	Es werden überwiegend weder von der Alternative Tönisvorst-Nord noch von der Alternative Tönisvorst-Süd Bereiche der Merkmale gequert. Die Alternative Tönisvorst-Süd quert auf weniger als 50 m Länge eine Waldfläche, die als Lärmschutzwald, als Wald mit Wasserschutzfunktion, als Klimaschutzwald sowie als Erholungswald ausgewiesen ist. Die Querrung erfolgt in geschlossener Bauweise, so dass hier keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Die Alternativen werden daher als gleichwertig eingestuft.	
	gleichwertig	gleichwertig

4.3.3.6 Technische Effizienz

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Merkmale		
Bautechnische Effizienz		
Bauwiderstände		
Moor/ Torf	-	-
Fels	-	-
grundwassernahe Standorte	-	400 m
Bautechnische Hindernisse		
offen	1 x Ferngasleitungsbündel	-
geschlossen	1 x L475 (100 m) 1 x L379 (150 m)	1 x L475 (100 m) 1 x L379 + Ferngasleitungsbündel (250 m)
Bauliche Engstellen		
bauliche Engstellen	-	-
Einziehbarkeit der Kabel		
horizontale Winkelsumme	250°	250°
Betriebstechnische Effizienz		
Zugänglichkeit		
uneingeschränkt	1 x Ferngasleitungsbündel	-
eingeschränkt	1 x L475 (100 m) 1 x L379 (150 m)	1 x L475 (100 m) 1 x L379 + Ferngasleitungsbündel (250 m)
stark eingeschränkt	-	-

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Merkmale		
Zwischenergebnis	<p><u>Bautechnische Effizienz</u> Die Alternative Tönisvorst-Süd quert im Gegensatz zur nördlichen Alternative grundwassernahe Standorte und ist somit als nachteilig zu bewerten. Bei den bautechnischen Hindernissen ergibt sich bei der Alternative Tönisvorst-Nord eine zusätzliche offene Querung gegenüber der Alternative Tönisvorst-Süd. Die Anzahl der geschlossenen Querungen von bautechnischen Hindernissen ist bei beiden Alternativen gleich. Aufgrund des zusätzlichen bautechnischen Hindernisses ist die Alternative Tönisvorst-Nord als nachteilig zu bewerten. Beide Alternativen passieren keine baulichen Engstellen und sind als gleichwertig zu bewerten. Die horizontale Winkelsumme weist bei beiden Alternativen keine nennenswerten Unterschiede auf und somit sind beide Alternativen als gleichwertig zu bewerten.</p> <p><u>Betriebstechnische Effizienz</u> Beide Alternativen weisen jeweils zwei geschlossene Bauweisen mit ähnlichen Längen auf und wirken sich somit ähnlich auf die Zugänglichkeit aus. Daraus ergibt sich kein nennenswerter Unterschied hinsichtlich der Zugänglichkeit und beide Alternativen sind als gleichwertig einzustufen.</p> <p><u>Zwischenfazit</u> Übergreifend ergeben sich die Unterschiede bei den Alternativen hauptsächlich aus der Querungslänge der Bauwiderstände bei der Alternative Tönisvorst-Süd. Die Alternative Tönisvorst-Nord weist hingegen eine zusätzliche offene Querung eines Ferngasleitungsbündels auf. Zusammengefasst ist der bauliche Aufwand durch die Querung von Bereichen mit grundwassernahen Standorten bei der Alternative Tönisvorst-Süd als nachteilig einzustufen.</p>	
	vorzugswürdig	nachteilig

4.3.3.7 Wirtschaftliche Effizienz

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Merkmale		
Längenbezogene Kosten		
Kabel	2.500 m	2.850 m
Tiefbau	2.250 m	2.500 m
Raumbezogene Kosten		
Bauwiderstände		
Moor/ Torf	-	-
Fels	-	-
grundwassernahe Standorte	-	400 m
Bautechnische Hindernisse		
offene Querung ohne zusätzliche gesonderte Maßnahmen	-	-
offene Querung mit zusätzlichen gesonderten Maßnahmen	1 Stück	-
geschlossene Querung von bis zu 250 m	250 m	350 m
geschlossene Querung ab 250 m	-	-
Gesamtkosten		
Gesamtkosten	100 %	114 %

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Merkmal		
Zwischenergebnis	Hinsichtlich der Wirtschaftlichen Effizienz wird die Alternative Tönisvorst-Süd aufgrund der Mehrkosten von 14 % als nachteilig gegenüber der Alternative Tönisvorst-Nord bewertet.	
	vorzugswürdig	nachteilig

4.3.3.8 Alternativenvergleich

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Zielkriterien		
Raumordnung und Bauleitplanung		
<p>Es werden überwiegend weder von der Alternative Tönisvorst-Nord noch von der Alternative Tönisvorst-Süd Bereiche der Merkmale gequert.</p> <p>Die Alternative Tönisvorst-Nord quert auf 500 m Länge ein VR Industrie und Gewerbe, während die Alternative Tönisvorst-Süd den angrenzenden Sondierungsbereich für eine mögliche GIB-Darstellung auf 150 m Länge quert. Aufgrund der Maßstabsungenauigkeit der Regionalplanung bzw. der Beikarte 3A, Blatt 2, quert die Alternative Tönisvorst-Süd den Sondierungsbereich für mögliche GIB-Darstellung randlich.</p> <p>Entsprechend der Maßgabe 01 der Bundesfachplanungsentscheidung (BNetzA 2021b, S. 3: Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden kann, sind in der Planfeststellung von einer Trassierung auszunehmen.) ist die Alternative Tönisvorst-Nord nicht Gegenstand der Planfeststellung.</p>		
	Abschichtung	vorzugswürdig
SöpB		
<p>Es werden weder von der Alternative Tönisvorst-Nord noch von der Alternative Tönisvorst-Süd Bereiche des Merkmals Sonstige Raumnutzungen gequert.</p> <p>Im Hinblick auf die Nutzung von Bündelungsoptionen zur Minimierung der Erstbelastung von Flurstücken ist die Alternative Tönisvorst-Nord aufgrund der Parallelführung zu Bündelungsoptionen auf 100 % zu 0 % Länge der Alternative Tönisvorst-Nord als vorzugswürdig zu bewerten.</p> <p>Insgesamt ist die Alternative Tönisvorst-Nord aufgrund der Nutzung von Bündelungsoptionen auf 100 % der Länge als vorzugswürdig zu bewerten.</p>		
	vorzugswürdig	nachteilig
Umweltbelange (Schutzgüter gemäß UVPG)		
<p>Es werden überwiegend weder von der Alternative Tönisvorst-Nord noch von der Alternative Tönisvorst-Süd Bereiche der Merkmale gequert.</p> <p>Die Alternative Tönisvorst-Süd quert auf weniger als 50 m Länge eine Waldfläche, die zudem auch als Lärmschutzwald, sowie als Klimaschutzwald ausgewiesen ist. Die Querung erfolgt in geschlossener Bauweise, so dass hier keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind.</p> <p>Die Alternativen werden daher als gleichwertig eingestuft.</p>		
	gleichwertig	gleichwertig
Technische Effizienz		
<p>Übergreifend ergeben sich die Unterschiede bei den Alternativen hauptsächlich aus der Querungslänge der Bauwiderstände bei der Alternative Tönisvorst-Süd. Die Alternative Tönisvorst-Nord weist hingegen eine zusätzliche offene Querung eines Ferngasleitungsbündels auf.</p>		

Alternativen	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
Zielkriterien		
Zusammengefasst ist der bauliche Aufwand durch die Querung von Bereichen mit grundwassernahen Standorten bei der Alternative Tönisvorst-Süd als nachteilig einzustufen.		
	vorzugswürdig	nachteilig
Wirtschaftliche Effizienz		
Hinsichtlich der Wirtschaftlichen Effizienz wird die Alternative Tönisvorst-Süd aufgrund der Mehrkosten von 14 % als nachteilig gegenüber der Alternative Tönisvorst-Nord bewertet.		
	vorzugswürdig	nachteilig
Gesamteinschätzung		
<p>Im Zielkriterium Raumordnung und Bauleitplanung wird die Alternative Tönisvorst-Nord entsprechend der Maßgabe 01 der Bundesfachplanungsentscheidung abgeschichtet.</p> <p>Im Zielkriterium Umweltbelange sind die beiden Alternativen als gleichwertig eingestuft.</p> <p>Im Hinblick auf das Zielkriterium SöpB ist die Alternative Tönisvorst-Nord aufgrund der Nutzung von Bündelungsoptionen auf 100 % der Länge zu 0 % Länge als vorzugswürdig zu bewerten. Im Zielkriterium Technische Effizienz wird die Alternative Tönisvorst-Nord als vorzugswürdig bewertet, da die Alternative Tönisvorst-Süd aufgrund der Querung von Bereichen mit grundwassernahen Standorten einen höheren baulichen Aufwand aufweist. Auch im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz wird die Alternative Tönisvorst-Nord als vorzugswürdig bewertet, da die Alternative Tönisvorst-Süd Mehrkosten von 14 % aufweist.</p> <p>Die Alternative Tönisvorst-Nord wird von der Vorhabenträgerin in 3 Zielkriterien als vorzugswürdig bewertet. Entsprechend der Maßgabe 01 der Bundesfachplanungsentscheidung (BNetzA 2021b: 3: Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden kann, sind in der Planfeststellung von einer Trassierung auszunehmen.) ist die Alternative Tönisvorst-Nord dennoch nicht Gegenstand der Planfeststellung.</p>		
	Tönisvorst-Nord	Tönisvorst-Süd
	Abschichtung	In Frage kommend

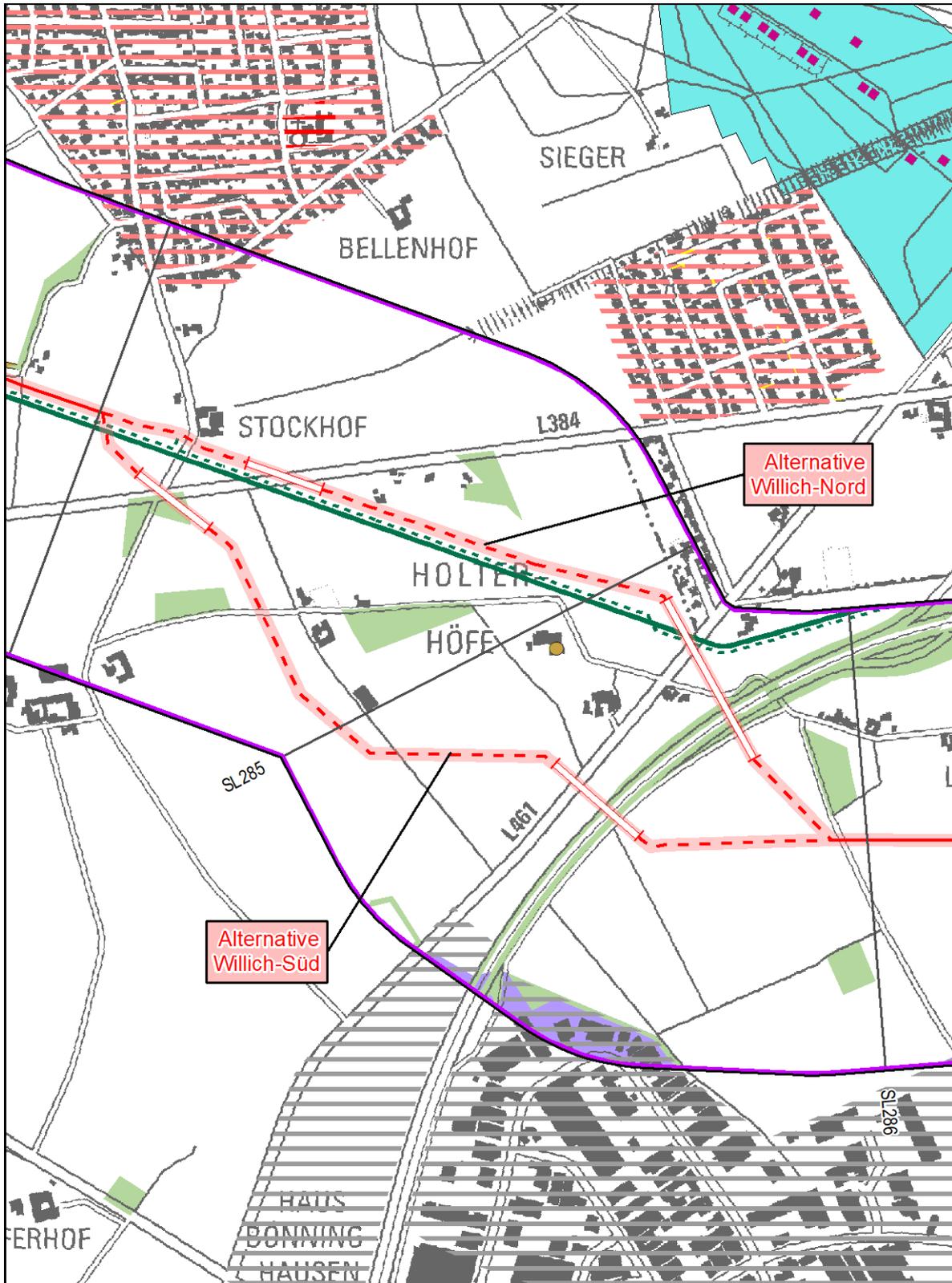
4.3.4 Alternativenvergleich Willich

4.3.4.1 Grund für die Alternativenentwicklung

Zur längeren Beibehaltung der Parallelführung zu den in südöstliche Richtung verlaufenden Fernleitungen und zur Zusammenfassung der Querung von Bautechnischen Hindernissen in eine gemeinsame Querung nordwestlich von Willich bei SL285_0+200, wird ergänzend zu dem südlichen Trassenverlauf eine nördliche Trassenalternative geprüft.

4.3.4.2 Allgemeines

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Eckdaten		
Bundesland	Nordrhein-Westfalen	Nordrhein-Westfalen
Regierungsbe- zirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Düsseldorf Kr Viersen Krefeld	Düsseldorf Kr Viersen Krefeld
Kommunen	Willich Krefeld	Willich
Länge	1.900 m	2.000 m
Stationierung: SL284 – SL285_1+200		
Maßstab 1:25.000		



4.3.4.3 Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Merkmale		
Raumordnung		
rechtskräftig	-	-
Entwurf	-	-
Flächennutzungsplan		
rechtskräftig	-	-
Entwurf	-	-
Querung in Bündelung	-	-
Bebauungsplan		
rechtskräftig	-	-
in Aufstellung befindlich	-	-
Querung in Bündelung	-	-
Zwischenergebnis	Es werden weder von der Alternative Willich-Nord noch von der Alternative Willich-Süd Bereiche der Merkmale gequert. Die Alternativen sind daher als gleichwertig zu bewerten.	
	gleichwertig	gleichwertig

4.3.4.4 Sonstige öffentliche und private Belange

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Merkmale		
Sonstige Raumnutzungen	-	-
Bündelungsoptionen	1.300 m (68 %)	-
Zwischenergebnis	Es werden weder von der Alternative Willich-Nord noch von der Alternative Willich-Süd Bereiche der Merkmale Sonstige Raumnutzungen gequert. Im Hinblick auf die Nutzung von Bündelungsoptionen zur Minimierung der Erstbelastung von Flurstücken ist die Alternative Willich-Nord aufgrund der Parallelführung zu Bündelungsoptionen auf 68 % zu 0 % Länge der Alternative Tönisvorst-Nord als vorzugswürdig zu bewerten. Insgesamt ist die Alternative Willich-Nord aufgrund der Nutzung von Bündelungsoptionen auf 68 % der Länge als vorzugswürdig zu bewerten.	
	vorzugswürdig	nachteilig

4.3.4.5 Umweltbelange

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Merkmale Schutzgüter		
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit - Immissionsschutzwald - Lärmschutzwald	50 m (gBw) 50 m (gBw)	50 m (gBw) 50 m (gBw)
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	-	-
Boden	-	-
Wasser - Wald mit Wasserschutzwald	-	> 50 m (gBw)
Klima und Luft - Immissionsschutzwald - Klimaschutzwald	50 m (gBw) 50 m (gBw)	50 m (gBw) 100 m (gBw)
Landschaft - Erholungswald	50 m (gBw)	100 m (gBw)
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	-	-
Zwischenergebnis	Die Alternativen queren auf 50 m Länge Flächen, die als Immissionsschutzwald, Lärmschutzwald sowie Klimaschutzwald ausgewiesen sind. Der Klimaschutzwald wird von der Alternative Willich-Süd auf 100 m Länge gequert. Weiterhin ist eine der Flächen als Erholungswald ausgewiesen und wird auf mehr als 50 m Länge von der Alternative Willich-Süd gequert. Die Querungen erfolgen in geschlossener Bauweise, so dass hier keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Die Alternativen werden daher als gleichwertig eingestuft.	
	gleichwertig	gleichwertig

4.3.4.6 Technische Effizienz

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Merkmale		
Bautechnische Effizienz		
Bauwiderstände		
Moor/ Torf	-	-
Fels	-	-
grundwassernahe Standorte	-	-
Bautechnische Hindernisse		
offen	1 x Gemeindestraße	1 x Ferngasleitungsbündel
geschlossen	1 x L384 (150 m) 1 x BAB44 + L461 + Ferngasleitungsbündel (400 m)	1 x L384 + Gemeindestraße (200 m) 1 x BAB44 + L461 (250 m)
Bauliche Engstellen		
bauliche Engstellen	2 Stück	-
Einziehbarkeit der Kabel		
horizontale Winkelsumme	200°	300°
Betriebstechnische Effizienz		
Zugänglichkeit		
uneingeschränkt	1 x Gemeindestraße	1 x Ferngasleitungsbündel
eingeschränkt	1 x L384 (150 m)	1 x L384 + Gemeindestraße (200 m)

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Merkmale		1 x BAB44 + L461 (250 m)
stark eingeschränkt	1 x BAB44 + L461 + Ferngasleitungs- bündel (400 m)	-
Zwischenergebnis	<p><u>Bautechnische Effizienz</u> Beide Alternativen queren keine Bereiche mit Bauwiderständen und sind als gleichwertig zu bewerten. Beide Alternativen weisen eine offene Querung sowie zwei geschlossene Querungen eines bautechnischen Hindernisses auf. Bei der Alternative Willich-Nord weist eine geschlossene Querung eine Querungslänge > 250 m. Aus diesem Grund ist die Alternative Willich-Nord als nachteilig zu bewerten. Die Alternative Willich-Nord passiert gegenüber der Alternative Willich-Süd zwei bauliche Engstellen. Aus diesem Grund ist die Alternative Willich-Nord als nachteilig zu bewerten. Aufgrund der über 20 % größeren horizontalen Winkelsumme ist die Alternative Willich-Süd im Hinblick auf die Einziehbarkeit der Kabel als nachteilig zu bewerten.</p> <p><u>Betriebstechnische Effizienz</u> Aufgrund der längeren geschlossenen Bauweise bei der Alternative Willich-Nord ist diese hinsichtlich der Zugänglichkeit als nachteilig zu bewerten, da diese dadurch stark eingeschränkt ist.</p> <p><u>Zwischenfazit</u> Übergreifend ergeben sich die Unterschiede bei den Alternativen hauptsächlich aus der Länge der geschlossenen Bauweisen sowie zwei baulichen Engstellen bei der Alternative Willich-Nord und einer höheren Winkelsumme bei der Alternative Willich-Süd. Insgesamt ist die Alternative Willich-Nord als nachteilig zu bewerten.</p>	
	nachteilig	vorzugswürdig

4.3.4.7 Wirtschaftliche Effizienz

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Merkmale		
Längenbezogene Kosten		
Kabel	1.900 m	2.000 m
Tiefbau	1.350 m	1.550 m
Raumbezogene Kosten		
Bauwiderstände		
Moor/ Torf	-	-
Fels	-	-
grundwassernahe Stand- orte	-	-
Bautechnische Hindernisse		
offene Querung ohne zusätz- liche gesonderte Maß- nahmen	1 Stück	-
offene Querung mit zusätz- lichen gesonderten Maß- nahmen	-	1 Stück
geschlossene Querung von bis zu 250 m	150 m	450 m
geschlossene Querung ab 250 m	400 m	-
Gesamtkosten		
Gesamtkosten	101 %	100 %

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Merkmale		
Zwischenergebnis	Insgesamt ergeben sich hinsichtlich der Wirtschaftlichen Effizienz keine nennenswerten Unterschiede. Die Gesamtkosten insgesamt unterscheiden sich kaum voneinander. Die beiden Alternativen werden hierbei als gleichwertig eingestuft.	
	gleichwertig	gleichwertig

4.3.4.8 Alternativenvergleich

Alternativen	Willich-Nord	Willich-Süd
Zielkriterien		
Raumordnung und Bauleitplanung		
Es werden weder von der Alternative Willich-Nord noch von der Alternative Willich-Süd Bereiche der Merkmale gequert. Die Alternativen sind daher als gleichwertig zu bewerten.		
	gleichwertig	gleichwertig
SöpB		
Es werden weder von der Alternative Willich-Nord noch von der Alternative Willich-Süd Bereiche des Merkmals Sonstige Raumnutzungen gequert. Im Hinblick auf die Nutzung von Bündelungsoptionen zur Minimierung der Erstbelastung von Flurstücken ist die Alternative Willich-Nord aufgrund der Parallelführung zu Bündelungsoptionen auf 68 % zu 0 % Länge der Alternative Tönisvorst-Nord als vorzugswürdig zu bewerten. Insgesamt ist die Alternative Willich-Nord aufgrund der Nutzung von Bündelungsoptionen auf 68 % der Länge als vorzugswürdig zu bewerten.		
	vorzugswürdig	nachteilig
Umweltbelange (Schutzgüter gemäß UVPG)		
Die Alternativen queren auf 50 m Länge Flächen, die als Immissionsschutzwald, Lärmschutzwald sowie Klimaschutzwald ausgewiesen sind. Der Klimaschutzwald wird von der Alternative Willich-Süd auf 100 m Länge gequert. Weiterhin ist eine der Flächen als Erholungswald ausgewiesen und wird auf mehr als 50 m Länge von der Alternative Willich-Süd gequert. Die Querungen erfolgen in geschlossener Bauweise, so dass hier keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Die Alternativen werden daher als gleichwertig eingestuft.		
	gleichwertig	gleichwertig
Technische Effizienz		
Übergreifend ergeben sich die Unterschiede bei den Alternativen hauptsächlich aus der Länge der geschlossenen Bauweisen sowie zwei baulichen Engstellen bei der Alternative Willich-Nord und einer höheren Winkelsumme bei der Alternative Willich-Süd. Insgesamt ist die Alternative Willich-Nord als nachteilig zu bewerten.		
	nachteilig	vorzugswürdig
Wirtschaftliche Effizienz		
Insgesamt ergeben sich hinsichtlich der Wirtschaftlichen Effizienz keine nennenswerten Unterschiede. Die Gesamtkosten insgesamt unterscheiden sich kaum voneinander. Die beiden Alternativen werden hierbei als gleichwertig eingestuft.		
	gleichwertig	gleichwertig

Alternativen Zielkriterien	Willich-Nord	Willich-Süd
Gesamteinschätzung		
<p>In den Zielkriterien Raumordnung und Bauleitplanung, Umweltbelange und Wirtschaftliche Effizienz sind die beiden Alternativen als gleichwertig eingestuft.</p> <p>Im Hinblick auf das Zielkriterium SöpB ist die Alternative Willich-Nord aufgrund der Parallelführung zu Bündelungsoptionen auf 68 % zu 0 % Länge der Alternative Tönisvorst-Nord als vorzugswürdig zu bewerten.</p> <p>Im Zielkriterium Technische Effizienz hingegen wird die Alternative Willich-Süd als vorzugswürdig bewertet, da die Alternative Willich-Nord eine größere Länge der geschlossenen Bauweise sowie zwei bauliche Engstellen aufweist.</p> <p>Da die Alternative Willich-Nord ebenso wie die Alternative Willich-Süd in einem Zielkriterium als vorzugswürdig bewertet wird, sind die beiden Alternativen als gleichwertig einzustufen und in den Unterlagen nach § 21 NABEG erneut zu prüfen.</p>		
	Willich-Nord	Willich-Süd
	In Frage kommend	In Frage kommend

Aufgrund der auf dieser Planungsebene festgestellten Gleichwertigkeit der Alternativen und der Notwendigkeit zur Festlegung einer Vorschlagstrasse gemäß § 19 NABEG wird seitens der Vorhabenträgerin die Alternative Willich-Süd vorgeschlagen.

5 Vorschlag für die Inhalte der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG

Die Unterlagen nach § 21 NABEG setzen sich voraussichtlich aus zehn Teilen zusammen, den Teilen A bis J. Je Teil liegt der Fokus auf einem anderen thematischen Schwerpunkt. Die Teile umfassen meist mehrere Unterlagen. Nachstehend werden die zum aktuellen Planungsstand vorgesehenen Bestandteile der Unterlagen nach § 21 NABEG beschrieben. Anhang 4 enthält eine Übersicht über die Struktur der Unterlagen nach § 21 NABEG¹⁰. Die übergeordnete Unterlagenstruktur sieht wie folgt aus:

- A Allgemeiner Teil
- B Alternativenvergleich
- C Trassierungstechnischer Teil
- D Eigentumsbelange
- E Immissionen und weitere Nachweise (u. a. 26. BImSchV, Baulärm)
- F Umweltfachlicher Teil
- G Sonstige öffentliche und private Belange
- H Mitzuentscheidende Genehmigungen, Zulassungen und Befreiungen
- I Grenzüberschreitende Unterlage Niederlande
- J Ergänzende Unterlagen

5.1 Allgemeiner Teil

Der Allgemeine Teil (A) enthält erstens eine Allgemeinverständliche Zusammenfassung (AVZ), die die wesentlichen Inhalte der Unterlage in allgemeinverständlicher Sprache zusammenfasst. Die AVZ ersetzt nicht die nach § 16 Abs. 1 Nr. 7 UVPG zu erstellende sog. allgemeinverständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts (siehe Teil F). Zweitens ist im Allgemeinen Teil der Erläuterungsbericht enthalten. Dieser enthält vornehmlich Beschreibungen zum Bauablauf und zur Baulogistik. In einer Plananlage zum Erläuterungsbericht wird der Trassenverlauf mit einer Darstellung der Planfeststellungsabschnitte im Maßstab 1:200.000 enthalten sein.

¹⁰ Angaben zum Vorschlag für die Inhalte der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG bezüglich der Wechselstrom-Anbindungsfreileitung können dem Antrag nach § 19 NABEG auf Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben Höchstspannungslleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom-Vorhaben gemäß Nr. 2 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG („Ultranet“) (hier Abschnitt „Osterath – Rommerskirchen“) Kapitel 5 ff. entnommen werden.

5.2 Alternativenvergleich

Neben der beantragten Trassenführung ist in den Unterlagen nach § 21 NABEG auch die Prüfung und Abschichtung von Alternativen darzulegen (siehe auch Kapitel 4.1). Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die verschiedenen Schritte im Alternativenvergleich.

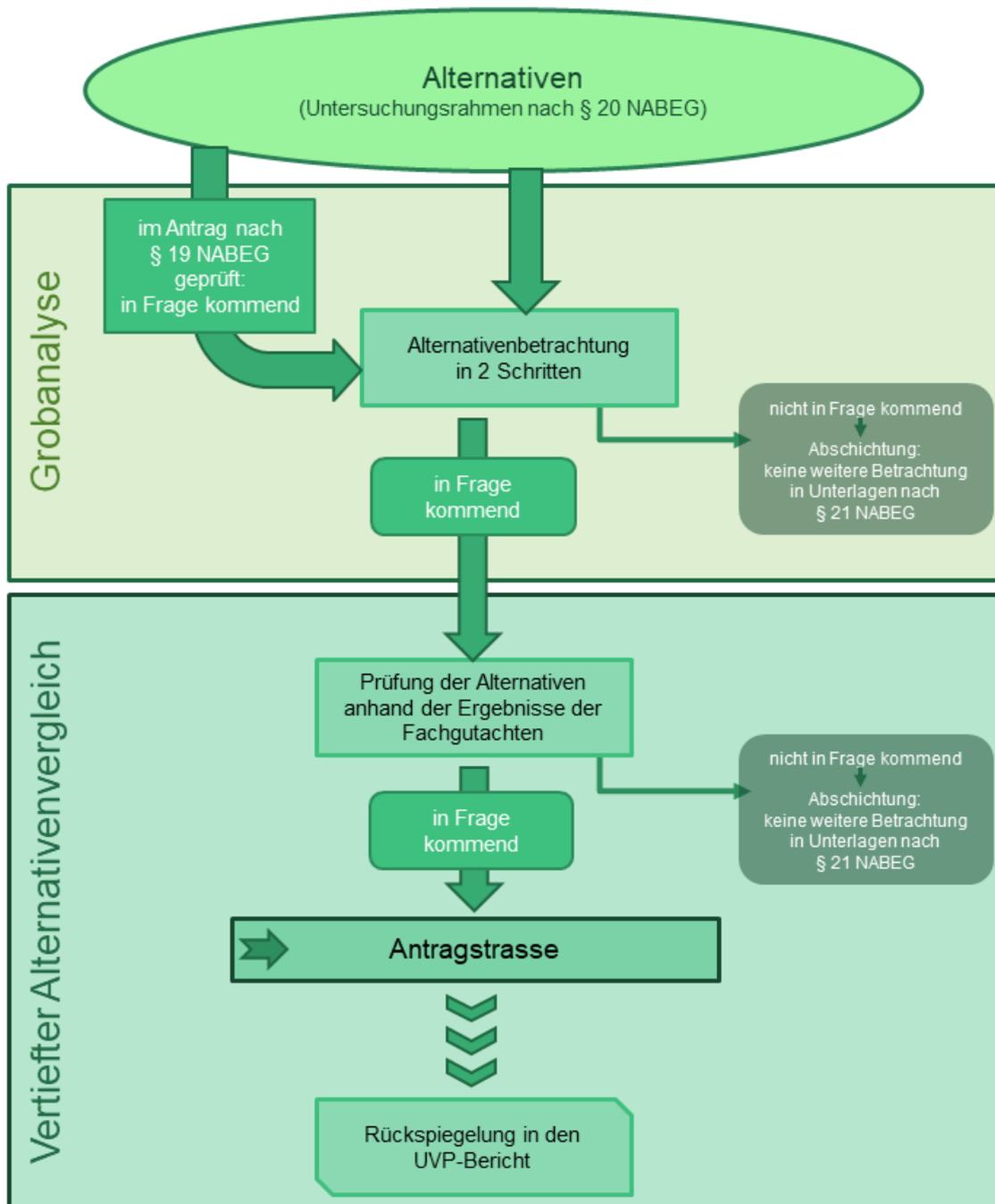


Abb. 5-1: Ablauf des Alternativenvergleichs in den Unterlagen nach § 21 NABEG

Die Alternativenbetrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG besteht aus zwei Ebenen – der Grobanalyse und dem vertieften Alternativenvergleich. Grundlage der Alternativenbetrachtung sind die von der BNetzA bestimmten sowie im Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG festgelegten und somit zu betrachtenden Alternativen. Diese werden zunächst in der, aus zwei Schritten bestehenden, Grobanalyse geprüft.

Im ersten Schritt der Grobanalyse werden die Alternativen, die nicht im Antrag nach § 19 NABEG in der Alternativenbetrachtung geprüft wurden (z. B. Vorschläge aus der Antragskonferenz), auf Grundlage der Daten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG sowie den für die Unterlagen gemäß § 21 NABEG ermittelten Datengrundlagen auf ihre grundsätzliche Vereinbarkeit mit den Planungsleitsätzen bzw. das Vorhandensein von Realisierungshemmnissen geprüft. Dies umfasst auch die Prüfung auf Widersprüche zu den Entscheidungen nach § 12 und § 20 NABEG. Die Alternativen, die Widersprüche zu den Entscheidungen nach § 12 und § 20 NABEG aufweisen, Planungsleitsätzen entgegenstehen oder sonstige Realisierungshemmnisse aufweisen, werden abgeschichtet und in den Unterlagen nach § 21 NABEG nicht weiter betrachtet.

Die aus diesem ersten Schritt der Grobanalyse als in Frage kommend bewerteten Alternativen werden gemeinsam mit den im Antrag nach § 19 NABEG als gleichwertig und damit in Frage kommend bewerteten Alternativen (nicht entschiedene Vergleiche) im zweiten Schritt der Grobanalyse gemäß der im Antrag nach § 19 NABEG dargelegten Methode (vgl. Kapitel 4) geprüft. Während im Antrag nach § 19 NABEG die Trasse als Grobtrassierung vorlag, wird in der Grobanalyse die konkretisierte technische Planung auf Basis des Vorentwurfs der Trasse berücksichtigt. Dies umfasst bspw. den Arbeitsstreifen oder die Lage der Muffenstandorte. Die Maßstabsebene in diesem Vergleich beträgt 1:10.000. Die Merkmale der Zielkriterien werden, sofern zur Differenzierung der Trassenalternativen erforderlich und aufgrund der Maßstabsebene 1:10.000 geeignet, ergänzt.

Die in der Grobanalyse als in Frage kommend bewerteten Alternativen werden im vertieften, themenübergreifenden Alternativenvergleich geprüft. Die Maßstabsebene beträgt hier 1:2.000 unter Berücksichtigung der Feintrasse.

Hinweise zum methodischen Vorgehen vertiefter Alternativenvergleich

Um alle Belange bei der Ermittlung der Antragstrasse hinreichend zu berücksichtigen, werden im vertieften Alternativenvergleich folgende Zielkriterien/ Belange berücksichtigt:

- Sonstige öffentliche und private Belange
- Umweltbelange (Schutzgüter aus dem UVP-Bericht)
- Ergebnisse des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags
- Ergebnisse der NATURA 2000-Verträglichkeits(Vor-)studien
- Ergebnis des Fachbeitrags WRRL
- Technische Effizienz

- **Wirtschaftliche Effizienz**

Den jeweiligen Belangen werden einzelne Merkmale wie Baugrund, Wirtschaftlichkeit oder Flächeninanspruchnahme zugeordnet, die wiederum klassifiziert werden z. B. in öffentliche und private Flächen und denen dann entsprechende Bezugsgrößen wie Kosten, Flächenangaben oder Querungslängen zugeordnet werden.

Unter dem Aspekt der Umweltbelange werden die für das jeweilige Schutzgut maßgeblichen Umweltauswirkungen der Alternativen berücksichtigt und einander gegenübergestellt (siehe Kapitel 5.6.1).

Der Alternativenvergleich wird in Steckbriefform dokumentiert und enthält neben einer Tabelle zur Prüfung der Merkmale der jeweiligen Zielkriterien/ Belange eine verbal-argumentative Begründung des Vergleichsergebnisses. Eine entsprechende Tabelle zur Prüfung des jeweiligen Zielkriteriums wird in etwa wie folgt aussehen:

Tab. 5-1: Beispiel einer Tabelle in den Steckbriefen zum Alternativenvergleich

Sonstige öffentliche und private Belange		
Merkmale	Klassifizierung	Angaben
temporäre Flächeninanspruchnahme (z. B. Arbeitsstreifen, Zuwegungen)	öffentliche Flächen	Flächengröße in ha
	private Flächen	Flächengröße in ha
...

Bewertungsmaßstab ist – wie auch in der Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG - die Einhaltung der wesentlichen Planungsziele, die über die Planungsleit- und -grundsätze operationalisiert wurden.

Umweltbericht

Gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 6 UVPG enthält der Umweltbericht eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen sowie die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl. Daher werden die Alternativen, die Methode und das Ergebnis des Alternativenvergleichs in den Umweltbericht unter Berücksichtigung der Umweltauswirkungen zurückgespielt.

Zielsystem

Das Zielsystem für den vertieften Alternativenvergleich entspricht dem Zielsystem für die Alternativenbetrachtung (siehe Kapitel 4.2.1).

Desgleichen entsprechen die zu Grunde zu legenden Planungsleit- und -grundsätze den in Kapitel 2.5.1 aufgeführten Planungsleit- und -grundsätzen. Sie werden ggf. aufgrund von detaillierteren Erkenntnissen bspw. auf Grundlage der Baugrunduntersuchungen ergänzt.

5.3 Trassierungstechnischer Teil

Der Trassierungstechnische Teil (C) umfasst die technischen Ausarbeitungen zum Trassenverlauf, die in Übersichtsplänen mit Blattschnitten (M 1:150.000 und M 1:25.000) sowie in Lageplänen (M 1:2.000) dargestellt werden. Darüber hinaus werden in diesem Teil für die Querungen von bautechnischen Hindernissen Schemazeichnungen (für Standardfälle) sowie Kreuzungsdetailpläne (für Einzelfälle) jeweils im Maßstab 1:500 enthalten sein. Für die Nebenbauwerke, die KKÜS im Planfeststellungsabschnitt NRW1 und Nachrichtentechnik-Repeaterstationen in den Planfeststellungsabschnitten NDS2 und NRW2 (siehe Kapitel 2.3.2.3) wird die Vorhabenträgerin entsprechende Unterlagen beifügen, die die Standortsuche sowie die Standorte und Bauwerke beschreiben. In Teil C ist außerdem ein Bauwerksverzeichnis enthalten.

5.4 Eigentumsbelange

Die Belange von Eigentümern mit ihren unterschiedlichen Betroffenheiten werden in Teil D festgehalten. Die Eigentumsbelange werden tabellarisch im Kreuzungsverzeichnis, im Leitungsrechtsregister und im Verzeichnis zu Kompensationsmaßnahmen erfasst. Zu jedem der Verzeichnisse wird ein kurzer erläuternder Text beigefügt.

Kreuzungsverzeichnis

Im Kreuzungsverzeichnis werden die von den Erdkabeln gekreuzten Objekte (Bestand und Planung) aufgeführt. Auch die Objekte, an die sich die Kabelanlagen annähern - z. B. im Zuge einer Parallelführung - werden in diesem Verzeichnis dokumentiert. In dem Kreuzungsverzeichnis werden entsprechend zum einen lineare Infrastrukturen wie

- klassifizierte Straßen, sonstige Wege,
- klassifizierte Gewässer, sonstige Gewässer,
- Bahnlinien sowie
- ober- und unterirdische Ver- und Entsorgungsleitungen erfasst.

Zum anderen werden punktuell auftretende Bauwerke wie etwa Regenrückhaltebecken aufgeführt, denen sich die Kabelanlagen nähern. Das Kreuzungsverzeichnis wird voraussichtlich wie folgt aufgebaut:

- Ordnungsnummer: Jede im Kreuzungsverzeichnis aufgeführte Kreuzung oder Annäherung erhält eine Ordnungsnummer. In den Lageplänen wird die Ordnungsnummer in Klammern vor den Objektbezeichnungen aufgeführt.
- Stationierung
- Klassifizierung (z. B. Gewässer III. Ordnung, Trinkwasser, Strom)
- Objekt: genaue Bezeichnung des Objekts (z. B. Wasserleitung DN 200, NSP-Kabel)
- Eigentümer: Kontaktdaten der Eigentümer

- Bemerkung

In den Lageplänen (M 1:2.000, siehe Teil C) werden diese Objekte bzw. deren Achsverlauf im Schutzstreifenbereich des Vorhabens ergänzt, soweit diese nicht bereits in der Katasterdarstellung enthalten sind.

Leitungsrechtsregister

Im Leitungsrechtsregister werden die von den Kabelanlagen und deren Bau betroffenen Grundstücke eigentümerbezogen aufgeführt. Die Flächeninanspruchnahme ist je Flurstück ersichtlich. Das Leitungsrechtsregister wird in einer anonymisierten Version und in einer Version mit Kontaktdaten der betroffenen Eigentümer und ggf. Bewirtschafter bzw. Nießbrauchrechtinhaber erstellt. Es werden u. a. Anfahrtswege (Zuwegungen), Arbeitsflächen und die Wasserableitung außerhalb der Arbeitsflächen aufgeführt; auch in den Lageplänen werden diese Aspekte dargestellt. Der Querverweis zwischen betroffenem Flurstück und dem dazugehörigen Eigentümer erfolgt durch die Vergabe einer laufenden Nummer. Das Leitungsrechtsregister enthält voraussichtlich die nachstehenden Angaben:

- laufende Lageplanblattnummer
- Informationen zum Eigentümer und ggf. Bewirtschafter/ Nießbrauchrechtinhaber → nicht in der anonymisierten Version
- Gemarkung
- Grundstück (Flur, Flurstück, Miteigentumsanteil (MEA))
- Grundbuch (Bezirk, Blatt, Best. Verz. Grundbuchart)
- Nutzungsart (lt. Kataster)
- Flächenkategorie (allgemeine Fläche, Staatseigentum, Verkehrsweg öffentlich, Gewässer öffentlich)
- Größe des Flurstücks in m²
- dauerhaft in Anspruch zu nehmende Fläche (Schutzstreifenfläche insgesamt (m²), davon dauerhafter Nutzungsentzug (m²) z. B. Erdungsmuffe/ KKÜS)
- dauerhafte Zuwegung (Flächen außerhalb des Schutzstreifens (m²))
- vorübergehend in Anspruch zu nehmende Fläche (Arbeitsfläche inkl. temporärer Zuwegung (m²))
- Muffen-Nr./ Name KKÜS
- LWL-Kabel (lfd. m)
- temporäre Wasserableitung (außerhalb der Baubedarfsfläche (m²))
- Text lfd. Nr. Abt. II
- Bemerkungen

Verzeichnis zu Kompensationsmaßnahmen

Zur Nachweisung der Kompensationsmaßnahmen wird ein Kompensationsverzeichnis erstellt. Hierin werden die entsprechenden Kompensationsmaßnahmen gelistet und die Grundstücke

dokumentiert, auf denen die Maßnahmen umgesetzt werden. Das Kompensationsverzeichnis wird in einer anonymisierten Version und in einer Version mit Kontaktdaten der betroffenen Eigentümer erstellt. Die folgenden Punkte sind voraussichtlich in dem Verzeichnis enthalten:

- laufende Nr. Maßnahme
- laufende Nr. Plan
- Informationen zum Eigentümer → nicht in der anonymisierten Version
- Gemarkung
- Grundstück
- Grundbuch (Bezirk, Blatt, Bestandsverzeichnis, Grundbuchart)
- Nutzungsart (lt. Kataster)
- Größe des Flurstücks (m²)
- dauerhaft in Anspruch zu nehmende Fläche

5.5 Immissionen und andere Nachweise

Die Vorhabenträgerin reicht Nachweise zum Immissionsschutz, über die Verträglichkeit mit Infrastrukturen Dritter, über die von den Kabelanlagen ausgehende Wärmeausbreitung und eine Erklärung zu den technischen Anforderungen der Anlage ein. Diese sind in Teil E enthalten.

5.5.1 Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV

Maßgeblich für den Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen sowie zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische und magnetische Felder ist die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV).

Der Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV wird in einem eigenständigen Gutachten, dem Immissionsschutzbericht, erbracht. Das Gutachten umfasst den Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte gemäß § 3 und § 3a der 26. BImSchV, des Gebots zur Vermeidung erheblicher Belästigungen und Schäden gemäß 26. BImSchV sowie der Vorsorgeanforderungen gemäß § 4 der 26. BImSchV auch i. V. m. 26. BImSchVVwV (Minimierungsgebot) grundsätzlich gemäß Durchführungshinweisen und Handlungsempfehlungen der Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI). Zusätzlich enthält das Gutachten die kartografische Darstellung der maßgeblichen Immissionsorte (M 1:5.000) und der dort maximal zu erwartenden magnetischen Flussdichte. Teilergebnisse aus diesem Gutachten werden z. B. im Umweltbericht aufgegriffen.

Das elektrische Feld wird bei einem unterirdisch verlegten Kabel vollständig abgeschirmt, sodass beim Betrieb des Erdkabels nur magnetische Felder an der Erdoberfläche nachweisbar

sind. Die Betriebsspannung, die für das elektrische Feld unterhalb von Freileitungen verantwortlich ist, ist bei Erdkabeln entsprechend nicht relevant für die Immissionsbetrachtung.

5.5.1.1 Hinweise zum methodischen Vorgehen

Für elektrische Gleichfelder von Gleichstromanlagen sind in der 26. BImSchV keine Grenzwerte definiert. Gleichwohl sind bodennahe elektrische Gleichfelder und damit möglicherweise auftretende Funkenentladungen zwischen Personen und leitfähigen Objekten an Orten, die zum vorübergehenden oder dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, so zu begrenzen, dass keine erheblichen Belästigungen oder Schäden auftreten.

Für magnetische Gleichfelder von Gleichstromanlagen sieht § 3a S. 1 der 26. BImSchV i. V. m. Anhang 1a der 26. BImSchV für Orte, die zum vorübergehenden und dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, die Einhaltung eines Grenzwerts von 500 μT vor.

Der Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen des Anhangs 1a der 26. BImSchV für das Vorhaben erfolgen auf Grundlage der „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI, 2014) in der aktuellsten Fassung. Untersucht werden i. S. des § 3a S. 1 der 26. BImSchV Orte des dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalts (Immissionsorte) innerhalb des Einwirkungsbereichs des Erdkabels i. S. der Durchführungshinweise zur 26. BImSchV.

An diesen Immissionsorten werden die maximalen Werte des magnetischen Gleichfeldes bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung anderer vorhandener Gleichstromanlagen im Endausbau berechnet.

Für die Berechnung wird das Kabel anhand der technischen Parameter der Kabeltrasse modelliert.

Einhaltung der Vorsorgeanforderungen der 26. BImSchV

Weiterhin werden gemäß 26. BImSchV zusätzliche Anforderungen im Bereich der Vorsorge gestellt. Diese Anforderungen sehen bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Wechselstrom¹¹- und Gleichstromanlagen vor, dass die Möglichkeiten auszuschöpfen sind, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich des Vorhabens zu minimieren. Das Nähere regelt die 26. BImSchVVwV, eine allgemeine Verwaltungsvorschrift (AVV) gemäß § 48 BImSchG. Dem Gebot der Minimierung elektrischer und magnetischer Felder gemäß AVV wird bei der Planung Rechnung getragen.

¹¹ Die Begriffe Wechselstrom und Niederfrequenz werden hier synonym verwendet.

Folgende Minimierungsmaßnahmen der magnetischen Felder von Höchstspannungswechsel- und -gleichstromkabeln werden auf der Basis des derzeitigen Standes der Technik in der 26. BImSchVVwV genannt:

- Minimieren der Kabelabstände
- Optimieren der Polanordnung
- Optimieren der Verlegetiefe

Welche Minimierungsmöglichkeiten umgesetzt werden können und welche Maßnahmen bei einer Kabelplanung sinnvoll sind, wird unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Einwirkungsbereich ermittelt.

Unter Berücksichtigung dieser Rahmenkriterien werden bei diesem Vorhaben Minimierungsmöglichkeiten entsprechend den Vorgaben der 26. BImSchV unter Berücksichtigung der Abgrenzung zu planerischen Optimierungsmaßnahmen identifiziert sowie in der Planung berücksichtigt und umgesetzt. Das Ziel des Minimierungsgebotes nach § 4 Abs. 2 26. BImSchV ist es, dass die von Wechsel- und Gleichstromanlagen ausgehenden magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten an der jeweiligen Anlage minimiert werden.

Minimierungsmaßnahmen gemäß § 4 Abs. 2 26. BImSchV sind zu prüfen, wenn sich mindestens ein maßgeblicher Minimierungsort im Einwirkungsbereich der jeweiligen Anlage befindet. Liegen mehrere maßgebliche Minimierungsorte innerhalb des Einwirkungsbereiches, werden bei der Minimierung alle maßgeblichen Minimierungsorte gleichrangig betrachtet. Eine Maßnahme kommt als Minimierungsmaßnahme nicht in Betracht, wenn sie zu einer Erhöhung der Immissionen an einem anderen maßgeblichen Minimierungsort führen würde.

Die Prüfung möglicher Minimierungsmaßnahmen erfolgt individuell für die geplante Anlage einschließlich ihrer geplanten Leistung und für die planfestzustellende Trasse. Das Minimierungsgebot verlangt keine Prüfung nach dem im Energiewirtschaftsrecht verankerten sogenannten NOVA-Prinzip – Netzoptimierung vor Netzverstärkung vor Netzausbau – und keine technische Alternativenprüfung, wie zum Beispiel Erdkabel statt Freileitung, alternative Trassenführung oder Standortalternativen, die nach den sonstigen Rechtsvorschriften, insbesondere nach dem Planfeststellungsrecht, erforderlich sein können.

Es kann die Anwendung mehrerer Minimierungsmaßnahmen in Betracht kommen. Soweit deren gemeinsame Anwendung ausscheidet, ist eine Auswahl anhand der in dieser allgemeinen Verwaltungsvorschrift enthaltenen inhaltlichen Maßgaben zu treffen.

Insbesondere ist der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu wahren, indem Aufwand und Nutzen möglicher Maßnahmen betrachtet werden. Zudem sind mögliche nachteilige Auswirkungen auf andere Schutzgüter zu berücksichtigen.

5.5.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- 26. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) vom 16.12.1996 (BGBl. S. 1966), zuletzt geändert am 14. August 2013 durch Artikel 1 der Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren (BGBl. I vom 21.08.2013 Nr. 50 S. 3266)
- Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2014
- Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen des Länderausschusses für Immissionsschutz, August 2017
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) und Begründung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV vom 26. Februar 2016 (BAz AT 03.03.2016 B5, BAz AT 03.03.2016 B6), zuletzt geändert durch Artikel 1 Nummer 11 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740)

5.5.1.3 Datengrundlagen

- technische und elektrische Konfiguration der Hochspannungsleitung
- Lagepläne im Maßstab 1:2.000
- Bodenprofil
- Luftbilder
- ggf. Bebauungspläne/ Flächennutzungspläne

5.5.1.4 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum ergibt sich gemäß 26. BImSchVVwV aus dem Einwirkungsbereich der Gleichstromanlage. Er beträgt für die Gleichstromerkabelverbindung vom Konverterstandort Emden bis zum Konverterstandort Meerbusch als 380-kV-Kabelauführung 15 m – jeweils links und rechts der Erdkabel ausgehend vom äußersten Kabel.

5.5.2 Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm und der AVV Baulärm

Die maßgeblichen Lärmquellen während der Bauphase des Vorhabens stellen die Bauarbeiten bei der Verlegung der Kabelschutzrohre dar. Die Geräuschimmissionen, die durch den Baustellenlärm zu erwarten sind, sind zu prognostizieren und es sind Abstände zu ermitteln, bei denen die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) eingehalten werden.

Diese temporären Schallemissionen entstehen einerseits durch die eigentlichen Bauarbeiten mit Baumaschinen auf der Baustelle (wie z. B. Baggerarbeiten im Zuge des Tiefbaus). Andererseits entstehen Schallemissionen durch die Anlieferung von z. B. Baumaterialien und der Kabel sowie den allgemein erforderlichen Baustellenverkehr im Rahmen der Bauausführung.

Zum Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen der AVV Baulärm wird ein eigenständiges Gutachten als Unterlage eingereicht. Teilergebnisse aus diesem Gutachten werden z. B. in den relevanten Umweltgutachten aufgegriffen.

Während des Regelbetriebes der Anlage sind aus schalltechnischer Sicht keine Emissionen zu erwarten, da das Erdkabel durch das Erdreich ausreichend abgeschirmt ist und die Durchleitung des Stroms keine Geräuschemissionen verursacht.

5.5.2.1 Hinweise zum methodischen Vorgehen

AVV Baulärm

Die Festlegung der Geräuschemissionsansätze erfolgt in Abhängigkeit der zum Einsatz kommenden Baumaschinen und der zeitlich individuell geplanten Bauphasen und Einsatzzeiten. Zur Ermittlung der resultierenden Immissionen ist die jeweilige individuelle Topografie zwischen Baustelle und betrachtetem Immissionsort von Bedeutung. Im Rahmen der Unterlagen nach § 21 NABEG werden die vom Neubau der HGÜ-Systeme zu erwartenden Geräuschemissionen anhand einer „Musterbaustelle“ prognostiziert und beurteilt.

Als Ergebnis werden Entfernungen ermittelt, bei denen eine Überschreitung der jeweiligen gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nicht mehr auszuschließen sind und weitere Maßnahmen erforderlich werden, um auch bei verringertem Abstand die Immissionsschutzanforderungen zu erfüllen. Die Grundlage zur Ermittlung und Bewertung der prognostizierten Geräuschemissionen stellt die AVV Baulärm vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. Sept. 1970) dar, die um einzelne Aspekte und Themen der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 ergänzt wird. Die Ermittlung der durch den Baustellenbetrieb zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt rechnerisch anhand eines dreidimensionalen digitalen Schallausbreitungsmodells. Die Schallausbreitungsberechnungen werden dabei gemäß der Norm DIN ISO 9613-2 durchgeführt.

5.5.2.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. Sept. 1970)

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl. 1998 S. 503) zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAz AT 08.06.2017 B5)
- DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien vom Oktober 1999
- 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478) zuletzt geändert durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 8. Mai 2000 (AB. EU Nr. L 162 S. 1), geändert durch die Richtlinie 2005/88/DG des europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 (ABl. EU Nr. L 344 S. 44)
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft Nr. 2 aus dem Jahre 2004 (HLUG 2004)
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen des Hessischen Landesamtes für Umwelt, Heft Nr. 247 aus dem Jahre 1998 (HLUG 1998)

5.5.2.3 Datengrundlage

- Technische Projektbeschreibung, zur Verfügung gestellt durch die Amprion GmbH mit Stand vom Juni 2021
- Lagepläne im Maßstab 1:2.000
- ggf. Bebauungspläne/ Flächennutzungspläne

5.5.2.4 Untersuchungsraum

Im Umfeld der Anlage bzw. der Baustellen befinden sich diverse schutzwürdige Nutzungen. Die zulässigen Immissionswerte im Untersuchungsraum werden den Nutzungen entsprechend der Bebauungspläne zugeordnet. Es werden im umgebenden Siedlungsbereich alle relevanten Immissionsorte anhand der Nutzungsform und der geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. der AVV Baulärm erfasst und beurteilt.

In Bezug auf die Baulärmuntersuchung geht die Vorhabenträgerin auf Basis der für die Erörterungstermine zur Bundesfachplanung ermittelten Entfernungen der Immissionsorte zum akustischen Zentrum der Baustellen von einem maximalen Untersuchungsraum von ca. 500 m beidseits des Regelarbeitsstreifens aus. Dieser wird auf Basis der Berechnungen zum Planfeststellungsverfahren entsprechend der aktuellen Erkenntnisse bei Bedarf angepasst. Für die Ermittlung der Immissionsorte werden ausgehend von der Lärmquelle und der relevanten Nutzungen in deren Umgebung die entsprechenden Entfernungen berücksichtigt.

5.5.3 Weitere Nachweise

- Erklärung zu den technischen Anforderungen der Anlage
- Nachweis über die Verträglichkeit mit Infrastruktur Dritter
- Berechnungen über Wärmeausbreitung

5.6 Umweltfachlicher Teil

Nachfolgend werden die Inhalte und das methodische Vorgehen der Gutachten im umweltfachlichen Teil dargelegt. Es handelt sich um folgende Gutachten:

- UVP-Bericht
- NATURA 2000-Vorstudien/ Verträglichkeitsstudien
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

5.6.1 UVP-Bericht

5.6.1.1 Allgemeines methodisches Vorgehen

Grundlage für die Unterlagen zur Planfeststellung nach § 21 NABEG ist das Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 18. März 2021 (BGBl. Nr. 14 vom 06.04.2021 S. 540).

Gemäß § 16 Abs. 1 UVPG hat der Vorhabenträger der zuständigen Behörde einen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) vorzulegen, der die dort angegebenen und in Anlage 4 UVPG konkretisierten Angaben enthält. Aufgabe des UVP-Berichtes ist es, die Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig und umfassend zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Gemäß § 16 Abs. 5 UVPG muss der UVP-Bericht

„[...] den gegenwärtigen Wissensstand und gegenwärtige Prüfmethode berücksichtigen. Er muss die Angaben enthalten, die der Vorhabenträger mit zumutbarem Aufwand ermitteln kann.

Die Angaben müssen ausreichend sein, um

- 1. der zuständigen Behörde eine begründete Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens [...] zu ermöglichen und*
- 2. Dritten die Beurteilung zu ermöglichen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen sein können.“*

Gemäß § 2 Abs. 2 UVPG sind „Umweltauswirkungen im Sinne dieses Gesetzes [...] unmittelbare und mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens oder der Durchführung eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Dies schließt auch solche Auswirkungen des Vorhabens ein,

die aufgrund von dessen Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, soweit diese schweren Unfälle oder Katastrophen für das Vorhaben relevant sind."

Der UVP-Bericht besteht aus Text und Karten. Er beinhaltet gemäß § 16 Abs. 1 UVPG folgende Angaben:

- „1. eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,*
- 2. eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsreich des Vorhabens,*
- 3. eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,*
- 4. eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,*
- 5. eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,*
- 6. eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie*
- 7. eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.“*

Weitere Angaben gemäß § 16 Abs. 3 bzw. Anlage 4 UVPG werden Bestandteil des UVP-Berichts, soweit diese „für das Vorhaben von Bedeutung sind“.

Da die Planfeststellungsunterlagen einen produktübergreifenden Alternativenvergleich beinhalten (Teil B), enthält das Kapitel Alternativenvergleich (zu o. g. Nr. 6) eine Zusammenfassung der Ergebnisse des produktübergreifenden Alternativenvergleichs sowie die Angabe der Gründe für die Wahl der Alternative und eine Betrachtung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der Umweltauswirkungen.

Der Alternativenvergleich umfasst eine Zusammenführung aller entscheidungsrelevanten Belange, die in einzelnen fachspezifischen Antragsteilen betrachtet werden (wie z. B. Umweltbelange, Technik, Sonstige öffentliche und private Belange, Eigentumsbelange).

Aufbau des UVP-Berichts

Der UVP-Bericht gliedert sich in einen allgemeinen Teil (Einleitung, Untersuchungsinhalte, allg. methodisches Vorgehen, Zusammenwirken mit anderen Vorhaben), eine Übersicht über die betroffenen Schutzgebiete und geschützten Bereiche, einen schutzgutspezifischen Teil (Beschreibung, Analyse und Auswirkungsprognose zu den jeweiligen Schutzgütern), eine schutzgutübergreifende Auswirkungsprognose, eine Ergebnisdarstellung der NATURA 2000-Vor- und Verträglichkeitsstudien, des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags und des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie sowie die Darlegung eines Maßnahmenkatalogs zur Vermeidung und Minderung von Auswirkungen bzw. Beeinträchtigungen und Angaben zu den vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen. Des Weiteren enthält der UVP-Bericht Hinweise zur Schwierigkeit bei der Erstellung sowie Angaben zu Risiken durch Unfälle und Katastrophen sowie zu grenzüberschreitenden Auswirkungen.

Untersuchungsinhalte

Die Untersuchungsinhalte werden über das Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung konkretisiert. Schutzgüter im Sinne des UVPG sind (§ 2 Abs. 1 UVPG)

- „1. Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,*
- 2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, einschließlich der in § 7 Absatz 2 Nummer 10 und in § 7 Absatz 1 Nummer 4 des Bundesnaturschutzgesetzes genannten Arten von gemeinschaftlichem Interesse und natürlichen Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse sowie der in § 7 Absatz 2 Nummer 12 des Bundesnaturschutzgesetzes genannten europäischen Vogelarten und ihrer Lebensräume,*
- 3. Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,*
- 4. Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie*
- 5. die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.“*

Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum für die Prüfung von zu erwartenden Umweltauswirkungen ist der Raum zu definieren, in dem das Vorhaben Veränderungen auslösen kann.

Für die Schutzgüter wird im Regelfall ein Untersuchungsraum von 300 m Breite beidseits der Trasse betrachtet. Im Regelfall werden die Untersuchungsräume bemessen an der Außenkante des Regelarbeitsstreifens.

Dieser Untersuchungsraum wird bei Erfordernis schutzgutbezogen angepasst, da die Wirkfaktoren des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter u. U. unterschiedlich wirken (siehe dazu nachfolgende Kapitel 5.6.1.4 bis 5.6.1.11). Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Schutzgüter und die schutzgutbezogenen Untersuchungsräume für das Vorhaben. Eine

Ableitung der Untersuchungsräume erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln 5.6.1.4 bis 5.6.1.11. Zur Festlegung der Untersuchungsräume werden die Wirkfaktoren zu Grunde gelegt, deren Auswirkungen für das jeweilige Schutzgut die größte Reichweite besitzen.

Tab. 5-2: Übersicht schutzgutspezifische Untersuchungsräume

Schutzgut	Untersuchungsraum beidseits der Außenkante des Regelarbeitsstreifens
Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit	500 m
Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt	300 m 500 m (Aufweitung in NATURA 2000-Gebieten)
Fläche	50 m
Boden	300 m
Wasser	300 m
Klima und Luft	50 m
Landschaft	300 m
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	300 m 100 m (Modifikation bei Bodendenkmälern)

Der Regelarbeitsstreifen wird aktuell ausgehend von der Trassenachse bemessen. Bei A-Nord ist dies die Mittelachse zwischen den Systemen A und B.

Sofern entlang des Regelarbeitsstreifens eine wesentliche Verbreiterung der Baubedarfsflächen notwendig wird (bspw. im Bereich von Muffenstandorten), so wird der Untersuchungsraum dort punktuell und einzelfallbezogen erweitert.

Sofern vom Kabeltransport und den hierfür erforderlichen Zuwegungen (innerhalb der Planfeststellungsgrenzen) punktuell vom Regelfall abweichende Wirkungen ausgehen (bspw. im Bereich von gehölzbestandenen Schleppkurven), werden die Ursachen und Wirkungen konkret beschrieben. Von der Zuwegung/ dem Verkehrsweg selbst geht kein Untersuchungsraum aus.

Grenzüberschreitende UVP

Die prognostizierten Wirkweiten des Vorhabens A-Nord sind mit i. d. R. max. 300 m mit bis zu 600 m für die maximale Reichweite der Grundwasserhaltung bei Sonderbauwerken (siehe Kapitel 3, Reichweite der Auswirkungen bei Bauwasserhaltung) bzw. 500 m in Bezug auf die Wirkung auf Vögel im Umfeld von NATURA 2000-Gebieten (siehe Kapitel 5.6.1.5) geringer als die Distanz des Vorhabens zur Grenze der benachbarten Niederlande. Potenzielle Beeinträchtigungen können daher gänzlich ausgeschlossen werden. Für die in der Planfeststellung zu betrachtenden Wirkfaktoren und deren Wirkreichweiten sind durch das Vorhaben keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten, die über eine Entfernung von 600 m hinausgehen.

Eine weitergehende Betrachtung grenzüberschreitender Auswirkungen kann somit entfallen.

Umgang mit raumordnerischen Belangen

Die Belange der Raumordnung sowie Landes- und Bauleitplanung wurden in der Bundesfachplanung in der Raumverträglichkeitsstudie sowie der Unterlage zu den sonstigen öffentlichen und privaten Belangen (Unterlagen nach § 8 NABEG) geprüft und potenzielle Auswirkungen des Vorhabens A-Nord ermittelt und bewertet.

Der überwiegende Teil dieser geprüften Belange wird in den Unterlagen nach § 21 NABEG in der Unterlage der sonstigen öffentlichen und privaten Belange abgearbeitet. Die für den Umweltbericht relevanten Belange werden über die Umweltziele bei der Bearbeitung der einzelnen Schutzgüter und der Bewertung der potenziellen Umweltauswirkungen berücksichtigt, soweit eine Betroffenheit durch den beabsichtigten Trassenverlauf ausgelöst wird.

Plananlagen

In den Plananlagen zum UVP-Bericht werden zu jedem Schutzgut der Bestand sowie die Empfindlichkeit, die Schutzgebiete und die Ergebnisse der schutzgutübergreifenden Auswirkungsprognose dargestellt. Der Maßstab beträgt hierbei 1:10.000.

Methode der Auswirkungsprognose und Vorschlag der Bewertung

In der Auswirkungsprognose werden die voraussichtlich erheblichen Auswirkungen für die Schutzgüter zusammengefasst. Methodisch beruht die Bewertung der vorhabenbedingten Umweltauswirkungen auf einer ökologischen Wirkanalyse. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen treten dabei dann ein, wenn ein bestimmtes Maß an nachteiligen Auswirkungen/Beeinflussungen der für das jeweilige Schutzgut maßgeblichen Funktionen erreicht wird.

Für die Bestandsermittlung und -bewertung werden die bereits in der Bundesfachplanung verwendeten Erfassungskriterien herangezogen und ggf. um weitere, auf dieser Planungsebene relevante, Erfassungskriterien ergänzt.

Als Grundlage der schutzgutspezifischen Auswirkungsprognose werden zunächst im Rahmen der Raumanalyse die Umwelt und ihre Bestandteile sowie die bereits vorhandenen Vorbelastungen beschrieben. Hierbei wird die voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustandes (Prognose-Null-Fall) bei Nichtdurchführung des Plans mitberücksichtigt. Berücksichtigt werden hier nur solche Planungen und Maßnahmen, die zeitlich denselben Prognosehorizont aufweisen wie die Umweltauswirkungen des Vorhabens, die realistisch umgesetzt werden und die zu einer absehbaren erheblichen Veränderung des Ist-Zustandes führen können (geplanter Baubeginn 2024). Der Prognose-Null-Fall entspricht daher bei diesem Vorhaben weitestgehend dem Ist-Zustand.

Danach werden ausgehend von den Wirkfaktoren des Vorhabens die für das jeweilige Schutzgut relevanten, zu erwartenden Auswirkungen ermittelt. Unter Berücksichtigung der so ermittelten zu erwartenden Auswirkungen werden den zuvor beschriebenen Umweltbestandteilen des jeweiligen Schutzguts Empfindlichkeiten zugewiesen. Als „Empfindlichkeit“ wird die

Wahrscheinlichkeit einer Veränderung des jeweiligen Schutzgutes bzw. seiner Funktionen bei einer bestimmten Einwirkung definiert.

Als Teil der Auswirkungsprognose wird zunächst die Einwirkungsintensität ermittelt. Neben der Stärke einer Einwirkung wird bei der Bewertung der Intensität der Einwirkung auch die Dauer und der Umfang der Einwirkung einbezogen. Aus der Verknüpfung der Empfindlichkeitsbewertung und der Einwirkungsintensität wird die Auswirkungsintensität ermittelt. Die Auswirkungsintensität wird hierbei unterschieden in hohe, mittlere, schwache und sehr schwache/ keine Auswirkungsintensität. Eine schwache Auswirkungsintensität ergibt sich dann, wenn mindestens einer der beiden Faktoren mit gering und der andere Faktor mit maximal mittel zu bewerten ist. Eine hohe Auswirkungsintensität ergibt sich dann, wenn mindestens einer der beiden Faktoren mit hoch und der andere Faktor mindestens mit mittel zu bewerten ist. Ansonsten ergibt sich stets eine mittlere Auswirkungsintensität.

Unter Festlegung der Relevanzschwelle lassen sich aus der ermittelten Auswirkungsintensität die erheblichen und unerheblichen Umweltauswirkungen ableiten. Hierbei werden insbesondere Umweltziele beachtet, die nach den Rechtsvorschriften, einschließlich verbindlicher planerischer Vorgaben, maßgebend für die Zulassungsentscheidung sind. Bei der Ableitung der Umweltauswirkungen werden die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen berücksichtigt. Die erheblichen Umweltauswirkungen werden dabei unterschieden in erhebliche Umweltauswirkungen mit hoher, mittlerer oder geringer Intensität. Diese methodische Unterscheidung ist geeignet, die teilräumlichen schutzgutspezifischen Schwerpunkte der erheblichen Umweltauswirkungen hervorzuheben. Umweltauswirkungen mit schwacher Intensität sind zwar ebenfalls oberhalb der Erheblichkeitsschwelle angesiedelt und dementsprechend zu berücksichtigen, jedoch von geringer Erheblichkeit für die Abwägungsentscheidung. Ist keine oder eine besonders schwache Auswirkungsintensität anzunehmen, verbleiben keine bzw. unerhebliche nachteilige Umweltauswirkungen:

Auswirkungsintensität	hohe Auswirkungsintensität	Erhebliche Umweltauswirkungen	Umweltauswirkungen mit hoher Intensität
	mittlere Auswirkungsintensität		Umweltauswirkungen mit mittlerer Intensität
	schwache Auswirkungsintensität		Umweltauswirkungen mit schwacher Intensität
	Relevanzschwelle		
	keine/ sehr schwache		Unerhebliche Umweltauswirkungen

Abb. 5-2: Relevanzschwelle und Ableitung der erheblichen Umweltauswirkungen

In der schutzgutübergreifenden Auswirkungsprognose werden Konfliktschwerpunkte identifiziert. Diese Konfliktschwerpunkte werden gutachterlich hergeleitet und ergeben sich i. d. R. in Bereichen mit Umweltauswirkungen mittlerer oder hoher Intensität. Ausschlaggebend für die Festlegung eines solchen Bereichs ist die Überlagerung von erheblichen Umweltauswirkungen hoher/ mittlerer Intensität bei mehreren Schutzgütern, insbesondere, wenn sie auf einen großen Bereich abzielen oder auf einer engen räumlichen Staffelung zahlreicher Bereiche fußen. Als weiteres Kriterium wird die Betroffenheit von Schutzgebieten berücksichtigt. Die Darlegung der Konfliktschwerpunkte dient somit einer aggregierten Darstellung der Ergebnisse aus der UVP. Im UVP-Bericht kann so aufgezeigt werden, welche erheblichen Umweltauswirkungen mit dem Vorhaben verbunden sind – auch abseits der Trassenabschnitte, wo keine Alternativen vorliegen.

5.6.1.2 Zusammenwirken von Vorhaben

Zusammenwirkende Vorhaben liegen vor, wenn die Einwirkungsbereiche des Vorhabens sich mit Einwirkungsbereichen Vorhaben Dritter überschneiden und die Auswirkungen der Vorhaben miteinander in Beziehung stehen bzw. zusammenwirken. Es werden bekannte Planungsvorhaben im Raum beschrieben, die aufgrund ihrer Art oder der Einwirkbereiche potenziell zu kumulierenden Wirkungen mit dem vorliegenden Vorhaben führen können.

Bei der Ermittlung von zusammenwirkenden Vorhaben werden zugelassene, d. h. bereits genehmigte und noch nicht umgesetzte Vorhaben sowie Vorhaben einbezogen, die sich auf einem planungsrechtlich verfestigten Stand befinden.

Bereits bestehende Vorhaben werden in der Auswirkungsprognose der jeweiligen Schutzgüter mitbetrachtet.

5.6.1.3 Betrachtung von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes

Das geplante Vorhaben fällt nicht unter die Störfall-Verordnung (12. BImSchV). Dementsprechend besteht kein Anlass Ausführungen z. B. zum Brand- oder Explosionsschutz vorzunehmen.

Im UVP-Bericht werden gemäß § 16 UVPG die voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens dargestellt. Umweltauswirkungen werden durch § 2 Abs. 2 UVPG definiert:

„Umweltauswirkungen im Sinne dieses Gesetzes sind unmittelbare und mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens oder der Durchführung eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Dies schließt auch solche Auswirkungen des Vorhabens ein, die aufgrund von dessen Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, soweit diese schweren Unfälle oder Katastrophen für das Vorhaben relevant sind.“

Dementsprechend sind solche Auswirkungen auf die Schutzgüter im UVP-Bericht zu prüfen, die aus der Anfälligkeit des Projekts für schwere Unfälle oder Katastrophen resultieren. So wäre bei einem geplanten Kraftwerksbau die Betrachtung möglicher zusätzlicher Umweltauswirkungen (z. B. Beschädigung durch höhere Gewalt) zu berücksichtigen.

Inwieweit die in § 2 Abs. 2 UVPG letzter Halbsatz diesbezüglich genannten Gesichtspunkte für das jeweilige Vorhaben von Bedeutung sind, ist jeweils nach fachlichen Gesichtspunkten unter maßgeblicher Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften des Fachrechts zu bestimmen. Das Erdkabel wird unter Einsatz erprobter Technik (z. B. Material, Bauweisen) gebaut und betrieben. Anlagebedingt sind als zusätzliche oberirdische Anlagen nur kleinflächige Nachrichtentechnik-Repeaterstationen sowie eine KKÜS (im Planfeststellungsabschnitt NRW1) geplant. Die Konverter in Emden und Meerbusch sind Gegenstand eines eigenständigen Genehmigungsverfahrens und insoweit nicht Gegenstand der Umweltprüfung. Eine Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen ist somit zusammenfassend nicht gegeben. Im UVP-Bericht wird dementsprechend nicht über diese Beschreibung hinaus auf die Anfälligkeit für Unfälle und Katastrophen eingegangen.

5.6.1.4 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (im Folgenden kurz Schutzgut Menschen genannt) steht die Funktion der Umwelt für den Menschen im Vordergrund. Hierzu gehören Leben, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen. Der Untersuchungsraum lässt sich hinsichtlich des Wohnens bzw. des Wohnumfelds sowie der Freizeit- und Erholungsnutzung bewerten. Beim Schutzgut Menschen werden hinsichtlich der Freizeit- und Erholungsnutzung die entsprechenden Einrichtungen und Infrastrukturen betrachtet. Das Landschaftserleben wird im Schutzgut Landschaft betrachtet.

Auf Grundlage der in Kapitel 3 genannten Wirkfaktoren wird der Untersuchungsraum für das Schutzgut Menschen auf 500 m beidseits des Regelarbeitsstreifens festgelegt und, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert. Grundlage ist hierbei der Wirkfaktor mit der größten Reichweite: baubedingte Schallemissionen. Für die Wirkreichweite wird unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte für sensible Einrichtungen (Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten) (AVV Baulärm - tagsüber 45 dB(A)) angenommen, dass bei offener Bauweise für Sondergebiete ein Abstand von 500 m notwendig ist, um die Immissionsrichtwerte ohne Maßnahmen in der lautesten Bauphase (gemäß Amprion GmbH 2020a-d: Unterlage 6) einhalten zu können. Der Untersuchungsraum wird ggf. anhand der Angaben in der immissionsschutzrechtlichen Betrachtung angepasst.

Tab. 5-3: Übersicht Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Untersuchungsraum Menschen	500 m beidseits des Regelarbeitsstreifens
Bestandserfassung und -darstellung (Erfassungskriterien)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung der bestehenden und geplanten Siedlungsgebiete unter Berücksichtigung der jeweiligen Nutzung entsprechend der AVV Baulärm ▪ Ermittlung von Campingplätzen/ Ferien- und Wochenendhaussiedlungen ▪ Ermittlung empfindlicher Nutzungen und siedlungsnaher Erholungsflächen (Grünflächen, Parkanlagen, Dauerkleingärten, etc.) ▪ Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Immissionsschutzfunktion) ▪ Vorbelastungen
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATKIS-Daten ▪ Topographische Karte 1:25.000 ▪ Luftbilder ▪ Regionalplan ▪ Flächennutzungsplan ▪ Bebauungsplan ▪ Waldfunktionskarte ▪ Angaben zu Schallemissionen, elektrischen (KKÜS) und magnetischen Feldern (Immissionsschutzrechtliche Belange)
Betrachtete Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswirkungen durch baubedingte Immissionen (Schall, Erschütterung etc.) ▪ Auswirkungen auf Wohn-/ Wohnumfeldfunktion sowie Erholungs-/ Freizeitfunktion durch anlagebedingten Flächenverlust ▪ Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung von schutzgutrelevanten Waldfunktionen
Darstellungsmaßstab	1:10.000

5.6.1.5 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Tiere und Pflanzen sind wesentliche Bestandteile des Naturhaushaltes. Für die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter ist die Anwesenheit von Lebewesen Voraussetzung, so etwa für die Bodenfruchtbarkeit oder die „Selbstreinigung“ der Gewässer. Lebewesen repräsentieren in

hohem Maße den Zustand von Ökosystemen. Darüber hinaus haben Tiere und Pflanzen einen wesentlichen Anteil an der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Umwelt des Menschen.

Da die biologische Vielfalt, Ökosysteme, Tiere und Pflanzen eng miteinander verknüpft sind, kann die biologische Vielfalt über die Betrachtung des Gefährdungsgrades lebensfähiger Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen, ihrer Lebensräume sowie der Möglichkeit zum Austausch zwischen Populationen (Wanderbeziehungen) bzw. der Wiederbesiedlung beschrieben werden (vgl. § 1, Abs. 2, Nr. 1 BNatSchG). Um eine Dopplung zu vermeiden und eine bessere Übersichtlichkeit zu gewährleisten, die Bestände, die ökologischen Wertigkeiten und die spezifischen Empfindlichkeiten gegenüber den Wirkungen des Vorhabens sowie die möglichen Auswirkungen und verbleibenden Konflikte für diesen Schutzgutaspekt getrennt nach dem Teilschutzgut Tiere und dem Teilschutzgut Pflanzen dargelegt. Das Teilschutzgut Pflanzen betrachtet neben dem Gefährdungsgrad und Schutzstatus der Pflanzen insbesondere ihren Lebensraum mittels der über die Vegetation differenzierten Biotoptypen, unter Berücksichtigung möglicher Wiederbesiedlung. Im Teilschutzgut Tiere werden entsprechend ihrem Gefährdungsgrad und Schutzstatus Tiere unter Berücksichtigung ihrer Lebensstätten und möglichen Wanderbeziehungen betrachtet. Die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt ergeben sich somit aus den Auswirkungen auf das Teilschutzgut Tiere und auf das Teilschutzgut Pflanzen.

Bei der Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut werden die Ergebnisse der NATURA 2000-Verträglichkeitsstudien sowie des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags berücksichtigt. Die in den genannten Fachgutachten festgelegten Maßnahmen zur Vermeidung/ Minderung von erheblichen Beeinträchtigungen bzw. Schutzmaßnahmen werden hierbei einbezogen.

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wird zur Berücksichtigung von Beeinträchtigungen auf feuchtegeprägte Biotope unter Berücksichtigung der zu erwartenden maximalen Reichweite der Auswirkungen durch die Bauwasserhaltung auf 300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens begrenzt. In Bezug auf den Wirkfaktor baubedingte Schallemissionen wird aufgrund der nach Gassner et al. (2010) angegebenen Fluchtdistanzen für Rastvögel bzw. störungsempfindliche Brutvögel von maximal 500 m in Bereichen mit NATURA 2000-Gebieten der Untersuchungsraum auf 500 m beidseits des Regelarbeitsstreifens aufgeweitet. Dies umfasst insbesondere bekannte Rastgebiete und Gebiete mit störungsempfindlichen Brutvögeln. Falls erforderlich, wird der Untersuchungsraum im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert.

Tab. 5-4: Übersicht Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt

Untersuchungsraum Tiere und Pflanzen	300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens Aufweitung auf 500 m (NATURA 2000-Gebiete)
Bestandserfassung und -darstellung (Erfassungskriterien)	<p>Berücksichtigung der Schutzgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ NATURA 2000-Gebiete ▪ NSG ▪ Avifaunistisch wertvolle Bereiche ▪ Biotopverbundflächen ▪ geschützte Landschaftsbestandteile ▪ Naturdenkmale <p>Biotoptypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biotoptypenkartierung (Kartierschlüssel: Bundeskompensationsverordnung) ▪ Berücksichtigung ökologisch wertvoller Habitats (§ 30 BNatSchG Biotope) ▪ Auswertung vorhandener Daten zu den NATURA 2000-Gebieten (i. d. R. Managementpläne) <p>Fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ eigene Erhebungen relevanter Artengruppen (zum Kartierkonzept siehe Kapitel 5.10.3.1) ▪ Auswertung vorhandener Daten zu den NATURA 2000-Gebieten (i. d. R. Managementpläne) ▪ Ermittlung und Darstellung von Empfindlichkeitsräumen (gegenüber den Auswirkungen des Vorhabens)
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ eigene faunistische und floristische Erhebungen ▪ Biotoptypenkartierung ▪ Umweltinformationen des Landes/ der Landkreise ▪ Informationen von Naturschutzbehörden sowie ggf. lokalen Experten (Kontaktaufnahme mit den ortsansässigen Naturschutzverbänden) ▪ NATURA 2000-Managementpläne ▪ Luftbilder
Betrachtete Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung des Ausmaßes des Funktionsverlustes/ der Funktionsverminderung von Schutzgebieten und Habitats durch Flächenverlust, Zerschneidung, etc. ▪ Abschätzung der Beeinträchtigung von (seltenen und gefährdeten) Tier- und Pflanzenarten z. B. durch Bauarbeiten etc. unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung
Darstellungsmaßstab	1:10.000

5.6.1.6 Schutzgut Fläche

Für das Schutzgut Fläche wird der Flächenverbrauch durch das jeweilige Vorhaben, einschließlich seiner Auswirkungen, untersucht. Die Bewertung des Schutzgutes erfolgt dabei in Anlehnung an § 1a Abs. 2 BauGB, der besagt, dass mit Grund und Boden sparsam

umgegangen werden soll. Bodenversiegelungen sollen auf das notwendige Maß begrenzt werden. Landwirtschaftlich, als Wald oder für Wohnzwecke genutzte Flächen sollen nur im notwendigen Umfang umgenutzt werden.

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Fläche umfasst 50 m beidseits des Regelarbeitsstreifens und kann, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert werden. Dies umfasst sowohl die temporäre baubedingte als auch die dauerhafte Flächeninanspruchnahme.

Tab. 5-5: Übersicht Schutzgut Fläche

Untersuchungsraum Fläche	50 m beidseits des Regelarbeitsstreifens
Bestandserfassung und -darstellung (Erfassungskriterien)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Art der Bodennutzung ▪ Flächenverbrauch (dauerhaft und temporär)
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATKIS-Daten ▪ Regionalplan ▪ Bebauungspläne
Betrachtete Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausmaß des dauerhaften Flächenverbrauchs unter Berücksichtigung empfindlicher (Sonder-)Standorte (Schutzgebiete, geschützte Böden) ▪ Hinweise zum bauzeitlichen Flächenbedarf
Darstellungsmaßstab	Überwiegend tabellarische/ textliche Darstellung

5.6.1.7 Schutzgut Boden

Nach § 1 BBodSchG sind die Funktionen des Bodens nachhaltig „zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren [...] und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden.“

Im Rahmen des UVP-Berichtes erfolgt die Bestandsanalyse und Bewertung für das Schutzgut Boden auf Grundlage der in den Unterlagen zum § 8 NABEG (SUP) entwickelten Erfassungskriterien.

Der Untersuchungsraum wird auch 300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens abgegrenzt und, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert. Dies umfasst mögliche Auswirkungen auf Änderungen des Bodenwasserhaushaltes (insbesondere bei sulfatsauren Böden oder Moorböden) aufgrund von Bauwasserhaltungsmaßnahmen, die den Wirkfaktor mit der höchsten Wirkreichweite darstellen.

Tab. 5-6: Übersicht Schutzgut Boden

Untersuchungsraum Boden	300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens
Bestandserfassung und -darstellung (Erfassungskriterien)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschreibung der Bodenarten, Geotope und der Geologie ▪ Ermittlung schutzwürdiger Böden und Böden mit hoher Ertragsfunktion ▪ Ermittlung der Altlastenverdachtsflächen sofern bekannt ▪ Bodenschutzwald/ Empfindlichkeit gegenüber Erosion
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgewertete digitale Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 bzw. 1:5.000 (auf Grundlage der bearbeiteten Fassung aus der Bundesfachplanung) ▪ Altlastenkataster der Landkreise ▪ Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen ▪ Ergebnisse des Bodenschutzkonzepts
Betrachtete Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlust/ Funktionsbeeinträchtigungen von Böden mit besonderen Funktionen durch Flächeninanspruchnahme, Bodenaushub, Bodenverdichtung ▪ Auswirkungen durch betriebsbedingte Wärmeemissionen
Darstellungsmaßstab	1:10.000

5.6.1.8 Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser wird in die Teilschutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer, das sich wiederum aus Fließ- und Stillgewässern zusammensetzt, unterteilt und im Rahmen der Schutzgutbetrachtung jeweils getrennt dargestellt.

Im Rahmen des UVP-Berichtes erfolgt die Bestandsanalyse und Bewertung für das Teilschutzgut Grundwasser auf Basis der Kriterien des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Ergänzung mit dem Wassergesetz für NRW (LWG). Durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung sind die Gewässer (einschließlich des Grundwassers) als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen (§ 1 WHG). Nach WHG ist Grundwasser als *„das unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht“* definiert.

Für das Teilschutzgut Oberflächengewässer erfolgt auf Grundlage des § 3 WHG die Bestandsbeschreibung und Bewertung für alle Fließ- und Stillgewässer innerhalb des Untersuchungsraums. Des Weiteren werden die Auswirkungen auf Überschwemmungsgebiete betrachtet.

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Wasser wird auf 300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens abgegrenzt und, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert. Dies umfasst die voraussichtliche Reichweite von Veränderungen infolge von Grundwasserabsenkungen durch Bauwasserhaltung, Einleitungen und Wasserstandsänderungen in Oberflächengewässern, die die Wirkfaktoren mit der größten Reichweite darstellen.

Tab. 5-7: Übersicht Schutzgut Wasser

Untersuchungsraum Wasser	300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens
Bestandserfassung und -darstellung (Erfassungskriterien)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfassung von Wasserschutzgebieten, Trinkwassergewinnungsgebieten und Wassergewinnungsanlagen und deren Einzugsgebiete ▪ Erfassung von Gebieten mit ungünstigem Schutzpotenzial des Grundwassers ▪ Erfassung von Gebieten mit einem Grundwasserflurabstand < 2 m/ Bereiche mit Wasserhaltung ▪ Beschreibung der hydrogeologischen Situation ▪ Beschreibung der Fließ- und größeren Stillgewässer inkl. Uferzonen und berichtspflichtige Oberflächengewässer gemäß WRRL ▪ Erfassung von Überschwemmungsgebieten ▪ Schutzgutrelevante Waldfunktionen
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATKIS ▪ Biotoptypenkartierung ▪ Digitale Gewässernetzkarte ▪ Gewässerstrukturgütekarte ▪ Informationen des Landes/ der Landkreise ▪ Berichte und Bewirtschaftungspläne gemäß Wasserrahmenrichtlinie ▪ Gewässerentwicklungspläne ▪ Ergebnisse der hydrogeologischen Fachgutachten ▪ Angaben zur Wärmeemissionen (Immissionsschutz-rechtliche Belange) ▪ Waldfunktionskarte
Betrachtete Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigung von Wasserschutzgebieten und Grundwasser/ Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers ▪ Beeinträchtigung von Oberflächengewässern und Überschwemmungsgebieten insbesondere in der Bauphase ▪ Beeinträchtigung von schutzgutrelevanten Waldfunktionen
Darstellungsmaßstab	1:10.000

5.6.1.9 Schutzgüter Klima und Luft

Die Schutzgüter Klima und Luft beschreiben die klimatische sowie lufthygienische Ausgleichsfunktion. In § 1 BNatSchG sind zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, zur Qualitätsverbesserung und zur Regeneration Luft und Klima zu schützen.

Für die Schutzgüter Klima und Luft erfolgt eine Bewertung der Beeinträchtigung schutzgutrelevanter Waldfunktionen bei der Querung von Waldgebieten/ Gehölzen sowie der Auswirkungen auf das Meso- und Mikroklima. Aufgrund der geringen Relieferung wurden in den Unterlagen zu § 8 NABEG Auswirkungen auf klimatische Funktionsräume wie bspw. Frischluftgebiete und Frischluftschneisen ausgeschlossen.

Der Untersuchungsraum umfasst daher 50 m beidseits des Regelarbeitsstreifens und wird, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert. So können Auswirkungen auf das Meso- und Mikroklima durch Waldschneisenbildung sowie Beeinträchtigungen der schutzgutrelevanten Waldfunktionen durch den Verlust von Gehölzstrukturen bewertet werden, die den Wirkfaktor mit der größten Reichweite darstellen.

Tab. 5-8: Übersicht Schutzgüter Klima und Luft

Untersuchungsraum Klima und Luft	50 m beidseits des Regelarbeitsstreifens
Bestandserfassung und -darstellung (Erfassungskriterien)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfassung von Waldgebieten ▪ Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Klima-/ Immissionsschutzfunktion)
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATKIS ▪ Biotoptypenkartierung ▪ Waldfunktionskarte ▪ Luftbild
Betrachtete Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswirkungen auf das Meso- und Mikroklima (Beeinflussung lokaler Windverhältnisse) ▪ Beeinträchtigung von schutzgutrelevanten Waldfunktionen
Darstellungsmaßstab	1:10.000

5.6.1.10 Schutzgut Landschaft

Die Landschaft umfasst alle für den Menschen sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungsformen der Umwelt, die Teil des Landschaftsbildes und Landschaftserlebens sind. Gemäß § 1 BNatSchG sind die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer zu sichern.

Unter dem Landschaftsbild wird die sinnlich wahrnehmbare Erscheinungsform von Natur und Landschaft (z. B. Relief, Vegetation, Gewässer, Nutzungsstrukturen) unter räumlichen (z. B. Blickbeziehungen, Perspektiven, Sichtweiten) und zeitlichen (z. B. Jahreszeit) Gesichtspunkten verstanden. Dabei ist die reale Landschaft mit ihren vielfältigen Strukturen und Prozessen der materielle Auslöser ästhetischer Erlebnisse, aber erst die Wünsche, Hoffnungen und Sehnsüchte des Betrachtenden verwandeln faktische Landschaft in ein werthaltiges Landschaftsbild.

Wälder werden trotz Waldschneise von den meisten Standorten aus aufgrund der Reliefierung weiterhin als Einheit wahrgenommen, eine Unterbrechung von Heckenstrukturen oder Baumreihen erfolgt nur im Bereich des Schutzstreifens, sodass der Untersuchungsraum auf 300 m des Regelarbeitsstreifens festgelegt wird und, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert. Die vom Vorhaben betroffenen Landschaftsräume befinden sich ausnahmslos in der Nordwestdeutschen Tiefebene, sodass die sichtbaren Veränderungen der Landschaft vom vorgeschlagenen Untersuchungsraum vollständig abgedeckt werden. Landschaftsräume mit größerer Sensibilität gegenüber

Fernwirkungen von Landschaftsbildveränderungen (wie z. B. Mittelgebirge) werden nicht vom Vorhaben erfasst.

Tab. 5-9: Übersicht Schutzgut Landschaft

Untersuchungsraum Landschaft	300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens
Bestandserfassung und -darstellung (Erfassungskriterien)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Darstellung der naturräumlichen Gliederung ▪ Darstellung der Schutzgebiete (LSG, Naturpark) ▪ Beschreibung des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion der Landschaft im Untersuchungsraum ▪ Beschreibung der schutzwürdigen Landschaften und der Landschaftsbildeinheiten ▪ Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Erholungswälder, Sichtschutzfunktion)
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATKIS-Daten ▪ Biotoptypenkartierung ▪ Waldfunktionskarte ▪ Luftbild ▪ Topografische Karten
Betrachtete Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigung des Landschaftsbildes/ Landschaftserlebens ▪ Beeinträchtigung von schutzgutrelevanten Waldfunktionen
Darstellungsmaßstab	1:10.000

5.6.1.11 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Mit dem Begriff Kultur- und Sachgüter sind meist punktuelle oder kleinflächige Objekte und Nutzungen gemeint, die nach dem ökosystemaren Ansatz des UVPG in engem Kontakt zur natürlichen Umwelt stehen.

Konfliktpotenzial mit dem Denkmalschutz besteht, wo archäologische Fundstellen, historische Plätze oder Baudenkmäler in unmittelbarer Nähe geplanter Baumaßnahmen liegen. Das gilt für durch Funde und Luftbilder bekannte vor- und frühgeschichtliche Fundstellen genauso, wie für Höfe und andere Strukturen, die aus historischen Karten und Quellen abgeleitet werden können und in das Mittelalter und die Neuzeit datieren.

Gemäß § 1 Abs. 1 DSchG NRW sind Denkmäler zu schützen und § 1 Abs. 3 DSchG NRW „*bei öffentlichen Baumaßnahmen Planungen und Maßnahmen [sind] die Belange des Denkmalschutzes und der Denkmalpflege (...) angemessen zu berücksichtigen (...)*“. Der Begriff Denkmäler umfasst gemäß § 2 Abs. 2 DSchG NRW sowohl Baudenkmale als auch Bodendenkmale.

Aufgrund ihrer Vielgestaltigkeit können Geotope (Felsen, Gesteinsaufschlüsse, Höhlen, Quellen etc.) Naturdenkmäler, Naturschutzgebiete oder Kulturdenkmäler i. S. des DSchG NRW sein.

Auswirkungen auf Kulturlandschaftsbestandteile können sich aufgrund der Beseitigung von Gehölzstrukturen und den Bewuchseinschränkungen im dauerhaften Schutzstreifen ergeben. Aufgrund der Reliefierung werden insbesondere Waldflächen trotz Waldschneise von den meisten Standorten aus weiterhin als Einheit wahrgenommen, sodass der Untersuchungsraum auf 300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens festgelegt wird und, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert.

Für die Erfassung und Bewertung der Beeinträchtigung von Bodendenkmälern erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Denkmalämtern eine Reduktion des Untersuchungsraums auf 100 m beidseits des Regelarbeitsstreifens und, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert. Von einer größeren Reichweite der Wirkfaktoren ist nicht auszugehen, da an Bodendenkmälern nur Beeinträchtigungen entstehen können, wenn im Nahbereich Tiefbauarbeiten stattfinden.

Tab. 5-10: Übersicht Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Untersuchungsraum Kultur-/Sachgüter	300 m beidseits des Regelarbeitsstreifens Kulturlandschaft 100 m beidseits des Regelarbeitsstreifens für Denkmäler gemäß Abstimmung mit den zuständigen Ämtern
Bestandserfassung und -darstellung (Erfassungskriterien)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfassung und Darstellung von Bodendenkmälern (inkl. Verdachtsflächen) und Baudenkmalern ▪ Erfassung und Darstellung von Geotopen ▪ Erfassung und Darstellung von Kulturlandschaften
Datengrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATKIS-Daten ▪ Angaben der Landesämter für Denkmalpflege (Bodendenkmäler etc.) ▪ Kreisbezogene Daten (Baudenkmalern) ▪ Biotoptypenkartierung ▪ Luftbild
Betrachtete Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlust/ Funktionsbeeinträchtigungen von Bodendenkmälern und Baudenkmalern ▪ Verlust/ Funktionsbeeinträchtigungen von Geotopen ▪ Verlust/ Funktionsbeeinträchtigungen von sonstigen Sachgütern ▪ Verlust/ Beeinträchtigung von Kulturlandschaftsbestandteilen
Darstellungsmaßstab	1:10.000

5.6.1.12 Wechselwirkungen

Die einzelnen Schutzgüter können nicht isoliert voneinander betrachtet werden. Zwischen allen Schutzgütern bestehen mehr oder weniger intensive gegenseitige direkte und indirekte Beziehungen. Erhebliche Veränderungen in einem Schutzgut ziehen i. d. R., teilweise unmittelbar, teilweise mit einer zeitlichen Verzögerung, Reaktionen anderer Schutzgüter nach sich. Deshalb sollen auch die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern ermittelt und bewertet werden.

Die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sowie Folgewirkungen (Sekundäreffekte) und Summationswirkungen werden inhaltlich als eigenes Kapitel beschrieben und bewertet.

5.6.2 NATURA 2000-Vorstudien/ Verträglichkeitsstudien

Innerhalb von NATURA 2000-Gebieten sind alle Vorhaben, Maßnahmen, Veränderungen oder Störungen, die zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen können, unzulässig (§ 33 Abs. 1 BNatSchG). Projekte sind deshalb vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung oder eines Europäischen Vogelschutzgebietes zu überprüfen (§ 34 BNatSchG). Die Prüfung auf Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt durch die zuständige Genehmigungsbehörde.

Verbleibt im Ergebnis der Verträglichkeitsprüfung eine erhebliche Beeinträchtigung des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen bedeutet dies zunächst eine Unzulässigkeit des Vorhabens (§ 34 Abs. 2 BNatSchG). Das Vorhaben wäre in diesem Falle nur zulässig, wenn zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses - einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art - bestehen und zumutbare Alternativlösungen an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen nicht gegeben sind (§ 34 Abs. 3 BNatSchG).

Werden prioritäre Lebensräume oder Arten durch das Projekt erheblich beeinträchtigt, können als zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses nur solche im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit einschließlich der Landesverteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung oder maßgeblich günstigen Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt geltend gemacht werden (§ 34 Abs. 4 BNatSchG). In diesem Fall sind notwendige Maßnahmen zur Sicherung des Zusammenhanges des Netzes NATURA 2000 (Kohärenzmaßnahmen) zu prüfen und festzulegen. Die EU-Kommission ist über die getroffenen Maßnahmen zu unterrichten (§ 34 Abs. 5 BNatSchG).

5.6.2.1 Hinweise zum methodischen Vorgehen

Das Prüfprogramm zur Verträglichkeit des Vorhabens wird in zwei Stufen abgewickelt. In einem ersten Schritt wird im Rahmen einer Erheblichkeitsabschätzung geprüft, ob das Vorhaben im konkreten Fall überhaupt geeignet ist, ein NATURA 2000-Gebiet beeinträchtigen zu können (Vorprüfung). Sind Beeinträchtigungen offenkundig auszuschließen, so ist eine vertiefende Verträglichkeitsprüfung nicht erforderlich. Die Entscheidung wird nachvollziehbar dokumentiert. Sind Beeinträchtigungen nicht von vornherein mit Sicherheit auszuschließen, muss zur weiteren Überprüfung der Vereinbarkeit mit dem Schutzzweck und den Erhaltungszielen eine Verträglichkeitsprüfung nach § 34 ff. BNatSchG durchgeführt werden (Verträglichkeitsstudie). Grundsätzlich gilt im Rahmen der Vorprüfung ein strenger Vorsorgegrundsatz, bereits die Möglichkeit einer Beeinträchtigung löst die Pflicht zur Durchführung einer

Verträglichkeitsprüfung aus. Das Erfordernis einer Detailprüfung besteht, wenn nicht bereits anhand objektiver Umstände ausgeschlossen werden kann, dass der jeweilige Plan oder das jeweilige Projekt das fragliche Gebiet erheblich beeinträchtigt (EuGH, Urteil vom 26. Mai 2011, Kommission/Belgien, C-538/09, EU:C:2011:349, Rn. 39).

Die Unterlage zur NATURA 2000-Verträglichkeitsprüfung umfasst einen allgemeingültigen Teil, in dem die allgemeine Beschreibung des Vorhabens und seiner Bestandteile sowie die sich daraus ergebenden Wirkfaktoren und die berücksichtigten Datengrundlagen als Grundlage für die anschließenden gebietsbezogenen Betrachtungen dokumentiert sind. Die Ableitung der Wirkungen erfolgt auf Grundlage des FFH-VP-Info.

Anschließend werden in den Vorstudien die betrachtungsrelevanten Gebiete ermittelt.

Im Rahmen der Vorstudie wird dokumentiert, ob Beeinträchtigungen grundsätzlich ausgeschlossen werden können, also zweifelsfrei keine Wirkungen auf das Schutzgebiet gegeben sind oder keine gegenüber betrachtungsrelevanten Wirkungen empfindliche Schutzgegenstände gemeldet sind oder vorkommen, oder Beeinträchtigungen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden können. Dabei sind auch mögliche Auswirkungen anderer Vorhaben auf die maßgeblichen Bestandteile und Erhaltungsziele des Schutzgebietes zu berücksichtigen, da es zu Summationswirkungen mit dem geplanten Vorhaben kommen kann. Es wird daher gebietsbezogen geprüft, ob Hinweise auf Projekte und Pläne mit möglichen summierenden Wirkungen vorliegen.

Nach der Durchführung der Vorstudien erfolgt für die NATURA 2000-Gebiete, für die eine Beeinträchtigung nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann, eine vertiefte Betrachtung im Rahmen einer Verträglichkeitsstudie. Die gebietsbezogenen Verträglichkeitsstudien schließen jeweils mit einer Beurteilung der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen des betrachteten NATURA 2000-Gebietes.

An die Verträglichkeitsprüfung werden hohe Anforderungen gestellt. Dies bezieht sich zum einen auf eine hohe fachliche Qualität. Grundlage der Verträglichkeitsstudie müssen demnach die besten einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse unter Ausschöpfung aller wissenschaftlichen Mittel und Quellen sein. Zum anderen gelten strenge Prüf- und Vorsorgemaßstäbe. Erhebliche Beeinträchtigungen sind demnach zweifelsfrei auszuschließen. Eine Orientierungshilfe für die Erheblichkeitsbewertung bieten die Ergebnisse des FuE-Vorhabens Fachinformationen und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP (Lambrecht et al., 2004 und Lambrecht, H., Trautner, J. 2007). Für einen direkten Flächenentzug enthält der Schlussbericht des FuE-Vorhabens zudem einen Fachkonventionsvorschlag zur Bewertung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen, der innerhalb der gebietsbezogenen Verträglichkeitsstudien bei Bedarf angewendet wird.

Die gebietsbezogenen Vorstudien und Verträglichkeitsstudien schließen sich als eigenständige Text- und Kartenfassung an den allgemeinen Teil an.

5.6.2.2 Datengrundlagen

Grundlage sowohl der Vor- als auch der Verträglichkeitsstudien bilden die aktuellen Daten, die durch die jeweiligen Fachinformationssysteme zur Verfügung gestellt werden.

Hierzu gehören:

- Standard-Datenbögen
- Managementpläne für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) und Europäische Vogelschutzgebiete (Bewirtschaftungspläne nach Art. 6 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG - FFH-RL)

Darüber hinaus werden Anfragen an die Landesbehörden hinsichtlich weiterer relevanter Daten gestellt.

Neben der Berücksichtigung der vorhandenen Daten werden die Ergebnisse der vorhabenbegleitenden Erfassungen der Fauna sowie der Lebensraumtypen verwendet. Die gebietsrelevanten Arten der NATURA 2000-Gebiete wurden im Rahmen der Erstellung des faunistischen Kartierkonzeptes berücksichtigt. Die darüber hinaus erfassten Artengruppen liefern Hinweise auf das Vorkommen charakteristischer Arten. Bei Vorkommen potenzieller Teilhabitate werden sie in art- oder gruppenspezifischen Untersuchungsräumen oder Probeflächen anhand vorgegebener Erfassungsmethoden erfasst. Details zur Erfassung sind dem faunistischen Kartierkonzept zu entnehmen (vgl. Anhang 5).

5.6.2.3 Untersuchungsraum

Die Festlegung des Untersuchungsraums orientiert sich an der projektspezifischen Reichweite möglicher Wirkungen. Die Ermittlung der Wirkfaktorenkomplexe erfolgt in Anlehnung an Lambrecht & Trautner (2007) auf Grundlage der grundlegenden Einstufung der Relevanz der Wirkfaktoren für den Projekttyp „Höchstspannungs-Erdkabel“ nach den Angaben der FFH-VP-Info des Bundesamtes für Naturschutz (BfN, 2021) (siehe hierzu Tab. 3-1). Es werden - sofern nicht begründete Abweichungen vorliegen - die maximalen Wirkreichweiten der jeweiligen Wirkfaktoren gemäß FFH-VP-Info angesetzt.

Für die Ableitung der tatsächlichen, gebietsbezogenen Wirkungen sind auch die Lage des Schutzgebietes zum Vorhaben sowie die strukturelle Ausprägung über die Gebietsgrenzen hinaus relevant. Liegen beispielsweise Zäsuren zwischen Vorhaben und Schutzgebiet, wie der Verlauf großer Straßen, sind ggf. auch Störungen mit der gebotenen Zweifelsfreiheit auszuschließen.

Der Wirkungsbereich wird durch einen 1.000 m-Korridor (500 m beidseits des Regelarbeitsstreifens) abgegrenzt und, falls erforderlich, im Bereich von größeren Arbeitsflächen punktuell und einzelfallbezogen erweitert. Über diese Entfernung sind Beeinträchtigungen relevanter Arten oder Lebensraumtypen i. d. R. nicht zu erwarten.

Die folgenden NATURA 2000-Gebiete werden geprüft:

- FFH-Gebiet Fleutkuhlen
- FFH-Gebiet Tote Rahm

5.6.3 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

In der artenschutzrechtlichen Prüfung ist zu ermitteln, ob die Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG erfüllt sind. Dabei ist im Hinblick auf einen Eingriff zu prüfen, ob die Verbote des § 44 Abs. 1 Nr. 1 - 4 BNatSchG vorliegen. Diese beziehen sich auf die Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie und europäische Vogelarten nach der Vogelschutzrichtlinie sowie die Arten, die in einer bisher nicht vorliegenden Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG aufgeführt sind. Diese Rechtsverordnung soll bestimmte Arten unter Schutz stellen, die in der Bundesrepublik Deutschland in ihrem Bestand gefährdet sind. Obwohl der besondere Artenschutz nach § 44 ff. BNatSchG dies nicht verlangt, werden im Folgenden die im Sinne des Umweltschadensgesetzes zusätzlich relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und deren Lebensräume in den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (ASF) mit aufgenommen. Deren Betrachtung erfolgt hier, aufgrund bisher fehlender methodischer Vorgaben, analog zu den im besonderen Artenschutz zu prüfenden Arten. D. h. obwohl die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für die Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie nicht gelten, wird deren Erfüllung geprüft. Damit kann das Eintreten eines Konflikts mit § 19 BNatSchG und somit letztlich ein Konflikt mit dem Umweltschadensgesetz wirkungsvoll vermieden werden. Eine detaillierte Auflistung des betrachteten Artenspektrums erfolgt in Kapitel 5.10.3.1.

Gemäß § 44 Abs. 5 Nr. 2 und 3 BNatSchG liegt ein Verstoß gegen die genannten Verbote des Abs. 1 nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.

Erfüllt ein Eingriff nach § 15 BNatSchG dennoch einen Verbotstatbestand des § 44 Abs. 1 BNatSchG, so ist eine Ausnahmeprüfung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich. Diese ist aber nur zulässig, wenn keine zumutbaren Alternativen gegeben sind, zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses vorliegen und sich der Erhaltungszustand der Populationen der relevanten Art nicht verschlechtert, soweit nicht Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 92/43/EWG weitergehende Anforderungen enthält.

Als Ergebnis wird im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag dargestellt

- ob es prognostiziert wird, dass für relevante Arten Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. Abs. 5 BNatSchG eintreten können,
- ob das Eintreten durch geeignete Vermeidungsmaßnahmen oder CEF-Maßnahmen verhindert werden kann,

- falls letzteres nicht der Fall ist, ob der Antrag auf eine Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich werden wird und wenn ja, ob die Ausnahmevoraussetzungen vorliegen.

5.6.3.1 Hinweise zum methodischen Vorgehen

Der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag erfolgt unter Beachtung des BNatSchG vom 29.07.2009 in der zuletzt geänderten Fassung sowie der „Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren“ (VV-Artenschutz) sowie des Umweltschadengesetzes.

Die verwendeten Daten aus Erfassungen und externen Quellen (siehe nachfolgendes Kapitel) werden einer Relevanzprüfung unterzogen. Dabei wird jeder einzelne faunistische oder floristische Fundpunkt im Hinblick auf die Wirkfaktoren des Vorhabens überprüft. Es wird beurteilt, ob eine relevante Betroffenheit des jeweiligen Individuums, der Population oder deren Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch das Vorhaben besteht. Die Relevanzprüfung wird tabellarisch dargestellt.

Als Ergebnis der Relevanzprüfung werden Arten definiert, für die aufgrund der spezifischen Konstellation mit den Projektwirkungen eine weitere Prüfung erforderlich ist. Dabei kann es sowohl dazu kommen, dass für eine Art nur ein einzelner Fundpunkt durch projektspezifische Wirkungen berührt wird (z. B. sehr seltene Käfer) oder es werden im Trassenverlauf zahlreiche Fundpunkte bzw. Artvorkommen berührt (z. B. Feldlerche in nahezu allen Ackerbereichen).

Die im Rahmen der Relevanzprüfung ermittelten voraussichtlich betroffenen Arten werden jede für sich einzeln einer Art-für-Art-Prüfung unterzogen. Die Prüfung erfolgt in NRW und NDS anhand der entsprechenden Prüfprotokolle nach VV-Artenschutz NRW (MKULNV 2016).

Die gutachterlich prognostizierte Auslösung der Verbotstatbestände wird ausführlich für jede Art und für jeden einzelnen Fundort der Art geprüft und dargelegt und ggf. entsprechende Schutzmaßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung formuliert. Für die Beurteilung, ob ein Verbot gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG durch eine Schutzmaßnahme (Vermeidungs-, Minderungs- oder CEF-Maßnahme) vermieden werden kann, ist eine genaue und ausführliche Beschreibung der Maßnahme unabdingbar.

Die aus der artenschutzrechtlichen Prüfung resultierenden Maßnahmen werden durch den Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) festgesetzt, wo sie auch entsprechend gekennzeichnet werden (siehe Kapitel 5.6.4, Maßnahmenblätter).

Falls Arten verbleiben, für die die Auslösung eines oder mehrerer Verbotstatbestände nicht durch zumutbare Maßnahmen zu vermeiden ist, ist im letzten Prüfschritt eine Ausnahmeprüfung laut § 45 Abs. 7 BNatSchG durchzuführen. Es erfolgt eine Darlegung der Ausnahmevoraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG.

5.6.3.2 Datengrundlagen

Die Durchführung der artenschutzrechtlichen Prüfung erfolgt auf Basis der vorhandenen Nachweise durch die Kartierungen (floristische sowie faunistische Erfassung, siehe Kapitel 5.10.3.1).

Weiterhin werden bei Bedarf (z. B. verbleibende Lücken oder Restunsicherheiten innerhalb der eigenen Kartierungen, relevante Informationen außerhalb des Untersuchungsraumes, relevante neue Erkenntnisse nach Ende der eigenen Kartierungen) externe Datenquellen hinzugezogen:

- Daten der Fachbehörden (z. B. Landesumweltämter)
- Bestandsdaten der Länder zu gesetzlich geschützten Biotopen, FFH-LRT, Artvorkommen, sensiblen Lebens- oder Funktionsräumen (z. B. Wiesenbrüter- oder Rastgebiete, Wanderkorridore/-routen)
- Bestandsdaten und -informationen der Behörden auf Kreisebene
- Schutzgebietsverordnungen, Managementpläne und Standarddatenbögen sowie Schutzgebietsgrenzen von NATURA 2000-Gebieten
- weitere Schutzgebietsdaten der Bundesländer (z. B. NSG, LSG)
- Informationen von Vereinigungen (Umweltverbänden)

5.6.3.3 Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum für die Prüfung von zu erwartenden Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf nach § 44 Abs. 1 BNatSchG geschützte Tiere und Pflanzen ist der Raum zu definieren, in dem das Vorhaben relevante Veränderungen im Hinblick auf die Verbotstatbestände auslösen kann. Der Untersuchungsraum im ASF wird auf die empfindlichsten Arten, die betrachtet werden, abgestellt. Neben dem Raum, der durch die maximalen Wirkreichweiten des Vorhabens - bezogen auf die empfindlichste Art - abgebildet wird, werden bei Bedarf darüber hinausreichende Lebensräume lokaler Populationen oder Verbundräume für den räumlichen Zusammenhang von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (ökologische Funktionalität) einbezogen.

Die Ermittlung der Wirkfaktorenkomplexe erfolgt in Anlehnung an Lambrecht & Trautner (2007) auf Grundlage der grundlegenden Einstufung der Relevanz der Wirkfaktoren für den Projekttyp „Höchstspannungs-Erdkabel“ nach den Angaben der FFH-VP-Info des Bundesamtes für Naturschutz (BfN, 2021) (siehe hierzu Tab. 3-1). Es werden - sofern nicht begründete Abweichungen vorliegen - die maximalen Wirkreichweiten der jeweiligen Wirkfaktoren gemäß FFH-VP-Info angesetzt.

Eine unterirdische Leitung verursacht vorrangig während des Baus und in deutlich geringerem Maße durch die dauerhafte Anlage von oberirdisch sichtbaren Anlagenteilen Auswirkungen auf die Umwelt.

Für die Prüfung der zu erwartenden Auswirkungen wird ein Untersuchungsraum zu Grunde gelegt, der eine Breite von 600 m aufweist. In besonderen, artspezifischen Schutzgebietsbereichen oder entlang der Querung von Zug- und Rastvogelbereichen (NATURA 2000-Gebiete) wird eine Aufweitung des Untersuchungsraumes auf maximal 1.000 m Breite vorgenommen.

Liegen Fundpunkte relevanter Arten, die bekanntermaßen sehr große Aktionsradien oder besonders hohe Störempfindlichkeiten aufweisen, unmittelbar außerhalb dieses Trassenkorridors, werden diese je nach Fallkonstellation hinzugezogen.

5.6.3.4 Betrachtetes Artenspektrum

Die im Sinne der Regelungen des § 44 BNatSchG besonders und streng geschützten Arten werden in § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG definiert. Es handelt sich dabei um Arten, die in folgenden Schutzverordnungen und Richtlinien aufgeführt sind:

Besonders geschützte Arten

- Arten der Anhänge A und B der EG-Verordnung 338/97 (= EG-Artenschutzverordnung)
- Arten des Anhangs IV der Richtlinie 92/43/EWG (= FFH-Richtlinie)
- Europäische Vogelarten gemäß Art. 1 der Richtlinie 2009/147/EG (= Vogelschutzrichtlinie)
- Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 BNatSchG aufgeführt sind

Streng geschützte Arten

- Arten des Anhangs A der EG-Verordnung Nr. 338/97 (= EG-Artenschutzverordnung)
- Arten des Anhangs IV der Richtlinie 92/43/EWG (= FFH-Richtlinie)
- Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 2 BNatSchG aufgeführt sind

Bei den Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 und 2 BNatSchG aufgeführt sind, handelt es sich um die sog. „Verantwortlichkeitsarten“, d. h. um Arten, für die Deutschland international eine besondere Verantwortlichkeit hat, weil sie nur in Deutschland vorkommen oder weil ein hoher Anteil der Weltpopulation in Deutschland vorkommt. Diese wurden bisher vom Gesetzgeber bzw. den Fachbehörden noch nicht definiert, daher ist eine nähere Betrachtung derzeit noch nicht möglich.

Zusätzlich werden im Sinne des Umweltschadensgesetzes auch die relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und deren Lebensräume in den ASF mit aufgenommen. Deren Betrachtung erfolgt hier, aufgrund bisher fehlender methodischer Vorgaben, analog zu den im besonderen Artenschutz zu prüfenden Arten. D. h. obwohl die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für die Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie zunächst nicht gelten, wird deren Erfüllung geprüft. Damit kann das Eintreten eines Konflikts mit § 19 BNatSchG und somit letztlich ein Konflikt mit dem Umweltschadensgesetz wirkungsvoll vermieden werden.

Vom LANUV werden so genannte "Planungsrelevante Arten" definiert:

Die „planungsrelevanten Arten“ sind eine naturschutzfachlich begründete Auswahl derjenigen FFH Anhang-IV-Arten und europäischen Vogelarten, die bei einer Artenschutzprüfung (ASP) im Sinne einer Art-für-Art-Betrachtung einzeln zu bearbeiten sind (LANUV).

Für die europäischen Vogelarten gilt der besondere Artenschutz umfassend. Sie werden für die Bearbeitung wie folgt aufgeteilt.

Einzelartbezogene Bearbeitung (Art-für-Art-Betrachtung):

- vom LANUV als planungsrelevant definierte Vogelarten

Zusammenfassende Bearbeitung mehrerer Arten nach ökologischen Gilden (z. B. Heckenbrüter, Siedlungsbewohner):

- vom LANUV nicht als planungsrelevant definierte Vogelarten

Ausnahmsweise ist eine einzelartbezogene Betrachtung der ungefährdeten und ubiquitären Arten möglich, sofern die spezifische Bestands- und Betroffenheitssituation dies erfordert.

5.6.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Die Notwendigkeit zur Erstellung eines Landschaftspflegerischen Begleitplans ergibt sich aus den Vorgaben des § 15 BNatSchG.

§ 15 BNatSchG verpflichtet mit Absatz 1 den Verursacher eines Eingriffs, *„vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck [...] mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind. Soweit Beeinträchtigungen nicht vermieden werden können, ist dies zu begründen“*. Der Verursacher eines Eingriffs wird mit Absatz 2 zudem verpflichtet, *„unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist“*.

Die Erstellung des LBP sowie der zugehörigen Plananlagen erfolgt gemäß den Vorgaben aus der „Mustergliederung für Landschaftspflegerische Begleitpläne für Freileitungen und Erdkabel“ (BNetzA, 2019), den Regelungen der Bundeskompensationsverordnung (BKompV) und weiterer Abstimmungen zwischen BNetzA und ÜNB. Die kartografischen Darstellungen erfolgen in Plananlagen im Maßstab 1:2.000. Zusätzlich werden Hinweise aus der Antragskonferenz berücksichtigt.

Im LBP werden alle wesentlichen Inhalte des UVP-Berichts, der NATURA 2000-Verträglichkeitsstudien, des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags und des Bodenschutzkonzepts berücksichtigt. Die notwendigen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen sowie die Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen werden einzeln in Maßnahmenblättern beschrieben und als Katalog in einem Anhang zusammengestellt.

Die Plananlagen werden aus einer Bestands-, Eingriffs- und Konfliktdarstellung sowie einer Darstellung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bestehen.

5.6.4.1 Hinweise zum methodischen Vorgehen

Zur Ableitung des Kompensationsbedarfs werden auf Grundlage einer Bestandsbeschreibung und -bewertung unter Berücksichtigung der Wirkungen des Vorhabens (siehe Kapitel 3) die Auswirkungen auf den Naturhaushalt ermittelt. Unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung werden die unvermeidbaren Beeinträchtigungen und der daraus resultierende Kompensationsbedarf für Eingriffe in Natur und Landschaft ermittelt.

Weiterhin werden die entsprechenden Kompensationsmaßnahmen zum naturschutzrechtlichen Ausgleich des Eingriffs festgelegt.

Das geplante Vorhaben fällt in den Anwendungsbereich der Bundeskompensationsverordnung (BKompV), sodass die Beurteilung des Eingriffs nicht entsprechend der jeweiligen Vorgaben zur Eingriffsregelung in den jeweiligen Bundesländern erfolgen kann. Zur Anwendung der BKompV ist es aus Sicht der Vorhabenträgerin erforderlich, dass praxisorientierte Handlungsanweisungen bereitstehen, die eine eindeutige Wertzuweisung von Eingriffs- und der Rekultivierungsbiotoptypen festlegen. Die auf Grundlage der länderspezifischen Vorgaben kartierten Biotoptypen werden gemäß den Vorgaben der Bundeskompensationsverordnung und zugehöriger Übersetzungsschlüssel umgeschlüsselt.

5.6.4.2 Datengrundlagen

Als Datengrundlage werden die unter Kapitel 5.6.1 zu den einzelnen Schutzgütern genannten Grundlagen verwendet.

5.6.5 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Mit der Einführung der WRRL und der Umsetzung im WHG hat der Schutz der Gewässer einen höheren Stellenwert erhalten. Aufgabe des Fachbeitrages Wasserrahmenrichtlinie ist die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den rechtlichen Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60EG, WRRL) und des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG). Dabei sind die vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich der Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer (§§ 27, 28 WHG) oder für das Grundwasser (§ 47 WHG) zu bewerten.

Der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie dient der Überprüfung, ob das geplante Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen vereinbar ist, insbesondere ob das Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot sowie für das Grundwasser zusätzlich das Trendumkehrgebot eingehalten werden.

Im Bundesland Niedersachsen liegen umfangreiche Daten zu Oberflächen- und Grundwasserkörpern in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen nach europäischer WRRL vor. Diese stellen die Basis für die im Rahmen des Fachbeitrages durchzuführende Prüfung dar.

Weiterhin werden die potenziell auf die Wasserkörper einwirkenden Faktoren des Vorhabens beschrieben und es wird untersucht, inwieweit sich diese auf die relevanten Kriterien zur Beurteilung der Wasserkörper auswirken können. Wasserkörper teilen sich auf in Grundwasserkörper und Oberflächenwasserkörper (OWK). Ebenfalls wird geprüft, ob infolge von Eingriffen in zufließende, nicht berichtspflichtige Gewässer oder durch Eingriffe in das Grundwasser ggf. indirekte Beeinträchtigungen von OWK zu erwarten sind bzw. ob dies durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen verhindert werden kann.

Für die betroffenen Grundwasserkörper werden neben potenziellen Beeinträchtigungen des Grundwasserkörpers auch die Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen, mit dem Grundwasser verbundenen Oberflächengewässern und der Trinkwassergewinnung berücksichtigt.

5.6.5.1 Hinweise zum methodischen Vorgehen

Die Bewirtschaftungsziele der Oberflächengewässer, unter Einbeziehung der Ufer- und Auenbereiche, und Grundwasserkörper nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sind für die Zulassung eines Vorhabens bindend und als Zielvorgaben zu behandeln. Diese sind im Rahmen eines Fachbeitrags zur WRRL zu ermitteln und neben anderen Belangen bei der fachplanungsrechtlichen Abwägung zu berücksichtigen.

Neben einer Beschreibung der betroffenen Wasserkörper, des ökologischen Zustandes/Potenzials und des chemischen Zustands der betroffenen Oberflächenwasserkörper bzw. des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der betroffenen Grundwasserkörper und der vorhabenspezifischen Auswirkungen wird geprüft, ob infolge der vorhabenbedingten Veränderungen

- eine Verschlechterung des ökologischen Zustands (Potenzials) und/ oder des chemischen Zustands eines oberirdischen Gewässers zu erwarten ist (Verschlechterungsverbot),
- und/oder der gute ökologische Zustand (Potenzial) oder der gute chemische Zustand eines oberirdischen Gewässers zukünftig nicht erreicht werden kann (Erhaltungs- und Verbesserungsgebot),

- eine Verschlechterung des chemischen oder des mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers zu erwarten ist (Verschlechterungsverbot),
- der signifikante und anhaltende Trend ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeit nicht umgekehrt werden kann (Trendumkehr),
- und/oder der chemische oder der mengenmäßige Zustand des Grundwassers zukünftig nicht erreicht werden kann (Erhaltungs- und Verbesserungsgebot).

5.6.5.2 Datengrundlagen

Lage, Grenzen und Zuordnung der Oberflächenwasserkörper werden gemäß § 3 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) durch die zuständige Behörde festgelegt. Ebenso erfolgt durch die Behörde ihre Einstufung als künstlich oder erheblich verändert sowie die Festlegung von typspezifischen Referenzbedingungen.

Die Festlegung von Lage und Grenzen der Grundwasserkörper im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes erfolgt ebenfalls durch die zuständige Behörde unter Berücksichtigung von Daten zur Hydrologie, Hydrogeologie, Geologie und Landnutzung (§ 2 GrwV).

Daten zu einzelnen Oberflächen- und Grundwasserkörpern sind auf dem Portal Wasser-Blick der Bundesanstalt für Gewässerkunde (<https://geoportal.bafg.de>) als Steckbriefe veröffentlicht. Hier sind ebenfalls Angaben zu den ggf. für einen schlechten Zustand maßgeblichen Belastungen enthalten sowie die zur Verbesserung des Wasserkörpers geplanten Maßnahmen aus dem LAWA-Maßnahmenkatalog.

Als Datengrundlage werden die aktuellen Bewirtschaftungspläne herangezogen.

Die potenziellen Einleitgewässer basieren auf den Aussagen des hydrogeologischen Fachgutachtens (Unterlage J, siehe Kapitel 5.10.2).

5.7 Sonstige öffentliche und private Belange

In Teil G werden die Sonstigen öffentlichen und privaten Belange (SöpB), die von dem Vorhaben in Anspruch genommen werden, dokumentiert und hinsichtlich ihrer Betroffenheiten untersucht.

Zu den sonstigen öffentlichen Belangen zählt u. a. die kommunale Planungshoheit (Art. 28 Abs. 2 GG). Darüber hinaus werden folgende sonstige öffentliche Belange untersucht:

- Land- und Forstwirtschaft
- Flughäfen, Landeplätze, Flughafenbezugspunkte
- Militärische Belange
- Ver- und Entsorgungsanlagen
- Bergbau und Rohstoffsicherung
- Lineare Infrastrukturen wie Straßen, Schienenwege, Wasserstraßen

- Deponien, Altablagerungen
- Gewerbeausübung
- Ordnungsrechtliche Belange (munitions- und kampfmittelbelastete Flächen)
- Andere behördliche Verfahren

Zu den sonstigen privaten Belangen gehören die individualisierten Eigentumsbelange in Form von Grundstücksbetroffenheiten. Im Rahmen der SöpB werden nur die Beeinträchtigung von Nutzungen betrachtet. Finanzielle Folgen durch Ertragsausfälle, Dienstbarkeiten u. ä. sind nicht Gegenstand des Teils G, sondern werden in privatrechtlichen Vereinbarungen geregelt.

Im Teil G wird für die o. g. öffentlichen und privaten Belange zunächst der Bestand beschrieben. Anschließend erfolgt eine Bewertung, inwieweit das Vorhaben Beeinträchtigungen dieser Belange auslösen kann. Sofern erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind, werden Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung dieser Auswirkungen aufgezeigt und festgelegt.

Die Plandarstellung der Sonstigen öffentlichen und privaten Belange erfolgt im Maßstab 1:10.000. Falls erforderlich, werden Detailpläne erstellt.

Kreuzungsverzeichnis und Leitungsrechtsregister sind Gegenstand des Teils D „Eigentumsbelange“.

5.8 Mitzuentscheidende Genehmigungen, Zulassungen und Befreiungen

Ergänzend zu den oben aufgeführten Fachbeiträgen, Konzepten und Gutachten werden vor dem Hintergrund der Konzentrationswirkung des Planfeststellungsverfahrens mit den Unterlagen nach § 21 NABEG je nach Betroffenheit spezifische Anträge auf Genehmigung gestellt. Diese Anträge werden in Teil H zu finden sein:

- Wasserrechtliche Anträge
- Antrag auf strom- und schifffahrtspolizeiliche Genehmigung
- Antrag auf deichrechtliche Genehmigung
- Naturschutzrechtliche Anträge
- Denkmalschutzrechtliche Anträge
- Forstrechtliche Anträge

5.8.1 Naturschutzrechtliche Anträge

Mit dem geplanten Bau des Erdkabels sind Bautätigkeiten verbunden, die einer naturschutzrechtlichen Befreiung oder Ausnahme bedürfen. Dies betrifft:

- Befreiung von den Verboten der § 23 Abs. 2, § 26 Abs. 2, § 28 Abs. 2, § 29 Abs. 2 und § 30 Abs. 2 BNatSchG (für die Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsbestandteile, gesetzlich geschützte Biotope)
- Ausnahme von den Verboten des § 30 Abs. 2 BNatSchG (für die gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 Abs. 1 BNatSchG, § 42 LNatSchG NRW)
- Ausnahme von den Verboten nach § 41 LNatSchG NRW (Alleen)

Die notwendigen naturschutzrechtlichen Befreiungs- oder Ausnahmeentscheidungen werden von der Konzentrationswirkung des Planfeststellungsbeschlusses erfasst (§ 43 c EnWG i. V. m. § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG). Da alle konzentrierten naturschutzrechtlichen Entscheidungen üblicherweise im Tenor des Planfeststellungsbeschlusses genannt werden, werden sie aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Unterlage zusammengestellt.

Mögliche Befreiungstatbestände ergeben sich aus § 67 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BNatSchG (Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses) und § 67 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 BNatSchG (unzumutbare Belastung im Einzelfall).

Auf Grundlage der Beschreibung der relevanten Auswirkungen des Vorhabens im Rahmen der Planfeststellungsunterlagen (UVP-Bericht, LBP, technische Unterlagen) werden Aussagen zu den generellen Auswirkungen des Vorhabens in Bezug auf die o. g. naturschutzfachlich relevanten Bereiche unter Berücksichtigung des jeweiligen Schutzzwecks dargestellt.

Potenziell erforderliche Anträge auf gebiets- oder artenschutzrechtliche Ausnahmeerteilung i. S. v. § 34, § 45 BNatSchG würden Bestandteil der Unterlage F (NATURA 2000 bzw. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag).

5.8.2 Denkmalschutzrechtliche Anträge

Mit dem geplanten Bau des Erdkabels sind Bautätigkeiten verbunden, die einer denkmalrechtlichen Genehmigung bedürfen (z. B. Sondierung, Ausgrabung). Dies betrifft:

- Maßnahmen nach § 9 Abs. 1 DSchG NRW

Die notwendigen denkmalschutzrechtlichen Genehmigungsentscheidungen werden von der Konzentrationswirkung des Planfeststellungsbeschlusses erfasst (§ 43 c EnWG i. V. m. § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG). Da alle konzentrierten denkmalschutzrechtlichen Entscheidungen üblicherweise im Tenor des Planfeststellungsbeschlusses genannt werden, werden sie aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Unterlage zusammengestellt.

Mögliche Genehmigungstatbestände ergeben sich aus § 9 Abs. 2 Satz 1 DSchG NRW (Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses).

Auf Grundlage der Beschreibung der relevanten Auswirkungen des Vorhabens im Rahmen der Planfeststellungsunterlagen (UVP-Bericht, LBP, technische Unterlagen) werden Aussagen

zu den generellen Auswirkungen des Vorhabens in Bezug auf die o. g. denkmalschutzrechtlich relevanten Bereiche unter Berücksichtigung des jeweiligen Denkmaltyps dargestellt.

5.8.3 Forstrechtliche Anträge

Mit Bau und Betrieb des Erdkabels sind Betroffenheiten verbunden, die teilweise auch Waldflächen erfassen.

Wald im Sinne des § 2 Abs. 1 BWaldG ist jede mit Forstpflanzen bestockte Grundfläche. Als Wald gelten auch kahlgeschlagene oder verlichtete Grundflächen, Waldwege, Waldeinteilungs- und Sicherungstreifen, Waldblößen und Lichtungen, Waldwiesen, Wildäsungsplätze, Holzlagerplätze sowie weitere mit dem Wald verbundene und ihm dienende Flächen.

Auf landesrechtlicher Ebene wird der bundesrechtliche Waldbegriff weiter konkretisiert. Nach § 1 LFoG NRW ist

„(1) Als Wald gelten auch Wallhecken und mit Forstpflanzen bestandene Windschutzstreifen und -anlagen.

(2) Wald im Sinne dieses Gesetzes sind nicht

- 1. Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkulturen und*
- 2. zu Wohnbereichen gehörende Parkanlagen.*

Abweichend von Satz 1 Nummer 1 sind Wald im Sinne dieses Gesetzes die der Forstbehörde angezeigten Waldflächen, die als Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkulturen im nachgewiesenen Gesamtumfang von weniger als 2 Hektar Waldfläche eines Waldbesitzers genutzt werden und nicht in Nachbarschaft zu anderen als Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkulturen genutzten Waldflächen liegen, sowie die als Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkulturen genutzten Waldflächen unter Energieleitungen.

Für die Nutzung von Waldflächen als Weihnachtsbaum und Schmuckreisigkulturen, die bis zum Inkrafttreten dieses Gesetzes angelegt worden sind, ist § 1 Absatz 2 des Landesforstgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. April 1980 (GV. NRW. S. 546), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 16. März 2010 (GV. NRW. S. 185) geändert worden ist, bis zum 31. Dezember 2028 anzuwenden. Wird diese Nutzungsart nicht bis zum 31. Dezember 2028 durch waldbauliche Maßnahmen, die der Forstbehörde vor Beginn anzuzeigen sind, in eine Waldnutzung überführt, bedarf sie ab dem 1. Januar 2029 einer Genehmigung der Forstbehörde nach § 39 Landesforstgesetz, es sei denn, es handelt sich um eine Waldfläche im Sinne des Satzes 2. Die Forstbehörde kann die angezeigten Maßnahmen zur Überführung in eine Waldnutzung versagen oder von Nebenbestimmungen

abhängig machen, wenn sie nicht den Kennzeichen einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft entsprechen.

Schließt der Betreiber einer auf Waldflächen bis zum Inkrafttreten dieses Gesetzes angelegten Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkultur spätestens drei Jahre nach Inkrafttreten dieses Gesetzes mit der Forstbehörde unter Zustimmung des Waldbesitzers einen öffentlich-rechtlichen Vertrag über einen umweltverträglichen Weihnachtsbaum- und Schmuckreisiganbau unter besonderer Berücksichtigung der konkreten Standortverhältnisse ab, ist § 1 Absatz 2 in der Fassung des Gesetzes vom 24. April 1980 (GV. NRW. S. 546), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 16. März 2010 (GV. NRW. S. 185) geändert worden ist, für die Dauer der Vertragslaufzeit anzuwenden."

Werden durch das Vorhaben Waldflächen in eine andere Nutzungsart umgewandelt (sog. Umwandlung), bedarf es einer entsprechenden Genehmigung nach § 39 Abs. 1 LFoG NRW. Hierzu werden bei Bedarf entsprechende Anträge auf Waldumwandlung im Rahmen der Unterlagen nach § 21 NABEG enthalten sein.

Bewaldete Flächen, die für die Anlage temporärer Arbeitsflächen eingeschlagen werden müssen, werden nach Bauende wieder aufgeforstet. Flächen, auf denen dauerhafte Anlagen, Nebenanlagen oder Zufahrten, errichtet werden, können dagegen nicht wieder aufgeforstet werden und dienen somit auch nicht dem Wald. Sie gehen als bestockbare Flächen daher dauerhaft verloren.

Die forstrechtlich erforderlichen Kompensationsmaßnahmen fließen zudem als (multifunktionale) Kompensationsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung des LBPs ein. Die Anträge auf Waldumwandlung erfolgen in der Unterlage „Forstrechtliche Anträge“.

5.9 Grenzüberschreitende Unterlage Niederlande

Das Vorhaben verläuft in Nordrhein-Westfalen in ausreichend großer Entfernung zur deutsch-niederländischen Staatsgrenze. Die grenzüberschreitende Unterlage entfällt daher im vorliegenden Planfeststellungsantrag. Weitere Informationen zur grenzüberschreitenden Unterlage können den Planfeststellungsanträgen für die Planfeststellungsabschnitte NDS1, NDS2, NDS3 und NRW1 entnommen werden.

5.10 Ergänzende Unterlagen

Zusätzlich zu den oben genannten Dokumenten erstellt die Vorhabenträgerin in Teil J die nachstehenden Dokumente.

5.10.1 Bodenschutzkonzept

Da mit der Verlegung eines Erdkabels große Eingriffe in den Boden verbunden sind, wird zur nachhaltigen Sicherung und/ oder Wiederherstellung der Funktionen des Bodens gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz ein Bodenschutzkonzept im Sinne der DIN 19639 erarbeitet.

5.10.1.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Boden orientiert sich am Untersuchungsraum des UVP-Berichts bzw. des LBP. Daraus ergibt sich ein Untersuchungsraum 300 m beidseitig der zu prüfenden Trassenverläufe. Weiterhin werden die Standorte für dauerhafte oberirdische Bauwerke und neue bzw. auszubauende Wegeflächen sowie bauzeitliche Arbeitsflächen in die Untersuchungen einbezogen.

5.10.1.2 Erfassungskriterien

Aufbauend auf dem Umweltbericht zur SUP zu den Unterlagen nach § 8 NABEG (Unterlage 3) werden folgende Erfassungskriterien erfasst und bewertet:

- Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BBodSchG:
 - Natürliche Bodenfruchtbarkeit/ Ertragsfähigkeit
 - Böden mit besonderem Standortpotenzial/ Extremstandorte; Biotopentwicklungspotenzial
 - Böden als Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen (Wasserspeichervermögen)
 - Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers (Filter- und Pufferfunktionen)
 - Archivböden; Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung
 - Seltene Böden [NDS]
- Kohlenstoffreiche Böden und Moorböden
- Sulfatsaure Böden [NDS]
- Böden mit Substratschichtungen
- Verdichtungsempfindlichkeit
- Erosionsempfindlichkeit
- Wärmeleitfähigkeit
- Bodenschutzwald

- Geotope
- Stoffliche Vorbelastungen

5.10.1.3 Methoden der Bestandserfassung

Die in den Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG, speziell im Anhang 4 zur Unterlage 3 „Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung“, dargelegten Methoden werden zur Erfassung des Schutzguts Boden weiterverwendet. Dabei werden ggf. nötige Anpassungen an die großmaßstäbigeren Datengrundlagen in Abstimmungen mit den jeweils zuständigen geologischen Diensten der Bundesländer vorgenommen.

5.10.1.4 Datengrundlagen

Die bisher herangezogenen mittelmaßstäbigen Datengrundlagen zu den Unterlagen nach § 8 NABEG werden aktualisiert und ergänzt durch großmaßstäbige Bodenkarten im Maßstab 1:5.000. Weiterhin werden Baugrunduntersuchungen und spezielle bodenschutzfachliche Bohrungen herangezogen.

Speziell werden folgende Datengrundlagen verwendet:

- Bodenkarten im Maßstab 1:50.000
- Bodenkarten im Maßstab 1:5.000
- Auswertungskarte „Böden mit hohen Kohlenstoffgehalten“ des LBEG [NDS]
- Karten der Verdichtungsempfindlichkeiten
- Karten der Erosionsgefährdung
- Karten der schutzwürdigen Böden/ Bodenfunktionen und Archivböden
- Karten der Geotope
- Karte der Bodenschutzwälder
- Karten/ Daten zur Schadstoffbelastung/ Altlasten
- Baugrundbohrungen und bodenkundliche Bohrungen im Trassenverlauf (Mindestdatensatz nach DIN 19639)

5.10.1.5 Auswirkungsprognose

Als Beurteilungsgrundlage werden die für den Boden relevanten Wirkfaktoren (siehe Kapitel 3) zu Grunde gelegt. Auf Grundlage der sich hieraus ergebenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen werden die zu erwartenden erheblichen Auswirkungen auf den Boden abgeleitet.

Im Sinne der DIN 19639 und der bereits vorliegenden Bewertungen in den Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG werden bodenschutzfachliche Konflikte räumlich erfasst und bewertet. Das Bodenschutzkonzept legt geeignete und erforderliche Maßnahmen zum baubegleitenden Bodenschutz fest, insbesondere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die sowohl in den UVP-Bericht als auch in den LBP übernommen werden.

Neben Maßnahmen zum Erhalt der im Bereich der Baumaßnahmen angetroffenen Bodenfunktionen enthält das Konzept die zur Wiederherstellung/ Rekultivierung notwendigen Maßnahmen. Die räumlich konkret festgelegten Maßnahmen werden in den Plananlagen zum LBP übernommen.

5.10.1.6 Fortschreibung des Bodenschutzkonzeptes und Bodenkundliche Baubegleitung

Bodenrelevante Informationen, die zum Zeitpunkt der Einreichung der Unterlagen nach § 21 NABEG nicht bekannt sind, wie zum Beispiel weitergehenden Informationen aus den privatrechtlichen Verhandlungen mit den Eigentümern/ Bewirtschaftern (z. B. Drainagen) werden in einem bodenschutzfachlichen Ausführungsplan berücksichtigt.

Dabei handelt es sich nicht um generell neue Maßnahmen. Stattdessen wird aus dem im LBP planfestgestellten Maßnahmenpool anhand der zusätzlichen Informationen die tatsächliche Erforderlichkeit einzelner Maßnahmen geprüft oder die räumliche Lage der Maßnahmen wird konkretisiert. Diese Prüfung und Konkretisierung werden dann jeweils nur für die Standorte vorgenommen, die von den zusätzlichen Informationen betroffen sein werden.

Die Überprüfung der Umsetzung der im LBP festgelegten Maßnahmen erfolgt durch eine bodenkundliche Baubegleitung im Rahmen der Bauausführung.

5.10.2 Hydrogeologische Fachgutachten

Im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG wurden für die von der Verlegung der Erdkabelanlage potenziell betroffenen Wasserschutzgebiete Hydrogeologische Standortanalysen (HSA) erarbeitet. Bezugsgegenstand war die potenzielle Trassenachse (siehe Unterlagen nach § 8 NABEG, Unterlage 10). Für die Unterlagen nach § 21 NABEG werden Hydrogeologische Fachgutachten erstellt für die vom Trassenverlauf berührten festgesetzten und geplanten Wasserschutzgebiete, für die festgesetzten und geplanten Heilquellenschutzgebiete (nach aktuellem Kenntnisstand nicht betroffen) sowie für Vorranggebiete für den Trinkwasserschutz (nachfolgend zusammenfassend Gewinnungsgebiete genannt). Dies gilt auch für Wassergewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung, für deren Einzugsgebiet kein Wasserschutzgebiet ausgewiesen ist und aktuell auch keines geplant ist.

Sollten für betroffene Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete und Vorranggebiete für den Trinkwasserschutz schon HSA vorliegen, wird im Wesentlichen auf die Inhalte und Ergebnisse der HSA zurückgegriffen. Die HSA werden, soweit erforderlich, für die Unterlagen nach § 21 NABEG aktualisiert und im Hinblick auf den unter Umständen abweichenden Trassenverlauf überarbeitet. Sollten bisher nicht betrachtete Gewinnungsgebiete hinzukommen, werden die HSA ergänzt.

Es erfolgt auf der Grundlage der Erkenntnisse der vorstehenden Punkte eine zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Trinkwassergewinnung. Dabei werden Aussagen über die grundsätzliche Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Schutzziel getroffen und die gegebenenfalls erforderlichen Minimierungsmaßnahmen zum Erreichen der Vereinbarkeit aufgeführt.

Die (Teil-) Ergebnisse der Hydrogeologischen Fachgutachten fließen in die wasserrechtlichen Anträge, den UVP-Bericht, den LBP sowie in den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie ein. Als Anlagen werden Karten und Unterlagen beigefügt, die aufgrund ihres Formats oder Umfangs nicht im Textteil enthalten sein können. Hierunter werden aller Voraussicht nach vor allem folgende Anlagen fallen:

- Lagepläne
- Hydrogeologische Profilschnitte

5.10.2.1 Hinweise zum methodischen Vorgehen

Wasserwirtschaftliche Situation

Bei der Beschreibung der wasserwirtschaftlichen Situation werden folgende Punkte näher betrachtet:

- Benennung der Gewinnungsgebiete
- Betreiber der Wassergewinnungsanlage
- wasserrechtliche Situation (bewilligte Entnahmemengen)
- tatsächliche Entnahmemengen der letzten zehn Jahre
- Art der Aufbereitung
- Grundwasserdargebotsbilanzierung
- Rohwasserbeschaffenheit

Hydrogeologische Verhältnisse

Bei der Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse werden die Verhältnisse innerhalb des Gewinnungsgebiets vor allem im Nahbereich des Trassenverlaufs und des Grundwasserzustroms vom Trassenverlauf auf die Wassergewinnungsanlage berücksichtigt. Dabei stehen folgende Punkte im Vordergrund:

- geologische und hydrogeologische Verhältnisse im Gewinnungsgebiet
- Verbreitung, Mächtigkeit und hydraulische Parameter des genutzten Grundwasserleiters, von schützenden Deckschichten und Einlagerungen von Grundwassergeringleitern
- Grundwasserfließrichtungen und Fließgeschwindigkeiten
- Grundwasserstände und Flurabstände sowie deren zeitliche Variabilität

Auswirkungen des Vorhabens auf die Trinkwassergewinnung

Die Auswirkungen des Vorhabens während des Baus und des Betriebs auf die Trinkwassergewinnung sowohl aus qualitativer als auch aus quantitativer Sicht werden näher beschrieben. Dabei werden Aussagen zu folgenden Punkten getroffen:

- Mobilisierung von Nitrat durch das Abtragen, Lagern und Wiederauftragen des Oberbodens
- Gefährdungspotenzial durch Havarien oder Unfälle durch den Baustellenbetrieb
- Verringerung des Grundwasserdargebots aufgrund der erforderlichen Wasserhaltung
- Auswirkungen des Bettungsmaterials

Es erfolgt eine Bewertung der Erheblichkeit der Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung. Hierbei werden auch die möglichen Auswirkungen auf weitere Grundwasserentnahmen (Einzelwasserversorgungsanlagen und Berechnungen landwirtschaftlicher Flächen, z. B. basierend auf Angaben der unteren Wasserbehörden oder der Gesundheitsämter) innerhalb der Gewinnungsgebiete bewertet. Zur Minimierung der Auswirkungen während des Baus werden Minimierungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Prüfung der in den WSG-VO aufgeführten genehmigungspflichtigen oder verbotenen Maßnahmen

Die in den Wasserschutzgebietsverordnungen (WSG-VO) aufgeführten genehmigungspflichtigen oder verbotenen Maßnahmen werden dahingehend geprüft, ob sie durch die Errichtung und den Betrieb der Erdkabelanlage betroffen sind. Sollten sich Betroffenheiten ergeben, wird geprüft, ob durch eine Befreiung von den Genehmigungsvorbehalten und Verboten eine Gefährdung der Trinkwassergewinnung zu besorgen ist. Ist dies der Fall, werden geeignete Minimierungsmaßnahmen dahingehend bewertet, ob eine Gefährdung der Trinkwassergewinnung gänzlich ausgeschlossen oder in ausreichendem Maß reduziert werden kann.

Die Grundlagen für die erforderlichen Anträge zur Befreiung von den Genehmigungsvorbehalten und Verboten der WSG-VO werden aufgeführt.

5.10.2.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

Den rechtlichen Rahmen für die Gutachten definiert das Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

Für die Bewertung des Vorhabens aus rechtlicher Sicht sind, soweit vorhanden, die WSG-VO der betroffenen Gewinnungsgebiete maßgeblich. Für betroffene Gewinnungsgebiete, für deren Einzugsgebiet kein Wasserschutzgebiet ausgewiesen oder geplant ist, werden bestehende WSG-VO von Wassergewinnungsanlagen mit vergleichbaren hydrogeologischen Verhältnissen nach Möglichkeit aus dem gleichen Zuständigkeitsbereich (Niedersachsen Untere Wasserbehörden und Nordrhein-Westfalen Bezirksregierungen) zu Grunde gelegt.

5.10.2.3 Datengrundlagen

Für die Erstellung der Hydrogeologischen Fachgutachten werden soweit vorhanden und verfügbar folgende amtliche Karten ausgewertet sowie folgende Daten und Unterlagen zu Grunde gelegt:

Karten, wie z. B.

- Topographische Karten
- Geologische und Hydrogeologische Karten
- Hydrologische Karten
- Bodenkarten
- Grundwassergleichenpläne
- Digitale Geländemodelle
- Kartenserver Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen

Daten und Unterlagen öffentliche Wasserversorgung, wie z. B.

- Bohr- und Ausbauprofile der Entnahmebrunnen
- Bohr- und Ausbauprofile von Grundwassermessstellen im Nahbereich (Entfernung bis zu 200 m) des Trassenverlaufs
- Grundwasserstände von Grundwassermessstellen im Nahbereich (Entfernung bis zu 200 m) des Trassenverlaufs der letzten zehn Jahre
- Monatliche Entnahmemengen der einzelnen Brunnen der letzten zehn Jahre
- Wasserrechtliche Bewilligungs- und Erlaubnisbescheide
- Hydrogeologische Gutachten der betroffenen Gewinnungsgebiete, die für Bewilligungsanträge oder WSG-Verfahren erstellt worden sind

Daten und Unterlagen weiterer Grundwasserentnahmen innerhalb der Gewinnungsgebiete, wie z. B.

- Lage, Bohr- und Ausbauprofile sowie erlaubte und tatsächliche Entnahmemengen von weiteren Grundwasserentnahmen in einer Entfernung von 500 m (z. B. Beregnungen landwirtschaftlicher Flächen) bzw. von 200 m vom Trassenverlauf (z. B. Einzelwasserversorgungsanlagen)

Weitere Grundlagendaten, wie z. B.

- Ergebnisse der Baugrunderkundungen der Vorhabenträgerin

5.10.3 Faunistische und floristische Erfassungen

5.10.3.1 Kartierkonzept

Ziel des Kartierkonzeptes ist es, den notwendigen Erhebungsaufwand projektspezifisch auf Grundlage der örtlichen Lebensraumausstattung, der möglichen Projektwirkungen und dem zu erwartenden Erkenntnisgewinn zu bestimmen. Eine ausführliche Darstellung der Erfassungsmethoden und Untersuchungsräume ist in Anhang 5 zu dem vorliegenden Antrag enthalten.

Die Kartierungen stellen Grundlagen für die erforderlichen umweltfachlichen Gutachten (Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag und NATURA 2000-Verträglichkeitsstudie) innerhalb der Unterlagen nach § 21 NABEG dar.

Das Kartierkonzept wurde auf Grundlage einer Habitatpotenzialanalyse erstellt. Der Untersuchungsraum beträgt 300 m beidseits der geplanten Trassenführung und wurde in Bereichen von FFH- und Vogelschutzgebieten auf 500 m erweitert.

Neben der Kartierung der Biotoptypen und der Überprüfung bzw. Neuerfassung von FFH-LRT wurden in den Jahren 2019/ 2020 folgende Artengruppen nach den fachlich anerkannten Erfassungsmethoden kartiert:

- Horst- und Höhlenbäume
- Fledermäuse
- Biber und Fischotter
- Haselmaus
- Brutvögel/ Nahrungsgäste
- Rastvögel/ Durchzügler
- Amphibien
- Reptilien
- Schmetterlinge (Tagfalter, Widderchen, Nachtfalter)
- Libellen
- Käfer
- Hügelbauende Ameisen
- Fische
- Pflanzen (Biotoptypen, FFH-RL Anhang IV-Arten, Rote Liste-Arten)

Das Kartierkonzept wurde auf Grundlage der potenziellen Trassenachse aus den Unterlagen nach § 8 NABEG erstellt und im Abgleich zur geplanten Trassenführung im Antrag nach § 19 NABEG ergänzt. Im Zuge der weiteren Feintrassierung in den Unterlagen nach § 21 NABEG können sich noch Änderungen in der Trassenführung ergeben, sodass der untersuchte Raum nicht überall gleichmäßig 300 m beidseits der Trasse beträgt. Für die Darstellung der

Biotoptypen erfolgt eine Ergänzung auf Grundlage der Luftbildinterpretation aus den Unterlagen nach § 8 NABEG sowie aktuellen Luftbildern. In Bezug auf die Faunaerfassung wird überprüft, ob die vorhandenen Erfassungen eine ausreichende Datengrundlage bilden oder im Einzelfall durch punktuelle Nachkartierungen ergänzt werden müssen.

5.10.3.2 Kartierbericht

Der Kartierbericht wird neben der Darstellung des Kartierkonzepts auch die Ergebnisse der Kartierung enthalten. Neben einer Auflistung der Begehungstermine für das kartierte Artenspektrum wird dieser eine Artenliste sowie eine Übersicht für jede kartierte Rastvogelart je kartiertem Rastgebiet mit Angabe der kartierten Individuenzahl in Bezug zur Kalenderwoche, in der die Kartierung stattfand, enthalten.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in den Plananlagen zum UVP-Bericht sowie zum LBP.

Der Kartierbericht dient als Grundlage für die folgenden Gutachten:

- UVP-Bericht - Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
- NATURA 2000-Verträglichkeits(Vor-)studien
- Landschaftspflegerischer Begleitplan

5.10.4 Weitere Unterlagen

- Ergänzende Kartendarstellungen (Plananlage Übersichtsplan mit Blattsnitten Luftbildpläne (M 1:25.000), Plananlage Luftbildpläne (M 1:5.000))
- Streckengutachten Baugrund
- Verkehrs-/ Logistikkonzept

6 Literaturverzeichnis

12. BImSchV: 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV) vom 15. März 2017 (BGBl. I S. 483), die zuletzt durch Artikel 107 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
26. BImSchV: 26. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) vom 16.12.1996 (BGBl. S. 1966), zuletzt geändert am 14. August 2013 durch Artikel 1 der Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren (BGBl. I vom 21.08.2013 Nr. 50 S. 3266)
26. BImSchVVwV: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) und Begründung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV vom 26. Februar 2016 (BANZ AT 03.03.2016 B5, BANZ AT 03.03.2016 B6)
- ABB (2015): Broschüre Hochspannungskabel, Stand 01/2015
- Ahmels, P.; Brandmeyer, O.; Bruns, E.; Grünert, J.; Voß, U. (2016): Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft. Berlin, Leipzig: Bundesamt für Naturschutz (BfN)
- Amprion GmbH (2018a): Gleichstromleitung A-Nord, BBPIG Vorhaben Nr. 1, Emden Ost – Osterath, Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG, Antragsunterlagen Abschnitt A: NDS Nord, März 2018
- Amprion GmbH (2018b): Gleichstromleitung A-Nord, BBPIG Vorhaben Nr. 1, Emden Ost – Osterath, Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG, Antragsunterlagen Abschnitt B: NDS Mitte, März 2018
- Amprion GmbH (2018c): Gleichstromleitung A-Nord, BBPIG Vorhaben Nr. 1, Emden Ost – Osterath, Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG, Antragsunterlagen Abschnitt C: NDS Süd/ NRW Nord, März 2018
- Amprion GmbH (2018d): Gleichstromleitung A-Nord, BBPIG Vorhaben Nr. 1, Emden Ost – Osterath, Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG, Antragsunterlagen Abschnitt D: NRW Süd, März 2018
- Amprion GmbH (2019): Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg, Unterlagen gem. § 8 NABEG zur Bundesfachplanung, September 2018

- Amprion GmbH (2020a): Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath. Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG. Unterlagen für den Abschnitt A: NDS Nord, April 2020
- Amprion GmbH (2020b): Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath. Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG. Unterlagen für den Abschnitt B: NDS Mitte, April 2020
- Amprion GmbH (2020c): Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath. Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG. Unterlagen für den Abschnitt C: NDS Süd/ NRW Nord, April 2020
- Amprion GmbH (2020d): Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath. Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG. Unterlagen für den Abschnitt D: NRW Süd, April 2020
- Amprion GmbH (2021): Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom. Vorhaben gemäß Nr. 2 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG („Ultranet“). Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ). Hier: Antrag nach § 19 NABEG auf Planfeststellungsbeschluss für den Abschnitt Osterath – Rommerskirchen. Zugleich: Ausführliche Vorhabenbeschreibung gemäß Art. 10 Abs. 1 a) TEN-VO für das Vorhaben von gemeinsamem Interesse (PCI) Nr. 2.9 gemäß Liste der Europäischen Union vom 26.04.2018, September 2021
- AVV Baulärm: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz Nr.160 vom 1. September 1970)
- Badenwerk Karlsruhe AG (1988): Hochspannungsleitungen und Ozon. Karlsruhe. Fachberichte 88/2 der Badenwerke
- BArtSchV: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung) vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist
- BauGB: Baugesetzbuch vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Gesetz vom 10.09.2021 (BGBl. I S. 4147) m.W.v. 15.09.2021
- Bauleitpläne der betroffenen Städte und Gemeinden in der jeweils aktuellen Fassung
- BBodSchG: Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist
- BBPIG: Gesetz über den Bundesbedarfsplan (Bundesbedarfsplangesetz) vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 des Gesetzes

- vom 2. Juni 2021 (BGBl. I S. 1295) geändert worden ist Bezirksregierung Düsseldorf (2009): Gebietsentwicklungsplan für den Regierungsbezirk Düsseldorf (GEP 99) von Mai 2009 (Aktualisierung Oktober 2009) inkl. 83. Änderung vom 28. September 2015
- Bezirksregierung Düsseldorf (2018): Regionalplan Düsseldorf vom 13. April 2018
- Bezirksregierung Münster (2004): Gebietsentwicklungsplan Regierungsbezirk Münster - Teilabschnitt Emscher-Lippe vom 12. November 2004 inkl. 7. Änderung vom 04. April 2014
- Bezirksregierung Münster (2014): Regionalplan Münsterland vom 27. Juni 2014 inkl. 31. Änderung vom 16. Dezember 2019
- BfN: Bundesamt für Naturschutz (2021): FFH-VP-Info - <https://ffh-vp-info.de>
- BGB: Bürgerliches Gesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3515) geändert worden ist
- BGBl: Bundesgesetzblatt (2005) I. Nr. 74 S. 3621 Berichtigung des Zweiten Gesetzes zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrecht
- BGBl (2019): Bundesgesetzblatt I. Nr. 19 S. 706 Gesetz zur Beschleunigung des Energieleitungsbaus
- BGBl (2021): Bundesgesetzblatt I. Nr.9 S. 298 Gesetz zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes und anderer Vorschriften
- BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist
- BKompV: Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung) vom 14. Mai 2020 (BGBl. I S. 1088)
- BNatSchG: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert am 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908)
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2015): Bedarfsermittlung 2024 Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom (Zieljahr 2024). September 2015. Bonn
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2018a): Festlegung für die Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr.1 des BBPIG (Emden Ost – Osterath) - Abschnitt A (Emden Ost bis Raum Bunde)

- BNetzA: Bundesnetzagentur (2018b): Festlegung für die Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr.1 des BBPIG (Emden Ost – Osterath) - Abschnitt B (Raum Bunde bis Raum Wietmarschen)
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2018c): Festlegung für die Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr.1 des BBPIG (Emden Ost – Osterath) - Abschnitt C (Raum Wietmarschen bis Raum Borken/Schermbeck)
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2018d): Festlegung für die Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr.1 des BBPIG (Emden Ost – Osterath) - Abschnitt D (Raum Borken/Schermbeck bis Osterath)
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2018e): Hinweise für die Planfeststellung – Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG (Stand: April 2018). Bonn
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2019): Hinweise der Bundesnetzagentur zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Mustergliederung für Landschaftspflegerische Begleitpläne für Freileitungen und Erdkabel, Juli 2019, Bonn
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2021a): Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (Emden Ost – Osterath) Abschnitt A (Abschnitt Emden Ost – Raum Bunde)
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2021b): Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (Emden Ost – Osterath) Abschnitt B (Abschnitt Raum Bunde – Raum Wietmarschen)
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2021c): Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (Emden Ost – Osterath) Abschnitt C (Abschnitt Raum Wietmarschen – Raum Borken/Schermbeck)
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2021d): Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (Emden Ost – Osterath) Abschnitt D (Abschnitt Raum Borken/Schermbeck– Osterath)
- BNetzA: Bundesnetzagentur (2021e): Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 2 des Bundesbedarfsplangesetzes, Abschnitt C
- BT-Drs.: Deutscher Bundestag – Drucksache: 16/10491: Entwurf eines Gesetzes zur Beschleunigung des Ausbaus der Höchstspannungsnetze
- BT-Drs.: Deutscher Bundestag – Drucksache: 17/12638: Entwurf eines Zweiten Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze mit Begründung
- BT-Drs.: Deutscher Bundestag – Drucksache: 17/6073: Gesetzentwurf der Fraktionen der CDU/CSU und FDP, Entwurf eines Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze

BT-Drs.: Deutscher Bundestag – Drucksache: 19/23491: Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes und anderer Vorschriften

Bundesregierung (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050, Internetzugriff, zuletzt abgerufen am 14. September 2020, <https://www.bundesregierung.de/re-source/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klimamassnahmen-data.pdf?download=1>

BVerwG: Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 26.06.1992, 4 B 1, 11/92, NVwZ 1993, 572/573

BVerwG: Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 15.12.2016, 4 A 4.15, Rn. 26

BVerwG: Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 22.6.2017, 4 A 18/16

BWaldG: Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz) vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), das zuletzt durch Artikel 112 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist

DSchG NRW: Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Denkmäler im Lande Nordrhein-Westfalen (Denkmalschutzgesetz) vom 11. März 1980 (GV. NW. 1980 S. 226, ber. S. 716), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 15. November 2016 (GV. NRW. S. 934) geändert worden ist

DVGW: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2014): Technische Regel – Arbeitsblatt DVGW GW 22 (A). Februar 2014. Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlagen; textgleich mit der AfK-Empfehlung Nr. 3 (Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK) und der Technischen Empfehlung Nr. 7 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen. Bonn: DVWG

DWA: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (2008): Arbeitsblatt DWA-A 125: Rohrvortrieb und verwandte Verfahren

EG-RL: Richtlinie 2009/147/EG vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7–25)

EG-VO: VO 338/97 vom 9. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (ABl. L 61 vom 3.3.1997, S. 1-69)

EnWG: Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz) vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 84 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist

- EuGH: Europäischer Gerichtshof, Urteil vom 26. Mai 2011, Kommission/Belgien, C-538/09, EU:C:2011:34992
- FEMU: Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (2013): Fachstellungnahme Gesundheitliche Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder von Stromleitungen im Auftrag der Bundesnetzagentur. Aachen.
- FFH-RL: RL 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7)
- FNN: Forum Netztechnik/ Netzbetrieb im VDE (2016): Stromleitungskreuzungsrichtlinien. Berlin
- FStrG: Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist
- Garniel, A.; Mierwald, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: "Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna".
- Gassner, E.; Winkelbrandt, A.; Bernotat, D (2010): UVP und strategische Umweltprüfung, Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung (Band 12), 5. Auflage, C.F. Müller
- GG: Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 u. 2 Satz 2 des Gesetzes vom 29. September 2020 (BGBl. I S. 2048) geändert worden ist
- GrwV: Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist
- Herrenknecht AG (2020): Internetzugriff auf Internetseite der Herrenknecht AG <https://www.herrenknecht.com/de/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2020
- HLUG: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2015): Umwelt und Geologie- Lärmschutz in Hessen, Heft 5: Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen, Wiesbaden
- Kießling, F.; Netzger, P.; Kaintzyk, U. (2001): Freileitungen Planung, Berechnung, Ausführung; 5. Auflage; Springer. Berlin Heidelberg
- Lambrecht, H.; Trautner, J.; Kaule, G.; Gassner, E. (2004): Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung. – FuE-Vorhaben im

- Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 801 82 130 [unter Mitarb. von M. Rahde u. a.]. Hannover, Filderstadt, Stuttgart, Bonn.
- Lambrecht, H.; Trautner, J. (2007): Fachinformationen und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil der Fachkonventionen, Schlusstand Juni 2007. - FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 804 82 004 [unter Mitarb. von Kockelke, K.; Steiner, R. Brinkmann; R. Bernotat, D.; Gassner, E.; Kaule, G]. Hannover, Filderstadt.
- Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP NRW) (2017) vom 08. Februar 2017
- Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen Änderung (LEP NRW Änderung) (2018), Stand 17. April 2018
- LANUV: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2021): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Internetzugriff, zuletzt abgerufen am 14. September 2020, <https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de>
- LFoG NRW: Landesforstgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesforstgesetz) vom 11. März 1980 (GV. NW. S. 214), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. Juli 2021 (GV. NRW. S. 904) geändert worden ist
- LNatSchG NRW: Gesetz zum Schutz der Natur in Nordrhein-Westfalen vom 21. Juli 2000, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 4. Mai 2021 (GV. NRW. S. 560)
- LuftVG: Luftverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), das zuletzt durch Artikel 131 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist
- LWG NRW: Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen – vom 25. Juni 1995, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Mai 2021 (GV. NRW. S. 560, ber. S. 718)
- MinBl. NRW. 2014 Nr. 12 S. 186 Bekanntmachung der Gemeinsamen Erklärung über die Zusammenarbeit bei der Durchführung grenzüberschreitender Umweltverträglichkeitsprüfungen sowie grenzüberschreitender Strategischer Umweltprüfungen im deutsch-niederländischen Grenzgebiet zwischen dem Ministerium für Infrastruktur und Umwelt der Niederlande und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit der Bundesrepublik Deutschland
- MKULNV (2016): Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum

Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren, Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW vom 06. Juni 2016

NABEG: Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) geändert worden ist

NRPB: National Radiological Protection Board (2004): Advisory Group on Non-ionising Radiation: Particle Deposition in the Vicinity of Power Lines and Possible Effects on Health, Documents of the NRPB Volume 15 No. 1.O.O.

OEcos: OEcos GmbH Räumliche Planung + Umweltuntersuchungen (2012): Im Auftrag der Bundesnetzagentur: Umweltauswirkungen unterschiedlicher Netzkomponenten. September 2012. O.O.

OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 09. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist

OVG Hamburg, Beschl. v. 23. Oktober 2014, Az. 1 Es 4/14.P, juris Rz. 34

PlanSiG: Gesetz zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Planungs- und Genehmigungsverfahren während der COVID-19-Pandemie (Planungssicherstellungsgesetz) vom 20. Mai 2020 (BGBl. I S. 1041), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 353) geändert worden ist

PfZV: Verordnung über die Zuweisung der Planfeststellung für länderübergreifende und grenzüberschreitende Höchstspannungsleitungen auf die Bundesnetzagentur (Planfeststellungszuweisungsverordnung) vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2582), die durch Artikel 12 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist

Regionalverband Ruhr (2017): Regionalplan Ruhr - Entwurf vom April 2018

ROG: Raumordnungsgesetz in der Fassung vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist

StVO: Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist

TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503) zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

- ÜNB: Übertragungsnetzbetreiber (2019): 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (Hrsg.): Netzentwicklungsplan Strom 2030 – Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber
- ÜNB: Übertragungsnetzbetreiber (2021): 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (Hrsg.): Netzentwicklungsplan Strom 2035 – Erster Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber
- Umwelthaftungsrichtlinie - Richtlinie 2004/35/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden
- USchadG: Gesetz über die Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden vom 10. Mai 2007 z in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. März 2021 (BGBl. I S. 346) UVPg: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), zuletzt geändert durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147)
- VGh (Verwaltungsgerichtshof) Mannheim, Urt. v. 20. November 2018, Az. 5 S 2138/16, juris Rz. 135
- V-RL: Vogelschutzrichtlinie - Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
- VV-Artenschutz - Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren, Rd. Erl. d. MKULNV des Landes NRW vom 06. Juni 2016
- VwVfG: Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt Artikel 24 Absatz 3 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2154) geändert worden ist
- Walter Föckersperger GmbH (2020): The FOECK Laying Plough System, Internetzugriff, zuletzt abgerufen am 12. März 2020, <https://www.foeck.com/en/latest-news/press-report/the-foeck-laying-plough-system/>
- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist
- WHO: World Health Organization (2007): Extremely Low Frequency Field Environmental Health Criteria Monograph No. 238
- WRRL: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im

Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) (Amtsblatt Nr. L 327 vom 22. Dezember 2000, S. 0001 – 0073)