

A100_ARGESL_P19_V4_A2_GEN_1000

Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG für

SuedLink – BBPIG-Vorhaben Nr. 4 HGÜ-Verbindung Wilster – Bergrheinfeld/West

**Nördlich der B 431 Gemeinde Wewelsfleth (SH) –
Schinkelweg Gemeinde Wischhafen (NI)**

Planfeststellungsabschnitt A2

0	17.02.2020	Antragsunterlagen nach § 19 NABEG	EsSE	RoIC	RieM
Vers.	Datum	Ausgabe, Art der Änderung	Erstellt	Geprüft	Freigegeben

INHALTSVERZEICHNIS

0	ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG	15
0.1	Allgemeines	15
0.1.1	Rechtlicher Rahmen	15
0.1.2	Antrag auf Planfeststellungsbeschluss	17
0.2	Beschreibung des Vorhabens	18
0.2.1	Technische Beschreibung	18
0.2.2	Trassenvorschlag und in Frage kommende Alternativen im Abschnitt A2	21
0.3	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt	24
0.4	Vorschlag für den Umfang der Planfeststellungsunterlagen	26
0.4.1	Inhalte des UVP-Berichts	26
0.4.2	Kartierungen	26
0.4.3	Zu erstellende Unterlagen und Gutachten	27
1	ALLGEMEINES	29
1.1	Projektziel	29
1.2	Planrechtfertigung	30
1.2.1	Beschreibung der geplanten Maßnahme	30
1.2.2	Begründung der geplanten Maßnahme	30
1.2.3	Prüfung der Mitrealisierungsmöglichkeit zusätzlicher energiewirtschaftlich notwendiger Maßnahmen gemäß § 19 S. 4 Nr. 4 NABEG	32
1.3	Antragsgegenstand	32
1.4	Vorhabenträger	34
1.5	Zielsetzung der vorliegenden Unterlage	34
1.6	Rechtliche Grundlagen	36
1.6.1	Anzuwendende rechtliche Grundlagen	36
1.6.2	Planungsleit- und Planungsgrundsätze	37
1.7	Ablauf und Ergebnis der Bundesfachplanung	49
1.8	Ausführungen zum PCI-Status und den damit zusammenhängenden Anforderungen aus der TEN-E VO	52
1.9	Angaben zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung	55

1.9.1	Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 25 Abs. 3 VwVfG und Vorgaben aus TEN-E Verordnung	55
1.9.2	Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zur Einreichung der Anträge nach § 19 NABEG	55
1.9.3	Antragskonferenzen und Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG	57
1.9.4	Ausblick auf das weitere Planfeststellungsverfahren	57
1.10	Phasen des Planfeststellungsverfahrens	58
2	BESCHREIBUNG DES VORHABENS	59
2.1	Trassenvorschlag und in Frage kommende Alternativen	59
2.2	Erläuterungen zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen	62
2.3	Technische Bau- und Betriebsmerkmale der Gleichstrom-Kabelanlage	64
2.3.1	Kabeltypen	64
2.3.2	Regelprofil der Kabelanlage, Schutzstreifen	72
2.3.3	Bauablauf im Regelfall	76
2.3.4	Bautechnische Anforderungen für die Kabelverlegung	91
2.3.5	Emissionen und Emissionsquellen	92
2.3.6	Wartungsarbeiten im Betrieb	97
2.3.7	Kabelabschnittstationen, Linkboxen, LWL-Zwischenstationen	97
2.4	Elbquerung	97
2.4.1	Tunnelbauwerk	97
2.4.2	Lage der Schachtstandorte	98
2.4.3	Schachtbauwerke (Betriebs- und Zugangsgebäude einschl. Betriebsflächen)	100
2.4.4	Kabelverbindungen (Muffen) im Bereich der Elbquerung	101
2.4.5	Lichtwellenleiter	101
2.4.6	Erdungskonzept	102
2.4.7	Bauablauf	102
2.4.8	Emissionen und Emissionsquellen	111
2.4.9	Wartungsarbeiten im Betrieb	114
2.4.10	Hochwasserschutz	114
2.5	Planungsrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten	114

3	UMWELTRELEVANTE WIRKUNGEN DES VORHABENS	116
3.1	Übersicht über die Wirkfaktoren	116
3.2	Beschreibung der einzelnen Wirkfaktoren	122
3.2.1	Direkter Flächenentzug (Wirkfaktorengruppe 1)	122
3.2.2	Veränderung der Habitatstruktur/ Nutzung (Wirkfaktorengruppe 2)	124
3.2.3	Veränderung abiotischer Standortfaktoren (Wirkfaktorengruppe 3)	127
3.2.4	Barriere- oder Fallenwirkung/ Individuenverluste (Wirkfaktorengruppe 4)	132
3.2.5	Nichtstoffliche Einwirkungen (Wirkfaktorengruppe 5)	134
3.2.6	Stoffliche Einwirkungen (Wirkfaktorengruppe 6)	139
3.2.7	Elektrische und magnetische Felder (Wirkfaktor 7-1)	141
3.2.8	Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen (Wirkfaktorengruppe 8)	141
3.3	Ermittlung der schutzgutspezifischen Untersuchungsräume	142
3.4	Betrachtung von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs	145
4	VORSCHLAG FÜR DEN INHALT DER FESTLEGUNG DES UNTERSUCHUNGSRAHMENS FÜR DIE UNTERLAGEN NACH § 21 NABEG	147
4.1	Vorgesehener Untersuchungsrahmen in dem UVP-Bericht	147
4.1.1	Allgemeines methodisches Vorgehen	147
4.1.2	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	154
4.1.3	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	156
4.1.4	Schutzgut Fläche	160
4.1.5	Schutzgut Boden	161
4.1.6	Schutzgut Wasser	163
4.1.7	Schutzgüter Klima und Luft	165
4.1.8	Schutzgut Landschaft	167
4.1.9	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	168
4.1.10	Wechselwirkungen	170
4.1.11	Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen	171
4.2	Kartierkonzept	172
4.2.1	Umfang der Kartierungen	173
4.2.2	Datengrundlagen	174
4.2.3	Methodik und Vorgehensweise	175
4.2.4	Kartierungen von Biotoptypen/ LRT	176

4.2.5	Floristische Kartierungen	177
4.2.6	Faunistische Kartierungen	177
4.3	Weitere für den Plan zu erstellende Unterlagen und Gutachten	180
4.3.1	Landschaftspflegerischer Begleitplan/ Kompensationskonzept	180
4.3.2	Natura 2000-Prüfungen	188
4.3.3	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag	193
4.3.4	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	198
4.3.5	Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen	203
4.3.6	Bodenschutzkonzept	208
4.3.7	Unterlage zur Bodendenkmalpflege	212
4.3.8	Unterlage zur Landwirtschaft	215
4.3.9	Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen	219
4.3.10	Sonstige Unterlagen und Anträge	221
4.4	Alternativenvergleich	222
5	ANHÄNGE	225
5.1	Steckbriefe Trassenvorschlag	225
5.1.1	Trassenvorschlag Segment 004	229
5.2	Steckbriefe Alternativen	235
5.2.1	Alternative 1	235
5.2.2	Alternative 2	249
5.3	Hinweise aus der Öffentlichkeitsbeteiligung	261
5.3.1	Hinweise aus der informellen Beteiligung	261
5.3.2	Hinweise aus der formalen Beteiligung	265
6	LITERATURVERZEICHNIS	268
6.1	Literatur	268
6.2	Pläne und Programme	272
6.3	Internetquellen	273
6.4	Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Vorschriften	273

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die Wirkfaktoren des Vorhabens in Verbindung mit den Schutzgütern	25
Tabelle 2: Ableitung der Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze aus den rechtlichen Vorgaben und den Erfordernissen der Raumordnung	39
Tabelle 3: Phasen des Planfeststellungsverfahrens	58
Tabelle 4: Übersicht der Steckbriefe zur Beschreibung des Trassenvorschlags und der Alternativen	62
Tabelle 5: Darstellung der betroffenen Gebietskörperschaften	62
Tabelle 6: Flächenbedarf von HDD-Baustellen (Startgrube)	85
Tabelle 7: Schalleleistungspegel Baumaschinen (Übersicht)	113
Tabelle 8: Abgleich der Wirkfaktoren gem. BNetzA und gem. BfN FFH-VP-Info	116
Tabelle 9: Übersicht über die Wirkfaktoren des Vorhabens in Verbindung mit den Schutzgütern	120
Tabelle 10: Festlegung der schutzgutspezifischen maximalen Untersuchungsräume	145
Tabelle 11: Erläuterung zur Validierung der Hinweise	262
Tabelle 12: Hinweise aus der informellen Beteiligung – Erläuterungen	264
Tabelle 13: Hinweise aus dem Einwendungsmanagement – Erläuterungen	266

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Planungsphasen bis zur Realisierung des Gesamtvorhabens	17
Abbildung 2: Kabelprofil Kabelgraben für Stammstrecke und Normalstrecke	19
Abbildung 3: Verfahrensschritte nach NABEG und TEN-E VO gegenübergestellt	54
Abbildung 4: Der iterative Prozess der Grobtrassierung für die Entwicklung des Trassenvorschlags und der in Frage kommenden Alternativen für den Antrag gemäß § 19 NABEG	59
Abbildung 5: Kabelaufbau DC kunststoffisoliertes Erdkabel, beispielhaft mit Kupfer-Leiter	65
Abbildung 6: Skizze Kesselbrücke	67
Abbildung 7: Skizze Plateau-Fahrzeug	68
Abbildung 8: Beispiel Abspulung über Kabelgraben	69
Abbildung 9: Skizze einer Baustraße	69
Abbildung 10: Schematische Darstellung der Kabelverbindungen (Muffen)	70
Abbildung 11: Temporärer Muffen-Container	70
Abbildung 12: Muffen (Pfeilmarkierung) vor Wiederverfüllung des Leitungsgrabens	71
Abbildung 13: Mögliches Design der Linkbox	72
Abbildung 14: Beispielhafte Darstellung des Verlegepfluges (Rohrstrang S-Form)	82
Abbildung 15: Schematische Skizze Rohrvortriebsverfahren	84
Abbildung 16: Beispiel Bahnkreuzung mit HDD-Verfahren	85
Abbildung 17: Beispiel HDD-Verfahren	86
Abbildung 18: Typische Mindestüberdeckungen bei HDD-Querungen	87
Abbildung 19: Baustelleneinrichtungsfläche Startschacht Tunnelvortrieb (Standort SH1.1)	99
Abbildung 20: Baustelleneinrichtungsfläche Zielschacht Tunnelvortrieb (Standort NI1)	100
Abbildung 21: Grundriss Baugrube Startschacht	105
Abbildung 22: Grundriss Baugrube Zielschacht	106
Abbildung 23: Schematische Darstellung Herstellung der Schlitzwand	108
Abbildung 24: Arbeitsablauf zur Herstellung einer Unterwasserbetonsohle	109
Abbildung 25: Tübbingvortriebsmaschine	110
Abbildung 26: Ablauf der Ermittlung der Vorzugstrasse	222
Abbildung 27: Legende (Seite 1/2)	226
Abbildung 28: Legende (Seite 2/2)	227
Abbildung 29: Segment 004 km 0,0 bis km 4,0 – Karte 1/2	230
Abbildung 30: Segment 004 km 4,0 bis km 8,4 – Karte 2/2	231
Abbildung 31: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 1 (Karte 1/3)	235
Abbildung 32: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 1 (Karte 2/3)	236
Abbildung 33: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 1 (Karte 3/3)	237
Abbildung 34: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 2 (Karte 1/3)	249
Abbildung 35: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 2 (Karte 2/3)	250

Abbildung 36: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 2 (Karte 3/3)	251
Abbildung 37: Hinweise aus der informellen Beteiligung – Segment 004 km 4,0 bis km 8,4	263

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1

- 1.1 Übersichtskarte Gesamtvorhaben
- 1.2 Übersichtskarte Planfeststellungsabschnitt

Anlage 2

- 2.1 Typenplan Regelprofil Stamm- und Normalstrecke
- 2.2 Typenplan Regelprofil Kabelgraben
- 2.3 Typenplan Regelarbeitsstreifen Normalstrecke
- 2.4 Typenplan Regelarbeitsstreifen Stammstrecke
- 2.5 Typenplan Kreuzung und Auffächerung Bahnquerung - Rohrvortrieb
- 2.6 Typenplan Straßenquerung Rohrvortrieb
- 2.7 Typenplan Kreuzung und Auffächerung Straße oder Gewässer - HDD

Anlage 3

Arten(gruppen)steckbriefe

Anlage 4

Karten der Probeflächen (Kartierungen)

Anlage 5

Datengrundlagen

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS UND GLOSSAR

50Hertz	50Hertz Transmissions GmbH
µT	Microtesla
AC	Bezeichnung für Wechselstrom (engl. alternating current)
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
AZ	Ackerzahl
BauGB	Baugesetzbuch
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BFP	Bundesfachplanung
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGHU	Baugrundhauptuntersuchung
BK 50	Bodenkarte, Maßstab 1:50.000
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
bzw.	beziehungsweise
CEF-Maßnahme	vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (engl. continuous ecological functionality-measures)
dBA	Schalldruckpegel, Messgröße zur Bestimmung der Stärke von Geräuschpegeln
DB AG	Deutsche Bahn AG
DC	Gleichstrom (engl. direct current)
DigiNetzG	digitale Hochgeschwindigkeitsnetze
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DOP	Digitales Orthofoto, entzerrte Luftbilder, die die Landschaft lagerichtig abbilden
DSchG SH	Denkmalschutzgesetz Schleswig-Holstein - Gesetz zum Schutz der Denkmale
eiBkA	ernsthaft in Betracht kommende Alternativen
ElbX	Elbquerung

EMF	Elektromagnetische Felder
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
evtl.	eventuell
EZG	Einzugsgebiet
FCS-Maßnahme	Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
fTK	festgelegter Trassenkorridor (nach § 12 NABEG)
GGL	GIS-gestützte geomorphologische Landschaftsanalyse
GIS	Geoinformationssystem
GOK	Geländeoberkante
GrwV	Grundwasserverordnung
Gw	Grundwasser
GW	Gigawatt (1.000.000.000 W), Einheit der elektrischen Leistung
GWM	Grundwassermessstelle
ha	Hektar
HDD	Horizontalspülbohrverfahren (engl. horizontal directional drilling)
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HVDC	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (engl. high-voltage direct current)
Hz	Hertz, Einheit für die Frequenz
IBN	Inbetriebnahme
i. d. R.	in der Regel
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
inkl.	inklusive
i. S. v.	im Sinne von
i. V. m.	in Verbindung mit
KAS	Kabelabschnittsstation
KKS	kathodischer Korrosionsschutz
km	Kilometer
kV	Kilovolt (1.000 V)
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LBodSchG	Landesbodenschutzgesetz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LED	light-emitting diode
LEP	Landesentwicklungsprogramm
LF	Landwirtschaftliche Fläche
LGLN	Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Niedersachsen
LImSchG	Landesimmissionsschutzgesetz
LKW	Lastkraftwagen
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
LNatSchG	Landesnatuschutzgesetz
LROP	Landesraumordnungsprogramm
LRP	Landschaftsrahmenplan
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
LWaldG	Landeswaldgesetz
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
mind.	mindestens
mm	Millimeter
MT	Microtunnel
NAGBNatSchG	Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
Natura 2000	Natura 2000 ist der Name für ein europaweites Netz von nach EU-Recht geschützten besonderen Schutzgebieten. Natura 2000 umfasst die Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung nach der FFH-Richtlinie sowie die Schutzgebiete nach der Vogelschutzrichtlinie.
NBodSchG	Niedersächsisches Bodenschutzgesetz
Nds./NI	Niedersachsen
NEP	Netzentwicklungsplan
NLD	Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege
NLfB	Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
NLT	Niedersächsischer Landkreistag
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

NStrG	Niedersächsisches Straßengesetz
NVP	Netzverknüpfungspunkt
NWaldLG	Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
o. g.	oben genannt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
PCI	projects of common interest – Vorhaben von gemeinsamem Interesse
PKW	Personenkraftwagen
PV-Anlagen	Photovoltaik-Anlagen
u. a.	unter anderem
UIG-Antrag	Datenanfrage nach dem Umweltinformationsgesetz
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
u. U.	unter Umständen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-Bericht	Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
ROG	Raumordnungsgesetz
RP	Regionalplan
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
RVS	Raumverträglichkeitsstudie
SDB	Standarddatenbogen
SG	Schutzgut
SH	Schleswig-Holstein
SL	SuedLink
söpB	sonstige öffentliche und private Belange
SUP	Strategische Umweltprüfung
t	Tonnen
TBM	Tunnelbohrmaschine
TenneT	TenneT TSO GmbH
TrinkWV	Trinkwasserverordnung
TWh	Terawattstunde
VO	Verordnung
VSch-Gebiete	Vogelschutzgebiete
VSch-RL	Vogelschutzrichtlinie
VTK	Vorschlagstrassenkorridor gemäß § 8 NABEG Unterlagen
WSG	Wasserschutzgebiet

WSG-VO	Wasserschutzgebietsverordnung
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil

0 ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG

0.1 Allgemeines

SuedLink ist ein Netzausbauprojekt, das als Erdkabel-Verbindung geplant wird. Das Gesamtvorhaben SuedLink besteht aus je einer Verbindung zwischen Brunsbüttel in Schleswig-Holstein und Großgartach in Baden-Württemberg (diese Verbindung wird gemäß des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) als „Vorhaben Nr. 3“ bezeichnet) sowie zwischen Wilster in Schleswig-Holstein und Bergrheinfeld/West in Bayern (diese Verbindung wird gemäß des BBPlG als „Vorhaben Nr. 4“ bezeichnet). Rechtlich handelt es sich um zwei getrennte Vorhaben, für die jeweils eigene Anträge auf Planfeststellungsbeschluss gestellt werden, wobei die Planfeststellung in einzelnen Abschnitten erfolgt. Beide Verbindungen werden jedoch zeitgleich geplant, gebaut und voraussichtlich über eine weite Strecke unmittelbar parallel nebeneinander verlegt (Stammstrecke).

Das Gesamtvorhaben wird von den beiden Übertragungsnetzbetreibern TenneT TSO GmbH (im Folgenden mit TenneT bezeichnet) und TransnetBW GmbH (im Folgenden mit TransnetBW bezeichnet) gemeinsam geplant. Der vorliegende Antrag wird von TenneT gestellt.

0.1.1 Rechtlicher Rahmen

Der Netzentwicklungsplan (NEP), der unter Mitwirkung der Übertragungsnetzbetreiber berechnet und von der Bundesnetzagentur beschlossen wird, beschreibt alle Maßnahmen, die in den nächsten zehn Jahren für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Der NEP bildet die Grundlage für das Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG), das im Sommer 2013 von Bundestag und Bundesrat verabschiedet und im Mai 2019 zuletzt geändert wurde. Im Bundesbedarfsplan sind jene Leitungsprojekte aufgeführt, für die der Bundesgesetzgeber einen energiewirtschaftlich notwendigen und vordringlichen Bedarf sieht. Zwei dieser Netzausbauprojekte sind die Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 (mit der gemeinsamen Projekt-Bezeichnung „SuedLink“).

Da SuedLink ein bundeslandübergreifendes Leitungsprojekt ist, wurde gemäß § 8 des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) ein Bundesfachplanungsverfahren in Zuständigkeit der Bundesnetzagentur durchgeführt. Dazu wurde das Gesamtvorhaben in die Abschnitte A – E untergliedert. Für das Bundesfachplanungsverfahren wurde von der Bundesnetzagentur ein Untersuchungsrahmen festgelegt. Nach den dort formulierten Vorgaben wurde von den Vorhabenträgern ein geeigneter Trassenkorridor mit einer Breite von 1.000 m erarbeitet, der raumverträglich ist und hinsichtlich der Umweltauswirkungen im Vergleich zu anderen in Frage kommenden Alternativen günstig zu bewerten ist.

Dieser Vorschlagskorridor sowie die in Frage kommenden Alternativen wurden in den Unterlagen der Vorhabenträger zur Bundesfachplanung ausführlich erläutert, welche für den Abschnitt A am 15.03.2019 bei der Bundesnetzagentur eingereicht wurden. Die Bundesnetzagentur hat den Vorschlag sowie die in Frage kommenden Alternativen am 20.-21.08.2019 in Hamburg sowie am 27.-28.08.2019 in Mulmshorn mit den Trägern öffentlicher Belange und denjenigen, die Einwendungen erhoben oder Stellungnahmen abgegeben haben, erörtert.

Nach Prüfung der verschiedenen in Frage kommenden Alternativen und unter Berücksichtigung der eingebrachten und erörterten Einwendungen und Stellungnahmen wurde von der Bundesnetzagentur für den Abschnitt A am 31.01.2020 ein ca. 96 km langer Trassenkorridor festgelegt, in welchem das Erdkabelvorhaben zu verwirklichen ist. Dieser Korridor entspricht mit Ausnahme des Trassenkorridorsegments (TKS) 402 dem Vorschlagskorridor der Vorhabenträger. Das TKS 402 ersetzt das TKS 23b aus den Unterlagen der Bundesfachplanung, da im Bereich der geplanten Anschlussstelle der BAB A 20 bei Burweg in Niedersachsen aufgrund neuer Erkenntnisse nachträglich eine Verschwenkung durchgeführt wurde. Der festgelegte Trassenkorridor bildet nun die Grundlage für das nachfolgende Planfeststellungsverfahren, in welchem innerhalb des Korridors der beste Verlauf der Trasse gesucht und von der Bundesnetzagentur als zuständiger Planfeststellungsbehörde nach einer weiteren Beteiligung festgelegt wird.

Als erster Schritt auf dem Weg zur Planfeststellung legen die Vorhabenträger für den jeweiligen Planfeststellungsabschnitt einen Antrag auf Planfeststellungsbeschluss vor. In diesem Antrag wird ein erster Trassenvorschlag sowie in Frage kommende Alternativen für die Trassenführung beschrieben und erläutert, nach welchen Kriterien die jeweiligen Trassen ermittelt wurden. Darüber hinaus enthält der Antrag einen Vorschlag für den Untersuchungsrahmen und der für die Planfeststellung zu erstellenden Unterlagen.

Einen Überblick über die einzelnen Planungsschritte gibt die folgende Abbildung 1.

Wie wird SuedLink geplant?

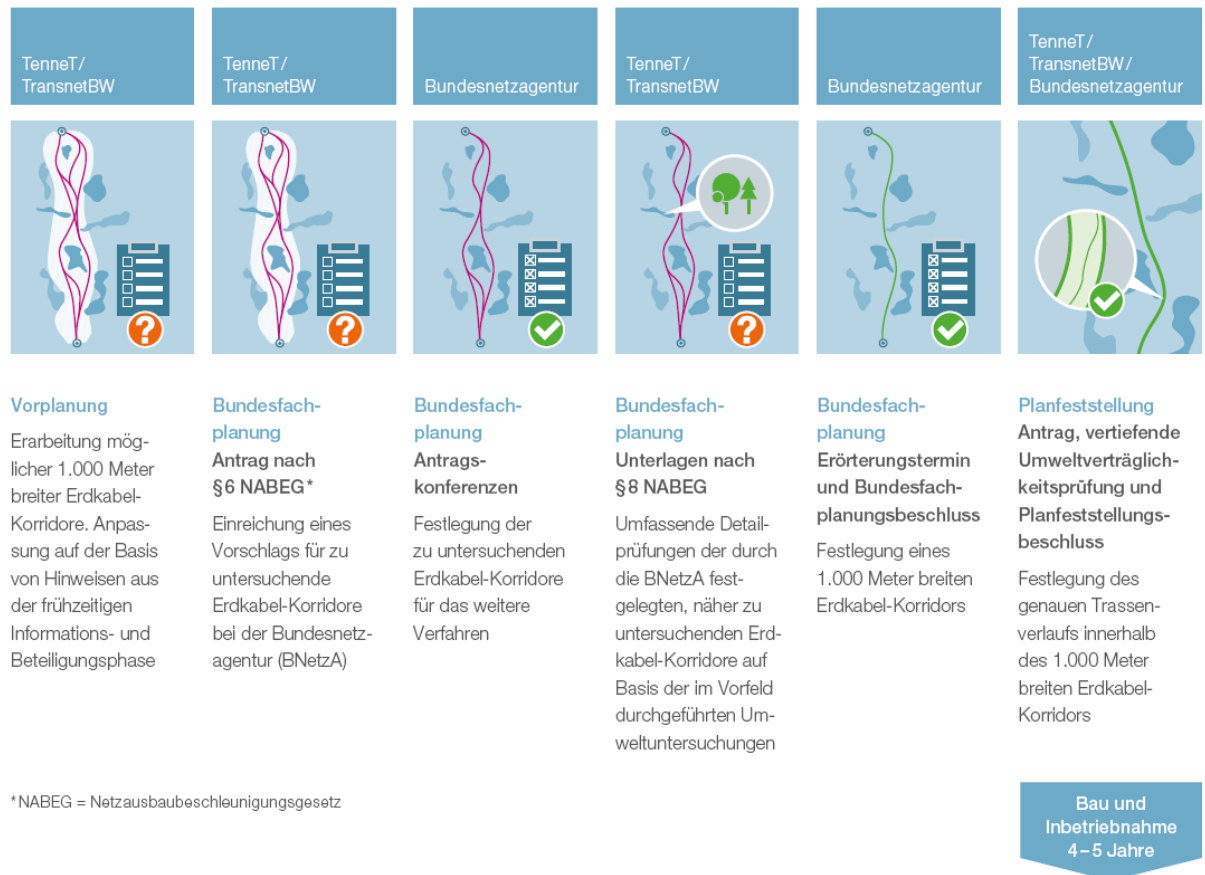


Abbildung 1: Planungsphasen bis zur Realisierung des Gesamtvorhabens

0.1.2 Antrag auf Planfeststellungsbeschluss

Für das Planfeststellungsverfahren wird das Gesamtvorhaben SuedLink in mehrere Planfeststellungsabschnitte eingeteilt. Um die Zuordnung zu erleichtern, werden die einzelnen Planfeststellungsabschnitte entsprechend ihrer räumlichen Lage dem entsprechenden Abschnitt der Bundesfachplanung zugeordnet und innerhalb dieser Zuordnung fortlaufend nummeriert (A1-A4). Die Anlage 1.1 zeigt das Gesamtvorhaben in einer Übersichtskarte.

In dieser Unterlage wird der Planfeststellungsabschnitt A2 von der Gemeindegrenze Brokdorf/Wewelsfleth nördlich der B 431 in Schleswig-Holstein bis auf Höhe des Schinkelwegs in der Gemeinde Wischhafen in Niedersachsen behandelt, welcher 8,4 km lang ist und ein Tunnelbauwerk zur Unterquerung der Elbe enthält. Die Anlage 1.2 zeigt den Planfeststellungsabschnitt A2 in einer Übersichtskarte.

Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen hat die Bundesnetzagentur als verfahrensführende Behörde den Leitfaden „Hinweise für die Planfeststellung“ entwickelt und veröffentlicht. Darüber hinaus wurden in gesonderten Dokumenten Leitprinzipien für die Eingriffsregelung, die Erstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplans und zur Berücksichtigung von Bündelungen von Stromleitungen verfasst. Diese Veröffentlichungen sind auch im Internet abrufbar (www.netzausbau.de/5schritte/planfeststellung/de.html).

Der Antrag gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil wird das Vorhaben beschrieben und der Vorschlag für die Trasse (mit Angabe der betroffenen Gebietskörperschaften) und die in Frage kommenden Alternativen erläutert. Weiterhin wird das methodische Vorgehen des Alternativenvergleichs erläutert, um für alle Planungsschritte eine transparente Nachvollziehbarkeit sowohl für die Bundesnetzagentur als auch für die Öffentlichkeit zu gewährleisten.

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei der Trassendarstellung im Antrag lediglich um einen ersten Vorschlag handelt, der noch nicht abschließend geprüft worden ist. Deswegen wird die Trasse in diesen Antragsunterlagen auch nur mit einer 4 mm breiten, transparent grauen Strichsignatur dargestellt. Auch andere technische Details, z. B. die konkrete technische Ausgestaltung in Engstellen oder bei bestimmten Querungen von Straßen, Gehölzen oder Gewässern, werden im Regelfall noch nicht im Antrag dargestellt. Auch die ggf. im Antrag dargestellten in Frage kommenden Alternativen sind nicht als abschließend zu verstehen. Im Zuge der Antragskonferenzen oder auf Grundlage der im Verfahren ermittelten vertieften Kenntnisse über den Untersuchungsraum können sich weitere Alternativen ergeben, die dann ebenfalls bei der Festlegung der Trasse berücksichtigt werden.

Der zweite Teil der Antragsunterlagen beinhaltet einen Vorschlag für den Inhalt des Untersuchungsrahmens für die vollständigen Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG. Dazu werden die für die Umweltprüfung maßgeblichen Wirkfaktoren aufgelistet und dargestellt, welche Daten – z. B. Kartierungen von Pflanzen und Tieren oder Bodenuntersuchungen – erhoben werden müssen, um eine sachgerechte Entscheidung zu ermöglichen. Der Vorschlag umreißt für den Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) das grundlegende methodische Vorgehen für alle Schutzgüter mit Angaben zu Datengrundlagen, Untersuchungsräumen, Auswirkungs- und Bewertungsprognosen. Zusätzlich werden verschiedene Fachbeiträge erstellt, um die Auswirkungen des Vorhabens für einzelne Belange – z. B. der Landwirtschaft – darzustellen. Diese Fachbeiträge nehmen ihrerseits z. B. Bezug auf die durchgeführten Umweltuntersuchungen. Die geplanten Gutachten und Untersuchungen werden im Antrag jeweils kurz erläutert und die zu bearbeitenden Inhalte vorgeschlagen.

0.2 Beschreibung des Vorhabens

0.2.1 Technische Beschreibung

0.2.1.1 Das Erdkabel

Da die elektrische Energie rund 700 km zwischen Nord- und Süddeutschland transportiert werden muss, kommt für das Gesamtvorhaben SuedLink die effiziente Technik der Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) zum Einsatz. Der Vorteil: Beim Gleichstromtransport entstehen bei großen Entfernungen geringere Übertragungsverluste als bei herkömmlichen Wechselstromleitungen. Aufgrund des im Bundesbedarfsplangesetz für Gleichstromprojekte festgelegten Vorrangs für Erdkabel wird das Gesamtvorhaben SuedLink grundsätzlich unterirdisch als Kabelverbindung geplant.

Für das Gesamtvorhaben SuedLink kommen Gleichstromkabel mit einer Spannung von 525 Kilovolt (kV) zum Einsatz. Die beiden Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 haben zusammen eine Übertragungskapazität von insgesamt 4 Gigawatt (GW). Hierfür sind bei den 525-kV-Kabeln zwei Kabelpaare mit jeweils einem Plus- und einem Minuspol erforderlich. Zur Isolation des Leiters, der den Strom überträgt, kommt eine Kunststoffisolierung zum Einsatz.

Zur Umwandlung des Wechselstroms in Gleichstrom und nach der Übertragung zurück in Wechselstrom sind Konverter erforderlich. Zwischen den Konvertern kommen ausschließlich Erdkabel zum Einsatz. Zwischen Konverter und dem Umspannwerk am Netzverknüpfungspunkt sind dagegen Wechselstromleitungen erforderlich. Diese müssen nach den gesetzlichen Vorgaben grundsätzlich als Freileitung geplant werden. In Abschnitt A2 ist jedoch kein Konverter vorgesehen.

0.2.1.2 Der Kabelgraben

Die Gleichstromkabel werden im Regelfall paarweise in offenen Gräben mit einer Überdeckung von i. d. R. 1,3 – 1,5 m verlegt. Die Überdeckung besteht aus einem Bettungsmaterial für das Kabel sowie dem entnommenen Bodenaushub; dieser wird entsprechend der vorgefundenen Unterbodenschichten und Oberböden getrennt gelagert und in dieser Schichtung nach der Kabelverlegung wieder rückverfüllt. Dabei werden auch ein wasserdurchlässiger Kabelschutz und Trassenwarnbänder eingebracht. Das Kabel kann auch in einem Schutzrohr verlegt werden (z. B. bei geschlossenen Infrastrukturquerungen). Hierbei können andere Anforderungen an die Bettung vorliegen. Nach der Bauphase startet die Rekultivierung.

Jedes Vorhaben wird in einen Kabelgraben gelegt, der jeweils die beiden zu dem Vorhaben gehörenden Kabel enthält. Werden die SuedLink-Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 parallel geführt, spricht man – im Gegensatz zu der sogenannten Normalstrecke bei nur einem Vorhaben – von einer Stammstrecke. Während der Bauzeit ist neben den Kabelgräben Platz für Baufahrzeuge und Erdaushub erforderlich, sodass insgesamt eine Fläche von ca. 30 – 35 m Breite bei der Normalstrecke bzw. ca. 40 – 45 m für die Stammstrecke benötigt wird.

Im Betrieb können die Flächen oberhalb des Kabels landwirtschaftlich genutzt und begrünt werden, sie müssen aber von tiefwurzelnden Gehölzen und Bebauung dauerhaft freigehalten werden. Dieser sogenannte Schutzstreifen ist 8 – 12 m bei der Normalstrecke und 16 – 20 m bei der Stammstrecke breit.

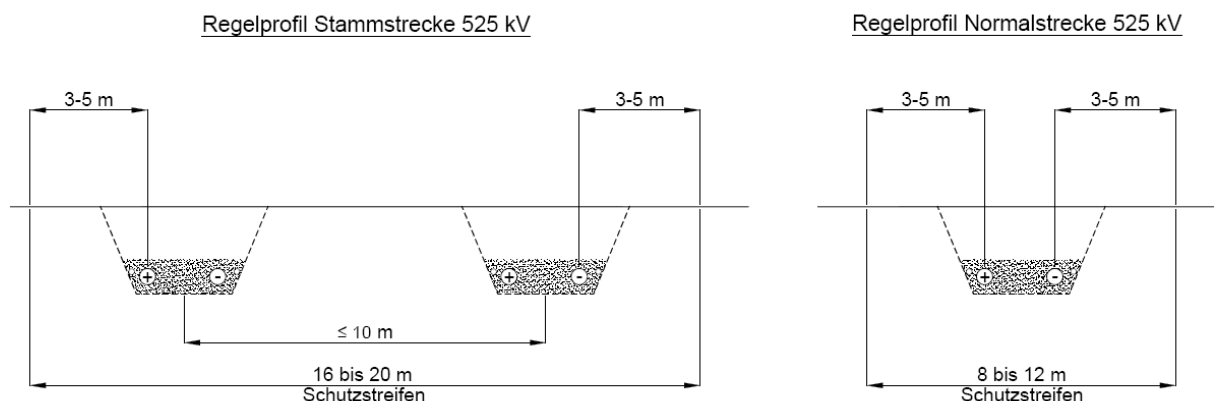


Abbildung 2: Kabelprofil Kabelgraben für Stammstrecke und Normalstrecke

Der einzelne Kabelstrang hat eine Länge von rund 1.000 m, wobei dies je nach Hersteller und geologischen Gegebenheiten variieren kann. Die Kabelstränge werden über sogenannte Muffen miteinander verbunden, die nach der Verlegung an der Oberfläche nicht mehr sichtbar sind. Das Erdkabelsystem und die Konverter sind für eine Lebensdauer von ca. 40 Jahren ausgelegt.

Gleichstromkabel erzeugen in ihrer Umgebung magnetische Felder. Die magnetischen Flussdichten oberhalb der erdverlegten Kabelpaare liegen unterhalb des Grenzwerts gemäß 26. BImSchV (500 μ T). Das elektrische Feld wird durch den Kabelmantel abgeschirmt.

Wenn die Erdkabeltrasse andere Infrastrukturen wie Straßen oder Gewässer kreuzen muss, können die Kabel mit Hilfe von Bohrungen oder Pressungen unter den Hindernissen hindurchgeführt werden. Eine Unterführung kann auch bei sensiblen Bereichen wie etwa Schutzgebieten sinnvoll sein, um die Auswirkungen zu vermindern.

0.2.1.3 Elbquerung

Für die Querung der Elbe ist ein Tunnel in Tübbingbauweise vorgesehen. Bei diesem Verfahren wird ein Tunnel mit rd. 4 m Durchmesser gebohrt und die Tunnelwand aus einzelnen vorgefertigten Betonsegmenten hergestellt. Das Querungsbauwerk wird die Kabel beider Vorhaben aufnehmen.

0.2.1.4 Technische Nebenanlagen

Das Erdkabel selbst wird an der Oberfläche nicht sichtbar sein. Oberirdisch dauerhaft zu sehen sind die beidseitig der Elbe gelegenen Betriebs- und Zugangsgebäude des Tunnelbauwerks, die Linkboxen für Mess- und Erdungsstellen sowie LWL-Zwischenstationen für die nachrichtentechnische Übertragung.

Auf beiden Elbseiten wird ein Betriebsgebäude oberhalb des Schachtes errichtet. Die Schachtbauwerke beidseitig der Elbe werden zur Führung der Kabel vom Kabelgraben in den Tunnel genutzt. Weiterhin ermöglichen sie später den Zugang in den Tunnel und beherbergen die für den Betrieb des Tunnels erforderliche technische Gebäudeausrüstung. Die Schachtbauwerke erhalten einen rechteckigen Grundriss, die Außenabmessungen betragen zum jetzigen Planungsstand ca. 13,0 x 20,0 m.

Die Linkboxen werden mit einem minimalen Abstand von ca. 3 km zueinander je nach Erfordernis und Örtlichkeit unter- oder oberhalb der Erdoberfläche errichtet. Sie müssen zugänglich sein und möglichst nahe an den Muffen platziert werden. Die Linkboxen weisen eine Flächeninanspruchnahme von wenigen Quadratmetern auf und werden vorzugsweise an vorhandenen Straßen und Wegen platziert.

Lichtwellenleiter (Glasfaserkabel) werden zur Kommunikation zwischen den Netzverknüpfungspunkten und Konvertern mit den Erdkabeln mitverlegt. Für die Sicherstellung der Kommunikation sind bei einer Strecke von bis zu 100 km LWL-Zwischenstationen erforderlich. Diese werden in der Regel in der Nähe der Kabeltrasse in wenig sensiblen Bereichen aufgestellt. Die LWL-Zwischenstationen haben einschließlich Sicherheitszone jeweils einen Flächenbedarf von ca. 500 m².

0.2.1.5 Kabelverlegung

Bei der Kabelverlegung wird im Grundsatz von der offenen Verlegeweise (Graben) ausgegangen. Neben der offenen Bauweise gibt es noch alternative Verlegungsmethoden wie z. B. Pflugverfahren oder E-Power-Pipe, die derzeit in Projekten der TenneT in Erprobung sind. Der Vorhabenträger ist offen für neue Verlegetechnologien und sucht den Austausch mit Herstellern und Bauunternehmen, um bestmögliche Konzepte zu identifizieren. Jedoch sind die Anforderungen an die präzise Verlegung von Höchstspannungserdkabeln deutlich höher als in den untergelagerten Netzen. Deshalb muss erst in Tests gezeigt werden, ob diese Anforderungen genauso sicher und effektiv erfüllt werden können wie bei den bisherigen Verlegetechniken, um die Betriebssicherheit dauerhaft zu gewährleisten. Die Art der Verlegung in einem konkreten Bereich wird im Rahmen der weiteren Detailplanung festgelegt.

Innerhalb des Elbtunnels erfolgt die Erdkabelverlegung als Kabeleinzug in das Tunnelbauwerk

0.2.1.6 Bodenschutz

Im Rahmen der Planfeststellung wird das Schutzgut Boden aufgrund der Betroffenheit durch die Bodenbewegungen und die benötigten Baustraßen besonders berücksichtigt. Für die Unterlagen nach § 8 NABEG wurden bereits schutzwürdige Böden mit besonderen Funktionen im Naturhaushalt und Böden mit einer besonderen Empfindlichkeit gegenüber Bodenverdichtung und Bodenerosion erfasst. Darüber hinaus hat der Vorhabenträger in einem gemeinsamen Dialog mit Fachbehörden sowie Interessensverbänden der Land- und Forstwirtschaft Leitlinien zum Bodenschutz bei Erdkabelprojekten entwickelt. Diese zielen darauf ab, die Belange von Eigentümern und Bewirtschaftern bereits so früh wie möglich in der Planung zu berücksichtigen. Als projektübergreifender allgemeiner Rahmen definieren die Leitlinien vorsorgende, baubegleitende und nachsorgende Maßnahmen zum Bodenschutz. Im Zuge der weiteren Planung werden diese Leitlinien zu regionalen Bodenschutzkonzepten weiter konkretisiert. Aufgrund seiner Bedeutung und der besonderen Betroffenheit des Schutzgutes Boden durch das geplante Vorhaben Nr. 4 wird im vorliegenden Antrag nach § 19 NABEG im vorgesehenen Untersuchungsrahmen für die Planfeststellungsunterlagen die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts vorgeschlagen. Ziel ist dabei die Ausarbeitung von Empfehlungen zur Berücksichtigung und Umsetzung der bodenschutzrechtlichen Belange. Zudem ist eine Unterlage zur Landwirtschaft vorgesehen, um die spezifischen Belange zu prüfen sowie Konflikte hinsichtlich der landwirtschaftlichen Interessen mit denen des geplanten Vorhabens mithilfe von Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren.

0.2.2 Trassenvorschlag und in Frage kommende Alternativen im Abschnitt A2

0.2.2.1 Vorgehen bei der Trassierung

Bei der Erarbeitung des Trassenvorschlags wurden zahlreiche Planungsleit- und Planungsgrundsätze beachtet. So wurde z. B. eine Trassenführung vermieden, durch die es zu Konflikten mit Siedlungsbereichen oder Nutzungen käme, die in Bauleitplänen dargestellt sind. Ebenso wurden Bereiche nach Möglichkeit umgangen oder im Falle der Elbe unterquert, die im Hinblick auf Umweltschutzgüter (z. B. Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser) einen besonderen Schutzstatus oder eine hohe Empfindlichkeit aufweisen. Darüber hinaus wurden Belange

des Baugrundes und kabelspezifische Aspekte beachtet, wie z. B. die maximale Länge der einzelnen Kabelabschnitte oder bautechnische Anforderungen des Tunnelbaus unterhalb der Elbe. Unter weitgehender Berücksichtigung der genannten Belange wurde eine möglichst kurze, geradlinige Trassenführung zu und von den Schachtstandorten des Tunnelbauwerks und unterhalb der Elbe erarbeitet und im Hinblick auf technische und ökologische Kriterien optimiert.

Der Trassierung liegen die bereits im Rahmen der Bundesfachplanung erhobenen Daten zu Grunde. Darüber hinaus wurde (abgesehen von der Elbe) die gesamte Trasse begangen, um auch in der Örtlichkeit die Machbarkeit des Trassenvorschlags zu überprüfen. In den Prozess der Trassenfindung sind auch die Ergebnisse aus der Öffentlichkeitsbeteiligung eingeflossen. Dabei handelt es sich um Hinweise und Vorschläge, die sich auf die Planfeststellung beziehen (Trassierungshinweise) und noch nicht bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG berücksichtigt wurden. Hierfür wurden Hinweise und Informationen über Veranstaltungen vor Ort und die Online-Plattform WebGIS eingeholt sowie die Einwendungen und Stellungnahmen an die Bundesnetzagentur ausgewertet. Auch die Hinweise aus den Erörterungsterminen des Abschnitts A wurden berücksichtigt (vgl. Kapitel 5.3).

0.2.2.2 Beschreibung des Trassenverlaufs

Das Trassenvorschlagssegment (TVS) beginnt nördlich der B 431 nahe der Gemeindegrenze zwischen Brokdorf und Wewelsfleth. Der Trassenvorschlag (TV) quert zunächst in südsüdwestlicher Richtung in geschlossener Bauweise die Bundesstraße B 431 und führt anschließend zu dem geplanten Start-Schachtstandort für die Elbquerung in Schleswig-Holstein zwischen Hollerwettern und Dammducht. Von hier aus verläuft der TV innerhalb des geplanten Tunnelbauwerks und unterquert in diesem die Elbe annähernd rechtwinklig in südwestlicher Richtung. Auf niedersächsischer Seite verlässt der TV das Tunnelbauwerk an dem geplanten Ziel-Schachtstandort nördlich von Holenwisch und verläuft anschließend weiter in südwestlicher Richtung durch eine Bebauungslücke des Ortsteils Holenwisch bis südlich des Schinkelwegs zwischen Schinkel und Hamelwörden.

Die ausführliche Beschreibung des Trassenvorschlags innerhalb des Segments 004 erfolgt in Form eines Steckbriefs, der dem Antrag auf Planfeststellungsbeschluss als Anhang (Kapitel 5.1.1) beigelegt ist. Der Steckbrief beinhaltet neben den administrativen Informationen eine Kurzbeschreibung des Trassenvorschlags sowie die Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit. Abschließend werden in einer Zusammenfassung noch einmal prägnante, den Trassenverlauf bestimmende Bereiche bzw. Querungen aufgelistet. Der Steckbrief enthält auch Abbildungen des zu beschreibenden Bereichs mit einer Auswahl an für die Begründung der Trassenführung relevanten Kriterien. Im Steckbrief befinden sich auch die entsprechenden Hinweise auf die dazugehörigen Alternativensteckbriefe (Kapitel 5.2).

0.2.2.3 Entwicklung von Alternativen

Bei der Entwicklung des Trassenvorschlags hat sich für die Schachtstandorte auf beiden Elbseiten ergeben, dass zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht entschieden werden kann, mit welcher Lage der Schachtstandorte das Ziel einer umweltverträglichen (insbesondere bezogen auf die

sonstigen öffentlichen und privaten Belange sowie das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“) und wirtschaftlichen Verbindung bestmöglich erreicht werden kann.

Die vor Ort berührten Belange sprechen für unterschiedliche Möglichkeiten, dessen Gewicht anhand der vorliegenden Daten noch nicht abschließend bewertet werden kann. Deshalb wurden neben dem Trassenvorschlag auch zwei Alternativen entwickelt. Zusammen mit dem Trassenvorschlag bilden die in Frage kommenden Alternativen die Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG. Auf der Grundlage der im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens gewonnenen vertiefenden Erkenntnisse (z. B. Ergebnisse aus Kartierungen, Baugrunduntersuchungen, immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen, Gesprächen mit Eigentümern/ Anwohnern) kann dann später eine fundierte Entscheidung getroffen werden, welche Trassenführung zu bevorzugen ist.

Die Alternative 1 (vgl. ausführlicher Steckbrief in Kapitel 5.2.1) beginnt in Schleswig-Holstein ca. 400 m westlich des Schachtstandorts SH1.1 des TV und führt in kurzem gestrecktem Verlauf zu dem alternativen Schachtstandort SH2. Dieser liegt innerhalb der zweiten, für die Realisierung der Elbquerung geeigneten Bebauungslücke entlang der K 41 innerhalb des Korridorsegments und befindet sich damit mittig zwischen einer Hofanlage mit Wohnbebauung und Pferdezucht (Abstand ca. 150 m) und dem oben beschriebenen Ferienhaus (Abstand von ca. 200 m). Die Alternative verläuft analog zum TV innerhalb des Tunnelbauwerks in südwestlicher Richtung unterhalb der Elbe entlang und quert dabei ebenfalls die Kreisstraße, die Deichanlagen und -vorländer sowie die Elbe annähernd rechtwinklig.

Auf niedersächsischer Seite verlässt die Alternative 1 den Elbtunnel an seinem Ziel-Schachtstandort (NI2) auf einer Grünlandfläche nahe dem Ortsteil Allwörden (Freiburg (Elbe)), welcher einen Abstand von ca. 200 m zur nächstgelegenen Wohnbebauung aufweist. Eine Weiterführung der Alternative ist hier durch die Bebauungslücke des Ortsteils möglich. Die Alternative nimmt hier einen möglichst kurzen und gestreckten Verlauf ein, quert in geschlossener Bauweise die L 111 und schwenkt anschließend in Richtung Süden, um nördlich des Schinkelwegs wieder in den TV zu münden.

Die Alternative 2 (vgl. ausführlicher Steckbrief in Kapitel 5.2.2) beginnt in Schleswig-Holstein nördlich der Querwettern und verläuft parallel zu dieser bis zu dem alternativen Schachtstandort (SH1.2). Dieser stellt eine Verschiebung des Schachtstandortes SH1.1 dar und befindet sich ca. 600 m nordöstlich davon auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen der B 431 und der Querwettern und damit zwischen der Wohnbebauung von Großwisch (Abstand ca. 650 m) und Dammducht (Abstand ca. 400 m). Die nördlichere Lage zieht eine Verlängerung der Tunneltrasse gegenüber dem TV mit sich, durch welche erhebliche Mehrkosten entstehen. Auch die technische Machbarkeit der Kabellegung ist bei einer Gesamtlänge von ca. 5.400 m seitens der Angebote der Kabelhersteller noch nicht gesichert.

Die Alternative 2 verläuft unterirdisch innerhalb des Tunnelbauwerks in einem leichten Bogen in südwestlicher Richtung bis zum Schachtstandort des TV (SH1.1). Ab hier führt die Alternative annähernd trassengleich mit dem TV unterhalb der Elbe entlang und quert dabei ebenfalls die K 41, die Deichanlagen und die Deichvorländer bis zum Schachtstandort in Niedersachsen (NI1).

0.3 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

Bei der Verwirklichung des Gesamtvorhabens SuedLink sind Auswirkungen auf die verschiedenen Umweltschutzgüter unvermeidlich. Dabei besteht allerdings ein großer Unterschied zwischen Auswirkungen, die nur vorübergehend (temporär) während der Bauzeit auftreten, und Auswirkungen, mit denen dauerhaft während der Betriebsphase zu rechnen ist.

In der Bauphase werden für die Baustelle entlang der Trasse sowie für die Schachtstandorte des Tunnelbauwerks Flächen beansprucht, die u. a. die Kabelgräben, Baustraßen, Zuwegungen und Lagerflächen für Maschinen und Material sowie Flächen für den Aushub umfassen. Auf diesen Flächen muss die Vegetation weitgehend entfernt werden, darüber hinaus können Tiere gestört oder geschädigt werden. In den Kabelgräben sowie Baugruben und Baustelleneinrichtungsflächen wird in den Boden eingegriffen, bei hoch anstehendem Grundwasser oder bei starken Niederschlägen muss ggf. Wasser aus dem Kabelgraben bzw. der Tunnelbaustelle gepumpt werden (je nach Bauverfahren). Licht und Schall können auch im Umfeld der Baustelle zu Beeinträchtigungen von Menschen oder empfindlichen Tieren führen, insbesondere im Bereich der mehrjährigen Tunnelbaustellen.

Nach der Verlegung des Kabels werden die in Anspruch genommenen Flächen so weit wie möglich wiederhergestellt und der ursprünglichen Nutzung zugeführt. Eine Veränderung der Vegetation und der Landschaft ist dann nur noch im Bereich von Gehölzen sowie im Bereich der Betriebs- und Zugangsgebäude des Tunnelbauwerks wahrnehmbar, da tiefwurzelnde Gehölze nicht auf der Kabeltrasse wachsen dürfen und die Gebäude dauerhaft bestehen bleiben. Durch den Betrieb des Kabels wird außerdem der Boden in unmittelbarer Nähe der Kabel erwärmt. Darüber hinaus entstehen magnetische Felder, die allerdings unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte bleiben.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die potenziellen Auswirkungen des Gesamtvorhabens auf die Umweltschutzgüter gegliedert nach den jeweiligen Wirkfaktoren:

Tabelle 1: Übersicht über die Wirkfaktoren des Vorhabens in Verbindung mit den Schutzgütern

Wirkfaktor	Mensch einschl. menschliche Gesundheit	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Klima/ Luft	Landschaft	Fläche	Kulturelles Erbe/ sonst. Sachgüter
BAUPHASE - Tiefbau								
Tiefbaumaßnahmen (Erdaushub Kabeltrasse, sonstige Bettungsarbeiten)		●	●	⊙		●		●
Baugrubenwasserhaltung, Eingriffe in Drainagen		●	●	●				●
Querung von Gewässern in offener Bauweise		⊙		●		○		
BAUPHASE - Flächeninanspruchnahme								
Baustellen, Material- und Lagerflächen, Zufahrten, Wegebau	⊙	⊙	●	⊙		●	⊙	●
Herstellung von Trassen/ Freiräumen der Trasse:		●	●	⊙		●	○	⊙
Lagerung von Bodenaushub	○	⊙	⊙	⊙		⊙	○	○
BAUPHASE – Emissionen								
Baustellenbetrieb	⊙	●	○	⊙	⊙	⊙		○
Einleitung von Bauwasserhaltung		⊙	●	●	⊙			○
ANLAGE – Flächen-/Rauminanspruchnahme								
Rauminanspruchnahme unterirdisch (Kabel, Bettung, Tunnel)		⊙	⊙	⊙				⊙
Flächeninanspruchnahme (Fundamente, Anlage und Zufahrten)	○	⊙	⊙	○		⊙	●	○
Trasse inkl. Schneise (Schutzstreifen)	○	●	●	⊙	⊙	●	⊙	⊙
Nebenanlagen (Übergangs-, Muffen-, Cross-Bonding-Bauwerke)	⊙	⊙	⊙	⊙	○	⊙	●	⊙
ANLAGE – Emissionen								
Kabelbettung		⊙	⊙	⊙				
BETRIEB – Emissionen								
Magnetische und sekundär induzierte elektrische Felder	⊙	●						
Wärmeemissionen		⊙	⊙	⊙		●		
BETRIEB – Instandhaltung								
Wartungs- und Pflegearbeiten	○	●	⊙	⊙		●	○	
Emissionen	○	⊙				○		

- Auswirkungen sind in größerem Umfang zu erwarten
- ⊙ Auswirkungen sind in mittlerem oder geringem Umfang zu erwarten
- Auswirkungen sind vermutlich nur sehr geringfügig oder zu vernachlässigen
- Wirkzusammenhang ist nicht ausgeschlossen, aber unwahrscheinlich

In den Antragsunterlagen werden die verschiedenen möglichen Wirkungen des Vorhabens nach Wirkfaktoren gegliedert und die gegenüber den Wirkfaktoren jeweils empfindlichen Schutzgüter benannt. Dabei wird geprüft, ob die vorhandenen Daten zur Beurteilung der Auswirkungen ausreichen oder ob z. B. Kartierungen nötig sind, um Vorkommen empfindlicher Arten zu ermitteln. In diesem Fall wird auch jeweils angegeben, in welchen Untersuchungsräumen solche Erhebungen durchzuführen sind.

0.4 Vorschlag für den Umfang der Planfeststellungsunterlagen

0.4.1 Inhalte des UVP-Berichts

Im Rahmen des UVP-Berichts ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den umweltfachlichen Belangen (den sogenannten Schutzgütern) zu prüfen. Danach sind die folgenden Schutzgüter zu betrachten:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Der UVP Bericht umfasst die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens und der geprüften vernünftigen Alternativen sowie die Angabe der wesentlichen Gründe für die Auswahl. Dabei ist auch ein Zusammenwirken mit anderen Vorhaben zu berücksichtigen.

Die für die einzelnen Schutzgüter zu betrachtenden Untersuchungsräume, die für die Bestandserfassung und -darstellung anzuwendenden Methoden, die Datengrundlagen sowie die Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung werden für die einzelnen Schutzgüter im Einzelnen erläutert.

0.4.2 Kartierungen

Um die Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen zu beurteilen werden umfangreiche Kartierungen durchgeführt. Zur Festlegung der im Einzelnen erforderlichen Erfassungen, der jeweiligen Methodik und der zu untersuchenden Räume wurde ein Kartierkonzept erstellt. Grundlage bildet eine flächendeckende Biotoptypenkartierung sowie die Erfassung faunistisch relevanter Strukturen, die für die Eingriffsbewertung unabdingbar sind. Darüber hinaus sind zusätzliche Erfassungen von einzelnen Pflanzenarten oder Tierarten/-gruppen vorgesehen. Insbesondere müssen im Hinblick auf die artenschutzrechtlichen Vorgaben Daten zu den im Wirkraum des Vorhabens vorkommenden und durch die Wirkfaktoren des Vorhabens ggf. betroffenen Brut- und Rastvögeln sowie Arten des Anhangs IV der FFH-RL erhoben werden.

0.4.3 Zu erstellende Unterlagen und Gutachten

Dem Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG sind alle Angaben beizufügen, welche der Bundesnetzagentur als zuständige Genehmigungsbehörde ermöglichen, den Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG festzulegen, also welche Unterlagen innerhalb des Planfeststellungsverfahrens für jeden Abschnitt erstellt werden sollen.

Der Antrag auf Planfeststellungsbeschluss beinhaltet daher Gliederungsentwürfe und inhaltliche Angaben zu allen geplanten einzureichenden Unterlagen.

Für den Abschnitt A2 wird vorgeschlagen, folgende Unterlagen zu erstellen:

- Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht): Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den umweltfachlichen Belangen (den sogenannten Schutzgütern).
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP): Abhandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) inkl. Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie Erstellung eines Kompensationskonzepts.
- Natura 2000-Prüfungen: Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und Prüfung der Vereinbarkeit von Projekten mit Gebieten des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 gemäß § 34 BNatSchG.
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag: Prüfung, ob bei der Umsetzung des Vorhabens artenschutzrechtliche Verbote gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG verletzt werden.
- Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie: Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualität aquatischer Ökosysteme und Prüfung möglicher Betroffenheit gemäß EG-WRRL (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlament und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) und des WHG (Wasserhaushaltsgesetz).
- Gutachten zum Immissionsschutz: Nachweis über die Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Grenzwerte gem. 26. BImSchV, des Gebots zur Vermeidung erheblicher Belästigungen und Schäden gem. 26. BImSchV sowie Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm und der AVV Baulärm.
- Bodenschutzkonzept: Aufgrund seiner Bedeutung und der besonderen Betroffenheit des Schutzgutes Boden durch das geplante Vorhaben wird für die Planfeststellungsunterlagen ein Bodenschutzkonzept erstellt. Ziel ist dabei die Ausarbeitung von Empfehlungen zur Berücksichtigung und Umsetzung der (gesetzlich verankerten) bodenschutzrechtlichen Belange.
- Unterlage zur Bodendenkmalpflege: Identifizierung, Beschreibung und Bewertung des archäologischen Potenzials (Prüfung der bekannten Bodendenkmale und Verdachtsflächen in ihrer Lage und Ausdehnung, Identifizierung neuer und bisher unbekannter Bodendenkmale im Vorfeld der Baumaßnahme), Empfehlungen zu bauvorgreifenden bzw. baubegleitenden Maßnahmen.

- Unterlage zur Landwirtschaft: Prüfung der Belange der Landwirtschaft in Form einer gesonderten Unterlage sowie Vorschlag von Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Konflikten hinsichtlich der landwirtschaftlichen Interessen mit denen des geplanten Vorhabens.
- Unterlage mit Angaben zu den sonstigen öffentlichen und privaten Belangen, welche noch nicht über die oben genannten Unterlagen berücksichtigt wurden (kommunale Bauleitplanung, Bundeswehr, ggf. Bergbau und Rohstoffsicherung, behördliche Verfahren, Infrastruktur, Funkbetrieb, Straßenbau und Schifffahrt).
- Sonstige Unterlagen und Anträge: z. B. (Verkehrs-)Logistikkonzept, Bauablaufplanung, Konzept zum Umgang mit Drainagen, etc.

Im Abschnitt A2 sind keine Wasserschutzgebiete durch das Vorhaben betroffen, daher erfolgt keine Auseinandersetzung mit der Zulässigkeit des Vorhabens in Wasserschutzgebieten und deren Einzugsgebieten.

1 ALLGEMEINES

Ziel ist es, im Rahmen der Antragsunterlagen nach § 19 NABEG innerhalb des festgelegten 1.000 m breiten Korridors einen Vorschlag für das geplante Tunnelbauwerk zur Unterquerung der Elbe, den beabsichtigten Trassenverlauf (Trassenvorschlag) sowie 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 die vorliegende Unterlage dabei an der Veröffentlichung „Hinweise für die Planfeststellung – Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“ (Stand: April 2018, BNetzA 2018).

1.1 Projektziel

Im Zuge der Verwirklichung der gesetzlich verankerten Energiewende kommt es durch den massiven Zubau erneuerbarer Energien in Norddeutschland zu Engpässen für den Stromtransport in den Süden Deutschlands. Um ihrer gesetzlichen Verpflichtung zur Erfüllung einer sicheren Energieversorgung nachzukommen, besteht seitens der Übertragungsnetzbetreiber die Notwendigkeit, überlastete Übertragungsnetze in ihren jeweiligen Regelzonen auszubauen.

Aus diesem Grund wird der Bau zweier Höchstspannungs-Gleichstromverbindungen in Erdkabelausführung mit einer geplanten Übertragungsleistung von jeweils 2 Gigawatt (GW) mit 525 kV angestrebt.

Die zwei Leitungsvorhaben sind in der Anlage zu § 1 Abs. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) enthalten und werden folgendermaßen bezeichnet:

- HGÜ-Verbindung zwischen Brunsbüttel und Großgartach (BBPlG-Vorhaben Nr. 3)
- HGÜ-Verbindung zwischen Wilster und Bergheinfeld/West (BBPlG-Vorhaben Nr. 4)

Beide Vorhaben werden unter der Projekt-Bezeichnung SuedLink zusammengefasst.

Als länderübergreifende Leitungen im Sinne von § 2 Abs. 1 BBPlG unterliegen die Vorhaben gleichzeitig den Anforderungen des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG).

Werden die SuedLink-Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 parallel geführt, spricht man – im Gegensatz zu der sogenannten Normalstrecke bei nur einem Vorhaben – von einer Stammstrecke. Beide Vorhaben werden, soweit räumlich sinnvoll, parallel zueinander geplant. Entsprechend handelt es sich in großen Teilen der beiden Vorhaben um „Stammstreckenabschnitte“, d. h. hier verlaufen die Trassenvorschläge räumlich parallel. Dies trifft auch für die Untertunnelung der Elbe zu.

1.2 Planrechtfertigung

Entsprechend den Vorgaben des zuletzt im Dezember 2019 geänderten Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) sind die Übertragungsnetzbetreiber verpflichtet, in regelmäßigen Abständen der Bundesnetzagentur (BNetzA) einen gemeinsamen Netzentwicklungsplan (NEP) vorzulegen. Dieser beinhaltet unter anderem Prognosen zum zukünftigen Übertragungsbedarf sowie zu Engpässen hinsichtlich der Stromverfügbarkeit bis zum Zieljahr 2030 (NEP 2030). Basierend darauf wurde ein Übertragungsbedarf für den sogenannten „Korridor C“ ermittelt und durch die BNetzA im Dezember 2019 erneut bestätigt (BNetzA 2019a).

Die gesetzliche Bedarfsfeststellung erfolgt gemäß § 1 Abs. 1 S. 1 BBPIG i. V. m. Anlage zum BBPIG Nr. 3, § 12e Abs. 4 EnWG, womit die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vorrangige Bedarf gesetzlich festgestellt worden sind. Gemäß Anlage zum Bundesbedarfsplan (BBPIG vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Art. 3 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist, hat das Vorhaben Nr. 4 (Höchstspannungsleitung Wilster – Bergsrheinfeld/West; Gleichstrom) die Kennzeichnung A1, B und E entsprechend § 2 BBPIG.

- A1: Länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Absatz 1 Satz 1 BBPIG
- B: Pilotprojekt für verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen im Sinne von § 2 Absatz 2 BBPIG
- E: Erdkabel für Leitungen zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung im Sinne von § 2 Abs. 5 BBPIG

Das Vorhaben Nr. 4 des BBPIG wird im Netzentwicklungsplan 2030 als Maßnahme DC4 wie folgt begründet.

1.2.1 Beschreibung der geplanten Maßnahme

Das netztechnische Ziel dieser Maßnahme ist eine Erhöhung der großräumigen Übertragungskapazität aus Schleswig-Holstein nach Bayern.

Im Rahmen der Maßnahme DC3 ist der Bau einer HGÜ-Verbindung mit einer Nennleistung von 2 GW in VSC-Technik von Wilster/West nach Bergsrheinfeld/West vorgesehen. Die Verbindung wird nach Planung der ÜNB zusammen mit der Verbindung DC3 in weiten Teilen als paralleles Erdkabel auf einer Stammstrecke realisiert. Bei den genannten Projekten handelt es sich um eine steuerbare, verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen. Die Verbindung ist länderübergreifend im Sinne des NABEG.

Für die Maßnahme DC4 gilt ein Vorrang der Erdverkabelung nach § 3 Bundesbedarfsplangesetz.

1.2.2 Begründung der geplanten Maßnahme

Vor allem aufgrund des absehbaren massiven Zubaus an regenerativen Erzeugungsanlagen an Land in Schleswig-Holstein und Niedersachsen sowie an Offshore-Windenergie in der Nordsee ergibt sich ein zusätzlicher Erzeugungsüberschuss in der Region. Süddeutschland

hingegen ist, insbesondere in Folge des Kernenergieausstiegs, zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit zunehmend auf Energietransporte aus anderen Regionen angewiesen. Dies gilt ungeachtet des dort voranschreitenden Ausbaus der erneuerbaren Energien.

Bayern, Baden-Württemberg und Hessen müssen im Jahr 2030 gut 40 % ihres Jahresenergieverbrauchs importieren. Im Energiedialog Bayern, der im Februar 2015 abgeschlossen wurde, wurde für Bayern ein Leistungsdefizit in Höhe von 5 GW und ein Importbedarf in Höhe von 40 TWh festgestellt. Gaskraftwerke und der dezentrale Ausbau erneuerbarer Energien ersetzen die Energieproduktion der stillgelegten Kernkraftwerke in Zukunft nicht vollständig. Süddeutschland ist daher zur Deckung des Strombedarfs und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit auf Energietransporte aus anderen Regionen angewiesen.

Durch die Verbindung der küstennahen Regionen in Schleswig-Holstein mit den Ballungsräumen im Süden wird die Versorgungssicherheit erhöht. Dies erfolgt, indem sowohl starke Nord-Süd- als auch Süd-Nord-Leistungsflüsse ermöglicht werden, ohne das bestehende AC-Netz unzulässig zu belasten. Zusätzlich soll die Austauschkapazität mit Norwegen, Dänemark und Schweden auf bis zu 4,5 GW gesteigert werden. Hierfür dient die HGÜ-Verbindung als Zu- und Ableitung der zu transportierenden Leistung. Mit der HGÜ-Verbindung von Schleswig-Holstein nach Bayern wird die Kapazität des Übertragungsnetzes zwischen den betreffenden Regionen wesentlich erhöht und die Energie großräumig und verlustarm nach Süden transportiert.

Insbesondere bei weiträumigem Energietransport reduziert der Einsatz der DC-Technologie den Blindleistungsbedarf erheblich. Dazu stellen die HGÜ-Konverter zusätzlich Blindleistung für das AC-Netz bereit. Hierdurch trägt das Projekt DC4 zur Einhaltung der AC-Spannungsbänder bei und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Spannungsstabilität im AC-Netz.

Die geplante HGÜ-Verbindung ist eine wesentliche netztechnische Voraussetzung für die Übertragung der erwarteten Leistungszubauten von Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen zu den Verbrauchszentren in Bayern. Darüber hinaus schafft die HGÜ-Verbindung, neben der Erhöhung der Versorgungssicherheit, die Voraussetzung zu einem freizügigen Energieaustausch mit Skandinavien.

In einigen Jahren ist zeitweilig in Abhängigkeit des Dargebots auch mit Phasen einer Überdeckung des Lastbedarfs im Süden allein aus erneuerbaren Energien zu rechnen. In diesen Zeiten des Leistungsüberschusses an erneuerbaren Energien z. B. aus Photovoltaik ist es möglich auch Leistungen in den Norden zu transportieren.

Die Anschlusspunkte der HGÜ-Verbindung wurden sowohl im Norden als auch im Süden so gewählt, dass der lokale Ausbaubedarf des 380-kV-Netzes minimiert wird.

Durch die geplante gemeinsame Führung der Verbindungen DC3 und DC4 in weiten Teilen als paralleles Erdkabel auf einer Stammstrecke wird der Flächenbedarf und damit der Eingriff für Mensch und Natur minimiert. Der alternativ mögliche Ausbau des 380-kV-Höchstspannungsnetzes wäre deutlich umfangreicher und wurde insofern verworfen.

1.2.3 Prüfung der Mitrealisierungsmöglichkeit zusätzlicher energiewirtschaftlich notwendiger Maßnahmen gemäß § 19 S. 4 Nr. 4 NABEG

Sofern bei einem Vorhaben nach dem Antrag auf Bundesfachplanung und vor dem Antrag auf Planfeststellungsbeschluss ein Netzentwicklungsplan nach § 12c EnWG von der Bundesnetzagentur bestätigt wird, muss der Antrag auf Planfeststellungsbeschluss gemäß § 19 S. 4 Nr. 4 NABEG die Darlegung enthalten, ob zusätzliche energiewirtschaftlich notwendige Maßnahmen zumindest auf Teilabschnitten innerhalb des Trassenkorridors des Vorhabens mitrealisiert werden können.

Die Bundesnetzagentur hat am 20. Dezember 2019 den Netzentwicklungsplan (NEP) 2019-2030 bestätigt. Dieser enthält im Bereich des BBPIG-Vorhabens Nr. 4 im vorgesehenen Planfeststellungsabschnitt A2 die weitere energiewirtschaftlich notwendige Maßnahme DC25 mit den Netzverknüpfungspunkten Heide/West (Schleswig-Holstein) und Polsum (Nordrhein-Westfalen). Gemäß § 19 S. 4 Nr. 4 NABEG wurde geprüft, ob DC25 zumindest in Teilabschnitten innerhalb des Trassenkorridors des Vorhabens Nr. 4 mitrealisiert werden kann.

Eine Mitrealisierung der Maßnahme DC25, die erstmalig im bestätigten NEP 2019-2030 aufgenommen wurde und für die gemäß NEP eine Inbetriebnahme (IBN) bis zum Jahr 2030 angestrebt wird, scheitert im Ergebnis an den unterschiedlichen Planungsständen (zum Vergleich IBN Vorhaben Nr. 4: 2026). Zudem ist die Maßnahme DC25 gegenwärtig noch nicht Gegenstand des BBPIG. Die Einbeziehung der Maßnahme in das Planfeststellungsverfahren des Vorhabens Nr. 4 ist somit ohne eine erhebliche Verzögerung nicht machbar. Eine Mitrealisierung von DC25 im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für das Vorhaben Nr. 4 ist daher nicht sinnvoll.

Dem Antrag auf Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben Nr. 4 sind daher nicht die nach § 5a Abs. 3 NABEG im Falle einer gegebenen Mitrealisierungsmöglichkeit erforderlichen Unterlagen für einen Verzicht auf die Durchführung der Bundesfachplanung für die Maßnahme DC25 beigelegt.

1.3 Antragsgegenstand

Trassenvorschlag und Alternativen

Die Tennet TSO GmbH beantragt gemäß § 19 des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) die Feststellung des Plans nach § 24 NABEG für das Vorhaben Nr. 4 Höchstspannungsleitung Wilster – Berggrheinfeld/West im Planfeststellungsabschnitt A2 von der Gemeindegrenze Brokdorf/ Wewelsfleth nördlich der B 431 (Schleswig-Holstein) bis auf Höhe des Schinkelwegs in der Gemeinde Wischhafen (Niedersachsen) (siehe auch Anlage 1.2 – Übersichtskarte Planfeststellungsabschnitt).

Das beantragte Vorhaben Nr. 4 Wilster – Berggrheinfeld/West gemäß Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG umfasst die Errichtung und den Betrieb einer Höchstspannungsgleichstromverbindung (HGÜ-Leitung) als Erdkabel zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Wilster in Schleswig-Holstein und dem Netzverknüpfungspunkt Berggrheinfeld/West in Bayern (siehe auch Anlage 1.1 - Übersichtskarte Gesamtvorhaben).

Gegenstand dieses Antrags ist ausschließlich das Vorhaben Nr. 4 Wilster – Bergrhein-
feld/West. Das Vorhaben Nr. 3 Brunsbüttel – Großgartach gemäß BBPlG ist Gegenstand eines
gesonderten Verfahrens nach § 4 ff. NABEG.

Im Rahmen der Bundesfachplanung nach § 8 NABEG wurden alle zu untersuchenden Tras-
senkorridore des Vorhabens Nr. 4 von Nord nach Süd in die Abschnitte A bis D unterteilt.

Die Einreichung der Unterlagen nach § 8 NABEG wurde gesondert für jeden einzelnen Ab-
schnitt (A bis D) vorgenommen, so dass auch die Entscheidung nach § 12 NABEG je Abschnitt
zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgt.

Für die Ebene der Planfeststellung wird seitens des Vorhabenträgers eine Unterteilung in Plan-
feststellungsabschnitte vorgeschlagen. Die einzelnen Planfeststellungsabschnitte werden ent-
sprechend ihrer räumlichen Lage weitestgehend dem entsprechenden Abschnitt der Bundes-
fachplanung zugeordnet und innerhalb dieser Zuordnung fortlaufend nummeriert (A1-A4). In
dieser Unterlage wird der Planfeststellungsabschnitt A2 von der Gemeindegrenze Brokdorf/
Wewelsfleth nördlich der B 431 (Schleswig-Holstein) bis auf Höhe des Schinkelwegs in der
Gemeinde Wischhafen (Niedersachsen) behandelt.

Der Abschnitt A2 beinhaltet einen Trassenvorschlag mitsamt Tunnelbauwerk zur Unterque-
rung der Elbe sowie zwei in Frage kommende Alternativen.

Die Zulässigkeit einer planungsrechtlichen Abschnittsbildung ist in der Rechtsprechung des
Bundesverwaltungsgerichts grundsätzlich anerkannt. Ihr liegt die Erwägung zugrunde, dass
angesichts vielfältiger Schwierigkeiten, die mit einer detaillierten Streckenplanung verbunden
sind, die Planfeststellungsbehörde ein planerisches Gesamtkonzept häufig nur in Teilabschnit-
ten verwirklichen kann. Dritte haben deshalb grundsätzlich kein Recht darauf, dass über die
Zulassung eines Vorhabens insgesamt, vollständig und abschließend in einem einzigen Be-
scheid entschieden wird. Jedoch kann eine Abschnittsbildung Dritte in ihren Rechten verlet-
zen, wenn sie deren durch Art. 19 Abs. 4 Satz 1 GG gewährleisteten Rechtsschutz faktisch
unmöglich macht oder dazu führt, dass die abschnittsweise Planfeststellung dem Grundsatz
umfassender Problembewältigung nicht gerecht werden kann, oder wenn ein dadurch gebil-
deter Streckenabschnitt der eigenen sachlichen Rechtfertigung vor dem Hintergrund der Ge-
samtplanung entbehrt (Gerichtsbescheid vom 3. Juli 1996 - BVerwG 11 A 64.95 - Buchholz
442.09 § 30 AEG Nr. 7). Zudem dürfen nach summarischer Prüfung der Verwirklichung des
Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf keine von vornherein unüberwindlichen Hinder-
nisse entgegenstehen (Urteil vom 12. August 2009 - BVerwG 9 A 64.07 - BVerwGE 134, 308)¹.

Erforderlich, aber auch ausreichend ist zudem eine prognostische Betrachtung der Verwirkli-
chung der übrigen Planungsabschnitte nach Art eines vorläufigen positiven Gesamturteils
(BVerwG, Urteil vom 6. November 2013 - 9 A 14.12 - BVerwGE 148, 373 Rn. 151). Für Vor-
haben Nr. 4 Abschnitt A liegt die Behördenentscheidung nach § 12 NABEG vor. In dem für die
Beurteilung der Rechtmäßigkeit einer Abschnittsbildung maßgeblichen Zeitpunkt – dem Erlass
des Planfeststellungsbeschlusses – ist mit dem Vorliegen der Entscheidung über die Bundes-
fachplanung auch in den übrigen Abschnitten zu rechnen.

¹ BVerwG, Beschl. v. 22.07.2010, Az. 7 VR 4.10; Rz. 27; s.a. BVerwG, Beschl. v. 21.09.2010, Az. 7 A
7.10, Rz. 17

Grundlage der Antragsunterlagen nach § 19 NABEG bilden der nach der Entscheidung gemäß § 12 NABEG beschlossene, i. d. R. 1 km breite festgelegte Trassenkorridor (fTK) sowie die seitens der BNetzA festgelegten Maßgaben und Hinweise. Für den Abschnitt A wurde ein ca. 96 km langer Trassenkorridor festgelegt, in welchem das Erdkabelvorhaben zu verwirklichen ist. Auf den Abschnitt A2 entfallen davon 8,4 km.

Für den Abschnitt A2 wurden ein Trassenvorschlag sowie zwei Alternativen hergeleitet und entwickelt. Der Trassenvorschlag im Planfeststellungsabschnitt A2 ist 8,44 km lang. Eine detaillierte Beschreibung des Verlaufs befindet sich in Kapitel 2.1 sowie in Kapitel 5.1 (Steckbriefe Trassenvorschlag) und Kapitel 5.2 (Steckbriefe Alternativen).

Kabelabschnittsstationen

Zur Unterstützung der Kabelfehlerortung sind ca. alle 135 km Kabelabschnittsstationen notwendig. Im Abschnitt A2 ist jedoch keine Kabelabschnittsstation geplant.

1.4 Vorhabenträger

Der im Abschnitt A von der BNetzA festgelegte Trassenkorridor verläuft durch die Bundesländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Der in dieser Unterlage betrachtete Abschnitt A2 liegt damit in der Regelzone der TenneT TSO GmbH.

Die TenneT ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland. Als Tochterkonzern der TenneT TSO B.V. übernimmt die TenneT TSO GmbH zusammen mit der TenneT Offshore GmbH neben den regulierten Aufgaben auch die Organisation der Auktio- nierung grenzüberschreitender Übertragungskapazitäten. Weiterhin baut und betreibt TenneT grenzüberschreitende Stromverbindungen (Interkonnektoren). Insgesamt betreibt TenneT ca. 22.000 Kilometer an Hoch- und Höchstspannungsleitungen, über die rund 41 Millionen End- verbraucher in den Niederlanden und in Deutschland über das nachgelagerte Verteilnetz an- gebunden werden.

In Deutschland werden davon rund 12.000 Kilometer Höchstspannungsleitungen (inkl. Offs- hore-Netzanbindungen) betrieben. Der deutsche Teil des Netzes reicht von der Grenze Däne- marks bis zu den Alpen und deckt rund 40 % der Fläche Deutschlands ab. Die Leitungen verlaufen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Bayern und Teil- en Nordrhein-Westfalens. TenneT hat in Deutschland ca. 1.450 Mitarbeiter, die sich neben der Zentrale in Bayreuth auf die Standorte Lehrte und Dachau verteilen.

1.5 Zielsetzung der vorliegenden Unterlage

Die vorliegende Unterlage beinhaltet alle für den Planfeststellungsantrag in § 19 NABEG ver- ankerten Anforderungen. Gemäß den Hinweisen der BNetzA für die Planfeststellung (BNetzA 2018) ist Folgendes zu berücksichtigen:

„Der Planfeststellungsantrag dient einerseits dazu, den Beteiligten der Antragskonferenz Hin- weise und Anforderungen an den Plan und die Unterlagen nach § 21 NABEG zu ermöglichen.

Andererseits muss er der Bundesnetzagentur ermöglichen, aufgrund des Antrags und der Ergebnisse aus der Antragskonferenz die Festlegung des Untersuchungsrahmens zu formulieren. Darüber hinaus dient er auch der Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen.“

Die Antragsunterlagen gliedern sich somit in zwei Teile. Der erste Teil beinhaltet neben den allgemeinen Informationen zum Antragsgegenstand ebenfalls Erläuterungen zum Trassenvorschlag sowie den Alternativen. Dabei werden betroffene Gebietskörperschaften, konkrete technische Angaben (auch zum Bau und Betrieb der Leitung, vgl. Kapitel 2.3) sowie die umweltrelevanten Wirkungen des Vorhabens (vgl. Kapitel 3) beschrieben. Weiterhin wird das methodische Vorgehen des Alternativenvergleichs (§ 19 Satz 4 Nr. 2 NABEG) erläutert (vgl. Kapitel 2.2), um für alle Planungsschritte eine transparente Nachvollziehbarkeit sowohl für die BNetzA als auch für die Öffentlichkeit zu gewährleisten.

Der zweite Teil der Antragsunterlagen beinhaltet den Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG (Kapitel 4). Der Vorschlag umreißt für den UVP-Bericht das grundlegende, methodische Vorgehen für alle Schutzgüter mit Angaben zu Datengrundlagen, Untersuchungsräumen, Auswirkungs- und Bewertungsprognosen (Kapitel 4.1). Weiterhin werden geplante Gutachten und Untersuchungen aufgeführt und kurz erläutert und die zu bearbeitenden Inhalte vorgeschlagen (Kapitel 4.3).

Für die Erstellung der Antragsunterlagen werden Informationen und Ergebnisse der Unterlagen nach § 8 NABEG berücksichtigt, die für den durch die BNetzA festgelegten Trassenkorridor relevant sind. Auf Ebene der Planfeststellung ist eine höhere Prüftiefe erforderlich, so dass eine Einbeziehung zusätzlicher Informationen, insbesondere bezüglich der technischen Planung, vorgenommen wird. Bei konkreten Anhaltspunkten zu überholten Datengrundlagen wird zudem eine entsprechende Aktualisierung vorgenommen. Seitens der Vorhabenträger wurden durch die frühe, informelle Öffentlichkeitsbeteiligung sowie die formale Beteiligung Hinweise und Informationen eingeholt, die in die Trassenfindung eingeflossen sind (vgl. Kapitel 1.4 sowie Kapitel 5.3). Auch die Hinweise aus den Erörterungsterminen des Abschnitts A (20.-21.08.2019 in Hamburg sowie 27.-28.08.2019 in Mulmshorn) wurden bei der Entwicklung des Trassenvorschlags berücksichtigt.

Auf die Erstellung und Einreichung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss gemäß § 19 NABEG folgt das weitere Verfahren nach § 20 Abs. 1 NABEG, wonach eine Antragskonferenz durch die BNetzA durchgeführt wird. Auf Grundlage der Antragskonferenz, zu der der Vorhabenträger, Vereinigungen und die Träger öffentlicher Belange einzuladen sind (§ 20 Abs. 2 NABEG), wird die Planfeststellungsbehörde als Ergebnis den Untersuchungsrahmen festlegen und den erforderlichen Inhalt der nach § 21 NABEG einzureichenden Unterlagen bestimmen. Diese Festlegung soll innerhalb von zwei Monaten nach der Antragstellung abgeschlossen sein (§ 20 Abs. 3 NABEG).

1.6 Rechtliche Grundlagen

1.6.1 Anzuwendende rechtliche Grundlagen

Maßgeblich für das Planfeststellungsverfahren ist das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (§§ 18 ff. NABEG), ergänzend dazu gelten das Energiewirtschaftsgesetz (§§ 43 ff. EnWG) und das Verwaltungsverfahrensgesetz (§§ 72 bis 78 VwVfG).

Hinsichtlich der Erstellung der Antragsunterlage sind konkret sowohl § 15 NABEG als auch §§ 18 - 24 NABEG zu berücksichtigen. § 15 NABEG bezieht sich dabei auf die Verbindlichkeit des in der Bundesfachplanung festgelegten Trassenkorridors innerhalb dessen Grenzen der Trassenvorschlag sowie die in Frage kommenden Alternativen verlaufen müssen. §§ 18 - 24 NABEG regeln den Ablauf des Planfeststellungsverfahrens:

§ 18 Erfordernis einer Planfeststellung

§ 19 Antrag auf Planfeststellungsbeschluss

§ 20 Antragskonferenz, Festlegung des Untersuchungsrahmens

§ 21 Einreichung des Plans und der Unterlagen

§ 22 Anhörungsverfahren

§ 23 Umweltverträglichkeitsprüfung

§ 24 Planfeststellungsbeschluss

Das Erfordernis zur Planfeststellung für das geplante Vorhaben ergibt sich aus § 18 NABEG. Das Planfeststellungsverfahren beginnt mit der Antragstellung nach § 19 NABEG des Antragstellers durch die Einreichung der Antragsunterlagen. Daraufhin wird unter Einbeziehung der Träger öffentlicher Belange sowie Vereinen und Verbänden durch die BNetzA eine Antragskonferenz durchgeführt. Unter Berücksichtigung der dort eingehenden bzw. behandelten Informationen und Einwendungen wird der Untersuchungsrahmen und -umfang der zu erarbeitenden Planfeststellungsunterlagen festgelegt. Der Antragsteller reicht schließlich die Unterlagen nach § 21 NABEG zur Planfeststellung ein, woraufhin ein Anhörungsverfahren mit anschließendem Erörterungstermin nach § 22 NABEG eingeleitet wird. Basierend auf den Ergebnissen des Erörterungstermins wird der Plan schließlich durch die BNetzA mit Funktion als Planfeststellungsbehörde gemäß § 24 Abs. 1 NABEG festgestellt (Planfeststellungsbeschluss).

Für die vorliegende Antragsunterlage sind gemäß § 19 NABEG konkret folgende Anforderungen zu erfüllen:

„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 und*
2. *Erläuterungen zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen und,*
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.“*

Aus der Verordnung über die Zuweisung der Planfeststellung für länderübergreifende und grenzüberschreitende Höchstspannungsleitungen auf die Bundesnetzagentur (Planfeststellungszuweisungsverordnung – PlfZV) ergibt sich die Zuständigkeit der Bundesnetzagentur für das Planfeststellungsverfahren.

Neben den bereits genannten Rechtsgrundlagen aus dem NABEG sind weitere umweltrechtliche und fachrechtliche Vorschriften zu berücksichtigen. Insbesondere ist folgende, jedoch nicht abschließende, Auflistung zu nennen (vgl. auch BNetzA (2018a)).

- UVPG
- BNatSchG, insbesondere §§ 13 – 15 (Vermeidung, Eingriffe und Kompensation), § 34 (Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung), § 44 und § 45 (besonderer Artenschutz)
- BImSchG und 26. BImSchV, TA Lärm
- Vorschriften zum Baurecht, Wasserrecht, Bodenschutzrecht, Forst- und Jagdrecht sowie Denkmalschutzrecht.

Diese finden sich teilweise auch in den Planungsleit- und Planungsgrundsätzen wieder (vgl. Kapitel 1.6.2).

Die in Kapitel 4 vorgestellten Mustergliederungen tragen der Berücksichtigung von weiteren Vorschriften Rechnung. Dabei werden die Vorschriften, die speziell auf den Abschnitt A2 zutreffen, berücksichtigt.

1.6.2 Planungsleit- und Planungsgrundsätze

Die zugrunde gelegten Planungsprämissen basieren auf sogenannten Planungsleit- und Planungsgrundsätzen. 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 oder durch den Vorhabenträger formuliert.

Neben allgemeingültigen, vorhabenübergreifenden Planungsprämissen werden im Zuge der Planungspraxis auch vorhabenbezogene Planungsprämissen abgeleitet. Diese können sich im Verlauf der nacheinander geschalteten Planungsebenen aufgrund einer zunehmenden Konkretisierung des Planungsgegenstandes sowie der erforderlichen Prüftiefe verändern.

Striktes Recht	Abwägbare Vorschriften
----------------	------------------------

Vorschriften bzw. Ge- und Verbote sind die maßgeblichen Kriterien, an denen eine Beurteilung durchzuführen ist.	Vorschriften sind zu berücksichtigen und können einem gewissen Ermessensspielraum unterliegen.
Die Möglichkeit zur Anwendung von Ausnahmeregelungen ist grundsätzlich gegeben, es darf jedoch nicht gezielt in die Ausnahme geplant werden.	Abweichungen der Vorschriften sind zwar fachlich zu begründen, jedoch nicht im Rahmen einer gesetzlich geregelten Ausnahmegenehmigung zu begründen.

Die Planungsleit- und Planungsgrundsätze sind nachfolgend aufgeführt. Eine abschließende Darstellung aller denkbaren Planungsleit- und Planungsgrundsätze ist jedoch nicht möglich, da an dieser Stelle nicht das gesamte öffentliche Recht abgedeckt werden kann. Nachfolgend sind die wesentlichen Planungsleit- und Planungsgrundsätze, anhand derer die Projektziele der Antragsunterlagen nach § 19 NABEG sowie die Unterlagen nach § 21 NABEG erarbeitet werden, aufgeführt.

Tabelle 2: Ableitung der Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze aus den rechtlichen Vorgaben und den Erfordernissen der Raumordnung

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
1	BauGB , § 7 (Anpassungsgebot): Anpassung der Fachplanung an den Flächennutzungsplan (FNP); § 8 rechtsverbindliche Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung in den Bebauungsplänen	X		Meidung von im Flächennutzungsplan bzw. im Bebauungsplan dargestellten Flächen, die dem Vorhaben entgegenstehende Nutzungen aufweisen, soweit nicht bereits durch andere Planungsleit- oder -grundsätze berücksichtigt (z. B. durch den Grundsatz „Meidung von Siedlungsräumen bzw. von sensiblen Nutzungen“)
2	BauGB , § 8 Abs. 1: Der Bebauungsplan enthält die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung. Er bildet die Grundlage für weitere, zum Vollzug dieses Gesetzbuchs erforderlicher Maßnahmen.	X		Berücksichtigung der rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung in den Bebauungsplänen
3	BergG , § 108 Abs. 1: Genehmigung baulicher Anlagen in festgesetzten Baubeschränkungsgebieten (Grundstücke für die Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen) nur mit Zustimmung der nach § 69 BergG zuständigen Behörde Vollzug des Bundesberggesetzes und der Wassergesetze (AllMBI. 1998 S. 775; StAnz. 1998 Nr. 40)	X		Keine Inanspruchnahme von Flächen mit unsicherem bzw. potenziell kontaminiertem Baugrund (große nicht überspannbare Deponien sowie nicht überspannbaren bergrechtlich festgesetzten Baubeschränkungsgebieten und nicht überspannbaren Gebieten mit unterirdischen Hohlräumen, in denen Gefahren und Einschränkungen für bauliche Nutzungen bestehen) * * Die Berücksichtigung bergbaulicher Gebiete erfolgt außerdem über den PL „Meidung vorrangiger Raumnutzungen im Sinne von Vorranggebieten“.
4	BBodG , § 3 Abs. 1: Errichtung, Betrieb und Änderung der entsprechend gekennzeichneten HGÜ-Vorhaben als Erdkabel	X		Stellt den gesetzlichen Rahmen für die Trassierung als Erdkabel
5	BBodG , § 3 Abs. 2: Ausnahmsweise Errichtung, Betrieb und Änderung der HGÜ-Erdkabelvorrang-Projekte auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten als Freileitung aus naturschutzrechtlichen Gründen (falls zumutbare Alternative i. S. d. § 45 Abs. 7 Satz 2 BNatSchG bzw. § 34 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG) bzw. im Fall der Nutzung einer Bestandstrasse (Bündelungsoption)		X	Stellt den gesetzlichen Rahmen für die Trassierung als Erdkabel

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
6	BBodSchG , § 4 Abs. 2 und 6: Vermeidung einer Inanspruchnahme von Altlasten		X	Umgehung von Altlasten
7	BImSchG , § 50 (Trennungsgrundsatz): Nutzungstrennung bei raumbedeutsamen Planungen zum Schutz von Wohn- und sonstigen schutzbedürftigen Gebieten (insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude) vor schädlichen Umwelteinwirkungen und von schweren Betriebsunfällen hervorgerufene Auswirkungen		X	- Meidung von Siedlungsräumen bzw. von sensiblen Nutzungen - Meidung der sonstigen schutzbedürftigen Gebiete, soweit nicht bereits durch andere Planungsleit- oder -grundsätze berücksichtigt.
8	26. BImSchV , § 3a: Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Gleichstromanlagen i.V.m. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder	X		Einhaltung der Grenzwerte elektromagnetischer Felder
9	26. BImSchV , § 4 Abs. 2 und 26. BImSchVVwV : Bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen sowie Gleichstromanlagen sind die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren		X	Minimierung der von der Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik im Einwirkungsbereich
10	BImSchG , §§ 22, 23 i. V. m. § 48 und 6. AVwV – TA Lärm : Verhinderung schädlicher Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind bzw. Beschränkung unvermeidbarer schädlicher Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß (Betreiberpflichten bei	X		Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA-Lärm

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
	nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen). Die Immissionsrichtwerte gemäß TA-Lärm konkretisieren den Begriff der schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm.			
11	BImSchG , §§ 22, 23 und § 66 Abs. 2 i. V. m. AVV Baulärm und i.V.m. § 3 Abs. 1 LImSchG SH : Die AVV Baulärm enthält Immissionsrichtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschemissionen	X		Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm
12	BNatSchG , § 1 Abs. 1 i.V.m. § 1 Abs. 2 und § 2 LNatSchG SH bzw. i.V.m. NAGBNatSchG : Die Biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes, die Regenerationsfähigkeit und Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, die Tier- und Pflanzenwelt, einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume, sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit und der Erholungswert von Natur und Landschaft im besiedelten und unbesiedelten Bereich sind nachhaltig zu sichern. Beeinträchtigungen des Erlebnis- und Erholungswertes der Landschaft sind zu vermeiden.		X	Vermeidung von Beeinträchtigungen der biologischen Vielfalt, der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes, der Regenerationsfähigkeit und Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, der Tier- und Pflanzenwelt, einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume, sowie der Vielfalt, Eigenart und Schönheit und des Erholungswertes von Natur und Landschaft Die Beachtung der Ziele des Naturschutzes wird bei der Erstellung der Unterlagen gemäß § 21 NABEG über die Anwendung der Eingriffsregelung nach dem Bundesnaturschutzgesetz berücksichtigt.
13	BNatSchG , § 1 Abs. 3 Nr. 2; BBodSchG , § 1 und § 2 Abs. 2 Nr. 1; BBodSchV ; ROG , § 2 Abs. 2 Nr. 6 i.V.m. § 1 LBodSchG SH bzw. i.V.m. § 1 NBodSchG : sparsamer und schonender Umgang mit Boden, insbesondere Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen		X	Sparsamer und schonender Umgang mit Boden, Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
14	BNatSchG , § 1 Abs. 4 Nr. 1: Bewahrung der historisch gewachsenen Kulturlandschaften mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmalen vor Beeinträchtigungen		X	Meidung von Kultur-, Bau- und Bodendenkmalen, einschließlich der Umgebung eines Kulturdenkmals, soweit sie für dessen Bestand oder Erscheinungsbild von erheblicher Bedeutung ist, und von denkmalrechtlich geschützten Schutzgebieten
15	BNatSchG , § 1 Abs. 5 (Bündelungsgebot): Energieleitungen sollen landschaftsgerecht geführt, gestaltet und		X	- Meidung der Querung von natur- und wasserschutzfachlich konflikträchtigen Natur- und Landschaftsräumen - Meidung großflächiger, weitgehend unzerschnittener Landschafts- bzw. Funktionsräume

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
	so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden.			• Meidung von Waldflächen/ Keine erhebliche Beeinträchtigung von Waldfunktionen
			X	• Bündelungsgebot/ Vorbelastungsgrundsatz (vorrangige Nutzung vorbelasteter Bereiche im bestehenden Trassenraum sowie im Trassenraum anderer bündelungsfähiger Infrastrukturen) • Möglichst kurzer gestreckter Verlauf zwischen den Planfeststellungsabschnittsgrenzen
16	BNatSchG , § 5 i.V.m. LNatSchG SH bzw. i.V.m. NWaldLG und NAGBNatSchG : Berücksichtigung der Vorschriften für eine natur- und landschaftsverträgliche Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft		X	• Vermeidung von Kahlschlägen, Vermeidung von Beeinträchtigungen auf die Teichwirtschaft, möglichst kurzer gestreckter Verlauf
17	BNatSchG , §§ 13 bis 16: Gebote der Eingriffsregelung	X		• Vorrangige Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch den Verursacher sowie Kompensation nicht vermeidbarer erheblicher Beeinträchtigungen
18	BNatSchG , § 15 Abs. 1 (Minimierungsgebot): Unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind zu minimieren; der mit dem Eingriff verfolgte Zweck soll am Ort des Vorhabens mit möglichst geringen Beeinträchtigungen erreicht werden.	X		• Beachtung des Gebotes der Eingriffsminimierung bei der Umsetzung des Vorhabens
19	BNatSchG , § 19 i. V. m. USchadG : Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen im Sinne des Umweltschadensgesetzes	X		• Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen im Sinne des Umweltschadensgesetzes bei der Umsetzung des Vorhabens
20	BNatSchG , § 21 Abs. 1-5: Biotopverbund, z. B. Besondere Bedeutung von Schutzgebieten als Bestandteile des Biotopverbundes sowie der Erhalt von linearen und punktförmigen Elementen in von der Landwirtschaft geprägten Landschaften		X	• Vermeidung von Beeinträchtigungen des Biotopverbundes • Meidung der Querung von natur- und wasserschutzfachlich konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen
21	BNatSchG , § 22 bis § 30 und § 61 (Geschützte Teile von Natur und Landschaft sowie jeweilige Gebietschutzverordnungen): Besondere Rechtsverordnungen bzw. Schutzbestimmungen, Ge- und Verbote für Naturschutzgebiete, Nationalparke, Biosphärenre-	X		• Meidung von naturschutzrechtlich festgesetzten Gebieten/ Objekten (soweit nicht für Natura 2000-Gebiete und Wasserschutzgebiete Zone I bereits gesondert berücksichtigt)

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
	servate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Naturdenkmale, Geschützte Landschaftsbestandteile, gesetzlich geschützte Biotope			
22	BNatSchG , § 34 i. V. m. § 36 Nr. 2 und Vogelschutzrichtlinie , Art. 4 Abs. 4: Unzulässigkeit von Projekten und Plänen bei erheblichen Beeinträchtigungen von FFH- oder EU-Vogelschutzgebieten sowie faktischen Vogelschutzgebieten	X		Keine erhebliche Beeinträchtigung eines FFH- oder EU-Vogelschutzgebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen
23	BNatSchG , § 39: Allgemeiner und besonderer Schutz für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten	X		Keine Verletzung von Verbotstatbeständen des allgemeinen Artenschutzes
24	BNatSchG , § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5: strenger Schutz der Europäischen Vogelarten und der Arten gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie bei zulässigen Eingriffen: Tötungsverbot, Störungsverbot, Schädigungsverbot	X		Keine Verletzung von Verbotstatbeständen des besonderen Artenschutzes, soweit auf der Ebene der Bundesfachplanung erkennbar
25	BNatSchG , § 61, i.V.m. § 36 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	X		Freihalten von Uferzonen
26	EnWG , § 1: möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität		X	- Vermeidung von Engstellen und Querriegeln - Möglichst kurzer gestreckter Verlauf zwischen den Planfeststellungsabschnittsgrenzen - Minimierung von sehr aufwändigen Bauverfahren/ Bauwerken/ langen Bauzeiten sowie ungünstigen Zuwegung-/ Arbeitsflächenverhältnissen - Minimierung von Kreuzungen - Vermeidung von Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen und/ oder außergewöhnliche bautechnische Anforderungen
27	EnWG , § 49: Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.	X		Keine Inanspruchnahme von Flächen mit unsicherem bzw. potenziell kontaminiertem Baugrund (große nicht überspannbare Deponien sowie nicht überspannbaren bergrechtlich festgesetzten Baubeschränkungsgebieten und nicht überspannbaren Gebieten mit unterirdischen Hohlräumen, in denen Gefahren und Einschränkungen für bauliche Nutzungen bestehen)

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
28	FStrG , § 9 Abs. 1, i.V.m. § 29StrWG SH bzw. i.V.m. § 24 NStrG (Anbauverbot): Verbot von Hochbauten außerhalb von Ortsdurchfahrten bis 40 m an Bundesautobahnen, bis 20 m an Bundes-, Staats-, Landes- und Kreisstraßen (in SH: bis 15 m an Kreisstraßen)	X		Keine Baumaßnahmen in der Bauverbotszone von Autobahnen (40 m), Bundes-, Staats-, Landes- und Kreisstraßen (20 m) (in SH: Kreisstraßen (15 m))
29	GG , Art. 14 (Eigentumsschutz)	X		Meidung/Minimierung der Inanspruchnahme von Flächen Dritter
30	LuftVG , § 12 Abs. 2 und § 17 Nr. 1: Innere Bauschutzbereiche der Flughäfen und Flug- bzw. Landeplätze: besonderer luftverkehrsbehördlichen Zulassungsvorbehalt für bauliche Anlagen	X		Keine Baumaßnahmen innerhalb sowie im engeren Bauschutzbereich (bis 1,5 km Entfernung vom Flughafenbezugspunkt) der Flugplätze* * Der Oberbegriff „Flugplätze“ umfasst Flughäfen, Landeplätze, Segelflugplätze.
31	NABEG , § 1: rechtssicherer, transparenter, effizienter und umweltverträglicher Ausbau des Übertragungsnetzes sowie dessen Ertüchtigung		X	Kurzer gestreckter Verlauf unter Berücksichtigung sensibler umweltfachlicher Belange
32	OGewV , § 8 Abs. 1: Bewirtschaftung von Oberflächengewässern, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, mit dem Ziel, eine Verschlechterung ihrer Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern		X	Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von für die Trinkwassergewinnung genutzter Oberflächengewässern
33	ROG , § 4 Abs. 1 i.V.m. den unten genannten Plänen und Programmen: Bindung an die Ziele der Raumordnung bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen; Vorranggebiete haben den Charakter von Zielen der Raumordnung <u>Schleswig-Holstein:</u> - Landesentwicklungsplan (LEP) Schleswig-Holstein (2010) - Landschaftsrahmenplan (LRP) für den Planungsraum IV – Kreise Dithmarschen und Steinburg (Gesamtfortschreibung 2005)	X		- Meidung von Flächen mit vorrangigen Nutzungen (Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit), soweit ein Erdkabel nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist - Keine Baumaßnahmen in Sondergebieten Bund/ Militärischen Anlagen - Meidung vorrangiger Raumnutzungen im Sinne von Vorranggebieten

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
	- Regionalplan (RP) für den Planungsraum IV – Schleswig-Holstein Süd-West (Fortschreibung 2005) <u>Niedersachsen:</u> - Landesraumordnungsprogramm (LROP) Niedersachsen (2017) - Landschaftsrahmenplan (LRP) für den Landkreis Stade (2014) - Regionales Raumordnungsprogramm (RROP) für den Landkreis Stade (2013)			
34	ROG § 2 und § 4 Abs. 1 i.V.m. den unten aufgelisteten Plänen und Programmen: Grundsätze zur Raumordnung werden berücksichtigt <u>Schleswig-Holstein:</u> - Landesentwicklungsplan (LEP) Schleswig-Holstein (2010) - Landschaftsrahmenplan (LRP) für den Planungsraum IV – Kreise Dithmarschen und Steinburg (Gesamtfortschreibung 2005) - Regionalplan (RP) für den Planungsraum IV – Schleswig-Holstein Süd-West (Fortschreibung 2005) <u>Niedersachsen:</u> - Landesraumordnungsprogramm (LROP) Niedersachsen (2017) - Landschaftsrahmenplan (LRP) für den Landkreis Stade (2014) - Regionales Raumordnungsprogramm (RROP) für den Landkreis Stade (2013)		X	- Meidung von unzerschnittenen Freiräumen und Waldflächen (§ 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG) - Meidung von historischen Kulturlandschaften und regionalen Grünzügen - Meidung von natur- und wasserschutzrechtlich festgesetzten Gebieten/ Objekten (soweit nicht für Natura 2000-Gebiete und Wasserschutzgebiete Zone I bereits gesondert berücksichtigt) (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 ROG) - Meidung der Querung von natur- und wasserschutzfachlich konflikträchtigen Natur- und Landschaftsräumen - Vermeidung von technischen Engstellen (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 ROG) - Möglichst kurzer gestreckter Verlauf zwischen den Planfeststellungsabschnittsgrenzen (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG) - Bündelungsgebot/ Vorbelastungsgrundsatz (vorrangige Nutzung vorbelasteter Bereiche im bestehenden Trassenraum sowie im Trassenraum anderer bündelungsfähiger Infrastrukturen (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG)

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
35	Denkmalschutzgesetz SH , § 1 Abs. 1, § 4 Abs. 1 bzw. Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz , § 2 Abs. 3, § 6 Abs. 2: Meidung einer Inanspruchnahme von Denkmalen	X		Vermeidung einer Inanspruchnahme von Bau- und Bodendenkmälern sowie Verdachtsflächen
36	BWaldG , § 9 Abs. 3 i.V.m. BWaldG §§ 12-13: Verbot der Umwandlung der Waldflächen in eine andere Nutzungsart in geschützten Waldgebieten (durch Rechtsverordnung erklärte Schutzwälder, Erholungswälder).	X		Keine Inanspruchnahme von durch Rechtsverordnung geschützten Waldgebieten
37	BWaldG §§ 1 und 9 sowie § 1 Abs. 2 Nr. 1 und § 4 Nr. 1 LWaldG SH bzw. § 1 Abs. 1 und § 5 Abs. 1 NWaldLG : Meidung von Waldflächen/ keine erheblichen Beeinträchtigungen von Waldfunktionen		X	Meidung von Waldflächen/ keine erheblichen Beeinträchtigungen von Waldfunktionen
38	Schutzbereichgesetz , §§ 1-3: Genehmigungsvorbehalt für bauliche Anlagen innerhalb der Schutzbereiche. Der Schutzbereich dient zum Schutz und zur Erhaltung der Wirksamkeit von Verteidigungsanlagen.	X		Keine Beeinträchtigung des Schutzzwecks eines Schutzbereichs zum Zwecke der Landesverteidigung
39	TrinkWV , § 1: Zweck der Verordnung ist es, die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist, durch Gewährleistung seiner Genusstauglichkeit und Reinheit nach Maßgabe der folgenden Vorschriften zu schützen.	X		Vermeidung der Beeinträchtigung/ Verunreinigung von Trinkwasser
40	UVPG , § 3: Umweltprüfungen umfassen die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens oder eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Sie dienen einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze und werden nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt		X	Vermeidung von erheblicher Umweltauswirkungen auf die Belange der UVP-relevanten Schutzgüter

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
41	WHG , § 6 (Nachhaltige Bewirtschaftung von Gewässern): Erhalt und Verbesserung der Funktions- und Leistungsfähigkeit von Gewässern (insbesondere als Lebensraum), Erhalt von natürlichen oder naturnahen Gewässern, Erhalt oder Schaffung von Nutzungsmöglichkeiten		X	• Meidung der Querung von natur- und wasserschuttfachlich konflikträchtigen Natur- und Landschaftsräumen
42	WHG , § 27 (Verschlechterungsverbot): Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers, kein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot.	X		• Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers
43	WHG , § 38 Abs. 4 und 5: Erhalt von Gewässerrandstreifen sowie ihrer Funktionen	X		• Meidung von Gewässerrandstreifen
44	WHG , § 47-49: Schutz des Grundwassers und seiner Funktionen	X		• Vermeidung von Beeinträchtigungen des Grundwassers
45	WHG , §§ 51-53 (Wasserschutzgebiete, Heilquellschutzgebiete) in Verbindung mit den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen : Generelles Verbot des Betretens, der Errichtung baulicher Anlagen bzw. anderer Nutzungen im Fassungsbereich (Schutzzone I)	X		• Keine Flächenbeanspruchung von Wasser- und Heilquellschutzgebieten der Zone I
46	WHG , §§ 51-53 (Wasserschutzgebiete, Heilquellschutzgebiete) in Verbindung mit den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen : Verbot bestimmter Vorhaben und Nutzungen in der Schutzzone II, einschließlich der Errichtung baulicher Anlagen	X		• Meidung von natur- und wasserschutzrechtlich festgesetzten Gebieten/ Objekten (soweit nicht für Natura 2000-Gebiete sowie Wasser- und Heilquellschutzgebiete Zone I bereits gesondert berücksichtigt)
47	WHG , § 78 Abs. 1: Bauverbot in Überschwemmungsgebieten gemäß § 76 WHG; § 78 Abs. 3 WHG lässt Ausnahmen zu, wenn die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt wird	X		• Meidung von Überschwemmungsgebieten

	Rechtliche Vorgabe/ Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) und Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz/ Planungsgrundsatz
48	WHG , § 73 und § 75 i. V. m. den Landeswassergesetzen: Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko (Risikogebiete); Aufstellung von Risikomanagementplänen durch die zuständigen Landesbehörden		X	Keine Beeinträchtigung der Ziele und Maßnahmen der Managementpläne von Hochwasserrisikogebieten

1.7 Ablauf und Ergebnis der Bundesfachplanung

Das Verfahren der Bundesfachplanung wird in den §§ 4 - 17 NABEG geregelt, wobei für die Antragstellung bis zur Unterlageneinreichung und den Abschluss der Bundesfachplanung insbesondere die §§ 6 - 12 NABEG maßgeblich sind. Nachfolgend werden die wichtigsten Verfahrensschritte des Ablaufs der Bundesfachplanung in Hinblick auf die vorhabenspezifischen Sachverhalte und Ergebnisse kurz umrissen:

§ 6 NABEG – Antrag auf Bundesfachplanung

Mit dem Einreichen der Unterlagen des Abschnitts A nach § 6 NABEG durch die ÜNB am 13.04.2017 wurde die Durchführung der Antragskonferenzen nach § 7 NABEG am 20.06.2017 in Verden und am 27.06.2017 in Hamburg eingeleitet.

Gegenstand des Vorhabens Nr. 4 (Antragsunterlagen aller vier Abschnitte: Abschnitt A, Abschnitt B, Abschnitt C, Abschnitt D) war ein 1 km breiter Vorschlagstrassenkorridor mit einer Länge von 558 km zwischen dem NVP Wilster und dem NVP Grafenrheinfeld, mehrere ernsthaft in Betracht kommende Alternativen sowie insgesamt acht mögliche Konverterstandorte (vier am NVP Wilster sowie vier am NVP Grafenrheinfeld).

§ 7 NABEG – Festlegung des Untersuchungsrahmens

Im Ergebnis der Antragskonferenzen nach § 7 NABEG wurde der Untersuchungsrahmen für die Unterlagen nach § 8 NABEG am 11.12.2017 für den Abschnitt A festgelegt. Zusätzlich zu den in den Antragsunterlagen nach § 6 NABEG erarbeiteten Sachverhalten flossen dabei auch Hinweise aus der Öffentlichkeitsbeteiligung in den Untersuchungsrahmen der BNetzA ein.

§ 8 NABEG – Unterlagen

Basierend auf dem festgelegten Untersuchungsrahmen aus den Antragskonferenzen erfolgte die Erstellung und Einreichung der Unterlagen nach § 8 NABEG mit der Einreichung der Unterlagen für den Abschnitt A am 15.03.2019. Ergebnis der Unterlagen war der aus Sicht der Vorhabenträger umweltverträglichste und unter Berücksichtigung der öffentlichen Belange sowie der technischen Durchführbar- und Wirtschaftlichkeit optimale Vorschlagstrassenkorridor.

§§ 9 und 10 NABEG Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung/ Erörterungstermin

Die Unterlagen für den Abschnitt A wurden nach Feststellung der Vollständigkeit durch die BNetzA entsprechend § 9 NABEG in der Zeit vom 25.04.2019 bis zum 24.05.2019 öffentlich ausgelegt, die Frist zur Einreichung der Stellungnahmen endete am 24.06.2019. Die Erörterungstermine unter Einbeziehung der Öffentlichkeit gemäß § 10 NABEG wurden am 20.-21.08.2019 in Hamburg sowie 27.-28.08.2019 in Mulmshorn durchgeführt.

§§ 11, 12 und 13 NABEG Vereinfachtes Verfahren/ Abschluss der Bundesfachplanung/ Bekanntgabe und Veröffentlichung der Entscheidung

Die Voraussetzungen nach § 11 NABEG für ein vereinfachtes Verfahren liegen für das Vorhaben Nr. 4 nicht vor.

Nach Prüfung der verschiedenen in Frage kommenden Alternativen und unter Berücksichtigung der eingebrachten und erörterten Einwendungen und Stellungnahmen wurde von der Bundesnetzagentur mit der Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 4 (Wilster – Bergrheinfeld/West) des Bundesbedarfsplangesetzes, Abschnitt A (Wilster bis Scheeßel) am 31.01.2020 ein ca. 96 km langer Trassenkorridor festgelegt, in welchem das Erdkabelvorhaben zu verwirklichen ist. Dieser Korridor entspricht mit Ausnahme des Trassenkorridorsegments (TKS) 402 dem Vorschlagskorridor der Vorhabenträger. Das TKS 402 ersetzt das TKS 23b aus den Unterlagen der Bundesfachplanung, da im Bereich der geplanten Anschlussstelle der BAB A 20 bei Burweg in Niedersachsen aufgrund neuer Erkenntnisse nachträglich eine Verswenkung durchgeführt wurde. Der festgelegte Trassenkorridor bildet nun die Grundlage für das nachfolgende Planfeststellungsverfahren, in welchem innerhalb des Korridors der beste Verlauf der Trasse gesucht und von der Bundesnetzagentur als zuständiger Planfeststellungsbehörde nach einer weiteren Beteiligung festgelegt wird.

Der festgelegte Trassenkorridor (fTK) des Abschnitts A ist in Anlage 1.1 kartographisch dargestellt.

Die Bundesfachplanungsentscheidung ergeht mit folgenden Maßgaben und Hinweisen:

Maßgaben:

- Maßgabe 1: Die in den nachfolgenden Ausführungen zur Raumverträglichkeit im festgelegten Trassenkorridor enthaltenen Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden konnte, sind in der Planfeststellung von einer Trassierung auszunehmen.
- Maßgabe 2: 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.
- Maßgabe 3: Die Vorranggebiete (VRG) Abfallbeseitigung/ Abfallverwertung Deponie des Regionalen Raumordnungsprogramms (RROP) des Landkreises Stade 2013 südlich der Gemeinde Wischhafen und östlich der Gemeinde Oldendorf sind von einer Trassierung auszunehmen.

Hinweise:

- Hinweis 1: Bei der Querung des Torfabbaubereichs im Wolfsbrucher Moor (Gemeinde Wischhafen, Gemeinde Osten) ist in Abstimmung mit dem Amt Bauaufsicht und Regionalplanung des Landkreises Cuxhaven, dem Planungsamt des Landkreises Stade sowie der EUFLOR Humuswerk GmbH, Aschhorn 11b, 21706 Drochtersen innerhalb des Antrages auf Planfeststellung eine Trassierung zu entwickeln, die die geplanten, zukünftigen Torfabbaustätten des Wolfsbrucher Moors möglichst umgeht.
- Hinweis 2: Eine Trassierung im Rahmen des Antrages auf Planfeststellung ist in den Bereichen, in denen eine räumliche Nähe zu der geplanten Erdgastransportleitung ETL 180 Brunsbüttel – Hetlingen/ Stade besteht, in Abstimmung mit dem Ministerium für

Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung bzw. dem Amt auf Planfeststellung Energie des Landes Schleswig-Holstein, dem Planungsamt des Landkreises Stade sowie der Vorhabenträgerin Gasunie Deutschland Transport Services GmbH, Pasteurallee 1, 30655 Hannover vorzunehmen.

- Hinweis 3: In der Planfeststellung ist die voraussichtliche Einhaltung der Immissionsrichtwerte unter Einbeziehung von konkretisierenden Erkenntnissen zu dem Emissionspegeln der Baustelle und ggf. von pegelmindernden Maßnahmen darzulegen. Die in der Immissionsschutzrechtlichen Ersteinschätzung (ISE) ermittelten Entfernungen sind bei der Trassierung zu berücksichtigen.
- Hinweis 4: Sollte im Rahmen der Planfeststellung eine Trasse ein bestehendes oder geplantes Wasserschutzgebiet (WSG) oder dessen Einzugsgebiet in Anspruch nehmen, ist die fehlende Schutzzweckgefährdung dort nachzuweisen oder eine Alternative ohne Inanspruchnahme des Gebietes zu entwickeln.
- Hinweis 5: Die Trassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens hat so zu erfolgen, dass Einschränkungen der städtebaulichen Entwicklung soweit wie möglich minimiert werden.
- Hinweis 6: Für die geplanten Querungen von Natura 2000-Gebieten sind durch die Wahl geeigneter Bautechnik (bspw. geschlossene Querung), Vermeidungsmaßnahmen (bspw. Bauzeitenregelungen) und angepasstes Baustellenmanagement (Anlage von Bauflächen, Bauzeitenplan, Maßnahmen zur Wasserhaltung u.a.) Beeinträchtigungen soweit wie möglich zu reduzieren sowie erhebliche Beeinträchtigungen auszuschließen.
- Hinweis 7: Bei der Trassierung im Planfeststellungsverfahren sind die Nutzfunktion sowie die Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes zu berücksichtigen und zu schützen. Die Auswirkungen auf den Wald sind zu minimieren. In Bereichen mit vorhandenem Gehölzbewuchs soll die Möglichkeit einer Unterbohrung geprüft werden. Soweit Wald in Anspruch genommen werden muss, ist die Nutzung von bereits geschädigten Wäldern vorzugswürdig.
- Hinweis 8: Im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren sind auch die Vorgaben der DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ anzuwenden. Insbesondere ist ein Bodenschutzkonzept zu erarbeiten.
- Hinweis 9: Raumordnungsgebiete, die mit Zielen der Raumordnung ohne Bindungswirkung für die Bundesfachplanung, Grundsätzen oder sonstigen Erfordernissen der Raumordnung belegt sind, für die insbesondere ein hohes oder sehr hohes Konfliktpotenzial ermittelt wurde und 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 zur Erreichung der Raumverträglichkeit geeigneten Maßnahmen angewendet werden können.

- Hinweis 10: Die in den nachfolgenden Ausführungen zur Raumverträglichkeit im festgelegten Trassenkorridor enthaltenen Gebiete, die mit Grundsätzen oder sonstigen Erfordernissen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden konnte, sind in der Planfeststellung möglichst von einer Trassierung auszunehmen.

Die Bekanntgabe und Veröffentlichung der Entscheidung der BNetzA nach § 12 NABEG erfolgte gemäß § 13 NABEG.

§§ 14 und 15 NABEG Einwendungen der Länder/ Bindungswirkung der Bundesfachplanung

Jedes Land, das von der Bundesfachplanungsentscheidung nach § 12 Absatz 2 und 3 NABEG betroffen ist, ist gemäß § 14 Satz 1 NABEG berechtigt, innerhalb einer Frist von einem Monat nach Übermittlung der Entscheidung Einwendungen zu erheben. Bis zur Einreichung des Antrages nach § 19 NABEG am 17.02.2020 sind seitens der Länder keine Einwendungen gemäß § 14 Satz 1 NABEG eingegangen.

1.8 Ausführungen zum PCI-Status und den damit zusammenhängenden Anforderungen aus der TEN-E VO

Bestimmte Vorhaben, die zu einem funktionierenden Energiebinnenmarkt und zur Versorgungssicherheit in der Europäischen Union beitragen, werden als „Vorhaben von gemeinsamem Interesse“ (PCI = projects of common interest) bezeichnet. Die aktuell gültige Liste mit PCI-Projekten ist am 26. April 2018 in Kraft getreten. Zu den aktuell 13 PCI-Projekten, die in Deutschland im Strombereich angesiedelt sind, gehört das Vorhaben Nr. 4 Wilster – Berg-rheinfeld/West dazu.²

Vorhaben von gemeinsamem Interesse sollen helfen, die Energiepolitik und die Klimaziele, die im Pariser Abkommen vereinbart wurden, zu erreichen.

Die TEN-E VO ist eine Verordnung zu Leitlinien für die europäische Energieinfrastruktur (EU 347/2013) und seit Juni 2013 in Kraft. Diese gibt Leitlinien vor, wie PCI identifiziert und definiert werden (BNetzA 2018a). Die TEN-E VO stellt des Weiteren noch erforderliche Standards der Genehmigung für PCI vor. Die nachfolgende Abbildung 3 stellt das Genehmigungsverfahren nach NABEG sowie die Besonderheiten der TEN-E VO gegenüber.

Bei einem E-Highway handelt es sich nach der TEN-E-VO um eine europäische Stromautobahn. Ein E-Highway soll Teil eines Stromautobahnsystems in der gesamten Union sein. Dieses System soll in der Lage sein

- die ständig zunehmende Erzeugung überschüssiger Windenergie in den nördlichen Meeren und in der Ostsee und die zunehmende Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen in Ost- und Südeuropa und auch in Nordafrika aufzunehmen
- diese neuen Stromerzeugungszentren mit großen Speichern in den nordischen Ländern, den Alpen und anderen Gebieten mit großen Verbrauchszentren zu verbinden und

² Internetseite <https://www.netzausbau.de/leitungsvorhaben/pci/PCI.html>. Zugriff am 15.10.2019

- eine zunehmende variable und dezentrale Stromversorgung und die flexible Stromnachfrage zu bewältigen.

Die hier vorlegte Unterlage nach § 19 NABEG ist zeitgleich auch die nach TEN-E VO vorzulegende ausführliche Vorhabensbeschreibung für das Vorhaben von gemeinsamen Interesse Nr. 2.10 gemäß der Liste der Europäischen Union vom 26.04.2018.

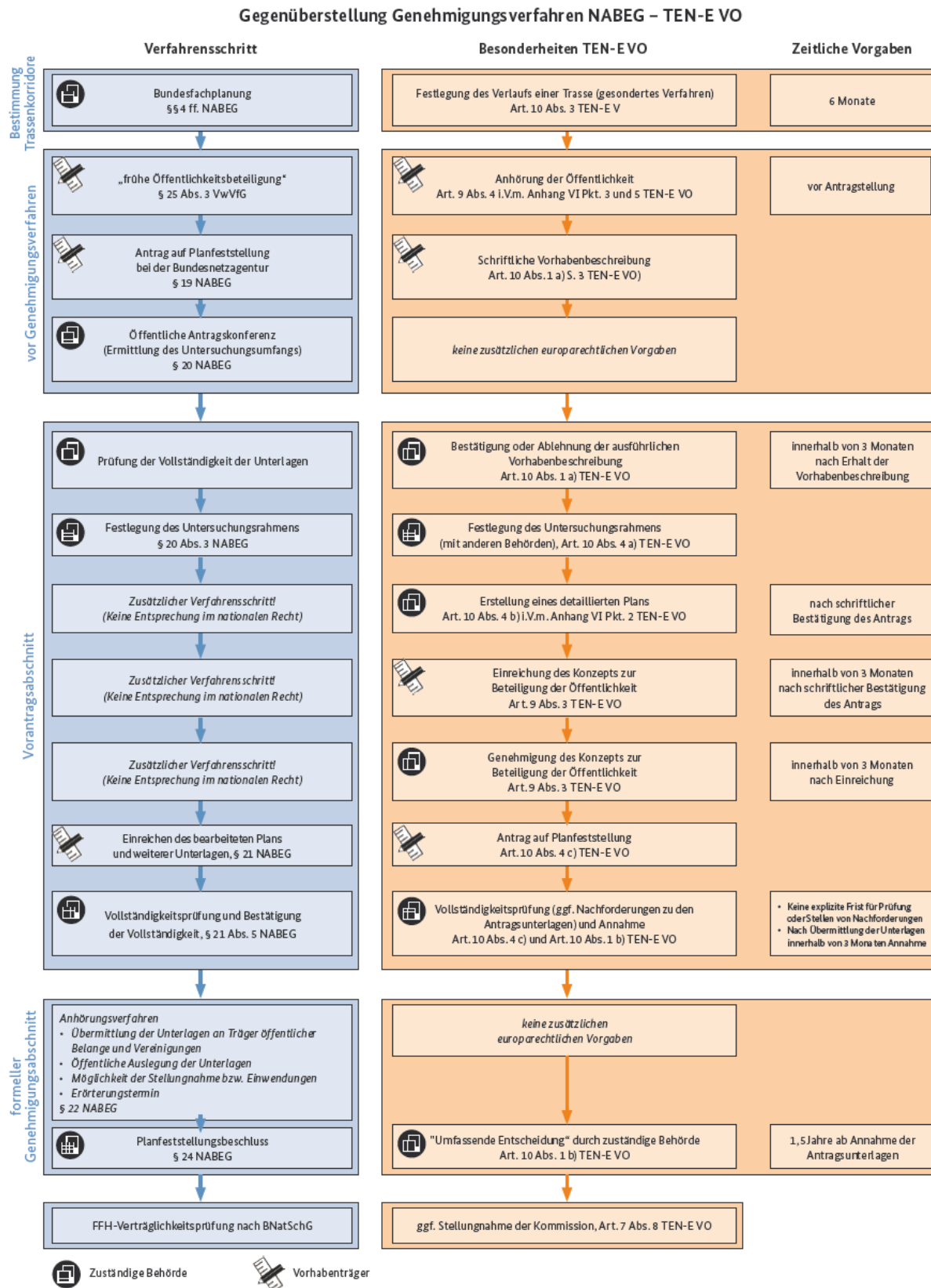


Abbildung 3: Verfahrensschritte nach NABEG und TEN-E VO gegenübergestellt

Quelle: BNetzA 2018a, S. 15

1.9 Angaben zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Öffentlichkeit transparent zu informieren und an den Planungen zu beteiligen war ein zentraler Bestandteil des bisherigen Planungsverfahrens. An diesem Ansatz wird auch im Planfeststellungsverfahren festgehalten. Zusätzlich zu den verfahrensrechtlich vorgeschriebenen Beteiligungsmöglichkeiten wird die Öffentlichkeit darüberhinausgehend in die Planungen einbezogen. Die geplanten Aktivitäten werden mit der Bundesnetzagentur abgestimmt und im Folgenden zusammengefasst.

1.9.1 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 25 Abs. 3 VwVfG und Vorgaben aus TEN-E Verordnung

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.

Gemäß Art. 9 Abs. 3 TEN-E Verordnung (TEN-E VO, EU 347/2013) erstellt der Vorhabenträger innerhalb von drei Monaten nach Beginn des Genehmigungsverfahrens ein Konzept für die Beteiligung der Öffentlichkeit und übermittelt es der zuständigen Behörde. In diesem Konzept und bei der Öffentlichkeitsbeteiligung selbst wird den Anforderungen des Anhangs VI der TEN-E VO, EU 357/2013 Rechnung getragen.

Das Konzept umfasst Informationen über die angesprochenen betroffenen Kreise, die geplanten Kommunikationsmaßnahmen, den zeitlichen Rahmen und das zugewiesene Personal.

Gemäß Art. 9 Abs. 4 TEN-E Verordnung (TEN-E VO, EU 347/2013) beteiligt der Vorhabenträger die Öffentlichkeit vor Einreichung der endgültigen und vollständigen Antragsunterlagen und berichtet über die Ergebnisse der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung. Die vom Vorhaben betroffenen Kreise, darunter relevante nationale, regionale und lokale Behörden, Grundeigentümer und Bürger, die in der Nähe des Vorhabens leben, die Öffentlichkeit und deren Verbände, Organisationen oder Gruppen, werden umfassend informiert und frühzeitig auf offene und transparente Weise zu einem Zeitpunkt angehört, zu dem etwaige Bedenken der Öffentlichkeit noch berücksichtigt werden können. Informationen und Beteiligungsmöglichkeiten werden gemäß Anhang VI, Nummer 5 und Art. 9 Abs. 7 TEN-E-Verordnung, über Informationsbroschüren, eine Projektwebsite und über schriftliche Einladungen zu Veranstaltungen veröffentlicht.

1.9.2 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zur Einreichung der Anträge nach § 19 NABEG

Im Vorfeld des Bundesfachplanungsverfahrens haben die Vorhabenträger die Öffentlichkeit umfassend beteiligt. Insgesamt wurden rund 7.000 Hinweisen geprüft, die zu 28 Veränderungen an den ersten Erdkabelkorridor-Vorschlägen führten. Dadurch konnte die Nachvollziehbarkeit der Planungen gesteigert und die Qualität der Genehmigungsunterlagen verbessert werden – und zwar vor Start des eigentlichen Genehmigungsverfahrens.

Auch im Vorfeld der Anträge nach § 19 NABEG zur Eröffnung der Planungsfeststellungsverfahren haben die Vorhabenträger die Öffentlichkeit informell beteiligt. In den von den Korridorvorschlägen berührten Regionen fanden von März bis Juni 2019 34 Info-Märkte sowie ergänzende Mandatsträgergespräche statt. Insgesamt sind auf den Veranstaltungen selbst oder über die Beteiligungsplattform WebGIS über 650 Hinweise für das Gesamtvorhaben SuedLink eingegangen, davon beinhalteten rund 60 Hinweise konkrete Vorschläge zum Trassenverlauf. Diese Hinweise wurden von den Fachgutachtern der ARGE SuedLink geprüft. Rund 20 Hinweise sind in die Grobtrassierungsvorschläge der Anträge nach § 19 NABEG aufgenommen worden. Eine Übersicht zur Bewertung der eingegangenen Hinweise in Abschnitt A2 findet sich in Kapitel 5.3 der Anträge nach § 19 NABEG.

Im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung zur Einreichung der Anträge nach § 19 NABEG wurden in erster Linie folgende Stakeholdergruppen einbezogen:

- Interessierte Öffentlichkeit
- Politik
 - o Abgeordnete des Deutschen Bundestags
 - o Abgeordnete der betroffenen Länderparlamente
 - o Landräte und Landrätinnen
 - o Oberbürgermeister/ -innen und Bürgermeister/ -innen
- Verwaltung
 - o Ministerien der betroffenen Länder
 - o Regionale Planungsgemeinschaften
 - o Verwaltungen der (Land-)Kreise
 - o Verwaltungen der Städte und Gemeinden bzw. Verwaltungsgemeinschaften
- Verbände und Vereine
 - o Bauern- und Waldbesitzerverbände
 - o Umweltverbände
 - o Wirtschaftsverbände
- Medien
 - o Lokale und überregionale Tageszeitungen
 - o Fachmagazine
 - o Öffentlicher Rundfunk (Fernsehen und Hörfunk)

1.9.3 Antragskonferenzen und Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG

Der Vorhabenträger hat die Trassierungsvorschläge den Bürgermeistern der berührten Kommunen sowie einem erweiterten Kreis in sogenannten Planungsgesprächen vorgestellt. In den Planungsgesprächen sind neben Mandatsträgern auch beispielsweise Verbände und Vereine vertreten. Behörden wurden in sogenannten Fachgesprächen informiert. Unmittelbar nach der abschnittswisen Einreichung der Anträge nach § 19 NABEG gibt es eigene Veranstaltungen für die allgemeine Öffentlichkeit, insbesondere für die von den Grobtrassierungsvorschlägen betroffenen Flächeneigentümer.

Dem Vorhabenträgern ist es ein zentrales Anliegen, für die verschiedenen Gruppen jeweils Veranstaltungen durchzuführen, die auf die spezifischen Belange zugeschnitten sind, damit sich alle Interessierten optimal auf die nächsten Verfahrensschritte vorbereiten können.

Denn – mit den Anträgen nach § 19 NABEG ist der Verlauf der Erdkabelverbindung noch nicht festgelegt. Die genannten Anträge bilden nur die Grundlage für die Antragskonferenzen, in denen alternative Trassierungsvorschläge innerhalb des vorgegebenen Korridors eingebracht werden können. Erst nach den Antragskonferenzen legt die Bundesnetzagentur im sogenannten Untersuchungsrahmen fest, welche Trassen durch den Vorhabenträger vertieft zu analysieren und welche Untersuchungen dafür im Detail durchzuführen sind.

1.9.4 Ausblick auf das weitere Planfeststellungsverfahren

Die Untersuchungen, die auf Grundlage des Untersuchungsrahmens gemacht werden, fließen in die Unterlagen nach § 21 NABEG ein. Der Vorhabenträger wird die Öffentlichkeit und hierbei insbesondere die betroffenen Personen in die Planung erneut einbeziehen und deren Hinweise bei der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG prüfen. In diesen Unterlagen schlägt der Vorhabenträger der Bundesnetzagentur einen grundstücksscharfen Verlauf für die Erdkabelverbindung zur Genehmigung vor. Auf dieser Grundlage führt die Bundesnetzagentur ein behördliches Beteiligungsverfahren durch, das mit Anhörungsverfahren bzw. Erörterungsterminen abschließt (vgl. § 22 NABEG). Im Anschluss an die Bewertung der eingegangenen Stellungnahmen und Einwände legt die Bundesnetzagentur den Erdkabelverlauf in ihrem Planfeststellungsbeschluss nach § 24 NABEG fest. Erst dann kann mit dem Bau des beantragten SuedLink-Abschnitts begonnen werden.

1.10 Phasen des Planfeststellungsverfahrens

Folgende Phasen sind für die Planfeststellung bis hin zur Realisierung des Gesamtvorhabens vorgesehen:

Tabelle 3: Phasen des Planfeststellungsverfahrens

Phase	Beschreibung
1	Beginn der Erarbeitung der Antragsunterlagen gemäß § 19 NABEG
2	Einreichung der Antragsunterlagen gemäß § 19 NABEG
3	Antragskonferenz nach § 20 NABEG
4	Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG wird durch die BNetzA festgelegt
5	Erstellen der Unterlagen nach § 21 NABEG
6	Erörterungstermin (§ 22 NABEG)
7	Planfeststellungsbeschluss (§ 24 NABEG)
8	Baudurchführung

2 BESCHREIBUNG DES VORHABENS

2.1 Trassenvorschlag und in Frage kommende Alternativen

Innerhalb des durch die BNetzA gemäß § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridors wurde im Zuge der Grobtrassierung ein Trassenvorschlag technisch entwickelt und umweltseitig optimiert (vgl. Abbildung 4) sowie ein Querungsbauwerk geplant, in welchem eine Erdkabelverlegung unterhalb der Elbe ermöglicht wird. In diesen Prozess fließen auch die Ergebnisse aus der Öffentlichkeitsbeteiligung ein (vgl. Kapitel 5.3). Dabei handelt es sich um Hinweise und Vorschläge, die sich auf die Planfeststellung beziehen (Trassierungshinweise) und noch nicht bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG berücksichtigt wurden. Soweit erforderlich, wurden in Frage kommende Alternativen erarbeitet. Das methodische Vorgehen zur Auswahl der in Frage kommenden Alternativen ist dem Kapitel 2.2 zu entnehmen. Die Trassierung innerhalb des Querungsbauwerks hängt dabei unmittelbar von den binnendeichs zu errichtenden Schachtstandorten in Schleswig-Holstein und Niedersachsen und der jeweils verbindenden Tunnelachse ab.

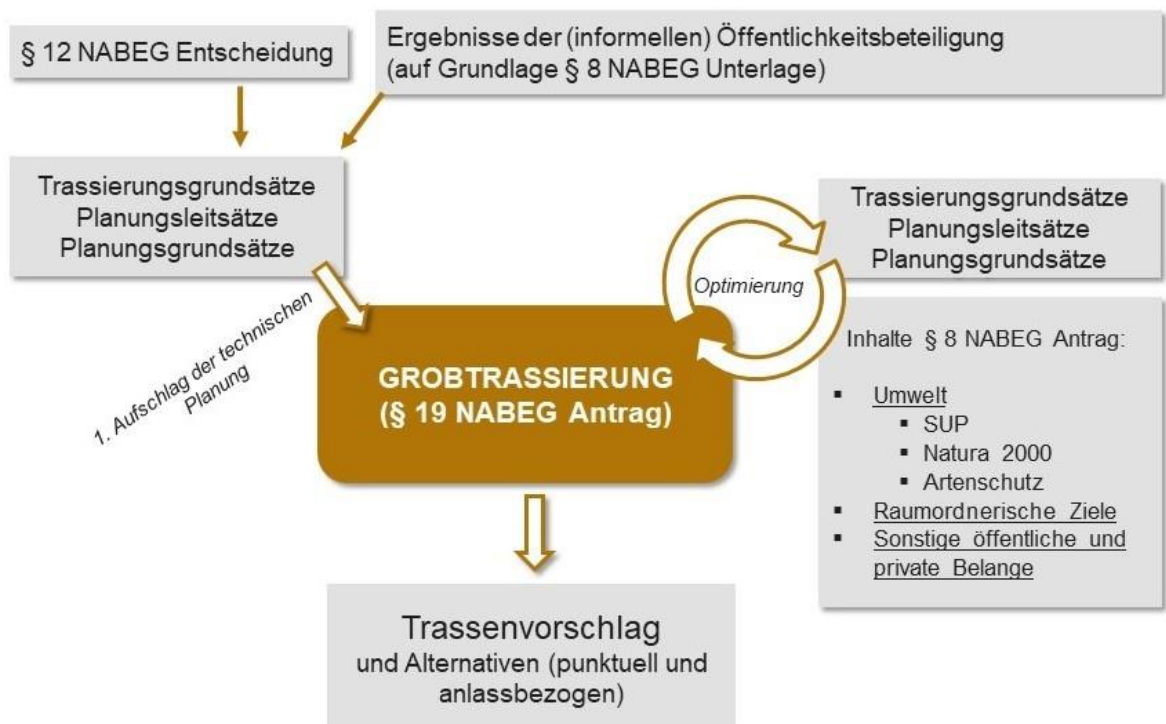


Abbildung 4: Der iterative Prozess der Grobtrassierung für die Entwicklung des Trassenvorschlags und der in Frage kommenden Alternativen für den Antrag gemäß § 19 NABEG

Bei der Trassierung ist zu berücksichtigen, dass die Planungsleit- und Planungsgrundsätze (vgl. Kapitel 1.6) den Rahmen der Grobtrassierung bilden. Grundlegend sind zudem auch die kabeltechnischen bzw. kabelspezifischen Aspekte, wie z. B. die maximale Länge des gelieferten Kabels sowie bautechnische Anforderungen des Tunnelbaus unterhalb der Elbe.

Die Beschreibung des Trassenvorschlags erfolgt in Form eines Segment-Steckbriefs, der als Anhang in Kapitel 5.1 enthalten ist. Der Steckbriefe beinhaltet neben administrativen Informationen eine Kurzbeschreibung des Trassenvorschlags sowie die Herleitung und Begründung

des gewählten Verlaufs. Dabei werden Bereiche, in denen der für die Trassierung in Frage kommende Raum aufgrund der örtlichen Situation stark eingeschränkt ist, besonders hervor-gehoben („Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit“).

In den Antragsunterlagen wird die konkrete Bauweise grundsätzlich noch nicht im Einzelnen dargestellt, da das Bauverfahren erst festgelegt werden kann, wenn z. B. Baugrunduntersuchungen vorliegen, Fremdleitungen ermittelt worden sind und die Ergebnisse der Vermessung vorliegen.

Die Kabel werden in Regelbauweise im offenen Graben verlegt. Infrastrukturen wie Bahnanlagen, Bundesautobahnen, Bundes- und Landesstraßen sowie Gewässer I. Ordnung werden jedoch generell in geschlossener Bauweise gequert. Diese Querungen werden in den Textkarten per Symbol als „sonstige geschlossene Querung“ dargestellt.

Gewässer II. Ordnung werden ebenfalls im Regelfall geschlossen gequert. Diese Kreuzungen sind in den Textkarten jedoch nicht im Einzelnen dargestellt.

Auch Natura 2000-Gebiete werden in aller Regel in geschlossener Bauweise gequert, da die Verträglichkeit mit den Schutzziele nur durch eine geschlossene Bauweise sicherzustellen ist. Diese Querungen werden in den Textkarten per Symbol als „geschlossene Querung Natura 2000“ dargestellt.

Darüber hinaus kann in den folgenden Fällen zum jetzigen Zeitpunkt davon ausgegangen werden, dass eine Verlegung in geschlossener Bauweise erfolgt, wenn

- eine geschlossene Bauweise erforderlich ist, um artenschutzrechtliche Verbote nicht zu verletzen,
- eine geschlossene Querung zur Vermeidung von Konflikten mit Sondernutzungen (z. B. Obstplantagen) erforderlich ist,
- eine Querung bestimmter bautechnischer Hindernisse nur mit Hilfe einer geschlossenen Bauweise wirtschaftlich durchführbar ist.

Diese Bereiche werden - falls vorhanden - als „absehbar geschlossene Querungen“ in den Steckbriefen ebenfalls explizit dargestellt. Es handelt sich also um Bereiche, bei denen eine geschlossene Querung angestrebt wird, derzeit aber noch nicht abschließend beurteilt werden kann, ob das favorisierte Bauverfahren auch in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht umsetzbar ist, da dem planerischen Ziel im Einzelfall der Baugrund, die Fremdleitungssituation, die Topographie oder auch die Bauzeit und der erforderliche Flächenbedarf entgegenstehen können.

Abschließend werden in einer Zusammenfassung noch einmal prägnante trassenverlaufsbestimmende Bereiche bzw. Querungen aufgelistet.

Bei der Entwicklung des Trassenvorschlags kann sich ergeben, dass für einzelne Bereiche technische oder räumliche Alternativen geprüft werden müssen, um das Ziel einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Verbindung zu erreichen.

Alternativen wurden punktuell und anlassbezogen entwickelt, wenn dies zur Absicherung der realisierbaren Umsetzung erforderlich ist, weil z. B. konkurrierende Belange unterschiedliche Trassenführungen nahe legen oder die Betroffenheit für die Zulassung maßgeblicher Sachverhalte auf der vorliegenden Datenbasis noch nicht hinreichend beurteilt werden kann. Dies ist etwa bei einer Trassierung in Wasserschutzgebieten mit sehr hohem Konfliktpotenzial der Fall, bei denen die Genehmigungsfähigkeit einer Querung noch nicht abschließend beurteilt werden kann. Ein anderes Beispiel wären Fälle, in denen z. B. aus bautechnischen Gründen eine geschlossene Verlegung vorgesehen ist, eine offene Verlegung aber auf einer anderen Trasse erfolgen müsste, da zum jetzigen Zeitpunkt die technische Machbarkeit der geschlossenen Bauweise noch nicht abschließend beurteilt werden kann.

In allen Fällen, in denen zulassungsrelevante Sachverhalte nicht die Entwicklung einer Alternative erforderlich machen und es auch keine Hinweise auf bautechnische und wirtschaftliche Unterschiede gibt (beispielweise bei der Querung einer größeren Ackerfläche), werden grundsätzlich keine Alternativen entwickelt. Solche Verläufe begründen sich dann in der Regel über den Trassierungsgrundsatz „möglichst kurzer, gestreckter Verlauf zwischen zwei Punkten“.

Sofern der bei der Grobtrassierung entwickelte Trassenvorschlag deutlich von einer im Rahmen der Bundesfachplanung dargestellten „potenziellen Trassenachse“ abweicht, für die die gebietsschutzrechtliche Verträglichkeit bereits im Rahmen der Bundesfachplanung nachgewiesen wurde, bleibt die potenzielle Trassenachse eine Alternative im Antrag nach § 19 NABEG, wenn die Abweichung Auswirkungen auf das Ergebnis der Verträglichkeitsprüfung haben kann oder die potenzielle Trassenachse sich aus anderen Gründen im späteren Verfahren noch als vorzugswürdig erweisen könnte und deswegen nach wie vor als Alternative in Frage kommt.

Zusammen mit dem Trassenvorschlag bilden diese in Frage kommenden Alternativen die Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG. Sofern sie Bestandteil des Untersuchungsrahmens werden, werden sie in den Unterlagen zur Planfeststellung nach § 21 NABEG untersucht und mit dem Trassenvorschlag verglichen. Zu diesem Zeitpunkt liegen dann auch genauere Erkenntnisse vor, auf deren Basis eine sachgerechte Entscheidung erfolgen kann (z. B. Ergebnisse aus Kartierungen, Ergebnisse der Baugrundhauptuntersuchung).

Jeder Steckbrief enthält eine kartographische Darstellung des zu beschreibenden Bereichs mit einer Auswahl an für die Begründung der Trassenführung relevanten Kriterien. Wenn sich für bestimmte Bereiche die Notwendigkeit für die Betrachtung von Alternativen ergibt, erfolgt im Text ein entsprechender Hinweis auf den dazugehörigen Alternativensteckbrief.

Als Bezugsgrundlage der Kilometrierung dient die Achse des Trassenkorridors, da somit auch im Zuge der Erstellung und Beschreibung der Alternativen ein Verweis auf die Kilometrierung unabhängig des Verlaufs des Trassenvorschlags erfolgen kann. Beginn der Kilometrierung ist jeweils das nördliche Ende des Planfeststellungsabschnitts.

Dem Kapitel 5 (Anhänge) sind die ausführlichen Beschreibungen des Trassenvorschlags (Kapitel 5.1) zu entnehmen.

Tabelle 4: Übersicht der Steckbriefe zur Beschreibung des Trassenvorschlags und der Alternativen

Segmentsteckbriefe			zugehörige Alternativensteckbriefe		
Nr.	Länge	Kilometrierung (Abschnitt)	Nr.	Länge	Kilometrierung (Abschnitt)
004	8,4 km	km 0,0 - km 8,4	1	5,4 km	km 1,5 - km 6,9
			2	6,5 km	km 1,9 - km 8,4
Abweichungen in der Summe sind rundungsbedingt					

Der Trassenvorschlag im Planfeststellungsabschnitt A2 ist 8,44 km lang. Folgende Gebietskörperschaften werden von dem Trassenvorschlag berührt (vgl. Tabelle 5):

Tabelle 5: Darstellung der betroffenen Gebietskörperschaften

Bundesländer	Schleswig-Holstein	Niedersachsen
(Land-)Kreise	Steinburg	Stade
Gemeinden	Wewelsfleth	Wischhafen (Samtgemeinde Nordkehdingen)

2.2 Erläuterungen zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen

Im Planfeststellungsabschnitt A2 wurden zwei Alternativen identifiziert. Die Alternativen werden in den im Anhang Kapitel 5.2 beigefügten Alternativensteckbriefen beschrieben. In jedem Alternativensteckbrief wird der Auslöser zur Betrachtung einer Alternative sowie relevanter Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit aufgezeigt. Jeder Alternativensteckbrief enthält auch Abbildungen des zu beschreibenden Bereichs mit einer Auswahl an für die Begründung der alternativen Trassenführung relevanten Kriterien.

Anschließend folgt eine qualitative und quantitative Betrachtung des Trassenvorschlags und der Trassenalternative anhand folgender Punkte und Daten aus den § 8 NABEG-Unterlagen:

1. Raumordnung und Bauleitplanung
2. sonstige öffentliche und private Belange
3. UVP-G-Schutzgüter
4. Wirtschaftlichkeit/ bautechnische Besonderheiten/ Sonstiges

Eine Eintragung von einzelnen Unterpunkten in den Steckbrief erfolgt insbesondere dann, wenn die Angaben zur Beantwortung der Frage, ob eine Alternative weiterhin als in Frage kommende Alternative betrachtet wird, von Relevanz sind oder als Begründung für die Unter-

scheidung Trassenvorschlag/ Alternative dient. Darüber hinaus werden aber auch Unterpunkte ergänzt, die relevant für die Verlaufsbeschreibung sind. Für jeden Punkt (Raumordnung und Bauleitplanung, sonstige öffentliche und private Belange, UVPG-Schutzgüter, Wirtschaftlichkeit/ bautechnische Besonderheiten/ Sonstiges) wird ein Zwischenfazit ergänzt. Zusätzlich ist ein zusammenfassendes Gesamtfazit enthalten.

Dafür werden die Datengrundlagen und Erkenntnisse der Bundesfachplanung, insbesondere die Erkenntnisse und Informationen aus der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung sowie den Erörterungsterminen (§§ 9 und 10 NABEG) und dem Festlegungsbescheid der Bundesnetzagentur (§ 12 NABEG) herangezogen.

Die zur Verfügung stehenden Daten liegen zum Teil in aggregierter Form vor (z. B. CIR-Biotoptypen), so dass kleinflächige Informationen darin untergehen bzw. nicht abgebildet sind. Aus diesem Grund wird auf Angaben von Querungslängen weitestgehend verzichtet, da ansonsten durch die Grobtrassierung eine Genauigkeit vorgetäuscht wird, die in der Form nicht vorliegt. Eine Ausnahme bilden Kriterien mit konkreten Flächenabgrenzungen (Schutzgebiete) und einem entsprechenden Konfliktpotenzial hinsichtlich der potenziellen Auswirkungen des Vorhabens. Wenn Querungslängen ermittelt werden, werden diese auf 10 m gerundet angegeben.

Beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wird der Begriff der „hochwertigen Biotop- und Nutzungsstrukturen“ verwendet. Als hochwertige Biotop- und Nutzungsstrukturen werden hier Biotop- und Nutzungstypen mit einer nach den Kriterien der Bundesfachplanung hohen und sehr hohen Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben gezählt. Der Eintrag „keine Betroffenheit“ in den Steckbrief-Tabellen bedeutet, dass die Belange geprüft wurden aber nicht durch das Vorhaben berührt werden.

Die im Planfeststellungsabschnitt identifizierten Alternativen wurden entwickelt, da auf beiden Elbseiten bezüglich der Lage der Schachtstandorte des Tunnelbauwerks für die Unterquerung der Elbe ein spezifisches Konfliktpotential vorhanden ist. Der Schachtstandort des Trassenvorschlags in Schleswig-Holstein befindet sich in relativer Nähe zu einem Ferienhof sowie einem Ferienhaus, für dessen Bewohner die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle für ca. 3,5 Jahre) wirtschaftliche Einschränkungen hervorrufen. Zudem werden die Entwicklungsmöglichkeiten des Flächeneigentümers durch die dauerhafte Anlage der Betriebs- und Zugangsgebäude eingeschränkt.

In Niedersachsen befindet sich der Schachtstandort des Trassenvorschlags zwar in relativ großem Abstand zur vorhandenen Wohnbebauung, so dass bezüglich der Bauaktivitäten (Schall, Staub, Erschütterungen) eine konfliktärmere Situation zu erwarten ist als in Schleswig-Holstein. Bedenken wurden hier jedoch seitens des Eigentümers sowie der Pächter bezüglich der Nutzung von Privatgrund sowie der Beschädigung der für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung erforderlichen flächigen Drainage der Felder geäußert. Auch die Weiterführung des TV durch den Ortsteil Holenwisch sowie die geplante Andienung der Tunnel-Baustelle über einen vorhandenen, auszubauenden Feldweg, der direkt gegenüber dem Wohnheim Schloss Holenwisch auf die L 111 mündet, birgt Konfliktpotenzial. Dabei handelt es sich um eine Einrichtung, welche stationäre Plätze für Menschen mit chronischen psychischen Erkrankungen

bietet und deren Bedürfnisse ggf. nicht vollständig verträglich mit Baustellenverkehr und –lärm sind.

Aufgrund des auf beiden Elbseiten vorhandenen Konfliktpotentials ist die Anstoßfunktion für die Betrachtung von Alternativen gegeben.

2.3 Technische Bau- und Betriebsmerkmale der Gleichstrom-Kabelanlage

Die Planung der HGÜ-Verbindungen ist in der derzeitigen, frühen Planungsphase grundsätzlich technikoffen hinsichtlich der Bautechnik.

Im Rahmen der Bundesfachplanung wurde zugrunde gelegt, dass als Spannungsebene für die Kabelanlagen 525 kV Gleichstrom zur Übertragung einer Leistung von 2 GW angestrebt werde. Als Rückfallebene wurde in der Planung der Einsatz von bereits vorhandenen und erprobten 320 kV-Kabelanlagen mit vorgesehen und im Rahmen einer „Worst-Case-Annahme“ mit betrachtet. Inzwischen wurden 525 kV-Gleichstromkabel unterschiedlicher Hersteller intensiver Prüfungen unterzogen mit dem Ergebnis, dass diese für den Einsatz beim SuedLink geeignet sind. Vor diesem Hintergrund strebt die Vorhabenträgerin den Bau einer HGÜ-Leitung mit gegenwärtig 2 GW und Einsatz von 525 kV-Kabeln für das Vorhaben an.

Für die folgenden Ausführungen des Antrags wurde daher ein Ansatz gewählt, welcher die Spannungsebene von 525 kV mit entsprechender Dimensionierung der Gräben und des Arbeitsstreifens beschreibt und anerkannte Regeln der Technik berücksichtigt.

Das Gesamtvorhaben SuedLink wird grundsätzlich als Erdkabel geplant. Die Prüfung des abschnittsweisen Einsatzes von Freileitungen erfolgt ausschließlich für den Fall, dass die im BBPlG gesetzlich geregelten Ausnahmen zum Tragen kämen. Derzeit ist kein abschnittsweiser Einsatz von DC-Freileitungen vorgesehen.

Innerhalb des Elbtunnels erfolgt die Erdkabelverlegung als Kabeleinzug in das Tunnelbauwerk (vgl. Kapitel 2.4).

2.3.1 Kabeltypen

Für das Gesamtvorhaben SuedLink kommen kunststoffisolierte Kabel zum Einsatz. Nachfolgende Beschreibungen zum Kabel sind als mögliche Varianten zu betrachten.

2.3.1.1 Kabelaufbau



Abbildung 5: Kabelaufbau DC kunststoffisoliertes Erdkabel, beispielhaft mit Kupfer-Leiter

Quelle „Broschüre Hochspannungskabel von ABB“, Stand 01/2015

Leiter:

Um Energie von A nach B zu übertragen, benötigt es ein physikalisches Medium. Dies ist der Leiter. Er besteht aus Kupfer oder Aluminium. Durch den spezifischen elektrischen Widerstand des Leitermaterials kommt es im Betrieb zu elektrischen Verlusten, die den Leiter erwärmen. Der spezifische Widerstand ist für genormte Standardquerschnitte bis 2.500 mm² im Normenwerk festgelegt, die Widerstandswerte für weitere Querschnitte können von 2.500 mm² - 4.000 mm² berechnet werden.

Isolierung:

Der stromführende Leiter muss gegenüber dem Medium, in das er verlegt wird, isoliert werden. Die Isolierung verhindert einen leitfähigen Kontakt zwischen dem spannungsführenden Leiter und dem Erdpotenzial. Die Isolierung wird von einer inneren und einer äußeren Leitschicht umgeben.

Schirm:

Der Schirm ist nötig, um Betriebs- (Ausgleichsströme und Bereitstellung eines definierten Erdpotenziales 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 die Kontaktierung zwischen den einzelnen Drähten. Einzelne Drähte können durch Stahlröhrchen ausgetauscht werden, in deren Innerem Lichtwellenleiter geführt werden können, siehe unten. Diese können dann zur Überwachung des Betriebszustandes benutzt werden.

Längswasserschutz:

Der Längswasserschutz kann durch ein quellfähiges Band gewährleistet werden. Das Band ist halbleitend und quellend. Durch die quellende Eigenschaft wird eine kapillare Fortleitung von Feuchtigkeit längs im Kabel verhindert.

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 Aluminiumglattmantel bestehen.

Lichtwellenleiter:

Je nach Ausführung können die Kabel mit einem eingebauten Metallröhrchen mit Lichtwellenleiter für betriebliche Zwecke ausgestattet sein.

Kunststoffmantel:

Der Kunststoffmantel schützt das Kabel vor mechanischer Beanspruchung und trennt das Erdpotenzial vom Schirmpotenzial.

2.3.1.2 Logistikanforderungen

Bei dem Gesamtprojekt SuedLink beträgt der Durchmesser eines Kabels je nach Typ und Aufbau ca. 150 mm. Das Gewicht wird abhängig von der Ausführung und dem erforderlichen Querschnitt bei bis zu 50 kg/m liegen.

Der Außendurchmesser und der spezifische Aufbau des Kabels definieren den Biegeradius eines Kabels, der nicht unterschritten werden darf. Die Kabel werden auf Kabelspulen mit einem Durchmesser von voraussichtlich 4,2 m transportiert.

Zum Einsatz kommen üblicherweise:

- Zugmaschinen zur Ausführung der Schwertransporte
- Kesselbrücken zum Transport der Spulen
- Plateau-Fahrzeuge mit kürzerer Gesamtlänge zum Transport der Spulen bei schwierigen Verkehrssituationen

Die maximale Lieferlänge auf einer Kabelspule hängt u. a. von den örtlichen Begrenzungen der öffentlichen Zuwegungen ab. Die Transportgewichte der Kabelspulen sind abhängig vom Kabeltyp und der Lieferlänge und werden im Regelfall voraussichtlich zwischen ca. 50 t bis 80 t liegen.

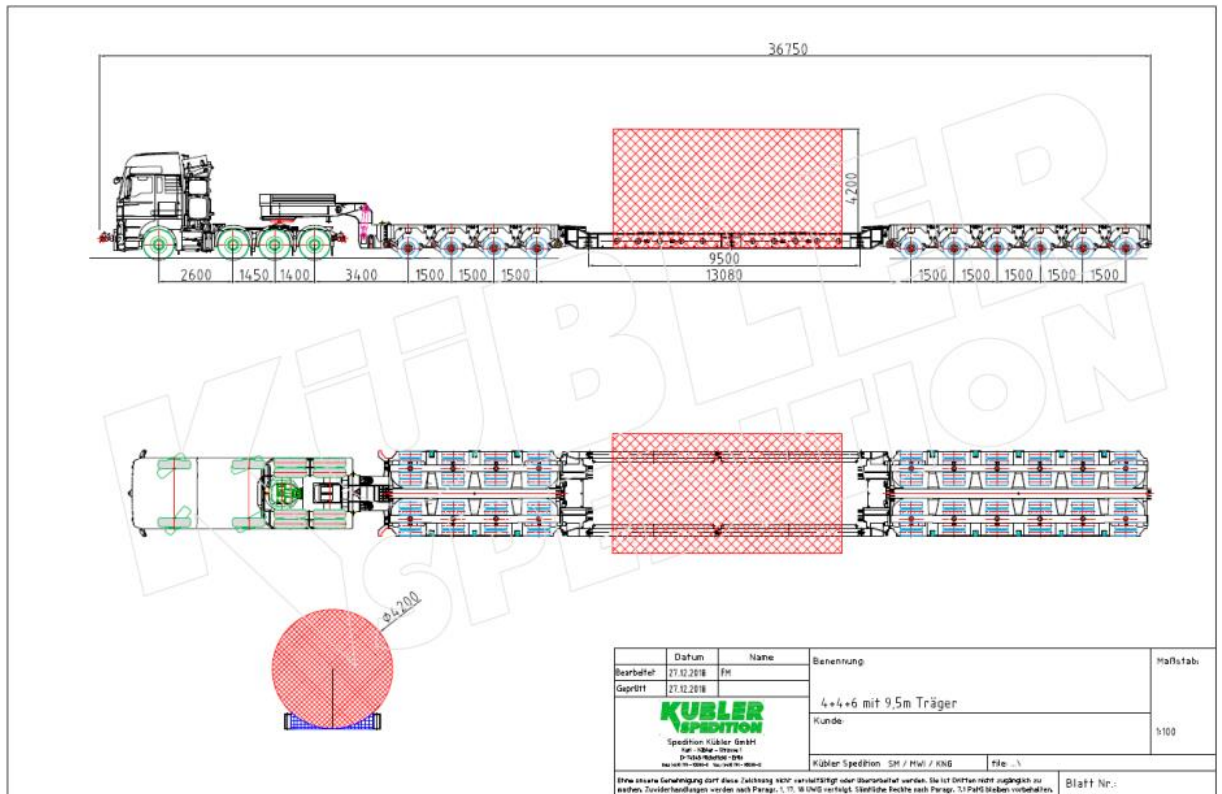


Abbildung 6: Skizze Kesselbrücke

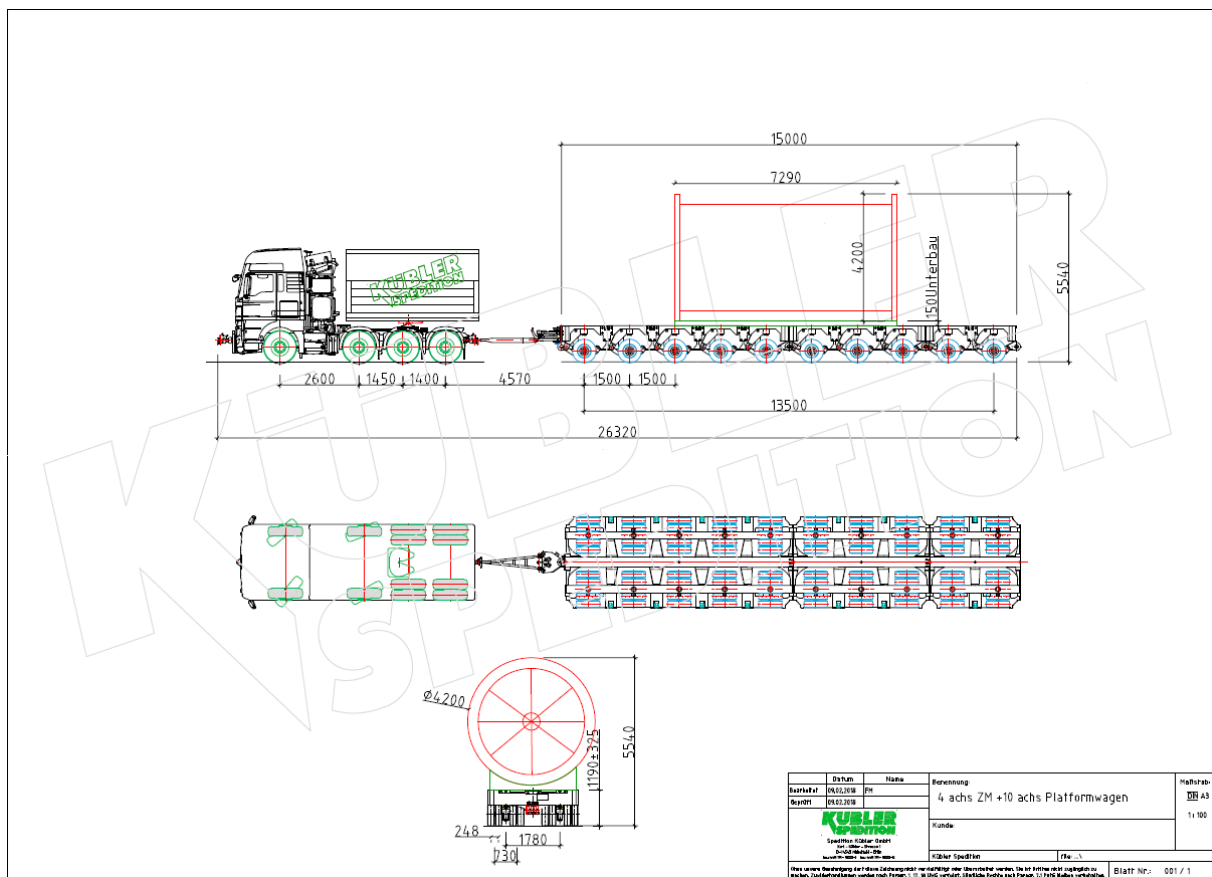


Abbildung 7: Skizze Plateau-Fahrzeug

Abhängig von den Gegebenheiten an der Kabeltrasse wird im Standardfall bei offener Bauweise mit Kabellängen von ca. 1.000 m bis 1.500 m gerechnet. In verkehrsgünstigen Fällen, sowie unter Beachtung der Verlegerandbedingungen, der Herstellerlimitierungen und der Transportbeschränkungen können in bestimmten Fällen Verlegelängen von bis zu 2.000 m und gegebenenfalls sogar darüber hinaus eingesetzt werden.

Es ist vorgesehen, dass unter diesen Voraussetzungen die Anzahl der Muffen auf der gesamten SuedLink-Trasse auf ein Minimum reduziert werden.

Für Schwerlasttransporte können temporäre Ausbauten und Ertüchtigungen entlang der Verkehrswege innerhalb und außerhalb des Korridors erforderlich werden. Dies betrifft beispielsweise Kreisverkehre, Verkehrsinseln, Brücken, Ausbau von engen Kurvenradien unter Berücksichtigung der Schleppkurven, Ausbau des Seitenstreifens von Verkehrswegen, ggf. auch Kabbellagerplätze, wenn solche nicht auf bereits ausgebauten Flächen realisiert werden können.

Des Weiteren ist während der Bauzeit die Errichtung von Abspulplätzen, Wendeplätzen, Zwischenlagern für Bettungsmaterial und weiteren für den Kabeleinzug benötigten Flächen inkl. Zuwegung erforderlich. In Abhängigkeit von den erforderlichen Kabellängen werden die bauseitig erforderlichen Lagerplätze ausgewählt.

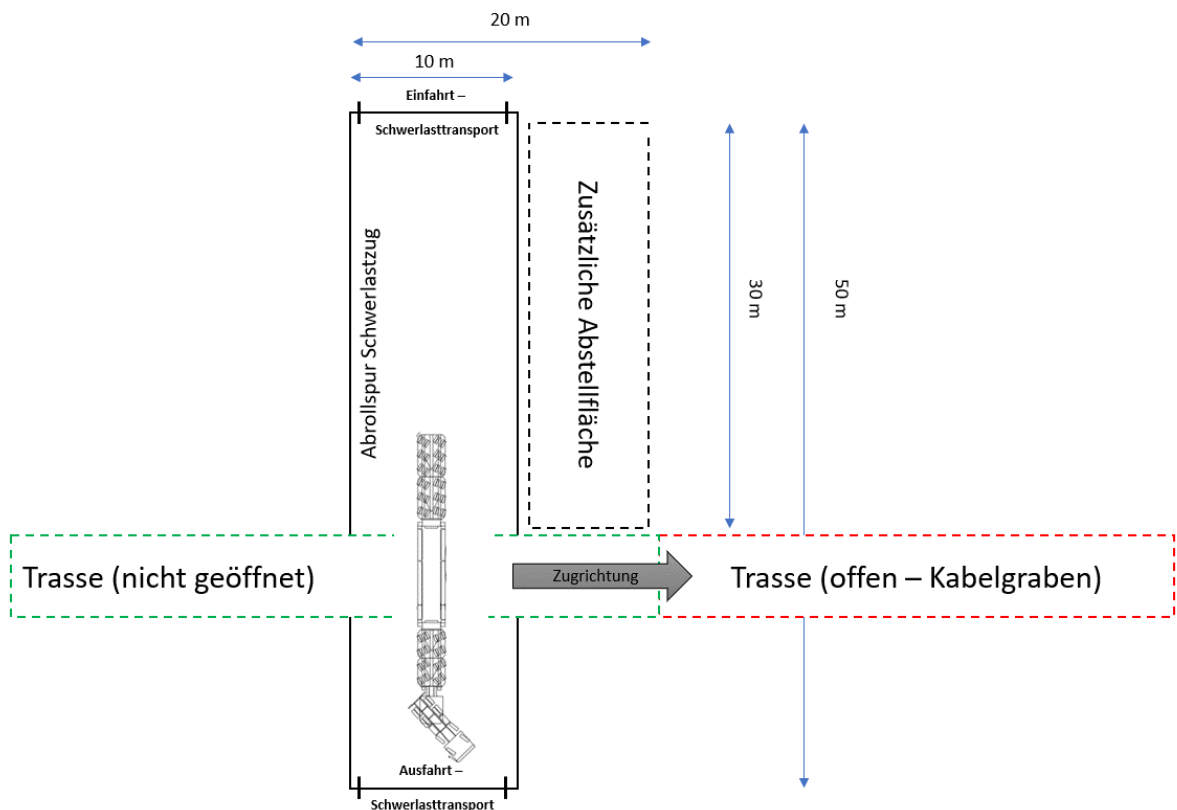


Abbildung 8: Beispiel Abspulung über Kabelgraben

Die Transportwege von der Abladestelle zum Kabellagerplatz, sowie die Transportwege vom Kabellagerplatz zur Abrollstelle werden, soweit möglich, über bestehende Straßen und befestigte Wege erfolgen. Diese zu nutzenden Wege werden in einem Wegenetzplan in den Unterlagen nach § 21 NABEG dargestellt.

Falls zusätzliche Zuwegungen zur Abrollstelle bzw. zur Kabeltrasse benötigt werden, sind Baustraßen unter Beachtung der spezifischen Gegebenheiten und unter Beachtung des Bodenschutzes temporär zu errichten und nach Fertigstellung wieder zurückzubauen.

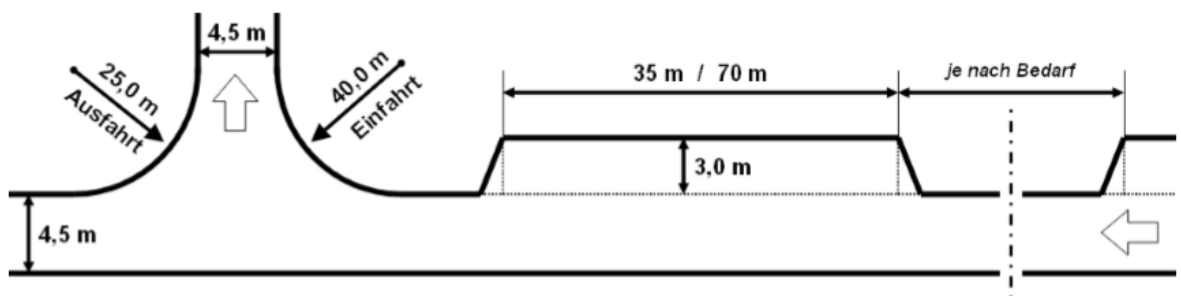


Abbildung 9: Skizze einer Baustraße

2.3.1.3 Kabelverbindungen (Muffen)

Die einzelnen Kabellieferlängen werden durch vorgefertigte Muffen miteinander verbunden. Die Muffenmontage erfolgt unter kontrollierten Bedingungen in einem Container auf der Baustelle, um während der Arbeiten möglichst trockene, staubfreie und klimatisierte Bedingungen

zu gewährleisten. Nach Abschluss der Arbeiten an den Muffen werden die Container abgebaut und die Muffen werden gemeinsam mit den Erdkabeln im Kabelgraben mit dem Bettungsmaterial und dem Aushubmaterial überdeckt (siehe Abbildung 10 bis Abbildung 12). Evtl. wird die Muffe herstellerabhängig mit Trägern oder einer Bodenplatte stabilisiert.

Muffen

Die einzelnen Erdkabelabschnitte werden durch gewickelte Muffen miteinander verbunden. Dies passiert in einem temporären, staubfreien und klimatisierten Container, der im Anschluss entfernt wird.



1. Kabel werden überlappend in den Kabelgraben verlegt
2. Aufstellen Spezial-Container für die Muffenmontage
3. Hergestellte Muffe vor der Grabenverfüllung

Abbildung 10: Schematische Darstellung der Kabelverbindungen (Muffen)



Abbildung 11: Temporärer Muffen-Container



Abbildung 12: Muffen (Pfeilmarkierung) vor Wiederverfüllung des Leitungsgrabens

2.3.1.4 *Lichtwellenleiter*

Lichtwellenleiter (LWL) sind für betriebliche Zwecke, zur Übertragung von Steuer- und Schutzsignalen sowie für Temperaturüberwachung und Fehlerortung vorgesehen. Die Verlegung erfolgt in Schutzrohren, parallel zu den Höchstspannungskabeln.

Die Kabelschutzrohre (DN 50) für die LWL-Kabel werden im offenen Graben mitverlegt. In Abständen von etwa 2 km werden die parallel zu den Kabeln im Graben verlegten Hüllrohre seitlich aus dem Kabelgraben heraus in den verbleibenden Schutzstreifen gelegt. Von dort werden unabhängig vom Baufortschritt der HGÜ-Kabelanlage die LWL später eingeblasen.

Aufgrund der beschränkten Messreichweite von LWL-basierten Kabelmonitoring- und – Fehlerortungssystemen werden ca. alle 50 - 100 km (LWL-Länge) Monitoringsysteme zwecks bidirektionaler Messung entlang der Trasse positioniert.

Wegen der Dämpfung in den Lichtwellenleitern muss, um die Signalqualität und Signalstärke zu gewährleisten, das Lichtsignal nach einer Strecke von bis zu 100 km verstärkt und erneut in die Lichtwellenleiter eingespeist werden. Dafür werden entlang der Kabelstrecke LWL-Zwischenstationen eingesetzt. Die LWL-Zwischenstationen haben jeweils einschließlich Sicherheitszone einen Flächenbedarf von ca. 500 m².

Zur Unterstützung für den weiteren Ausbau der digitalen Hochgeschwindigkeitsnetze in Deutschland besteht bei SuedLink generell die Option, auf Grundlage des Telekommunikationsgesetzes (TKG) auch die Mitverlegung von Leerrohren für kommerzielle Zwecke vorzusehen.

Die Leerrohre werden soweit technisch möglich und vertretbar im Schutzstreifen eingebracht. Eine beispielhafte Verlegungsmöglichkeit ist in den Typenplänen in Anlage 2 aufgezeigt.

Durch die Mitverlegung der Leerrohre entstehen keine dauerhaften zusätzlichen Einschränkungen für die Grundstückseigentümer.

Es ist durch die jeweils zuständigen Landesbehörden zu prüfen, ob sich durch die Mitverlegung zusätzliche für den Schutzzweck und etwaige Verbotstatbestände relevante Beeinträchtigungen ergeben. Hierbei ist auch zu prüfen, ob die Verlegung von Glasfaserkabeln bzw. Leerrohren überhaupt materiell-rechtlich relevante Auswirkungen hat, die die Notwendigkeit

eines Ausnahme- oder sonstigen Zulassungsverfahrens auslösen und, falls ja, ob die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind. Eine Rückmeldung hierzu kann bei Bedarf auf direktem Wege dem Vorhabenträger zugehen.

2.3.1.5 Erdungsstellen

Die Kabelschirme (Schirm siehe Abbildung 5) werden mit einem minimalen Abstand von ca. 3 km zueinander in der Umgebung der Muffe geerdet. Dafür werden die Kabelschirme in eine jeweils dafür vorgesehene Linkbox geführt und geerdet. Zur Beschleunigung von Fehlersuchen bzw. der Durchführung diverser Wartungsmessungen (Kapitel 2.3.6) kann es notwendig werden, die Schirmerdung für die Dauer der Messungen aufzutrennen. Die Linkboxen werden je nach Erfordernis und Örtlichkeit unter- oder oberhalb der Geländeoberfläche mit Anfahrerschutz (Poller) errichtet, müssen zugänglich sein und müssen möglichst nahe an den Muffen platziert werden. Bei der Bestimmung des Aufstellortes wird neben den betrieblichen und planungsrechtlichen Erfordernissen auch der Reduzierung der eventuellen landwirtschaftlichen Beeinträchtigung Sorge getragen. Linkboxen weisen eine Flächeninanspruchnahme von wenigen Quadratmetern auf. Es wird vorgesehen diese, sofern möglich, regelhaft an vorhandenen Straßen und Wegen oder als Schacht in zu querenden Feld- oder Radwegen zu platzieren. Zum Schutz der Linkboxen werden unter- oder oberhalb der Boxen Poller als Anfahrerschutz angebracht. Zum Potenzialausgleich und/ oder zum Blitzschutz können Erdseile parallel oder oberhalb des Kabels verlegt werden.



Abbildung 13: Mögliches Design der Linkbox

Quelle: TransnetBW, Stand 2018

2.3.2 Regelprofil der Kabelanlage, Schutzstreifen

Die Kabel werden in Regelbauweise im offenen Graben verlegt. Unter bestimmten Voraussetzungen können auch Schutzrohre verlegt werden, in welche die Kabel nach der Verlegung eingezogen werden. Ob ein Schutzrohr verwendet wird, wird projektspezifisch auf Basis der

konkreten technischen, wirtschaftlichen und umweltspezifischen Randbedingungen entschieden werden. Ein Schutzrohr könnte insbesondere verwendet werden, wenn sich hierdurch Vorteile im Bauablauf ergeben.

Verfahrensweise der Verlegung und Dimensionierung des Kabelgrabens folgen den anerkannten Regeln der Technik. Somit werden Arbeits- und Schutzstreifen zugrunde gelegt, deren Breite auch bei ggf. erforderlichen Technologieanpassungen in späteren Planungsphasen nach Möglichkeit nicht überschritten wird.

Die Überdeckung zwischen Oberkante Kabel bzw. Schutzrohr und Geländeoberkante beträgt in der Regel bei Verlegung in ebenen Flächen 1,3 – 1,5 m. Bei einer Verlegung in dieser Tiefe ist eine normale landwirtschaftliche Nutzung uneingeschränkt weiterhin möglich.

Im Bereich von geschlossen zu querenden Hindernissen wird vom Regelfall abgewichen. Eine genauere Beschreibung der Vorgehensweise bei geschlossenen Querungen erfolgt in Kapitel 2.3.3.4.

Bei offenen Querungen mit Fremdleitungen erfolgt gewöhnlich eine Tieferlegung der Kabel, so dass es im Bereich der Geländeoberfläche zu einer Verbreiterung des Kabelgrabens kommt.

Darüber hinaus kann eine Tieferlegung der Kabel aufgrund der Baugrundverhältnisse (nicht ausreichende Tragfähigkeit im Sohlbereich des Regelquerschnitts) erforderlich sein.

Entsprechende Bodenverhältnisse und entsprechende Formen der Nachnutzung vorausgesetzt, können Kabel auch in geringeren Verlegetiefen eingebracht werden.

Im Bereich von Einengungen oder der offenen Querung von Straßen und Fälen, in denen der Aushub minimiert werden muss, ist der Einsatz eines Grabenverbau erforderlich, was ebenfalls eine Änderung des Regelfalls darstellt.

Außerdem stellen alternative Bauverfahren wie die Verlegung mit dem Pflug oder der Fräse eine Abweichung vom Regelfall dar.

2.3.2.1 Regelprofile Normal- und Stammstrecke

2.3.2.1.1 Anforderungen an Kabelgraben und Bettung

Ein Kabelsystem des Vorhabens wird aus jeweils 1 Paar von Plus- und Minusleitern bestehen. Jedes Paar wird in einem eigenen Kabelgraben verlegt. Die Kabelgräben haben einen Achsabstand von bis zu 10 m. Die Größe und der Abstand der Gräben ergeben sich aus den geotechnischen und thermischen Eigenschaften der anstehenden Böden und der Tiefenlage der Kabel.

Entsprechend bau- oder betriebstechnischer Erfordernisse werden unterschiedliche Kabelbettungsmaterialien verwendet. Dabei ist auch die Anwendung verschiedener Bettungsmaterialien mit thermisch stabilisierenden Eigenschaften möglich. Hierfür wird in Abhängigkeit vom anstehenden Material das ausgehobene Erdmaterial fachgerecht für ein geeignetes Bettungsmaterial aufbereitet (z. B. mittels Sieben) oder ein entsprechendes Bettungsmaterial (z. B. Sand) hinzugeführt.

2.3.2.1.2 Auslegung der Regelprofile - Stammstrecke und Normalstrecke

Auf einer sogenannten Normalstrecke wird lediglich das Kabelsystem eines einzelnen Vorhabens verlegt. Dies wird in einem Kabelgraben erfolgen. Pro Vorhaben werden im Kabelgraben ein oder mehrere Schutzrohre für Lichtwellenleiterkabel mitverlegt. Die Lichtwellenleiterkabel dienen der Datenübertragung zwischen den Netzverknüpfungspunkten bzw. Konvertern untereinander und damit der Steuerung des Systems. Lichtwellenleiter zu Monitoringzwecken werden in einem Schutzrohr direkt am Kabel oder auch im Kabelschirm mitgeführt. Zur Erdung kann ein Erdseil im Boden verlegt werden.

Werden die SuedLink-Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 parallel geführt, spricht man von der sogenannten Stammstrecke. In diesem Fall werden die Kabelgräben beider Vorhaben nebeneinander angeordnet. Bei Erfordernis kann die Stammstrecke abschnittsweise in zwei Normalstrecken, z. B. zur Umgehung von Hindernissen, aufgeteilt und wieder zusammengeführt werden.

Die Regelprofile für den Bau einer Normal- und Stammstrecke sind in Anlage 2.1 als Typenplan Regelprofil beigefügt.

Parallelführungen

Bei Parallelführungen mit anderen Infrastrukturen kommen dieselben Regelprofile wie oben beschrieben zur Anwendung. Es sind

- Rechte und Pflichten der Betreiber vorhandener Infrastrukturen
- Rechte und Pflichten des Kabelbetreibers
- gegenseitige Beeinflussungen der Infrastrukturen
- Empfehlungen von Gremien und Verbänden (z. B. der DVGW)

zu beachten.

Bei Autobahnen und anderen höherklassifizierten Straßen bestehen Anbauverbotszonen, Anbaubeschränkungszonen und Sicherheitsbereiche, in denen ohne Genehmigung bzw. Zustimmung der zuständigen Träger und Behörden keine baulichen Anlagen zugelassen werden. In den Anbaubeschränkungszonen sind bauliche Anlagen nur mit Zustimmung der zuständigen Träger möglich.

Bei einer Parallelführung mit Freileitungen stehen in erster Linie Sicherheitsaspekte im Vordergrund. Bei der Errichtung der Kabelsysteme wird mit Großgeräten gearbeitet, die in den Bereich der Leiterseile geraten können (Bagger, Kräne etc.). Deshalb sind spannungsabhängige Sicherheitsabstände zu den Freileitungen einzuhalten, um Personensicherheit zu gewährleisten.

Darüber hinaus sind Beeinflussungen auf den Korrosionsschutz von erdverlegten Leitungen und die Erdungsvorrichtungen der Freileitungen zu prüfen und gegebenenfalls zu beachten.

Wird der Arbeitsstreifen bzw. der Kabelgraben parallel zu einer Freileitung realisiert, muss entsprechend der Mastausführungen und den elektrischen Betriebsparametern der Freileitung ein Sicherheitsabstand eingehalten werden. Des Weiteren sind den Vorgaben des Betreibers

von Freileitungen, bei Arbeiten im Nahbereich bzw. unter Freileitungen (z. B. maximale Arbeitshöhen und maximale Lagerhöhen von Aushubmieten) Folge zu leisten.

Bei Parallelverlegungen zu Pipelines und anderen unterirdischen Infrastrukturen sind in erster Linie die bestehenden Schutzstreifen maßgeblich. Im Bereich der Schutzstreifen gelten besondere Regeln, die einen sicheren Betrieb der Leitungen gewährleisten. Darüber hinaus muss zu Wartungszwecken auch der Zugang zu diesen Infrastrukturen gewahrt bleiben.

Das gesamte Baufeld neu zu verlegender DC-Kabelsysteme muss daher außerhalb des Schutzstreifens (mit Ausnahme bei Kreuzungen) der schon bestehenden Infrastruktur geplant werden. Dies gilt i. d. R. auch für die Aushublagerung und Fahrstreifen.

Technische Ausführungsvarianten

Von der Regelbauweise des offenen Grabens abweichende Verlegearten werden als technische Ausführungsvariante bezeichnet. Hierunter fallen geschlossene Bauweisen, die in Kapitel 2.3.3.4 näher beschrieben werden. Geschlossene Bauweisen kommen in der Regel bei Querungen von

- Gewässern höherer Ordnung
- Straßen höherer Ordnung
- Bahnlinien
- Unterquerung von Schutzgebieten
- Steilhängen
- sonstige bestehende Bauwerke/Infrastrukturen

zum Einsatz.

2.3.2.2 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen dient der dinglichen und rechtlichen Absicherung der Kabelsysteme. Der Schutzstreifen umfasst den Bereich oberhalb der Trasse. Er erstreckt sich jeweils 3 m ab Mitte des jeweils äußeren Kabels. Quert die Kabeltrasse Wald, erhöht sich die Schutzstreifenbreite an den Außenseiten auf 5 m. Dies gilt auch für Baumbestände, die nicht Wald im Sinne des Gesetzes sind. Bei einer Kabelverlegung entlang von Wegen wird eine Parallelverlegung angestrebt. Das Kabel darf nicht unterhalb von Wegen verlegt werden, da sonst zusätzliche Schutzmaßnahmen wie bei Querungen (Schutzrohr, Stahl- oder Betonplatte zur Verkehrsauflastaufnahme) erforderlich wären. Lediglich der Schutzstreifen darf später befahren werden.

Nach Wiederherstellung der Oberfläche kann wieder eine landwirtschaftliche Nutzung erfolgen.

Forstwirtschaftliche Nutzung ist im Bereich von Schutzstreifen (bei offener Bauweise) nur in Form von z. B. Holzlagerplätzen und Waldwegen nach vertraglicher Abstimmung möglich.

Tiefwurzelnde Gehölze sind im Schutzstreifen nicht zulässig.

Die Regel-Schutzstreifenbreite beträgt 8 bis 12 m auf dem Regelprofil der Normalstrecke, bzw. 16 - 20 m auf dem Regelprofil der Stammstrecke.

Bei Querungen in geschlossener Bauweise können sich in Abhängigkeit des gewählten Bauverfahrens (etwa Auffächerung bei HDD) deutliche größere Schutzstreifenbreiten ergeben (siehe hierzu die Erläuterungen zur geschlossenen Bauweise unter Kapitel 2.3.3.4).

Die erforderlichen Abstände können dabei in Abhängigkeit von der Länge und der Tiefe der Bohrung, der Auswahl des Bauverfahrens und der Beschaffenheit des Baugrunds variieren.

2.3.3 Bauablauf im Regelfall

2.3.3.1 **Regelbauweise: Offene Bauweise im Kabelgraben**

Als Regelbauweise soll die Verlegung der Kabel im offenen Kabelgraben erfolgen. Diese kommt auch in folgenden Fällen zur Anwendung:

- bei allen Feldwegen und Straßen, die nach Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger offen gequert werden dürfen
- bei kleinen Gewässern und Gräben
- bei Parallelführung zu einem bestimmten Verkehrsweg, bei großer Tiefe der Fremdleitung,
- in allen Hanglagen, falls keine geschlossene Bauweise als technische Ausführungsvariante als Ergebnis reduzierten Aufwandes z. B. in Kombination mit vorheriger Straßenunterquerung vorgenommen wird

Kabelgraben

Das Regelprofil des Kabelgrabens leitet sich entsprechend der geometrischen Vorgaben

- Regelabstand der Kabel (Achsabstand) ≤ 190 cm
- Schutzrohr, wo verwendet ca. 30 cm Ø
- Regelüberdeckung 130 bis 150 cm
- Bettung in der Regel mind. 20 cm umseitig

her und wurde nach anerkannten Regeln der Technik sowie sonstigen geltenden Vorschriften konstruiert. Das Regelprofil stellt einen konservativen Ansatz aus den technischen und thermischen Erfordernissen dar. Es ist in Anlage 2.2 als Typenplan Regelprofil Kabelgraben beigefügt.

Das Kabel ist neben einem Warnband durch einen Kabelschutz vor Tiefbauarbeiten zu schützen. Ziel ist es, mit einem Hindernis bzw. einer Markierung auf das Kabel aufmerksam zu machen. Die Angaben zu den endgültigen Dimensionen des Kabelgrabens können sich im Rahmen der Festlegung des Kabels in der Ausschreibung noch ändern.

Auf Grund einer Überdeckung von i. d. R. 1,3 bis 1,5 m sowie einer allseitigen Bettung von in der Regel 20 cm ergibt sich bei einem Kabeldurchmesser von ca. 15 cm eine Tiefe von ca.

1,65 bis 1,85 m für die Kabelgrabensohle bei Verlegung des Kabels ohne Schutzrohr. Bei der möglichen Berücksichtigung eines Schutzrohrdurchmessers von ca. 30 cm beträgt die Grabentiefe dann ca. 1,80 m. Die Breite an der Sohle des Kabelgrabens ergibt sich aus dem Abstand der Kabel (190 cm) sowie der geforderten Bettung (min. 20 cm). Sie beläuft sich auf ca. 260 cm. An der Oberkante des Grabens ergibt sich eine Grabenbreite je nach ausführbarem Böschungswinkel, welcher von den anstehenden Bodenverhältnissen abhängig ist. Je geringer die Standfestigkeit des Bodens, desto flacher muss der Böschungswinkel des Kabelgrabens ausfallen, und desto breiter ist der Graben an seiner Oberkante. Dabei gelten die Vorschriften der BG Bau, wonach bis zu einer max. Grabentiefe von 1,25 m keine Sicherungsmaßnahmen, bei Grabentiefen von mehr als 1,25 m jedoch Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Bei ggf. erforderlicher tieferer Verlegung ergibt sich an der Oberfläche eine größere Grabenbreite. Eine tiefere Verlegung der Kabel kann beispielsweise erforderlich werden bei:

- Vorhandenen oder geplanten Drainagesystemen
- Vorhandenen unterirdischen Leitungen
- Besonderen landwirtschaftlichen Praktiken, wie z. B. Tiefenlockerungen von Böden mit Untergrundhaken, Sonderkulturen wie Hopfen, etc.
- Böden mit geringer Tragfähigkeit
- Oberirdischen Entwässerungssystemen wie Beetstrukturen, Grüppensysteme, Muldenentwässerung etc.
- Kreuzung von Gewässern, Straßen, unterirdischen Ver- und Entsorgungsleitungen oder Bahnstrecken

Alternativ können bei größeren Graben- bzw. Verlegetiefen auch Verbauten zur Grabensicherung zum Einsatz kommen. Dann sind auch ungeböschte Grabenaushübe möglich.

Mit dem max. Kabelabstand von 190 cm ist das Optimierungspotenzial hinsichtlich der Wärmeableitung, dem Bettungsmaterial und anderen Faktoren noch nicht ausgeschöpft; dieser Wert stellt also einen Maximalabstand dar, und kann ggf. entsprechend vermindert werden.

Die Baustellenbereiche werden ggf. im Umfeld (bis 500 m) von artenschutzrechtlichen Konfliktbereichen oder FFH-Gebieten mittels Kleintierschutzzäunen gegen einwandernde Kleintiere (insbesondere Amphibien, Reptilien) gesichert.

Falls erforderlich werden vor dem eigentlichen Bauablauf vorgezogene Maßnahmen aufgrund naturschutzfachlicher Erfordernisse (z. B. vorgezogener Abtrag des Oberbodens, um Fläche für Bodenbrüter unattraktiver zu gestalten, eventuelle Umsiedlung von Tieren, etc.) durchgeführt.

Notwendige Bauzeiteneinschränkungen und vorgezogene Maßnahmen sind rechtzeitig vor Vergabe der Bauarbeiten festzulegen und im Bauablaufplan darzustellen.

Notwendige Rodungsarbeiten werden ausschließlich im Zeitraum von Oktober bis einschließlich Februar (vor der Bauphase) durchgeführt.

Möglicher Bauablauf inklusive Voruntersuchungen (bei Verlegung ohne Schutzrohr)

1. Einmessung und Markierung der Kabelsystemachse
2. Beweissicherung für Gebäude, Straßen und Grundgrenzen
3. Archäologische und Kampfmittel-Voruntersuchungen, soweit erforderlich
4. Fremdleitungs-/Drainagenerhebung sowie örtliche Kennzeichnung und Einmessung
5. Sicherungsmaßnahmen vorhandener Straßen für Zufahrten
6. Erstellung der Abfahrten von vorhandenen Straßen auf Baustraßen.
7. Flächenvorbereitung (vorzeitige Räumung von Bewuchs, unter Einhaltung von saisonalen Beschränkungen)
8. Einrichtung der Baustraße und der schwerlastfähigen Zufahrten für Kabelspulentransporte
9. Abtrag des Oberbodens im Bereich des Kabelgrabens. Lagerung im Arbeitsstreifenrand.
10. ggf. Einrichtung Wasserhaltung
11. Aushub des Kabelgrabens (ggf. mit Verbau). Aushub und Lagerung horizontweise
12. Aufweiten des Kabelgrabens an Muffengruben
13. Einbringen von Bettungsmaterial in der Grabensohle
14. Einrichtung der für den Kabelzug erforderlichen Rollen, Lager etc.
15. Transport der Kabelspulen an den vorgesehenen Standort zum Abspulen
16. Kabeleinzug
17. Räumung der für den Kabelzug benötigten Hilfseinrichtungen
18. Verlegung der Schutzrohre für betriebsinterne Lichtwellenleiterkabel
19. Herstellung der Kabelmuffen (Kabelgräben im Muffenbereich bleiben nach Rückbau des Kabelgrabens bis zur Fertigstellung der Muffen offen)
20. Vermessung der Kabellage und der sonstigen, zum System gehörigen Einrichtungen
21. Einbringen des Bettungsmaterials oberhalb des Kabels
22. Rückverfüllung des Grabens horizontweise inkl. Verlegung mit Kabelschutz und Trassenwarnband.

Die möglichen oben beschriebenen Vorgänge wiederholen sich nacheinander für jeden Kabelgraben.

Bei Verwendung von Schutzrohren ändert sich der Bauablauf, in dem die Kabelgräben nach Verlegung der Schutzrohre sofort wieder verfüllt werden können und nur die Muffengruben für den Kabelzug offengehalten werden. Der Kabeleinzug in die Schutzrohre kann dann zeitlich später erfolgen.

23. Rückbau der Einrichtungs- und Lagerflächen sowie der Baustraße, Wiederherstellung der Oberfläche - Rekultivierung - ggf. Renaturierung

24. Wiederherstellung der Drainage nach Abklingen baubedingter Setzungen (i. d. R. nach ca. einem Jahr)

Die Auswahl der bei den Erdarbeiten einzusetzenden Geräte hängt im Wesentlichen von der Verfügbarkeit am Markt und von den anzutreffenden Bodenklassen ab:

- Der Oberboden wird in der Regel mit Raupenbaggern abgehoben und wieder angedeckt.
- Einsatz von Profillöffeln (Bodenklassen 3 bis 5): Der eigentliche Kabelgraben wird idealerweise mit vorgefertigten Profillöffeln bestückten Raupenbaggern rückschreitend ausgehoben.
- Bei Antreffen von Fels (ab Bodenklasse 6) werden Bagger mit Grabenlöffel oder Meißeln sowie auch Grabenfräsen eingesetzt.
- Bei Bodenklasse 7 können zusätzlich zum Meißel- oder Grabenfräsverfahren Lockerungssprengungen erforderlich werden.
- Unter bestimmten Bedingungen können auch andere Bauverfahren zur Anwendung kommen (z. B. Kabelpflug, vgl. Kapitel 2.3.3.3).

Die Wahl des exakt raumkonkreten Verlegeverfahrens muss letztendlich der Ausführungsplanung unter Berücksichtigung der lokalen Bedingungen vorbehalten bleiben.

Die Kabelspulen werden als Schwerlasttransporte angeliefert. Daher müssen vorgesehene Transportwege ggf. entsprechend ertüchtigt werden.

Neben der klassischen Bauüberwachung/ Bauoberleitung werden zusätzlich bodenkundliche Baubegleitung, Umweltbaubegleitung (Naturschutz, Wasser), Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) und archäologische Baubegleitung zum Einsatz kommen, die die Einhaltung aller einschlägigen Auflagen aus dem Genehmigungsprozess überwachen bzw. auf während der Bauausführung auftretende Aspekte wie z. B. archäologische Artefakte entsprechend reagieren.

Arbeitsstreifen

Eine typische Aufteilung eines Arbeitsstreifens ist in den Anlagen 2.3 und 2.4 mit den Typenplänen Regelarbeitsstreifen beigefügt.

Im Regelfall werden zuerst Baueinrichtungsflächen und eine temporäre Baustraße angelegt und soweit erforderlich befestigt. Danach wird rückschreitend ein Graben ausgehoben und das Aushubmaterial trassenparallel gelagert. Dabei werden die vorhandenen Bodenschichten im Arbeitsstreifen getrennt voneinander gelagert.

Nach anerkannten Regeln der Technik ist ein Oberbodenabtrag im Bereich des Arbeitsstreifens vorzusehen. Bei temporär bis zu 6 Monaten beanspruchten Bodenflächen soll davon abgesehen werden.

Die Entscheidung zum Oberbodenabtrag im Bereich des gesamten Arbeitsstreifens mit Ausnahme der Breite der Oberbodenmiete erfolgt fallspezifisch z. B. in Abhängigkeit von Baudauer (Jahreszeiten) und Bodenfeuchte. Die Entscheidung, ob der Oberboden zwischen den Gräben und unterhalb von Lagerflächen/ Baustraßen bestehen bleiben kann, fällt in Abhängigkeit des

gewählten Bauablaufs, der Art der anstehenden Böden, der Bedeutung des Oberbodens als Grundwasserschutzschicht insbesondere in Wasserschutzgebieten und der Witterungsbedingungen (Bodenfeuchte).

Unter dem Gesichtspunkt der Eingriffsminimierung zum Bodenschutz, kann der Oberboden jedoch in seiner Lage, wo immer möglich, belassen werden. Baustraßen (durch ein Geotextil/Geogitter vom Oberboden getrennt) und auch Lastverteilerplatten können direkt auf dem Oberboden aufgebracht werden. Dieses Verfahren erspart dann gleichfalls eine ggf. erforderliche Unterbodenlockerung und schützt damit auch im Untergrund befindliche Bodendenkmale.

Die Aushubmassen des Unterbodens können auch bei günstigen Bedingungen auf dem nicht abgetragenen Oberboden, bei Bedarf getrennt durch ein Geotextil/ Geogitter (z. B. auf Stoppel, auf Grünlandgrasnarbe) gelagert werden. Bei der Rückverfüllung ist darauf zu achten, dass es zu keinem Vermischen der Bodenhorizonte kommt.

Mehrschichtige Böden erfordern eine Miete für jeden Horizont im Arbeitsstreifen, sofern dies sinnvoll und technisch möglich ist.

Die erforderliche Anzahl der Trennungen ist im Rahmen der bodenkundlichen Aufnahme und der Baugrunduntersuchungen zu erkunden und bei der Festlegung der Arbeitsstreifen in den Unterlagen zur Planfeststellung zu berücksichtigen.

Bei der Normalstrecke ergibt sich eine Arbeitsstreifenbreite mit offenem Graben von ca. 30 m und bis zu 35 m bei ungünstigen Bodenverhältnissen.

Bei der Stammstrecke ergibt sich eine Arbeitsstreifenbreite von ca. 40 m und bis zu 45 m bei ungünstigen Bodenverhältnissen.

Weitere Verringerungen der Arbeitsstreifenbreite können in Bereichen erzielt werden, in denen keine Trennung der ausgehobenen Bodenhorizonte erforderlich ist, und also nur eine einzige Aushubmiete erforderlich ist.

Im Arbeitsstreifen können taktversetzt die beiden Kabelgräben der Stammstrecke ausgehoben werden, dies muss jedoch einer der Genehmigungsplanung (Planfeststellung) vorbehalten bleiben. Geologie, Geländetopografie und Boden- und Grundwasserverhältnisse werden einen wesentlichen Einfluss auf mögliche Bautechnologien haben.

Bei Waldquerungen wird die Bündelung der Trassenkorridore mit vorhandenen Waldschneisen z. B. von Freileitungen, erdverlegten Leitungen oder Verkehrs- und Forstwegen angestrebt, wobei die Kabel nicht direkt im Forstweg verlegt würden aber der Schutzstreifen mit diesen überlappen kann. Um den Einschlag zu minimieren, kommt auch die Lagerung des Aushubmaterials außerhalb der Waldflächen in Frage.

Unabhängig von dem zuerst realisierten System muss zunächst einer der beiden Kabelgräben komplettiert sein, bevor mit dem anderen Kabelgraben begonnen werden kann (siehe Anlagen 2.3 und 2.4, Typenpläne Regelarbeitsstreifen).

Mit entsprechendem Längsversatz lassen sich allerdings beide Systeme gleichzeitig weiterbauen. Auf diese Weise kann ohne Belastung der bereits verlegten Kabel der Arbeitsstreifen mehrfach genutzt werden.

Der offene Graben kann mit verschiedenen Geräten hergestellt werden, z. B. Bagger, Fräse etc. Eine Grabenfräse stellt einen Graben mit senkrechten Wänden in einem Arbeitsgang her und lagert den Aushub vermischt und ohne Trennung etwaig vorliegender unterschiedlicher Bodenhorizonte seitlich ab.

2.3.3.2 Bauwasserhaltung

Während der Bauzeit kann es bei der offenen Verlegung der Erdkabel in Bereichen mit hohen Grundwasserständen zu Grundwasserabsenkungen kommen, weshalb ggf. temporäre Wasserhaltungen durchgeführt werden müssen, um die Baustelle von eindringendem Grundwasser frei zu halten. In der Regel erfolgt eine Begrenzung der Grundwasserabsenkung auf ca. 0,5 m unter der Baugrubensohle.

Wasserhaltung erfolgt in der Regel als offene Wasserhaltung, d. h. das in Baugruben und Kabelgräben eindringende Grundwasser wird abgepumpt und der Vorflut zugeführt. Die Einleitung in das Oberflächengewässer ist der Einleitung in den Mischwasserkanal vorzuziehen. Bei wenig standfesten Boden, Böden mit einem hohen Durchlässigkeitsbeiwert oder lokalen Bereichen, in denen das Grundwasser oberflächennah ansteht, können ggf. zusätzliche Maßnahmen zur Wasserhaltung (bspw. Spüllanzen) notwendig werden. Auch der Wiedereinbau und die Verdichtung der ausgehobenen Bodenhorizonte können dann ohne Grundwassereinfluss kontrolliert erfolgen.

Das in den Baugruben und Kabelgräben anfallende Wasser wird über vorgeschaltete, ausreichend dimensionierte Absetzbecken, unter Einhaltung der Einleitgrenzwerte, in die Vorflut geleitet. Bei setzungsempfindlichen Bauwerken im Bereich des Grundwasserabsenktrichters kann das entnommene Grundwasser im Nahbereich vor diesen Bauwerken durch weitere Spüllanzen wieder injiziert werden und damit der Bereich des Bauwerks aus der Grundwasserabsenkung ausgenommen werden. Es ist beabsichtigt, dass alle Bauwerke, welche sich im theoretischen Grundwasserabsenktrichter befinden, vor dem Baustart in das Gebäudebeweissicherungsprogramm aufgenommen werden.

Längerfristig anzulegende Baugruben wie z. B. für größere Mikrotunnel, etc. können mit wasserdichten Spundwänden und wasserdichter Sohle ausgeführt werden, sodass eine fortlaufende Grundwasserabsenkung entbehrlich ist (vgl. auch Elbquerungs-Kapitel 2.4.7.4).

Bei der Einleitung der Pumpwässer in die Vorflut ist darauf zu achten, dass die Einleitung in Fließrichtung des Gewässers erfolgt. Dadurch können mögliche Auskolkungen an der Gewässersohle weitestgehend vermieden werden. Des Weiteren ist geplant, dass bei der Einleitung der Pumpwässer Prallplatten oder, falls notwendig, eventuell auch Kaskaden zur Sauerstoffanreicherung des eingeleiteten Wassers vorgesehen werden.

Die erforderlichen temporären Flächen für Pumpen, Absetzbecken und Leitungen zur Vorflut variieren je nach Menge und Qualität des bei der Absenkung entnommenen Grundwassers

beträchtlich. Sie werden während der Genehmigungsplanung (Planfeststellung) nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung (zu der auch die Bestimmung der Grundwassermengen und -höhen sowie Bestimmung der Niederschlagsmenge bezogen auf die zu entwässernde Fläche gehört) bemessen und im Antrag nach § 21 NABEG dargestellt werden.

2.3.3.3 Halboffene Bauweisen (z. B. Pflugverfahren)

Als ein zusätzliches Verlegeverfahren kann das Pflugverfahren zur Anwendung kommen. Dabei ist i. d. R. allerdings vorgesehen nicht das Kabel, sondern das Schutzrohr für die SuedLink-Kabel in den Boden einzupflügen. Das Schutzrohr wird vorab ausgelegt und vom Pflugfahrzeug fortlaufend aufgenommen und eingepflügt.

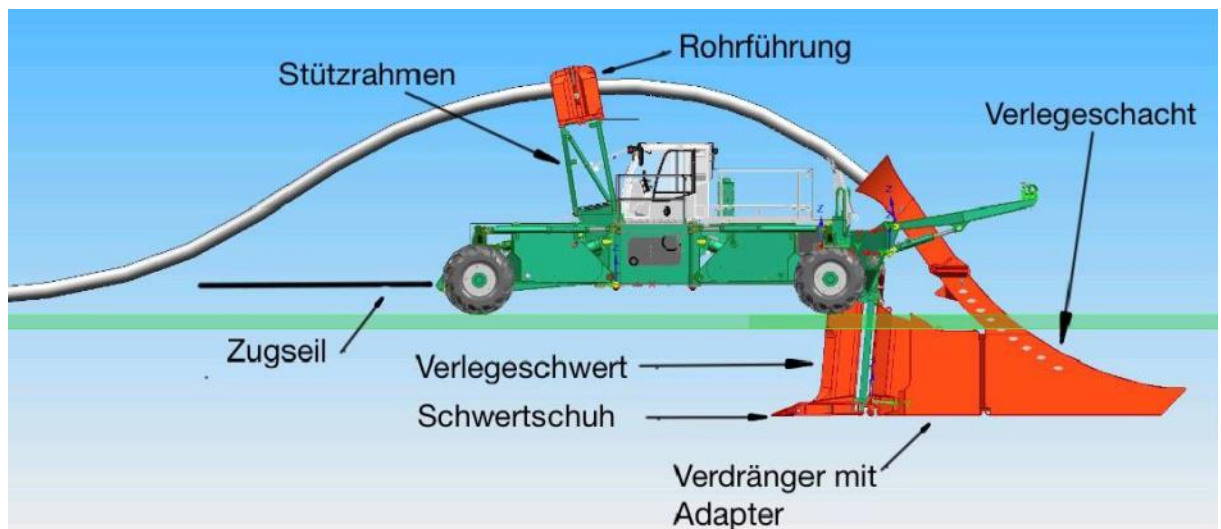


Abbildung 14: Beispielhafte Darstellung des Verlegepfluges (Rohrstrang S-Form)

Quelle: Firma Föckersperger

In Abhängigkeit von der Verlegetiefe und den thermischen Anforderungen ist zwischen jedem Schutzrohr ein entsprechender Abstand einzuhalten. In die eingepflügten Schutzrohre wird im Anschluss das Kabel wie bei einer HDD-Bohrung eingezogen. Eine Zugmaschine zieht das per Pflug verlegende Fahrzeug.

Dies ist von einigen Randbedingungen abhängig:

- Ein geeigneter Kabelpflug für das zu verlegende Schutzrohr muss zur Verfügung stehen.
- Der Boden muss für Pflugsysteme geeignet sein.
- Es müssen entsprechend lange (im Idealfall eine ganze Kabellänge von ca. 1.000 m Länge) Strecken vorliegen, die ohne abzusetzen gepflügt werden können.
- Drainagen in den Flächen quer zur Pflugrichtung sind vor dem Pflügen zu trennen. Eine temporäre Flächenentwässerung wird sichergestellt. Nach dem Pflügen und Setzung der Erdmassen auf der Kabelpflugtrasse wird die Drainage wiederhergestellt.
- Die Kabeltrasse sollte geradlinig ohne nennenswerte Richtungsänderungen verlaufen. An jedem Eckpunkt der Trasse muss das Zuggerät erneut aufgestellt werden.

Beim Kabelpflug wird i. d. R. der Oberboden und ggf. vorhandener Gründlandbewuchs nicht entfernt. Es ergibt sich i. d. R. folgender Bauablauf:

1. bauvorbereitende Maßnahmen 1. bis 8. wie in Kapitel 2.3.3.1 beschrieben.
2. Auslegung der einzupflügenden Schutzrohre auf der einzupflügenden Länge
3. Auslegung des Zugseiles
4. Platzierung und ggf. Verankerung des Zuggeräts
5. Platzierung des Pfluges und Schutzrohrführung in den Kabelpflug
6. Einpflügung jedes einzelnen Schutzrohres (ein Schutzrohr je HVDC-Kabel) je nach Abstand parallel oder nacheinander, inklusive Trassenwarnband
7. Verlegung (und gleichzeitige Vermessung) der Schutzrohre für betriebsinterne Lichtwellenleiterkabel, ggf. zusammen mit einem HVDC-Schutzrohr
8. Herstellung von Muffengruben an den Schutzrohrenden
9. Herstellung der Kabelmuffen (Kabelgräben im Muffenbereich bleiben nach Rückbau des Kabelgrabens bis zum Einzug des Kabels in das Schutzrohr offen)
10. Rückbau und Rekultivierung
11. Wiederherstellung der Drainage nach Abklingen baubedingter Setzungen (i. d. R. nach ca. einem Jahr)

Die VHT beobachten laufend technische Innovationen auf diesem Gebiet der halboffenen Bauweisen und prüfen ggf. ihre Einsatzmöglichkeiten.

2.3.3.4 Geschlossene Bauweisen

Geschlossene Bauweisen kommen in erster Linie bei der Querung von Verkehrsinfrastruktureinrichtungen sowie Gewässern zum Einsatz. Zusätzlich können geschlossene Bauweisen als technische Ausführungsvariante an planerischen oder technischen Engstellen, Riegeln, technisch anspruchsvollen Bereichen und Schutzgebieten z. B. Natura2000-Gebieten zum Einsatz kommen.

Abweichend von der Vorgabe für Schutzstreifen bei der Kabelverlegung in offener Bauweise (vgl. Kapitel 2.3.1), sind im Schutzstreifen im Bereich der geschlossenen Bauweise, außerhalb der zu querenden Infrastrukturen oder Gewässer sowie ggf. der Start- und Endbereiche der Bohrung, tiefwurzelnde Gehölze bei einer Verlegetiefe von mehr als 5 m unterhalb der Geländeoberfläche zulässig. Gehölz- bzw. Waldbestand kann somit in der Bau- und Betriebsphase erhalten werden, da eine Schädigung der Kabel durch Wurzelwerk ausgeschlossen ist. Damit wird auch eine Schädigung der Gehölzbestände ausgeschlossen.

Die Baustellenbereiche an der Start- und Zielbaustelle werden ebenso wie die Baufelder bei der offenen Bauweise standardmäßig im Umfeld (bis 500 m) von artenschutzrechtlichen Konfliktbereichen oder FFH-Gebieten mittels Kleintierschutzzäunen gegen einwandernde Kleintiere (insbesondere Amphibien, Reptilien) gesichert.

Falls keine bestehende Zuwegung zu den Start- und Zielgruben vorhanden ist, sind ausreichend dimensionierte Zuwegungen für den Zu- und Abtransport der notwendigen Gerätschaften für eine geschlossene Querung vorzusehen.

Rohrvortriebsverfahren

Beim Rohrvortrieb wird ein Rohr aus einer Startbaugrube in eine Zielbaugrube vorgepresst. Das Verfahren kann aber auch für andere zu querende Infrastruktur wie Straßen oder Gewässer zum Einsatz kommen.

Alle Schnellfahrstrecken mit festem Fahrbahnunterbau sowie Schnellfahrstrecken auf Schotterbett mit zugelassenen Geschwindigkeiten von >160 km/h müssen nach den gültigen Richtlinien der Deutschen Bahn mittels gesteuertem Bohrverfahren gekreuzt werden.

Erfordernisse aus Kreuzungsbedingungen und -vorschriften anderer zu kreuzender Infrastrukturen, insbesondere z. B. Bundesautobahnen, können ebenfalls derartige Vortriebsverfahren erforderlich machen.

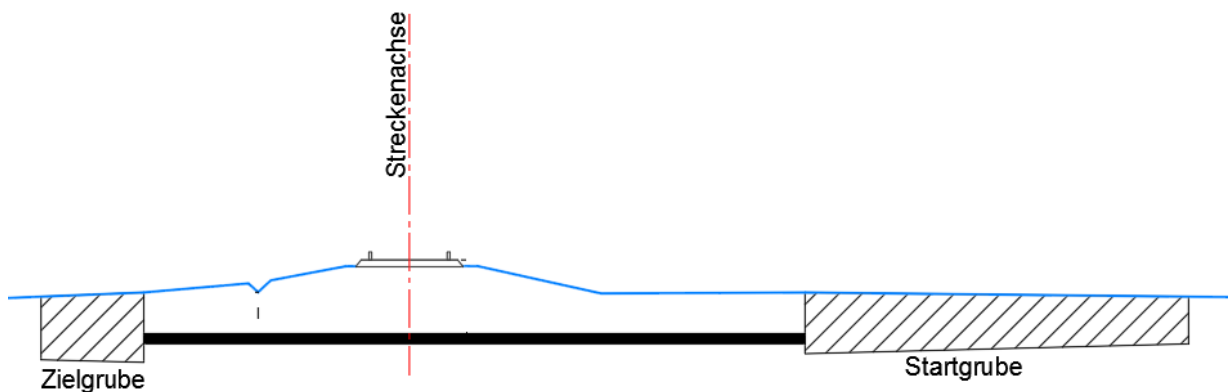


Abbildung 15: Schematische Skizze Rohrvortriebsverfahren

Quelle: eigene Abbildung

Insbesondere Straßen in Dammlage können ebenfalls mit diesem Verfahren gequert werden, welches allerdings i. d. R. bei etwa 50 bis 70 m Länge an seine Grenzen stößt.

Gesteuerte Horizontalbohrung (englisch: Horizontal Directional Drilling, abgekürzt: HDD)

Mittels der HDD-Technik können Querriegel wie Straßen, Bahnlinien (mit zugelassenen Streckengeschwindigkeiten von ≤ 160 km/h und Schotteroberbau), größere Fremdleitungen, Gewässer und Deiche in geschlossener Bauweise gekreuzt werden. Die Querung dieser Bahnlinien erfolgt nach aktuell gültigen Vorschriften der Deutschen Bahn. Auch als technische Ausführungsvariante zur Unterquerung von Schutzgebieten kann das HDD-Verfahren anstelle der offenen Regelbauweise in Betracht gezogen werden.

Je nach Länge der Bohrung und Art des zu kreuzenden Untergrundes müssen unterschiedliche Bohrgeräte eingesetzt werden. Entsprechend der erforderlichen Bohrgeräte-Dimension sind unterschiedliche Standplatzgrößen und Standplatz-Ausbaumaßnahmen erforderlich.

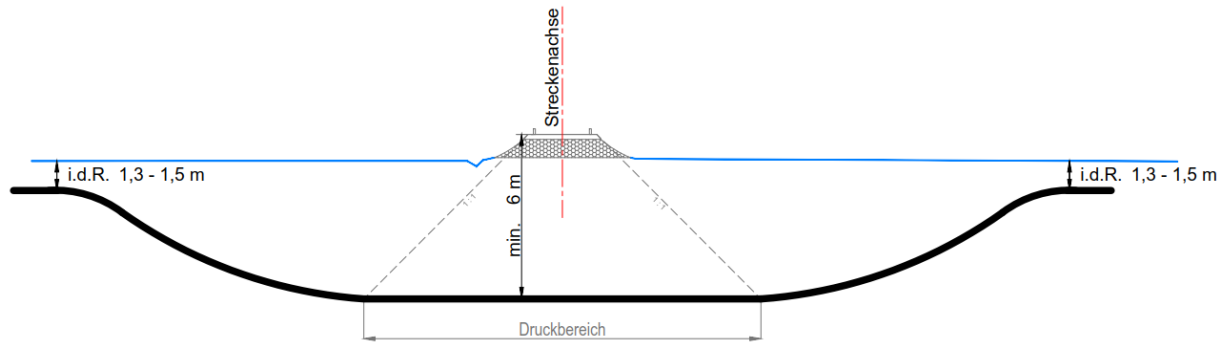


Abbildung 16: Beispiel Bahnkreuzung mit HDD-Verfahren

Quelle: eigene Abbildung

Tabelle 6: Flächenbedarf von HDD-Baustellen (Startgrube)³

Bohrlänge	BE-Fläche für 1 Schutzrohr	BE-Fläche für 10 Schutzrohre (inkl. LWL)	Flächenbedarf
bis 200 m	8 m x 20 m	50 m x 20 m	1.000 m ²
bis 500 m	30 m x 45 m	50 m x 45 m	2.250 m ²
bis 1.000 m	45 m x 60 m	50 m x 60 m	3.000 m ²

Längere Bohrungen können es erforderlich machen, die Flächen zu erweitern. Die Erfordernisse müssen im Einzelfall im Rahmen der Feintrassierung geplant werden.

Im Zuge der HDD-Verfahren werden durch geeignete Bohrgeräte mit Bohrspülung stabilisierte Bohrkanäle erstellt. In diese Bohrkanäle werden Schutzrohre eingezogen. Die Enden der Schutzrohre werden nach Einzug an die Kabelgrabensohle der offenen Rohrgräben an beiden Seiten abgesenkt. In die Schutzrohre werden später die Kabel eingezogen (ein DC-Kabel je Schutzrohr). Für Kabel-Überwachungszwecke können Lichtwellenleiterkabel mit verlegt werden. Schutzrohre für parallel verlegte Glasfaserkabel (jeweilige betriebsinterne Kommunikation der Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4) werden separat ebenfalls mittels HDD-Verfahren verlegt.

Als erster Schritt erfolgt die Pilotbohrung mittels eines Bohrgestänges mit steuerbarem Bohrkopf. Die Position des Bohrkopfes wird mit einem Messsystem permanent ermittelt, sodass die geplante Bohrlinie verifiziert werden kann. Es stehen unterschiedliche Ortungsverfahren zur Verfügung (Walk-over, Kreiselkompass und Wireline).

Am geplanten Austrittspunkt wird an das austretende Gestänge ein Aufweitwerkzeug statt dem Bohrkopf montiert. Beim Zurückziehen wird der Bohrkanal aufgeweitet. Diese Schritte können wiederholt werden, bis ein erforderlicher Enddurchmesser erreicht ist. Danach wird das Kabelschutzrohr in den Bohrkanal eingezogen, indem es an das Bohrgestänge angehängt wird.

³ empirische Ergebnisse gemäß Software BoreAid™

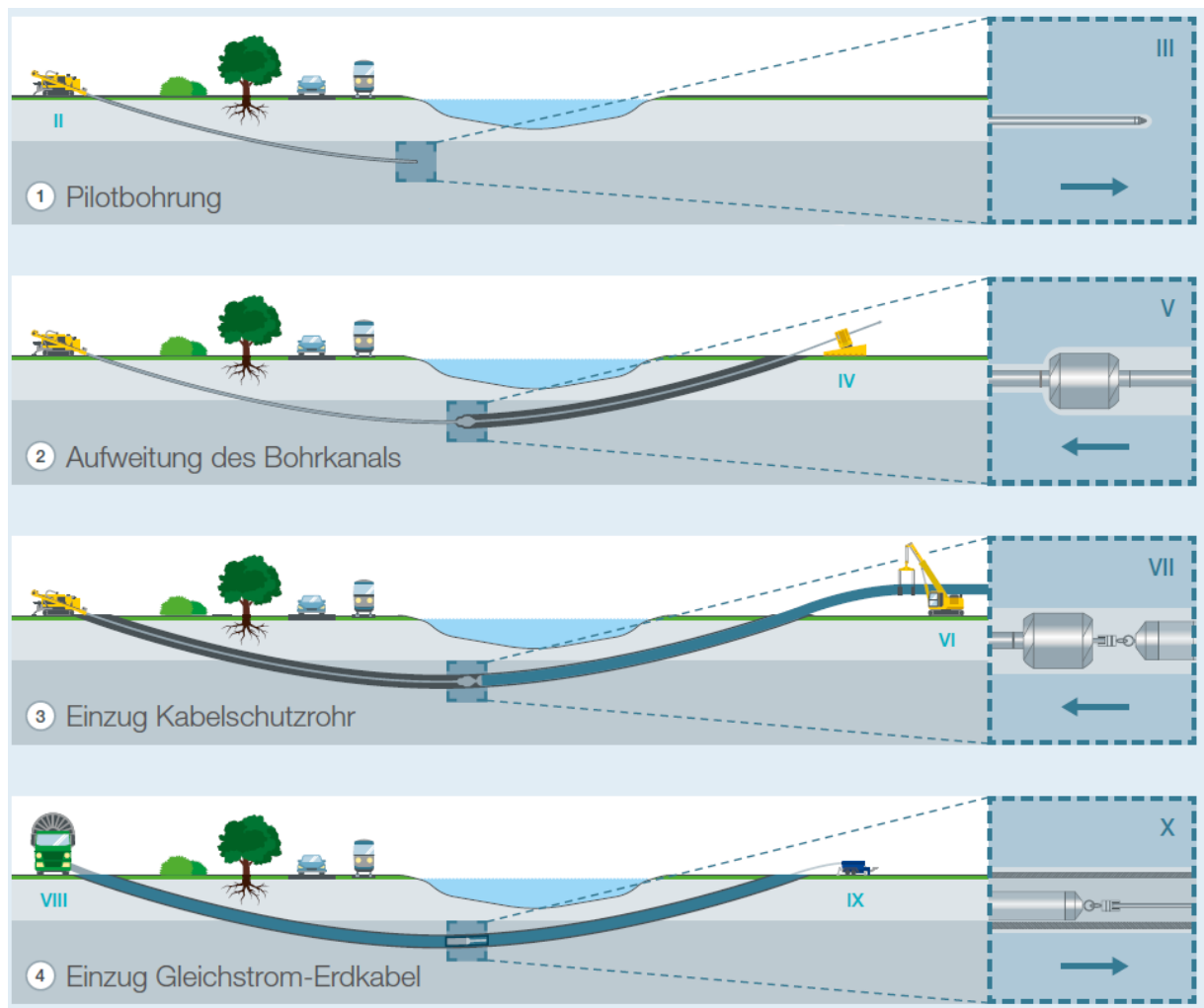


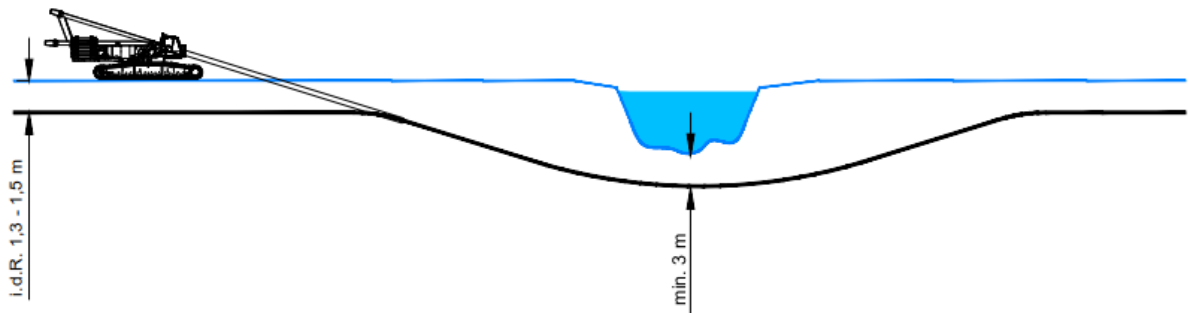
Abbildung 17: Beispiel HDD-Verfahren

Quelle: eigene Abbildung

Die überschüssige Bohrspülung wird in der Auffanggrube aufgefangen und wieder aufbereitet. Nach Fertigstellung werden der Rest des Bentonits und das anfallende Bohrgut fachgerecht entsorgt bzw. recycelt.

Dieser Prozess erfolgt für jedes Kabelschutzrohr separat. Auffanggruben können für mehrere parallele HDD genutzt werden.

Gewässer sowie Gräben und Vorfluter



Straßen, Wege

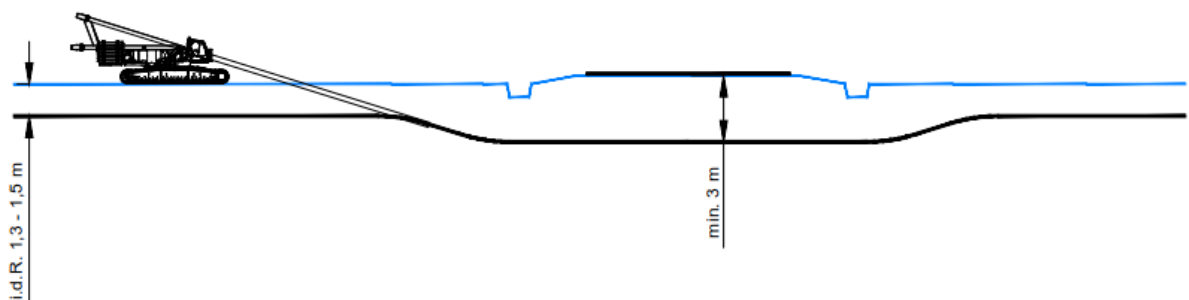


Abbildung 18: Typische Mindestüberdeckungen bei HDD-Querungen

Quelle: eigene Abbildung

Für längere Bohrungen müssen auch Ablaufbahnen für die Kabelschutzrohre eingeplant werden, die in der Regel auf dem Arbeitsstreifen des unmittelbar sich anschließenden Trassenstreifens in offener Bauweise angelegt werden. Somit ergibt sich hierfür kein zusätzlicher Platzbedarf.

Werden mehrere HDD-Bohrungen unmittelbar nacheinander in Folge ausgeführt, sind Standorte für die Verbindung der Abschnitte erforderlich.

Der Platzbedarf für eine Verbindungsgrube bemisst sich aus dem Bereich zwischen zwei Schutzrohren der jeweiligen Bohrung, in dem das einzuziehende Kabel manövriert werden muss, um einen problemlosen Einzug in das Schutzrohr zu ermöglichen. In der Verbindungsgrube werden die beiden Rohrenden der HDDs unter Berücksichtigung der vorgegebenen Mindestradien und erforderlichen Überdeckung zusammengefügt. Erforderliche Zufahrten und Baustelleneinrichtungsflächen sind mit zu berücksichtigen.

Die Schutzstreifen werden in den HDD-Bereichen aufgeweitet, da die Bohrungen Mindestabstände zueinander einhalten müssen, die sich einerseits aus der Steuergenauigkeit des Verfahrens, andererseits aus den erforderlichen Abständen zur Wärmeableitung im Untergrund ergeben. Die erforderliche Schutzstreifenbreite wird daher unterschiedlich ausfallen.

Die Aufweitungen sind in den Anlagen 2.5, 2.6 und 2.7 in den Typenplänen zu Bahn-, Straßen- und Gewässerquerungen ersichtlich.

Hierbei ist zu beachten, dass sich der Achsabstand der einzelnen HDD bei zunehmender Verlegetiefe vergrößern muss, um die Wärmeableitung hinreichend zu gewährleisten. Der Abstand zwischen den Erdkabeln beträgt mindestens die halbe Höhe der Überdeckung und ist im Einzelfall von technischer Seite zu prüfen.

In welchem Maße Achsabstände aufzuweiten sind, ist abhängig von den spezifischen thermischen Eigenschaften des zu durchörternden Baugrunds.

Bei Kreuzungen von Bahnstecken sind des Weiteren besondere technische Vorgaben der Deutschen Bahn zu berücksichtigen. In Anlage 2.5 im Typenplan Bahnquerung sind die typischen Abstände dargestellt.

Jede Kreuzung muss hier individuell berechnet werden, da die tiefenbedingten Mindestabstände wie oben beschrieben ebenfalls eingehalten werden müssen.

Die Bauarbeiten bei Querungen von Bahnlinien müssen nach den aktuell gültigen Vorschriften der DB ohne Unterbrechung durchgeführt werden. Dabei können auch längere Arbeitszeiten in 24/7 Schichtbetrieb oder generell Nacharbeiten bei eingestelltem Zugverkehr erforderlich werden.

Mikrotunnel

Wie auch das HDD-Verfahren, gehört der Mikrotunnelbau zu den im DVGW-Arbeitsblatt GW 304 beschriebenen steuerbaren Vortriebsverfahren. Beim Mikrotunneling werden von der Startgrube aus durch Hydraulikzylinder einzelne Mantelrohre, an deren Kopf sich eine Tunnelbohrmaschine (TBM) befindet, durch den Baugrund vorgeschoben. Die Tunnelbohrmaschine baut an der Ortsbrust den anstehenden Boden ab und dieser wird durch Förderleitungen durch das Mantelrohr zur Startbaugrube transportiert. Die Stützung der Ortsbrust erfolgt entweder mechanisch und/ oder flüssigkeits- bzw. erddruckgestützt. Der Rohrvorschub des Mantelrohres erfolgt immer rohrschussweise. Bei den Mantelrohren handelt es sich um Stahlbetonrohre, die speziell hierfür gefertigt werden. Im Gegensatz zum HDD ist das Mikrotunneling ein einstufiges Bauverfahren, bei dem der Endquerschnitt in einem Arbeitsgang aufgefahren wird. Ein späteres Aufweiten erfolgt nicht. Mit entsprechenden Bohrköpfen an der TBM ist es möglich, unterschiedlichste Böden zu durchfahren. Je nach Durchmesser der Bohrung und dem verwendeten Stützverfahren an der Ortsbrust ist es möglich, Werkzeuge an dem Bohrkopf zu wechseln oder Hindernisse bis zu einer gewissen Größe zu bergen. Mit zunehmender Vortriebslänge nimmt die Mantelreibung zu. Wenn die Mantelreibung von den Hydraulikzylindern in der Startgrube nicht mehr überwunden werden kann, müssen Dehnerstationen eingesetzt werden. Mit mehreren Dehnerstationen ist es im Prinzip möglich, sehr lange Bohrungen aufzufahren. Durch eine Schmierung des Ringraumes zwischen Mantelrohraußenkante und umgebendem Baugrund mit z. B. einer Bentonit-Wasser-Suspension können die Reibkräfte minimiert werden. Durch geeignete Vermessungsverfahren ist es möglich, die Vorgaben des Bohrungsprofils zu überwachen und dementsprechend die Steuerung am Bohrkopf durchzuführen. Grundsätzlich ist es möglich, mit einem Mikrotunneling eine zweiaxiale Krümmung zu durchfahren.

Sollten die Platzverhältnisse dies zulassen, ist es auch möglich auf den Startschacht und/oder Zielschacht zu verzichten. Ähnlich wie beim HDD muss der anstehende, zu durchörternde

Baugrund grundsätzlich für dieses Bauverfahren geeignet sein. Das MT-Verfahren ist wesentlich unempfindlicher gegenüber den angetroffenen Baugrundbedingungen und kann auch Formationen sicher beherrschen, die für das HDD-Verfahren problematisch sind (z. B. Grobkiese). Beim MT-Verfahren besteht außerdem die Möglichkeit, Hindernisse im Boden (Steine, Findlinge) bis zu einer Größe entsprechend etwa $\frac{1}{3}$ des Bohrkopfdurchmessers zu durchhörtern. Größere Hindernisse können bei ausreichendem Tunneldurchmesser vor Ort manuell entfernt werden. Im Grundwasserbereich sind die entsprechenden Arbeiten unter Druckluft erforderlich, um einen unkontrollierten Wasserzutritt zu verhindern. Es besteht aber auch beim MT-Verfahren die grundsätzliche Möglichkeit, dass sehr große Hindernisse in der Bohrtrasse vorhanden sind, die zur Aufgabe des Bohrprofils führen können. In diesem Fall ist abzuwägen, ob diese Hindernisse durch eine veränderte Bohrtrasse umgangen werden können. Je nach Ausprägung können diese Hindernisse dazu führen, dass sich das Bauverfahren im Nachhinein als ungeeignet herausstellt. Dies ist jedoch sehr selten der Fall.

Bei ausreichend großem Innendurchmesser ist es möglich, während des Vortriebs das Schneidwerkzeug an der Ortsbrust zu wechseln. Ein temporärer Aufenthalt von Personen ist in Abhängigkeit des Innendurchmessers und der Länge der Vortriebsstrecke für diese Zwecke möglich. Nach DVGW GW 304 ist eine Hindernisbeseitigung für DN 1400 bis DN 2000 eingeschränkt möglich, ab DN 2000 möglich. Werkzeugwechsel werden in der Regel bei großen Bohrungslängen und/ oder sehr abrasivem Boden erforderlich.

Tunnel in Tübbingbauweise

Auch Tunnel in Tübbingbauweise können bei längeren Querungen als Sonderbauwerke zum Einsatz kommen (z. B. bei der Elbquerung in dem vorliegenden Planfeststellungsabschnitt A2). Ausführliche Erläuterungen zur Elbquerung sind in Kapitel 2.4 zu finden.

Ein Tübbing ist ein vorgefertigtes Betonsegment für den Ausbau der Tunnelkontur. In der gebräuchlichsten Form bilden sieben Segmente einen vollständigen Ring. Der Tunnel setzt sich dann in Längsrichtung aus einer Vielzahl von Ringen zusammen. Die Tübbinge werden im Zuge des Tunnelvortriebs unmittelbar hinter der Tunnelbohrmaschine eingebaut. Die Tunnelvortriebsmaschine kann sich dann an den bereits eingebauten Tübbingringen abstützen und so axialen Vortrieb erreichen. Tunnel in Tübbingbauweise sind üblicherweise begehbar und haben in der Regel Außendurchmesser von > 3 m.

Die Baustelleneinrichtungsfläche für eine typische Start- oder Zielgrube eines Tunnels in Tübbingbauweise variiert je nach Tunnelgröße.

2.3.3.5 Aufspaltung Stammstrecke in zwei Normalstrecken

Aufgrund von örtlichen Gegebenheiten und Engstellen im Trassenverlauf kann eine Aufspaltung der Stammstrecke in zwei Normalstrecken in Erwägung gezogen werden, um den Eingriff in die Schutzgüter (z. B. Wald) zu verringern.

2.3.3.6 Regelabstände zu Infrastrukturen

2.3.3.6.1 Kreuzungen

Bei Kreuzungen von Infrastrukturen werden von den jeweiligen Betreibern Auflagen zu Bauweisen für die Kreuzung sowie für den vertikalen Mindestabstand festgelegt.

Die geforderte Bauweise ist für übergeordnete Straßen ab mind. Landesstraßen aufwärts bis hin zur Bundesautobahn i. d. R. eine geschlossene Bauweise ohne nähere Festlegung der genauen Bautechnik. Ab etwa Kreisstraße abwärts wird fallweise vom zuständigen Straßenbaulastträger eine geschlossene oder offene Bauweise entweder festgelegt oder die Ausführungsweise freigestellt.

Vertikale Mindestabstände bei Verkehrswegen entsprechen der erforderlichen Mindestüberdeckung über der Oberkante der Straße oder Schiene bzw. der Überdeckung unter Gewässersohle bei Bundeswasserstraßen. Sie können bauartbezogen variieren.

Betreiber von bestehenden Leitungsinfrastrukturen fordern zumeist eine Unter- und nicht etwa eine Überquerung ihrer vorhandenen Leitungen. Wo dies nicht gefordert wird, wird der Vorhabenträger ggf. selbst eine Unterquerung wählen, um die gewünschte Mindestdeckung zum Schutz der Leitung einzuhalten. Typische vertikale Mindestabstände zu bestehenden Leitungen sind mind. 0,4 m.

Das Standardverfahren bei Querungen von Gewässern I. und II. Ordnung sowie Gewässer mit naturschutzfachlichem Wert ist das HDD Verfahren. Dabei wird eine Mindestdiefe von 2 m unter der Gewässersohle als meist ausreichend erachtet. Die detaillierte Festlegung erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Bohrpressverfahren oder Mikrotunnel kommen nur unter besonderen Bedingungen zum Einsatz. Bei kleineren oder temporär Wasser führenden Gewässern, für die eine offene Querung möglich ist, wird eine Einzelfallentscheidung hinsichtlich der optimalen Querungsmethode getroffen.

Schutzgebiete müssen grundsätzlich geschlossen gequert werden, die Standardmethode ist auch hier das HDD Verfahren. Eine angepasste Verlegetiefe von mind. 3,5 m gewährleistet, dass notwendige Bohrungen außerhalb des Durchwurzelungshorizonts von schutzwürdigen Gehölzbeständen stattfinden.

2.3.3.6.2 Parallelführungen

Mindestabstände bei Parallelführungen zu bestehenden Verkehrswegen werden während der Detailplanung mit dem jeweiligen Betreiber abgestimmt.

Bei Bundesautobahnen ist zunächst kein Mindestabstand nach § 9 FStrG erforderlich, da die Kabelanlage kein Bauwerk i. S. d. Regelung darstellt. Der Arbeitsstreifen der HVDC-Kabel kann also an den Böschungsrand der Bundesautobahn grenzen. Bei Bundes-, Landes- und untergeordneten Straßen wird sich der Mindestabstand aus dem sicheren, den Verkehr nicht beeinträchtigenden Bauablauf ergeben, also der Arbeitsstreifen lediglich einen angemessenen, im Einzelfall zusammen mit dem Straßenbaulastträger festzulegenden Mindestabstand

vom Fahrbahnrand einhalten. Bei allen Bundesfernstraßen ist die Zustimmung der zuständigen Straßenbaubehörde gem. § 9 FStrG erforderlich. Straßenbegleitende Gräben, Gehölze, etc. werde dabei entsprechend berücksichtigt. Ggf. werden zusätzliche Schutzmaßnahmen für das Kabel gegen ggf. bei Unfällen die Fahrbahn verlassenden schweren Fahrzeugen umgesetzt.

Bei Bahnstrecken steht die Stabilität des Bahnkörpers im Vordergrund. Daher fordert die Bahn, dass Baugruben, aber auch Kabelgräben außerhalb der ideellen Böschungslinie des Bahnkörpers zu liegen kommen. Dies wird mit der Angrenzung des HVDC-Arbeitsstreifens an die Bahnböschungskante problemlos sichergestellt. Darüber hinaus sind ggf. Sicherungsmaßnahmen gegen von der Bahnoberleitung in die Schirmung des HVDC-Kabelmantels induzierte Fremdspannungen z. B. durch häufigere Erdung der Kabelschirmung zu treffen.

Bei erdverlegten Fremdleitungen, z. B. Gas- oder Produktenfernleitungen ergibt sich der Mindestabstand aus den festgelegten Schutzstreifen der vorhandenen Leitung und des HVDC-Erdkabels. Diese Schutzstreifen dürfen sich nicht überlappen. Nachdem zumeist im Schutzstreifen der vorhandenen Leitung auch keine Arbeitsstreifen des HVDC-Erdkabels zu liegen kommen dürfen (dies liegt im Ermessen des Betreibers der vorhandenen Leitung), wird der HVDC-Arbeitsstreifen i. d. R. an den vorhandenen Leitungsschutzstreifen grenzen.

Bei Freileitungen sind in der Regel ebenfalls keine Bauarbeiten im Schutzstreifen der Freileitung i. d. R. gestattet, allein schon aus Gründen der Arbeitssicherheit. Außerhalb des Schutzstreifens gibt es keine Einschränkungen bzgl. der Baumaßnahmen.

2.3.3.7 Wiederherstellung der Oberfläche

Im zu erstellenden Bodenschutzkonzept werden die Parameter zur Wiederherstellung Oberfläche (Rekultivierung im Sinne der DIN 19639) beschrieben. Im Zuge der Planung werden die regionalspezifischen Besonderheiten der anzutreffenden Bodentypen berücksichtigt. Mit Beginn der Rückverfüllung der Gräben wird baubegleitend durch die bodenkundliche Baubegleitung die Ausführung der Oberflächenwiederherstellung spezifiziert und in diesem Zuge wird gleichfalls durch die bodenkundliche Baubegleitung eine Empfehlung ausgesprochen, ob der Oberflächenwiederherstellung (Rekultivierung) eine Zwischenbewirtschaftung folgen sollte. Nach Abschluss aller Arbeiten werden Beweissicherungsmessungen vorgenommen, um einen Abgleich zwischen dem Zustand vor und nach der Baumaßnahme zu ermöglichen.

2.3.4 Bautechnische Anforderungen für die Kabelverlegung

Die bautechnischen Anforderungen sowie die mechanischen Schutzmaßnahmen der Kabelanlage sind im Zuge der Detailplanung nach Vorliegen der entsprechenden Unterlagen (Drainagefelder, Fremdleitungen, Bodenkennwerte, Ergebnisse aus Kartierungen, etc.) in der Art und Weise sowie der Anzahl zu definieren.

2.3.4.1 Verlegung im felsigen Untergrund

Nach erster Einschätzung ist davon auszugehen, dass eine Verlegung im offenen Kabelgraben ohne besondere Maßnahmen – außer vereinzelt Wasserhaltung – erfolgen kann. In einigen Bereichen ist mit einer Verlegung im verwitterten / verkrusten Fels zu rechnen, was ohne

Spezialmaschinen durchgeführt werden kann. Sollte sich als Ergebnis der Baugrunduntersuchungen zeigen, dass der Kabelgraben (teilweise) im Fels liegt, müssen besondere Baumaschinen wie z. B. die Felsfräse zum Einsatz kommen. In diesen Fällen wird der Kabelgraben nicht geböscht, sondern geschlitzt. Die Art des Verfahrens und des Maschineneinsatzes sowie andere Faktoren können erst nach Vorlage der Baugrunduntersuchungen angegeben werden.

2.3.4.2 Offene Bauweise in Hangbereichen

Bei einer Kabelverlegung in offener Bauweise in Hangbereichen (ab Hangneigung von ca. 15° in Längsrichtung des Kabels) sind in den Kabelgräben entsprechende Freispülsicherungen mittels Erosionsriegel aus Sand-Zement-Gemisch, welche im Kabelgraben in den gewachsenen Boden verzahnt werden, vorzusehen. Erst bei größeren Hanglagen und größeren Längen kann es erforderlich werden, das Kabel zu fixieren.

Des Weiteren sind vor dem Kabelgrabenaushub und nach dem Verfüllen des Kabelgrabens geeignete Erosionsschutzmaßnahmen (Alpinrinnen, Faschinen, Sicker- oder Auffangbecken etc.) vorzusehen, welche ein Abschwemmen von Erdmaterial von der Trasse auf darunter liegende Straßen und Gewässer vermeiden.

Für die Rekultivierung der Hangbereiche sind geeignete Geflechte (Jute, Stroh, Kokos) einzubauen und eine schnell wachsende Ansaat (z. B. Weidegras) als Hangsicherung vorzusehen.

2.3.4.3 Maßnahmen gegen Draineffekte

Abhängig vom anstehenden Baugrund sind gegebenenfalls bautechnische Maßnahmen (z. B. Lehmbarrieren mit oder ohne Schlucker, Kiesfenster, Begleitdrainagen, etc.) vorzusehen, um unerwünschte Draineffekte entlang des neu verlegten Kabels zu verhindern.

2.3.4.4 Gewässerüberfahrten im Arbeitsstreifen

Wo für Transporte im Arbeitsstreifen oder für Zugänglichkeiten benachbarter Flächen durch den Bewirtschafter erforderlich sind Gewässerüberfahrten zu errichten. Die technischen Ausführungen, temporäre Brücken, Verrohrungen sind zuständigen Fachbehörden und dem Bewirtschafter abzustimmen.

2.3.5 Emissionen und Emissionsquellen

2.3.5.1 Emissionen während der Bauphase

Offene Bauweise

Während der Bauphase kommt es zu baustellentypischen Geräusch- und Staubemissionen, wie diese beim Durchführen von Tiefbauarbeiten und den anfallenden Transporten üblich sind. Dies schließt Geräusche, die bei Transporten zur und von der Baustelle stattfinden, mit ein.

Auch entstehen Geräusch- und Staubemissionen aus dem An- und Abtransport der erforderlichen Baumaterialien, -geräte und Erdkabel. Durch ggf. erforderliche Spundungsarbeiten zur Baugrubensicherung kann es zu Lärm- und Erschütterungsemissionen kommen.

Bei Antreffen von Fels kann es zu erhöhten Lärmemissionen durch Fräsen oder Meißeln kommen und bei sehr hartem Gestein in seltenen Fällen auch zu Sprengungen.

Es ist vom Einsatz der folgenden Baumaschinen auszugehen, die Lärm emittieren werden:

- Fahrzeuge für den Maschinentransport
- Kettensägen, etc. für die Räumung von Bewuchs
- Be- und Entladegeräte, Hebegeräte
- Bagger, Radlader und Raupen für die Erdbewegungen
- ggf. Spundwandgeräte, die nicht nur Lärm, sondern auch Erschütterungen verursachen
- Fahrzeuge für Materialtransport, ggf. auch für Baustraßen und für Bettungsmaterial
- Stromgeneratoren (eingehaust)
- Schwerlastfahrzeuge für den Kabeltransport
- Winden für den Kabeleinzug
- Unterstützende Baumaschinen
- Rückwärtswarngeräte der Baumaschinen
- Fahrzeuge für den Personaltransport

Falls Grundwasserhaltungen erforderlich sind, werden für den Einbau von Spüllanzen entsprechende Spülgeräte und Pumpen erforderlich. Durch den kontinuierlichen Betrieb von Pumpen und/oder Generatoren können im Betrieb des Weiteren zusätzliche Geräuschemissionen entstehen. Da diese auch nachts und am Wochenende durchlaufen müssen, sind sie entsprechend schallgedämmt, um die erhöhten Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm für die Nachtzeit einzuhalten. Weitere Angaben zur Bauwasserhaltung sind in Kapitel 2.3.3.2 ausgeführt.

Halboffene Bauweise

Die oben beschriebene halboffene Bauweise mittels Pflug weist aufgrund der auf der laufenden Strecke nicht erforderlichen Erdarbeiten deutlich geringere Lärm- und Staubemissionen auf. Insbesondere wird die Dauer der Lärmemissionen als auch die Masse an Erdbewegungen mit diesem Verfahren auf ein Minimum beschränkt. Die Zuggeräte für den Kabelpflug hingegen werden zusätzliche Lärmentwicklung mit sich bringen.

Geschlossene Bauweise

Bei der Einrichtung einer HDD-Baustelle kommt es zu Schall- und Staubemissionen durch folgende Geräte und Tätigkeiten:

- Bagger, Radlader und ggf. LKW für Beseitigung des Oberbodens, Einebnung der Baustelleneinrichtungsfläche, etc.
- Rückwärtswarngeräte der Baumaschinen
- Fahrzeuge für den zumeist containerweisen Antransport der Maschinenkomponenten und Materialien

- Be- und Entladegeräte, Hebezeuge
- Fahrzeuge für den Personaltransport

Staubemissionen können insbesondere durch Befeuchtung und regelmäßige Reinigung der Zufahrtsstraßen minimiert werden.

Der Rückbau der Baustelle ist hinsichtlich Emissionen mit der Einrichtung der Baustelle vergleichbar.

Während der Bohrung kommt es durch das Bohrgerät zur kontinuierlichen Emission von Lärm. Die Schallemissionen einer HDD-Baustelle resultieren typischerweise aus dem Betrieb der folgenden Komponenten:

- Hochdruckpumpen für Bohrspülung
- Bohrgerät mit Powerpack
- Antrieb für Bohrgestänge, regelmäßige Bohrgestängewechsel
- Mischeinheit für Bohrspülung
- Wiederaufbereitungs- und Separationsanlage für Bohrschlamm, ggf. eingehaust
- Generatoren, ggf. eingehaust
- Materialtransporte und Hebezeuge
- ggf. Schweißgeräte für die Stahlmantelrohre
- Fahrzeuge für den Personaltransport

Die Gesamtschallemission kann – abhängig von der Länge der Bohrung, dem anstehenden Gestein und dem davon abhängigen Bohrgerät – mit maximal 110 dB(A) Gesamtschallleistung angenommen werden. Die Schallemissionen werden standardmäßig durch schallminimierende Maßnahmen (mobile Lärmschutzwände) nach den anerkannten Regeln der Technik minimiert. Derzeit ist dadurch eine Schallminimierung um bis zu 20 dB möglich. Maßgeblich für die Einhaltung der AVV Baulärm sind hingegen die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten (zumeist das nächstgelegene Wohnhaus), nicht die o.g. Gesamtschallleistung.

Baumaßnahmen in HDD-Bauweise erfordern zumeist einen kontinuierlichen Betrieb rund um die Uhr, um ein Zusammenfallen des Bohrkanals zu vermeiden. Daher sind die o. g. Lärmschutzmaßnahmen von besonderer Bedeutung. Vermeidbare Lärmentwicklung durch z. B. Materialan- und -abtransporte oder andere temporäre, lärmintensive Arbeiten neben dem eigentlichen Bohrvorgang sind daher auf die Tagzeit zu beschränken, um die Grenzwerte für die Nachtzeit einzuhalten.

Andere etablierte oder in Entwicklung befindliche geschlossene Bauweisen für vergleichbare lange Distanzen wie das HDD-Verfahren haben vergleichbaren Geräteeinsatz und damit vergleichbare Emissionen.

Einfache Verkehrswege-Unterquerungen mit bis zu ca. 50 m Länge können ebenfalls mittels deutlich kleinerer HDD-Maschinen durchgeführt werden. Solche Baustellen bestehen zumeist nur aus einer HDD-Maschine, einem LKW mit Nebenaggregaten sowie Fahrzeugen zum

Transport der HDD-Maschine und den verwendeten Materialien und Bentonitpflüssigkeit. Solche Querungsbaustellen weisen deutlich geringere Emissionen auf, und können aufgrund der Kürze der Querung komplett auf die Tagzeit beschränkt werden. Alternativ können solche Verkehrswegequerungen mittels ungesteuertem, geradlinigen Rohrvortrieb mittels Bohrung oder Pressung durchgeführt werden. In diesem Fall wird zusätzlich ein Bagger zum Aushub von Start- und Zielgrube und ggf. Spundungsarbeiten erforderlich werden. Auch diese Baustellen beschränken sich auf die Tagzeit.

Muffenherstellung

Beim Kabelverbinden durch Muffen werden die erforderlichen Einrichtungen in der Regel in Containerform an- und abtransportiert. Der Vorgang selbst findet im Container statt und erzeugt keine weiteren Licht- und Schallemissionen, die über das übliche Maß während einer Bauphase hinausgehen. Alle an den Muffenstandorten notwendigen Auf- und Abbauarbeiten erfolgen am Tag.

Beleuchtung

Grundsätzlich werden die Baumaßnahmen in der offenen Bauweise am Tag durchgeführt und erfordern daher keine zusätzliche Beleuchtung.

Sofern im Einzelfall (etwa in den Abendstunden während des Winterhalbjahrs) Baustellenbeleuchtungen erforderlich sind, werden ausschließlich Leuchtmittel mit geringer Anlockwirkung (LED warm-weiß 3000 K oder vergleichbar) verwendet, deren Abstrahlung auf den Baustellenbereich beschränkt ist. Bei längeren Bohrungen ist damit zu rechnen, dass die Bohrarbeiten auch in der Nacht durchgeführt werden, da der Bohrvorgang selber nicht unterbrochen werden darf. Daher ist im Bereich von Bohrbaustellen u. U. eine Baustellenbeleuchtung erforderlich, die denselben Anforderungen genügt.

2.3.5.2 Emissionen während des Betriebs

HGÜ-Kabel erzeugen magnetische Gleichfelder in ihrer Umgebung.

Die magnetischen Flussdichten in den zugänglichen Bereichen bewegen sich in jedem Betriebszustand unterhalb des Grenzwerts gemäß 26. BImSchV. Bei den hier der Planung zugrunde gelegten Auslegungsvarianten bewegen sich die Werte selbst unmittelbar über der Trasse unterhalb der zulässigen Grenzwerte. Die Erdkabel sind geschirmt ausgeführt (vgl. Kapitel 2.3.1.1) und der Schirm ist geerdet. Dadurch entstehen in der Umgebung von Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungskabeln keine elektrischen Felder. Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungskabel verursachen keine akustischen Emissionen.

2.3.5.3 Erwärmung

Der Betrieb von Kabeln führt zu Verlusten im Leiter und somit zu einer Erwärmung der Kabelumgebung.

Die Wirkung von Erdkabeln auf die Bodenerwärmung und die Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere wurde in den letzten Jahren von mehreren Institutionen untersucht (vgl. u. a. Trinks, 2010; Trüby 2014). Dabei wurden Kabel in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen

(Straße, Wald, landwirtschaftliche Fläche) betrachtet. Die vorliegenden Studien sind auf Grund unterschiedlicher Fragestellungen sowie unterschiedlicher Untersuchungstiefen nicht direkt miteinander vergleichbar.

Generell können aber folgende Zusammenhänge beschrieben und Aussagen getroffen werden:

- Die Kabelerwärmung ist u. a. abhängig vom Kabelaufbau (Kern, Ummantelung) von der Anordnung (Abstände untereinander, Verlegetiefe) vom transportiertem Strom- und dem Belastungsfaktor.
- Die Wärme am Kabelmantel wird an ein Bettungsmaterial abgegeben und die Temperatur nimmt mit steigender Entfernung zum Kabel ab.
- Je nach Erfordernissen kann das Bettungsmaterial der natürliche Boden, Fremdmaterial oder auch ein aufbereiteter Boden sein, der ggf. mit Zuschlagstoffen stabilisiert wird, um eine bestimmte Wärmeleitfähigkeit zu erhalten.
- Je nach Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität des umgebenden Bodens sowie je nach Wassergehalt des Bodens wird Wärme an die Oberfläche abgegeben, wodurch es zu unterschiedlichen Temperaturerhöhungen kommt.
- Direkt an der Oberfläche wird diese Erhöhung unter den täglichen Temperaturschwankungen liegen, je nach Jahreszeit jedoch relativ zu der unbeeinflussten Oberflächentemperatur unterschiedlich ausgeprägt sein.
- Bei der geschlossenen Bauweise (in Bohrungen) werden Kabel in größerer Tiefe als bei der offenen Bauweise verlegt.
- Die Temperaturentwicklungen an der Oberfläche sinken mit zunehmender Verlegetiefe der Kabel. Die Wärme muss über den umgebenden Bodenkörper abgeführt werden. Das thermisch beeinflusste Bodenvolumen nimmt allerdings mit der Verlegetiefe zu. Daneben wird die Wärmeabfuhr vom Kabel weg i. d. R. erschwert. Hierdurch wird die maximale Verlegetiefe einschränkt.
- Die Kabel in den aktuellen HGÜ-Projekten werden grundsätzlich mit einer Mindestverlegetiefe unterhalb des Hauptwurzelraums landwirtschaftlicher Kulturpflanzen verlegt.

In der Studie „Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft“; E-KNA (Ahmels et al. (2016),) werden die Ergebnisse vorhandener Studien zusammengefasst. Demnach ist davon auszugehen, dass von HGÜ-Erdkabeln keine nachhaltigen Beeinträchtigungen weder in Bezug auf landwirtschaftliche Erträge noch auf ökologische Belange zu erwarten sind: *„Die betriebsbedingten Auswirkungen auf den Boden und den Wasserhaushalt sowie auf den Boden als Lebensraum durch Wärmeabgabe des Stromleiters sind nach bisherigem Kenntnisstand gering. Die Temperaturveränderungen an der Bodenoberfläche liegen nach den Ergebnissen der bisher durchgeführten Feldversuche im Bereich der natürlichen Schwankungsbreite. Eine Bodenaustrocknung im Wurzelraum ist nicht zu erwarten. Durch ein ökologisches Monitoring bei künftigen Vorhaben, sollte die derzeit schmale empirische Basis verbreitert werden.“* (Ahmels et al. 2016; „Endbericht - Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft“ FKZ 3514 82 1600; S. 192).

2.3.6 Wartungsarbeiten im Betrieb

Zur Kontrolle der Kabel werden in regelmäßigen Zeiträumen an den Link-Boxen Kontrollmessungen durchgeführt (vgl. Kapitel 2.3.1.5). Außerdem ermöglichen die Link-Boxen im Falle eines Kabelfehlers die Fehlerortung.

Von Seiten des Betriebes werden regelmäßige Kontrollen der Trasse durchgeführt. Im Zuge dieser Kontrollen wird die Freihaltung des Schutzstreifenbereiches hinsichtlich tiefwurzelnder Bepflanzung, unangemeldeter Erdarbeiten oder Zubauten überprüft.

Generell ist der Schutzstreifen im Bereich der offenen Kabelverlegung von tiefwurzelnden Gehölzen frei zu halten um eine Beschädigung der Kabelanlage zu vermeiden (vgl. Kapitel 2.3.2.2).

2.3.7 Kabelabschnittstationen, Linkboxen, LWL-Zwischenstationen

Zur Unterstützung der Kabelfehlerortung in der Phase der Fehlervorortung und zur Reduzierung der Kabelfehlerortungszeit ohne destruktive Eingriffe in das DC-Kabelsystem sind innerhalb des SuedLink vier Kabelabschnittsstationen für Vorhaben Nr. 3 sowie drei Kabelabschnittsstationen für Vorhaben Nr. 4 vorgesehen. Davon liegt keine der Kabelabschnittsstationen im Abschnitt A2, weshalb diese hier nicht weiter betrachtet werden.

Zur Unterstützung der Fehlerortung wird das DC-Kabelsystem außerdem um Linkboxen (in der Phase der Fehlernachortung/ Fehlerfeinortung) (siehe Kapitel 2.3.1.5) sowie Lichtwellenleiter (LWL) bzw. LWL-basierte Messsysteme ergänzt (siehe Kapitel 2.3.1.4). LWL-Zwischenstationen dienen dazu, die Messgeräte der LWL-basierten Systeme darin unterzubringen. Die LWL-basierten Systeme dienen der Kabeltemperaturüberwachung sowie auch der Fehlerortung. In den LWL-Zwischenstationen befinden sich neben Messsystemen auch kommunikationstechnische Systeme, die betrieblichen Zwecken sowie der Datenübertragung zwischen Netzverknüpfungspunkten/ Konvertern dienen.

2.4 Elbquerung

Die nachstehenden Angaben zur Elbquerung basieren auf der Vorplanung sowie dem aktuellen Planungsstand der Entwurfsplanung, die von der ElbX Planungsgemeinschaft, die das Querungsbauwerk bautechnisch planen, erarbeitet wurden.

Sämtliche hier beschriebenen Tunnel- und Schachtbauwerke dienen der gemeinsamen Aufnahme beider Vorhaben des SuedLink, also Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4.

2.4.1 Tunnelbauwerk

Für die Elbquerung wird ein Tunnelvortrieb mit Tübbingausbau (Ring aus „Betonsteinen“, sog. Tübbinge) vorgesehen. Die Tiefenlage des Querungsbauwerks richtet sich nach der Sohltiefe der Elbe (entsprechend geplanter Elbvertiefung bzw. vorhandener Tiefe, je nach dem, was maßgebend ist), den möglichen Ankereindringtiefen und den vorhandenen tiefsten Kolken.

Der Innendurchmesser des Tunnels beträgt gemäß Stand der Vorplanung 4,0 m. Die Tübbinge weisen eine Wandstärke von ca. 30 cm auf. Dies erfordert eine Tunnelbohrmaschine (TBM) mit einem Bohrdurchmesser von ca. 4,8 m.

Die Größe der kombinierten Startbaugrube für den Tunnelvortrieb mit gleichzeitigem Schachtbau im rückwärtigen Bereich liegt bei ca. 900 m², die der Zielbaugrube etwa 700 m². Die Tiefe wird ca. 25 m betragen.

Das Querungsbauwerk wird nach Stand der Vorplanung aufgrund betrieblicher Anforderungen bzgl. Wartung und Reparatur sowie zur Gewährleistung eines Austauschs der Kabel voraussichtlich so ausgeführt, dass es jederzeit begehbar ist. Damit ist ein hoher Grad an technischer Ausrüstung verbunden, der betriebliche Belange (z. B. Wärmeabfuhr), Sicherheitsbelange (z. B. Brandmeldeanlagen, Entrauchung), aber auch allgemeine Anforderungen an begehbare Tunnel wie Belüftung und Beleuchtung umfasst. Die dafür erforderlichen Leit- und Steuereinrichtungen werden im Bereich der Betriebsgebäude platziert, die auf beiden Elbseiten oberhalb der Schächte errichtet werden. Die späteren Schachtgebäude weisen eine Tiefe von ca. 20 m auf. Zum sicheren Laufen im Tunnel wird ein Laufweg im Tunnel angeordnet. Auf diesem Weg soll auch mittig ein geführtes Tunnelfahrzeug fahren können.

Die Festlegung des endgültigen Bauverfahrens sowie die Abmessungen werden erst nach weiteren geologischen Untersuchungen in der nächsten Planungsphase erfolgen.

2.4.2 Lage der Schachtstandorte

Im Folgenden werden lediglich die Schachtstandorte des Trassenvorschlags erläutert. Die Lage der Schachtstandorte in den beiden Alternativen wird in den Steckbriefen in Kapitel 5.2 beschrieben und dargestellt.

Die Schachtstandorte werden zum Schutz vor Überflutungen durch Elbehochwasser binnendeichs angeordnet.

Auf der schleswig-holsteinischen Seite ist der Bereich für das geplante Schachtbauwerk des Tunnels durch großflächige Ackerflächen neben strukturierenden, linienhaften Gehölzen geprägt und weist einige Hofstellen (Einzelhöfe) auf. Vorhandene Bebauung wird bei der Standortwahl des Schachtbauwerkes berücksichtigt. Nach Stand der Vorplanung wird dieses im östlichen Teil des Korridors angeordnet. Hier ist ein öffentlicher landwirtschaftlicher Weg („Grüner Weg“) vorhanden, mit direkter Anbindung an die B 431 (inkl. eigener Abbiegespuren). Der Weg kann voraussichtlich sowohl für den Ausbau als dauerhafte Zuwegung zu dem späteren Betriebsgebäude als auch als temporäre Baustellenzufahrt genutzt werden. Ein Ausbau des Weges für Schwerlastverkehr wird erforderlich, ggf. mit späterem Teilrückbau.

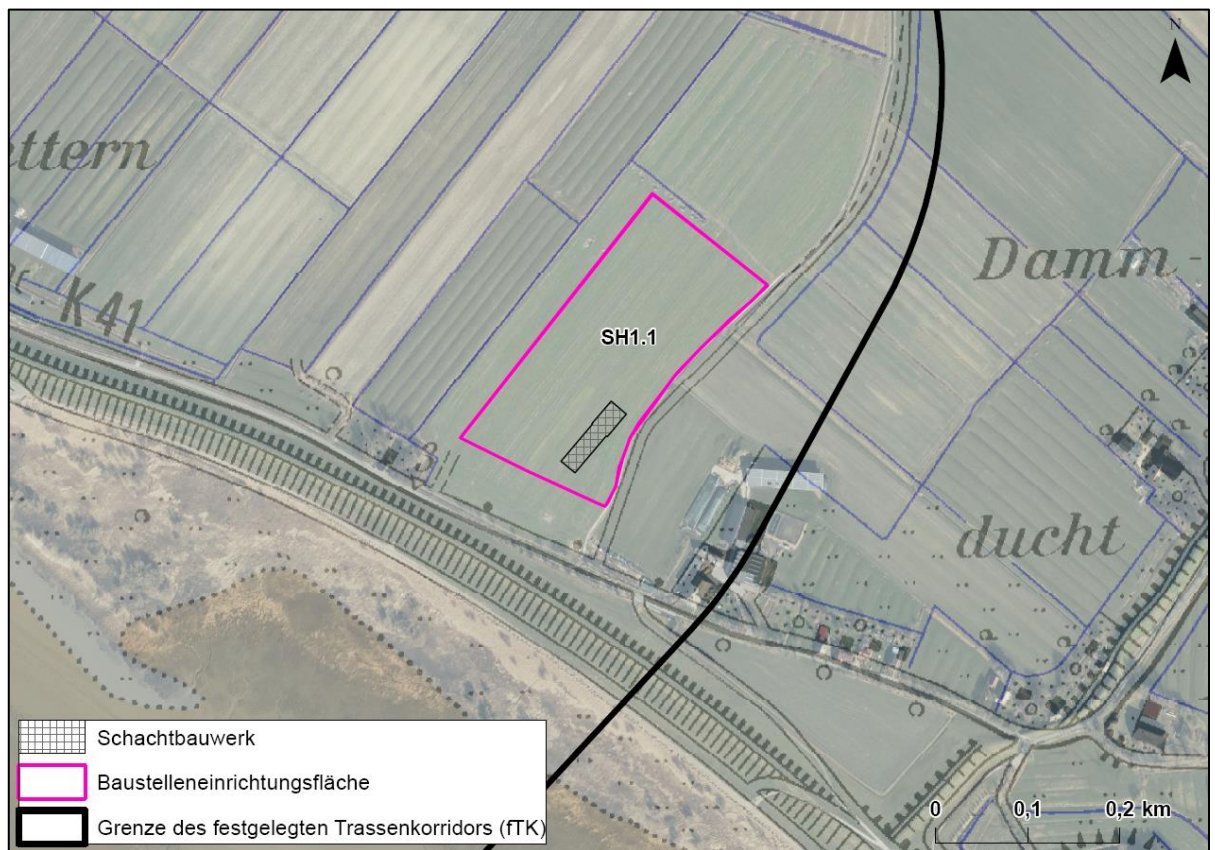


Abbildung 19: Baustelleneinrichtungsfläche Startschacht Tunnelvortrieb (Standort SH1.1)

Am niedersächsischen Elbufer ist der Raum vor allem durch die Siedlungslagen Freiburg im Norden und Wischhafen im Süden (LK Stade) geprägt. Entlang der L 111 verläuft zwischen den Ortschaften Freiburg und Hamelwörden ein aufgelockertes Siedlungsband.

Der Schachtstandort in Niedersachsen befindet sich auf einer großflächigen Ackerfläche. Für die Baustellenzufahrt wird ein vorhandener Feldweg entsprechend der Baustellenbelange ertüchtigt. Die spätere Betriebszufahrt kann ebenfalls über diesen Weg oder die vorhandene Deichverteidigungsstraße erfolgen.

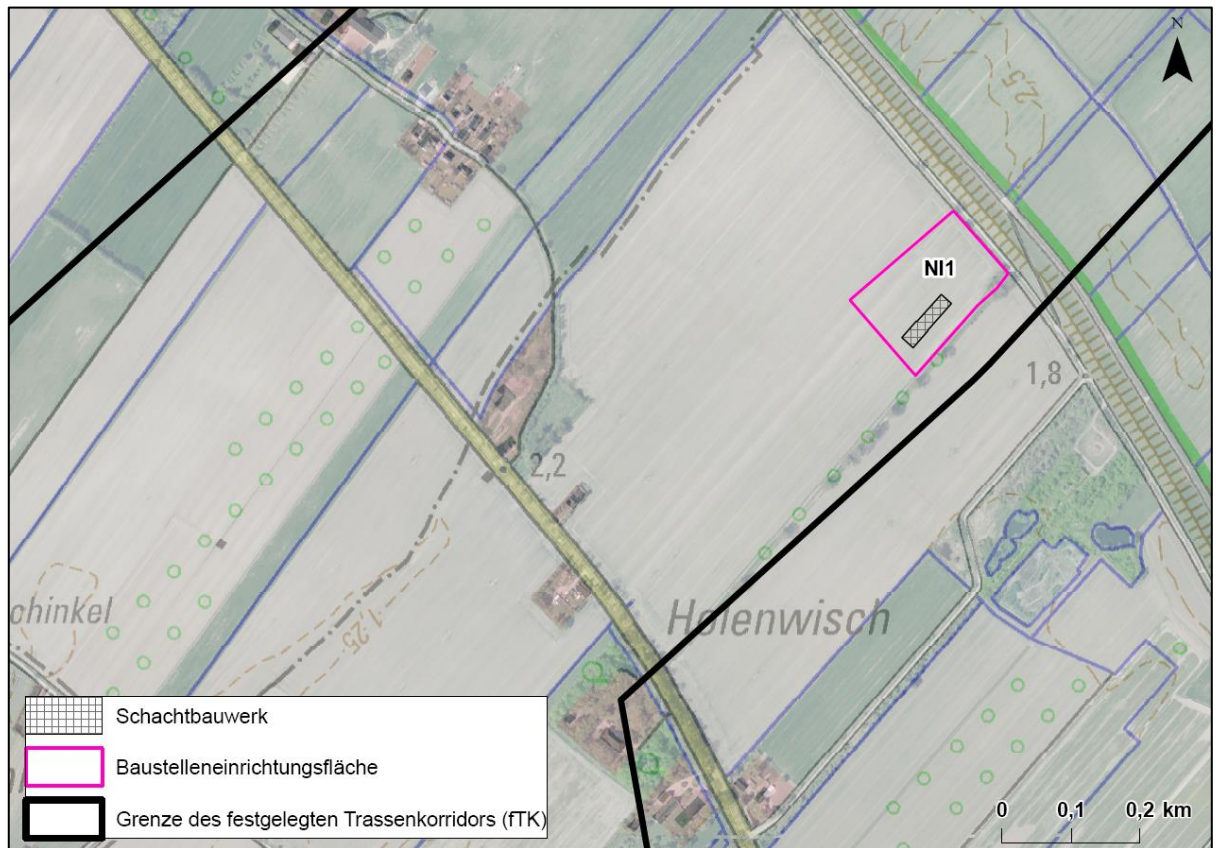


Abbildung 20: Baustelleneinrichtungsfläche Zielschacht Tunnelvortrieb (Standort NI1)

2.4.3 Schachtbauwerke (Betriebs- und Zugangsgebäude einschl. Betriebsflächen)

Auf beiden Elbseiten wird ein Betriebsgebäude oberhalb des Schachtes errichtet. Die Schachtbauwerke beidseitig der Elbe werden zur Führung der Kabel vom Kabelgraben in den Tunnel genutzt. Weiterhin ermöglichen sie später den Zugang in den Tunnel und beherbergen die für den Betrieb des Tunnels erforderliche technische Gebäudeausrüstung. Die Schachtbauwerke erhalten einen rechteckigen Grundriss, die Außenabmessungen betragen zum jetzigen Planungsstand ca. 13,0 x 20,0 m.

In den Bauwerken der Elbquerung sind keine ständigen Arbeitsplätze vorgesehen. Für Wartungsarbeiten und Überprüfungen wird jedoch turnusmäßig Personal vor Ort sein. Daher sind in den Betriebsgebäuden Räumlichkeiten mit Tageslichtanforderungen wie Besprechungsräume, Umkleieräume, Sanitäranlagen etc. vorgesehen, die im Wesentlichen die Größe der Betriebsgebäude von ca. 550 m² auf zwei Geschossebenen bestimmen.

Direkt angrenzend an die Betriebsgebäude befindet sich je Standort ein oberflächennahes, unterirdisches Muffenbauwerk mit einer Grundfläche von ca. 500 m². Das Muffenbauwerk ist dem Querungsbauwerk zuzuordnen und beherbergt die Übergangsmuffen von den landseitig verlegten Stromkabeln zu den Kabeln im Querungsbauwerk. Innerhalb des Querungsbauwerkes werden die Kabel nach Möglichkeit muffenlos verlegt. Zudem enden im Muffenbauwerk die zwei Notfalkabel, die ebenfalls im Tunnel verlegt werden. Bei einem Kabelschaden im

Querungsbauwerk kann der betroffene Kabelstrang in den Muffenbauwerken innerhalb weniger Tage auf ein Notfallkabel umgeklemt werden. Die Ausfallzeit eines Systems auf Grund eines defekten Kabels wird so minimiert.

2.4.3.1 Standort Brokdorf/ Wewelsfleth

Für das Wartungs- und Betriebspersonal werden nach Stand der Vorplanung PKW-Stellplätze sowie eine LKW-/ Feuerwehr-Aufstellfläche angeordnet. Bei Reparaturen (z. B. Muffen setzen) ist ein Autokraneinsatz denkbar. Die Verkehrsfläche im Bereich der Transportöffnung in den Schacht ist dafür auszulegen (Flächenbelastung).

Die Strom- und Wasserversorgung des Zugangsgebäudes erfolgt über die örtlichen Versorgungsnetze. Die Stromversorgung wird voraussichtlich redundant ausgelegt, indem durch den Tunnel ein Stromkabel mit Anschluss an das Netz in Niedersachsen verlegt wird. Somit ist der Betrieb der Anlage auch bei einem Stromausfall auf einer der beiden Elbseiten gesichert.

Ein Telekommunikationsanschluss ist ebenfalls vorgesehen.

Für das Zugangsgebäude wird das anfallende Abwasser dezentral entsorgt. Das Oberflächenwasser wird mittels natürlicher Vorflut abgeleitet und das Schmutzwasser in Kleinkläranlagen gesammelt.

Das Betriebsgelände wird mit einem ca. 2,5 m hohen Betriebszaun gesichert. Zur Überwachung werden Kameras eingesetzt, die mit der Leitstelle der TenneT verbunden sind.

Unter Berücksichtigung der o.a. Erfordernisse an Gebäude, Erschließungs- und Verkehrsanlagen wird von einer Betriebsflächengröße von ca. 3.000 m² ausgegangen.

2.4.3.2 Standort südlich Freiburg

Das Zugangsgebäude sowie das Betriebsgelände auf der niedersächsischen Seite werden analog zum Zugangsgebäude auf schleswig-holsteinischer Seite ausgestattet.

Die Strom- und Wasserversorgung des Baufeldes südlich Freiburg erfolgt über das ortsnahe Versorgungsnetz. Für das Zugangsgebäude wird eine dezentrale Abwasserentsorgung vorgesehen. Das anfallende Oberflächenwasser wird mittels natürlicher Vorflut abgeleitet und das anfallende Schmutzwasser in Kleinkläranlagen gesammelt.

2.4.4 Kabelverbindungen (Muffen) im Bereich der Elbquerung

Auch für den Elbtunnel werden die einzelnen Kabellieferlängen durch vorgefertigte Muffen miteinander verbunden. Die Muffenmontage erfolgt unter kontrollierten Bedingungen in einem Muffenbauwerk. Das Muffenbauwerk schließt jeweils an das Schachtgebäude an und wird im Endzustand unterhalb der Geländeoberfläche liegen. Die Muffenbauwerke werden auf beiden Elbseiten baugleich hergestellt.

2.4.5 Lichtwellenleiter

Wie in Kapitel 2.3.1.4 bereits beschrieben, sind Lichtwellenleiter (LWL) für betriebliche Zwecke, zur Übertragung von Steuer- und Schutzsignalen sowie für Temperaturüberwachung und

Fehlerortung vorgesehen. Auch innerhalb des Tunnelbauwerks erfolgt zusätzlich zu den Erdkabeln der Einzug eines LWL-Kabels. Je nach Kabeltyp kann das LWL-Kabel zur Temperaturüberwachung und Fehlerdetektion auch im Kabelschirm mitgeführt werden.

Für Kabelanlagen nach dem Gesetz für den Ausbau digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze (DigiNetzG) können im Tunnelbauwerk noch Leerrohre verlegt werden, sofern Bedarf angemeldet wird.

2.4.6 Erdungskonzept

Im Betriebszustand muss unterschieden werden zwischen

- der Erdung des Tunnels, aller metallischen Teile und der Arbeitserde sowie
- der Erdung der Kabel.

Die Erdung dieser beiden Gruppen muss immer klar getrennt werden. Sie sind jedoch in einem Gesamtkonzept zusammenzuführen. Grundsätzlich sind alle metallischen Teile im Tunnel zu erden. Das bedeutet im Einzelnen:

- Im Tunnel wird je Seite ein Erdungsband installiert. Die Erdungsbänder werden in den Schächten an Tiefererder angeschlossen. Im Tunnel selbst ist kein Tiefererder vorgesehen.
- Die Erdung erfolgt über Linkboxen im Muffenbauwerk rechts und links des Tunnels.
- Alle Stahlteile in den Tübbingen oder Rohren wie Bewehrungsseisen oder Ankerschienen sind an eines der beiden Erdungsbänder anzuschließen.
- Auch alle sonstigen Metallteile im Tunnel wie die Kabelkonsolen, der Laufsteg, die Tunneltelefone, etc. sind zu erden.
- Die Erdungsbänder werden auch als Arbeitserde für mögliche Arbeiten im Tunnel verwendet.

Die Erdung der Hochspannungskabel erfolgt über gesonderte Tiefererder im Muffenbauwerk. Falls später mal eine Reparaturmuffe im Tunnel gesetzt werden muss, wird diese nicht geerdet. Die Erdung im Muffenbauwerk ist dann immer noch ausreichend.

Alle Muffen müssen in regelmäßigen Abständen durch die TTG geprüft werden. Dies erfolgt über so genannte Link-Boxen. Die Detailabstimmung zur Positionierung, max. Kabellänge und zum Zugang zu den Linkboxen ist derzeit noch nicht abgeschlossen

2.4.7 Bauablauf

2.4.7.1 **Bauzeit/ Arbeitszeit**

Als Bauzeit werden zurzeit etwa 3,5 Jahre angesetzt.

Als Regelbetrieb der Baumaßnahme wird nach Stand der Vorplanung ein werktäglicher Zeitraum von Montag bis Samstag zwischen 7.00 Uhr und 20.00 Uhr vorgesehen. Der eigentliche

Tunnelvortrieb mit Arbeitsaktivität im Bereich des Baufeldes am Startschacht ist allerdings im 24 h-Betrieb geplant. Materialtransporte und Transporte des Abraums erfolgen im geplanten Regelbetrieb vrs. werktäglich zwischen 7.00 Uhr und 18.00 Uhr. Unvermeidbare Schwertransporte werden nach Erfordernis ggf. zu abweichenden Uhrzeiten durchgeführt. Dies minimiert die Beeinträchtigung des örtlich anstehenden Verkehrs, insbesondere des Berufsverkehrs.

Grundsätzlich wird von einer kontinuierlichen Bauaktivität ausgegangen. Bauzeiteinschränkungen bzw. -unterbrechungen sind voraussichtlich nicht erforderlich.

2.4.7.2 Bauverkehre

Während der Bauphasen Baustelleneinrichtung, Errichtung der Baugruben sowie Ausbau des Tunnels und der Schachtbauwerke werden werktäglich zwischen 7.00 Uhr und 18.00 Uhr etwa 20 Lkw-Transporte durchgeführt. Die Fahrzeiten der Schwertransporte sind unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse zu planen und abzustimmen. Während der Vortriebsphase sind durchschnittlich bis zu 250 m³ Abraum pro 24 h am Startschacht abzufahren. Dieses entspricht pro Werktag etwa 25 Lkw-Fahrten (10 m³ Abraum pro Lkw). Für die Materialversorgung der Baustelle sind fünf allgemeine Lkw-Transporte sowie etwa acht Transporte mit Tübbingen pro Tag am Startschacht von Montag bis Samstag vorgesehen.

2.4.7.3 Baustelleneinrichtung

Für die Baustelleneinrichtung wird auf der Seite der Startbaugrube nach derzeitigem Planungsstand (Beginn Entwurfsplanung) von einem Flächenbedarf von ca. 5,5 ha ausgegangen. Die Größe setzt sich aus den benötigten Flächen für den Tunnelbau und den Mutterbodenlagerräumen (ca. 1/3 der gesamten beanspruchten Fläche) zusammen. Neben dem Tunnelbau sind die Flächen auch ausreichend für die nächsten Bauabschnitte wie Schachtausbau und Kabeleinbau.

Für die Zielbaustelle liegt der Flächenbedarf bei ca. 3,0 ha, basierend auf aktuellem Planungsstand. Die Größe wird durch die benötigten Flächen für den Bau der unterirdischen Bauwerke bestimmt.

Die gesamte BE-Fläche muss aufgrund der Marschböden und hohen Wasserstände im Untergrund ausreichend befestigt werden.

Die Startbaugruben- bzw. Zielbaugrubenseite haben sehr verschiedene Anforderungen an die Infrastruktur, gleichzeitig aber auch wesentlich unterschiedliche Auswirkungen auf die Umgebung durch starke Unterschiede im Baubetrieb und im Bauverkehr. Diese Auswirkungen sind auf der Startbaugrubenseite deutlich höher.

Im Vergleich der beiden Elbseiten bzgl. der o. a. Anforderungen bzw. Auswirkungen hat sich nach derzeitigem Planungsstand herausgestellt, dass der Startschacht auf der schleswig-holsteinischen Seite errichtet wird (siehe Abbildung 19), der Zielschacht in Niedersachsen (siehe Abbildung 20).

2.4.7.3.1 Zuwegung

Im Folgenden wird lediglich die Zuwegung zu den Schachtstandorten des Trassenvorschlags erläutert. Die teilweise abweichenden Zuwegungen zu den Schachtstandorten in den beiden Alternativen werden in den Steckbriefen in Kapitel 5.2 beschrieben. Die Annahmen zum Antransport von Schwergut sind auf die Alternativen übertragbar.

Die Erschließung des Baufeldes in Wewelsfleth erfolgt vrsl. über die B 431 und den bereits erwähnten Ausbau des öffentlichen Weges „Grüner Weg“. Von der B 431 befindet sich bereits eine Abzweigung auf den Grünen Weg. Dieser ist dazu auszubauen und zu verbreitern bzw. mit Ausweichbuchten/ Begegnungsbuchten zu versehen.

Aufgrund der Marschböden (Klei) und hohen Wasserstände einerseits, der starken Belastung durch Schwerlastverkehre andererseits ist eine erhebliche Nachbesserung des Untergrundes erforderlich.

Der Antransport von Schwergut kann beispielsweise über den befestigten Anleger des ortsnahe Kernkraftwerks Brokdorf und über einen kurzen Transportweg über die B 431 zum Baufeld erfolgen, um die Region von Schwertransporten möglichst freizuhalten. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Werft der Peters Schiffbau GmbH in Wewelsfleth an der Stör zu nutzen. Die Fahrt zur Baustelle könnte dann über kurze Abschnitte der L 136 sowie B 431 zum Baufeld erfolgen. Ebenfalls liegt der Hafen Brunsbüttel in der Nähe und ist über Bundesstraßen zu erreichen.

Die Erschließung des Baufeldes südlich Freiburg erfolgt über das örtliche Straßennetz der L 111 und unter Nutzung des genannten vorhandenen privaten Feldweges, der als Baustraße auszubauen ist. Aufgrund der Marschböden und hohen Wasserstände ist hier ebenfalls eine geotechnische Befestigung des Untergrundes erforderlich.

Schwergut kann anstatt über das regionale Straßennetz über den befestigten Anleger der Fähre Glückstadt – Wischhafen antransportiert werden (mit Einschränkungen). Von dort ist jeweils ein kurzer Transportweg über die B 495 und L 111 vorgesehen. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Transporte direkt hinter dem Sperrwerk Wischhafener Süderelbe anzulanden und umzuladen.

2.4.7.3.2 Versorgung

Die Stromversorgung ist über das örtliche Stromnetz, regionaler Versorgungsunternehmen oder über dieselbetriebene Stromaggregate zu gewährleisten.

Die Wasserversorgung kann voraussichtlich über das örtliche Versorgungsnetz sichergestellt werden. Die Anschlussleitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme von einem vorhandenen Übergabeschacht bis auf das Baufeld bzw. bis zum späteren Zugangsgebäude verlängert werden.

Eine Wasserentnahme aus der Elbe ist derzeit nicht geplant.

2.4.7.3.3 Entsorgung

Eine geeignete Abwasserentsorgung ist bei beiden Seiten der Querung nicht vorhanden.

Das anfallende Abwasser der Baustelle ist daher mit LKWs zu entsorgen. Um die Anzahl der LKW-Fahrten zu verringern, kann eine Wasseraufbereitungsanlage für das Bauprozesswasser vorgesehen werden.

Der Aushub beim Tunnelvortrieb wird in einer Bentonitsuspension gefördert. Durch den Einsatz von Separationsanlagen werden die Feststoffe von der Suspension getrennt.

Die Feststoffe aus der Suspension werden im Aushublager zwischengelagert und anschließend per LKW abtransportiert. Das Brauchwasser wird nach derzeitigem Planungsstand in Becken gesammelt und abgefahren.

2.4.7.4 Baugruben

Für das Querungsbauwerk werden beidseitig der Elbe ca. 21 m tiefe Baugruben benötigt, in denen der Tunnelvortrieb beginnt und endet bzw. um die Kabel aus dem Regelquerschnitt der Grabenverlegung in den Tunnel zu führen.

Nach Abschluss der Vortriebsarbeiten werden hier die Schachtgebäude mit den darüber liegenden Zugangsgebäuden errichtet. Seitlich an die Schachtgebäude grenzen die Muffenbauwerke an, in denen der Zusammenschluss der Kabel zwischen dem Kabelgraben und denen im Querungsbauwerk erfolgt. Die Muffenbauwerke liegen weniger tief (ca. 5,2 m unter GOK) und erfordern gesonderte Baugruben.

Es wird zwischen folgenden Baugruben unterschieden:

1. Baugrube Startschacht
2. Baugrube Zielschacht
3. Baugrube Muffenbauwerk

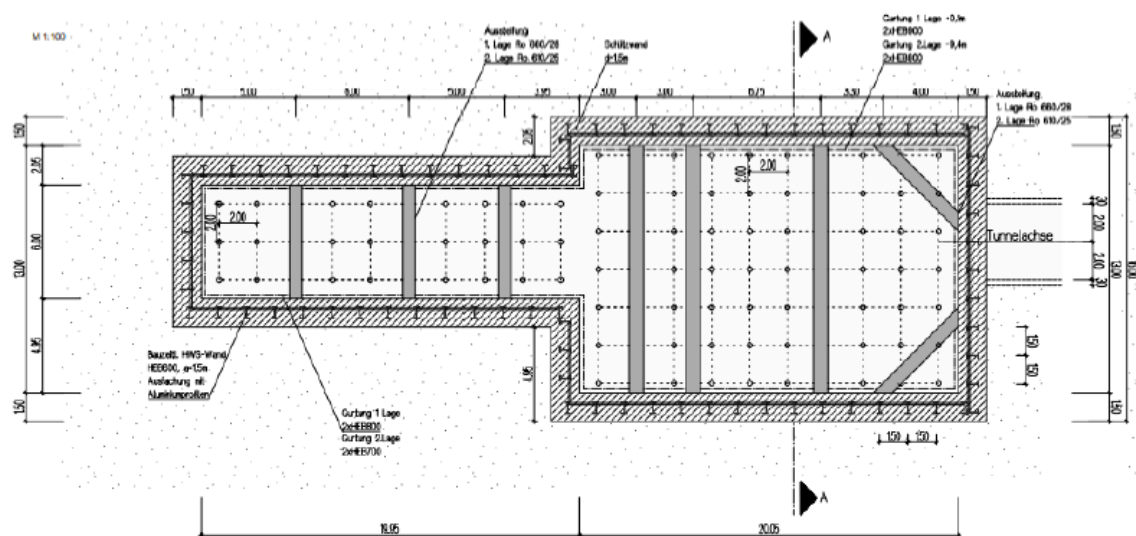
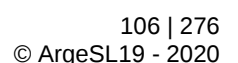


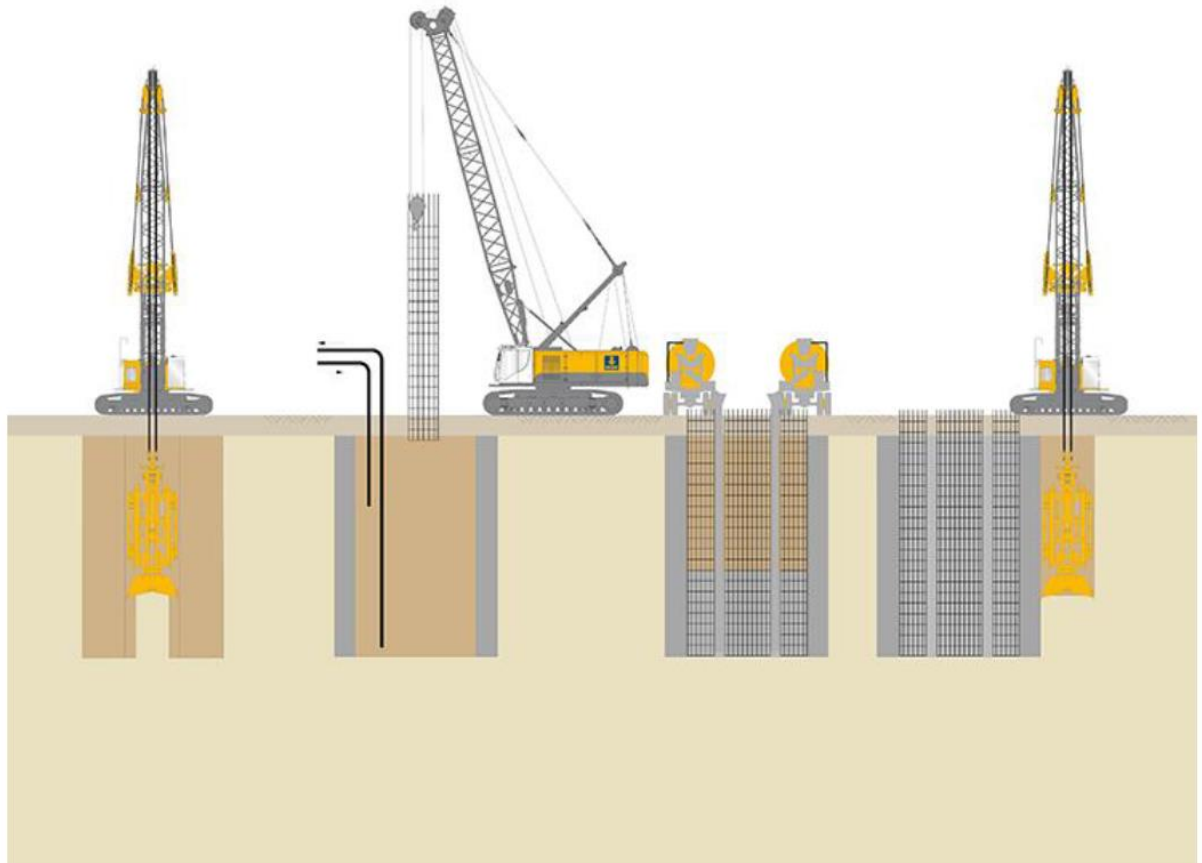
Abbildung 21: Grundriss Baugrube Startschacht



in dem flüssigkeitsgestützten Schlitz Beton im Kontraktorverfahren eingebracht, der sukzessive mit dem Einbaufortschritt das Bentonit verdrängt. Die Suspension wird dabei zurückgewonnen.

Der Bauablauf zur Herstellung der Schlitzwandbaugruben ist unabhängig von den Trassenkorridoren und der Start- oder Zielbaugrube wie folgt geplant:

1. Herstellung der Schlitzwand
2. Teilaushub unter Wasser
3. Absenkung Wasser auf 1,5 m unter 1. Steifenlage
4. Einbau erste Steifenlage im trockenen Bereich
5. Ausgleich des Wasserspiegels auf Grundwasserspiegelniveau
6. Vollaushub bis zur Unterkante Unterwasserbetonsohle
7. Herstellung der Unterwasserbetonsohle
8. Rückverankerung der Unterwasserbetonsohle
9. Teillenzen der Baugrube auf 1,5 m unter 2. Steifenlage
10. Einbau 2. Steifenlage
11. Ggf. teillenzen der Baugrube auf 1,5 m unter 3. Steifenlage
12. Ggf. Einbau 3. Steifenlage
13. Lenzen der Baugrube
14. Einbau Arbeitsebene
15. Einbau der Hochwasserschutzwand (Steckträger-Wand)
16. Einsetzen der Tunnelvortriebsmaschine (in Startbaugrube)
17. Tunnelbau (Richtung Zielbaugrube)
18. Herstellung Schachtbauwerk
19. Rückbau Steifen im Zuge der Rohbauerstellung
20. Bergung der Tunnelvortriebsmaschine (Zielbaugrube), Demontage der zugehörigen Einrichtungen (Start- und Zielbaugrube)



Quelle: Bauer Spezialtiefbau

Die Einbringung von Spundwänden mittels Vibrieren oder Rammen ist bei der hier erforderlichen Tiefe nicht mehr möglich und das Einstellen in Schlitzsehr unwirtschaftlich.

Hinsichtlich der Baugrubensohle wird eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle (UWBS) gewählt. Die Herstellung einer UWBS ist eine Möglichkeit der horizontalen Baugrubenabdichtung. Sie kann zur Gründung des geplanten Gebäudes genutzt werden. Die Arbeitsschritte zur Erstellung einer UWBS werden in den folgenden Abbildungen dargestellt.

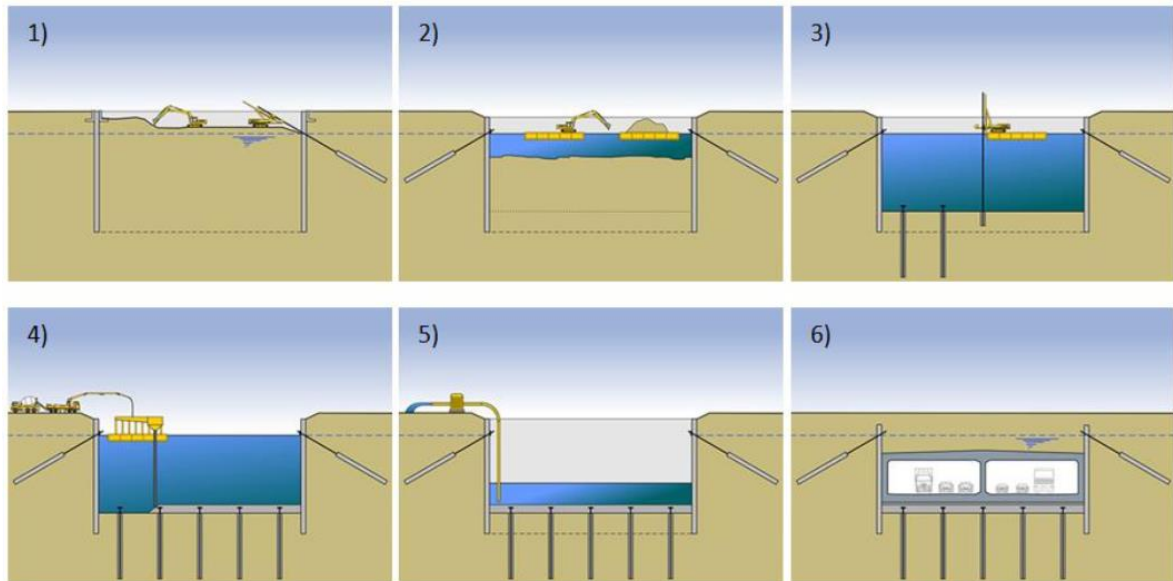


Abbildung 24: Arbeitsablauf zur Herstellung einer Unterwasserbetonsohle

Quelle: berlin.de

Bis zum Erreichen der Grundwassergrenze erfolgt ein regulärer Aushub innerhalb der vorhandenen, vertikalen Baugrubenumschließung (1). Anschließend erfolgt der Aushub von einem Schwimmponton oder vom Baugrubenrand aus innerhalb des Grundwassers als so genannter Nassaushub (2). Da beim Nassaushub immer ein Gemisch aus Grundwasser und Baugrund ausgehoben wird und ein starkes Nachströmen von Grundwasser durch die noch offene Sohle zu verhindern ist, muss sichergestellt werden, dass der Wasserspiegel durch Zuführen von Ballastierungswasser gehalten wird. Andernfalls kann es aufgrund der Wasserdruckdifferenzen zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Baugrube in Abhängigkeit des anstehenden Baugrundes zum Eintragen von Feinstmaterial oder sogar zum Aufbruch des Baugrundes kommen. Weiterhin kann der Bodenaushub nicht unmittelbar abgefahren werden, sondern ist auf dem Baufeld zur Entwässerung für wenige Tage zwischen zu lagern. Nach Aushub der Baugrube bis zur Gründungsebene der geplanten Unterwasserbetonsohle wird die Rückverankerung erstellt (3). Anschließend müssen die Baugrubenwände im Bereich der Unterwasserbetonsohle sowie die Köpfe der Rückverankerung durch spezialisierte Bautaucher von Suspensionsresten und Schlamm gereinigt werden, um einen sicheren Verbund zu gewährleisten. Die Betonage der UWBS erfolgt anschließend im Kontraktor-Verfahren, d.h. dass der Beton durch ein Betonierrohr oder einen Schlauch kontinuierlich eingebracht wird. Dabei taucht das Betonierrohr oder der Schlauch dauerhaft in den frischen Beton ein, der so seitlich und aufwärts verdrängt wird. Einschlüsse und Entmischungen sollen so verhindert werden.

Ordnungsgemäß ausgeführte UWBS sind wasserdicht und weisen in der Regel geringe Restwasserraten auf, örtliche Undichtigkeiten können durch nachträgliches Verpressen ohne größeren Aufwand gedichtet werden.

2.4.7.5 Tunnelbau

Aufgrund der hohen Frequenz des Schiffverkehrs mit Anforderungen an Fahrrinnenbreite und -tiefe, Logistik und sicherheitstechnische Gesichtspunkte kann die Querung der Elbe nur in

geschlossener Bauweise erfolgen. Das Einschwimmen von Schutzrohren oder auch von Betonelementen für den Bau eines Absenktunnels scheidet aufgrund des Schiffsverkehrs auf der Elbe aus.

Einem Tunnelbau mit einer Rohrvortriebsmaschine wird bei der Länge des Tunnels Grenzen gesetzt. Dies hat technische und wirtschaftliche Gründe. So kann die notwendige Hydraulikkraft zum Betreiben der Dehner nur über begrenzte Längen durch den Tunnel aufrechterhalten werden. Auch wird die Schmierung des Ringspalts um den Tunnel herum mit zunehmender Länge immer anspruchsvoller. Weiterhin wird die Vortriebsleistung mit zunehmender Länge geringer, je öfter die Dehnerstationen zum abschnittswisen Vortrieb des Rohres verwendet werden müssen. Ein Rohrvortrieb, wie er erforderlich wäre, ist nicht Stand der Technik.

Durch den Tunnelvortrieb in Tübbingbauweise lässt sich die Elbe mit Start- und Zielpunkten jeweils binnenseitig der Hauptdeiche in einem durchgehenden Vortrieb unterqueren.

Beim Tunnelvortrieb in Tübbingbauweise wird eine Tunnelbohrmaschine (TBM) eingesetzt. Am hinteren Ende der Maschine wird im Innern des Stahlmantels der TBM (auch „Schild“ genannt) der Tunnel aus Betonsteinen (Tübbing) ringweise zusammengebaut. Ein Ring hat eine Länge von ca. 1,3 m. Sobald ein Ring zusammengesetzt wurde, schiebt sich die TBM um eine Ringlänge nach vorne, indem sie sich mit Hydraulikpressen vom letzten gebauten Tunnelring abdrückt. Dabei baut die TBM den Boden vor der Maschine an der Ortsbrust mit einem Schneidrad ab. Jeder Ring wird immer gegen seinen Vorgänger gebaut. Dieser Vorgang wird bis zur Fertigstellung des Tunnels wiederholt.

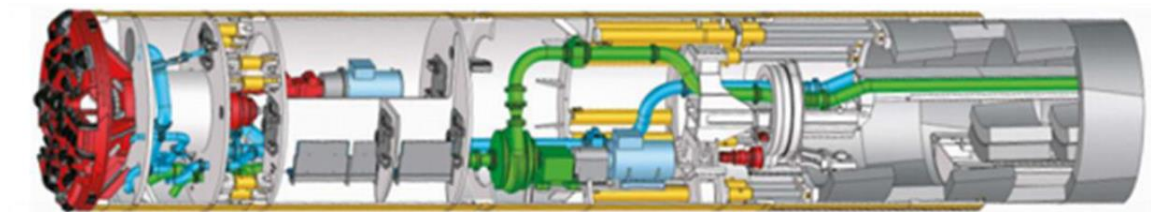


Abbildung 25: Tübbingvortriebsmaschine

Quelle: Herrenknecht AG

2.4.7.6 Kabeleinbau

Im fertigen Tunnelbauwerk erfolgt anschließend der Kabeleinbau.

Ein Kabelsystem des Vorhabens wird aus jeweils 1 Paar von Plus- und Minusleitern bestehen (bei 525 kV). Nach derzeitigem Planungsstand werden mit vier Kabelsystemen und zwei Notfalkabeln also insgesamt sechs Kabel (525 kV) mit einem Durchmesser von jeweils ca. 15 cm verlegt.

Die beiden Notfalkabel werden für den Fall eingezogen, dass sich bei einem in Betrieb befindlichen Kabel eine Störung ergibt. Da eine Kabelreparatur innerhalb des Querungsbauwerks größere Vorlaufzeiten von ggf. mehreren Wochen erfordert (Materialtransport in den Tunnel, Durchführung durch speziell geschultes Montagepersonal, ggf. Anpassung der klimatischen Verhältnisse im Tunnel), kann durch die Notfalkabel ein Ausfall des Betriebs des gestörten

Kabeln auf ein Minimum reduziert werden. Sollte es zu einem Fehler in dem Kabel eines aktiven Systems im Tunnel kommen, kann das Notfallkabel als Ersatz für das fehlerhafte Kabel in Betrieb genommen werden.

Die Planung der Kabelauflagerung im Tunnel ist Aufgabe der Kabelhersteller. Seitens der Tunnelplanung werden als Grundlage für die Planung Ankerschienen und Konsolen bereitgestellt. Auch die Planung des Stahlbaus für die Kabelführung in den Schachtbauwerken ist Aufgabe der Kabelhersteller. Seitens der Tunnelplanung sollen Verankerungsplatten für Schweißverbindungen erstellt werden. Die hier wiedergegebenen Angaben zur Kabelauflagerung entstammen den Angaben aus der Voranfrage der Kabelhersteller sowie der Kabellogistikstudie.

Innerhalb des Tunnels werden in den Vortriebsrohren/ Tübbingen in regelmäßigen Abständen umlaufend Ankerschienen für die Kabelführung und -halterung vorgesehen. Die Kabel werden im Bereich der Halterung auf Sattelschalen gelagert und fixiert.

Das Verfahren des eigentlichen Kabeleinzugs in das Querungsbauwerk wurde in einer Kabellogistik-Studie untersucht. Die Anforderungen, die sich daraus an das Bauwerk ergeben, wurden in die Planung einbezogen.

2.4.8 Emissionen und Emissionsquellen

2.4.8.1 *Emissionen während der Bauphase*

Während der Bauphase kommt es zu baustellentypischen Geräusch- und Staubemissionen, wie diese beim Durchführen von Tiefbauarbeiten und den anfallenden Transporten üblich sind. Dies schließt Geräusche, die bei Transporten zur und von der Baustelle stattfinden, mit ein.

Geräusch- und Staubemissionen entstehen auch aus dem An- und Abtransport der erforderlichen Baumaterialien, -geräte und Erdkabel. Durch den Tunnelbau selbst sind Erschütterungen in geringem Umfang zu erwarten, die oberhalb des Bohrgeräts als Vibrationen wahrzunehmen sind. Während der Herstellung der Schächte können Erschütterungen entstehen, die im Bereich der nächstgelegenen Wohnflächen als störend wahrgenommen werden können.

Staubemissionen können insbesondere durch Befeuchtung und regelmäßige Reinigung der Zufahrtsstraßen minimiert werden.

Die eigentlichen Tunnelbauarbeiten (Dauer rund 16 Monate) finden an 24h/d und 7d/Woche statt. Dabei entstehen auch nachts Lärm- und Lichtemissionen durch die zugehörigen Transport- und Logistikarbeiten auf der BE-Fläche im Zuge des 24h/d-Tunnelvortriebes. Baubedingte Lärmimmissionen sind durch einen ordnungsgemäßen Baubetrieb sowie durch weitere Maßnahmen wie mobile Lärmschutzwände zu minimieren (siehe u. a. AVV Baulärm und TA Lärm in Verbindung mit der 32. BImSchV). LKW-Transporte zum An- und Abtransport von Materialien finden ausschließlich werktags im Zeitraum zwischen 7:00 und 18:00 Uhr statt.

Für die einzelnen Bauphasen werden nachfolgend musterhaft Baugeräte benannt. Diese stellen Schall- und Staubemissionsquellen während des Baubetriebs dar. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gem. AVV Baulärm wird unter Einsatz geeigneter Maßnahmen angestrebt.

und kann nach Stand der Vorplanung auch gewährleistet werden. Es ist vom Einsatz der folgenden Baumaschinen auszugehen:

Tunnelvortrieb (24h-Betrieb):

- Tunnelvortriebsmaschine
- Separationsanlage (eingehaust)
- Fahrzeuge für den Materialantransport
- Fahrzeuge für den Abraumtransport
- Be- und Entladegeräte, Hebezeuge
- Stromgeneratoren (eingehaust)
- Unterstützende Baumaschinen
- Rückwärtswarngeräte der Baumaschinen

Tunnel- und Schachtausbau (Regelbetrieb, werktags, tagsüber):

- Betonfahrmischer, Betonpumpen, Betonverdichter
- Be- und Entladegeräte
- Hebezeuge für Bewehrungseinbau und Positionierung der Schalttafeln
- Fahrzeuge für den Materialantransport
- Drucklufthammer, Betonbohrer
- Stromgeneratoren (eingehaust)
- Unterstützende Baumaschinen
- Rückwärtswarngeräte der Baumaschinen

Erstellung zugehöriger Schachtbauwerke (Regelbetrieb, werktags, tagsüber):

- Schlitzwandgreifer
- Aushubgeräte
- Ankereinbringgeräte
- Fahrzeuge für den Materialantransport
- Fahrzeuge für den Abraumtransport
- Be- und Entladegeräte, Hebezeuge, Drucklufthammer, Betonbohrer
- Betonfahrmischer, Betonpumpen, Betonverdichter
- Stromgeneratoren (eingehaust)
- Unterstützende Baumaschinen

- Rückwärtswarngeräte der Baumaschinen

Tabelle 7: Schalleistungspegel Baumaschinen (Übersicht)

Vorgang	L _{WA} [dB(A)]
Separationsanlage (eingehaust)	105
LKW	105
Autokran (Last)	108
Autokran (Leerlauf)	99
Stromgeneratoren (eingehaust)	86
Betonfahrmischer, Betonpumpen, Betonverdichter	110
Bagger	103
Drucklufthammer, Betonbohrer	109/ 100
Schlitzwandgreifer	114
Ankereinbringgeräte	100

Es ist eine baustellentypische Baufeldbeleuchtung erforderlich. Die Baustellen, auf denen nachts nicht gearbeitet wird, müssen mit einer Sicherheitsbeleuchtung versehen werden. Die Vortriebsbaustelle, die im Durchlaufbetrieb arbeitet, muss auch nachts entsprechend den gültigen Arbeitssicherheitsvorschriften beleuchtet werden. Die Beleuchtung wird insektenfreundlich (beispielweise durch Leuchtmittel mit geringer Anlockwirkung (LED warm-weiß 3000 K oder vergleichbar) und nicht störend für die Schifffahrt oder Anwohner sowie für die Vogelwelt im Allwördener Vorland (Vogelschutzgebiet, FFH-Gebiet, Naturschutzgebiet) in Niedersachsen ausgeführt (Ausrichtung auf Baufläche bzw. Einrichtung Blendschutz).

Das Betriebsgelände ist im Regelbetrieb nicht permanent besetzt und wird planmäßig nicht durchgängig beleuchtet. Es wird eine manuell oder über Bewegungsmelder steuerbare Beleuchtung vorgesehen, die den Sicherheitsanforderungen Genüge trägt. Auswirkungen auf benachbarte Umgebung sind somit nicht zu erwarten.

2.4.8.2 Emissionen während des Betriebs

Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungskabel verursachen keine akustischen Emissionen (vgl. Kapitel 2.3.5.2).

Die Belüftung des Tunnels durch eine Lüftungsanlage im Betriebsgebäude erzeugt jedoch akustische Emissionen, die dauerhaft während des Betriebs entstehen. Aufgrund der insgesamt geringen Quellpegel können direkte physische Schädigungen durch Schall ausgeschlossen werden.

2.4.8.3 Erwärmung

Der Betrieb von Kabeln führt zu Verlusten im Leiter und somit zu einer Erwärmung der Kabelumgebung (vgl. Kapitel 2.3.5.3). Um eine Erwärmung des Tunnels und der Kabel zu vermeiden, muss ein umfangreicher Luftaustausch im Tunnel erfolgen. An den Schachtbauwerken wird damit eine Freisetzung von Wärme erfolgen. Da die aus der Lüftungsanlage austretende warme Luft (ca. 35°C) im Regelfall schnell aufsteigen und aufgrund der günstigen austauschreichen Klimlage zügig verteilt wird, sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Flora und Fauna auszuschließen.

2.4.9 Wartungsarbeiten im Betrieb

Das Querungsbauwerk wird gemäß den aktuell gültigen Normen einer regelmäßigen Bauwerksprüfung unterzogen.

Die Bauwerksprüfung erfolgt im Abstand von 3 Jahren. Die einfache Bauwerksprüfung wird nach 3 Jahren das erste Mal durchgeführt und anschließend jedes 6. Jahr. Die Hauptprüfung wird jedes 6. Jahr durchgeführt, im Wechsel mit der einfachen Bauwerksprüfung.

2.4.10 Hochwasserschutz

Der Hochwasserschutz für die Baustellen ist kontinuierlich gewährleistet, da sich die Baufelder und Tunnelschachtbauwerke im hochwassersicheren Hinterland befinden. Ein separater Hochwasserschutz ist nicht erforderlich.

Für den unwahrscheinlichen Fall eines Deichbruchs oder Wassereintruchs in den Tunnel wird die Baugrubenumrandung soweit erhöht, dass beim Deichbruch die Baugrube und beim Wassereintruch das Hinterland nicht überflutet werden.

Bei besonderen Hochwasserereignissen wird zusätzlich der Vortrieb für die Dauer des Ereignisses unterbrochen.

Im Endzustand wird das gesamte Querungsbauwerk wasserundurchlässig ausgebildet. Es wird im Fall von kritischen Hochwasserereignissen gegen das Eindringen von Wasser im Fall eines Deichbruchs gesichert. Die Lüftung des Querungsbauwerks erfolgt über einen seitlichen Anbau am Zugangsgebäude. Der Lüftungsschacht wird aus Hochwasserschutzgründen über Dach geführt und erhält hier vier Zu-/ Abluftöffnungen.

2.5 Planungsrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten

Exakte Angaben zur Breite des Arbeitsstreifens oder des Schutzstreifens in der Betriebsphase hängen von der eingesetzten Technologie zum Stromtransport (verwendetes Erdkabel) sowie der Bautechnologie bzw. Bauorganisation ab (getaktetes Bauverfahren oder gleichzeitige Grabenherstellung), aber auch von den konkreten Baugrundverhältnissen (Bodenaufbau, geologischer Untergrund ggf. mit Bauerschwernissen wie Marsch- und Moorböden, Fremdleitungen) und der Geländebeschaffenheit (zu querende Infrastrukturen, etc.). Deshalb wird in dieser Unterlage, bei Technologieoffenheit bzw. Bautechnologie sowie des verwendeten Erdkabels von

einem Ansatz ausgegangen, der für einen weiten Bereich einen Oberbodenabhub und für den Unterboden eine 3-fache Trennung vorsieht. Unter dieser Annahme beträgt die erforderliche Arbeitsstreifenbreite bis zu 45 m.

Exakte Angaben zu allen baulichen Aspekten für das Tunnelbauwerk beruhen auf der Grundlagenermittlung und der Vorplanung zum Zeitpunkt der Unterlagenerstellung. Auch hier hängen die Annahmen von der eingesetzten Technologie zum Stromtransport, der Bautechnologie bzw. Bauorganisation sowie den konkreten Baugrundverhältnissen (Bodenaufbau, geologischer Untergrund ggf. mit Bauerschwernissen wie nasser Marschboden, (potenziell) sulfatsauren Böden, etc. und der Geländebeschaffenheit ab. Die Erwärmung der Kabelumgebung im Betrieb hängt von mehreren Parametern ab:

- dem Kabelaufbau und dessen Belastung,
- der Anordnung der Kabel (Abstände untereinander, Verlegetiefe im Boden, Anordnung innerhalb des Tunnelbauwerks),
- dem umgebenden Boden (u. a. Wärmeleitfähigkeit, Anteil Bodenluft- und Bodenwasserporenvolumen, Mächtigkeit, Wassersättigungsverlauf im Tages- und Jahresgang)
- der Ausgestaltung und Belüftung des Tunnelbauwerks.

Ohne diese Parameter sind nur allgemeine Angaben möglich und auf dieser Planungsebene sachangemessen. Genauere Angaben können erst in der Ausführungsplanung getroffen werden.

Im Pipelinebau sind für die Abstände zu Stromleitungen insbesondere Anforderungen für den kathodischen Korrosionsschutz (KKS) ausschlaggebend. Die Systeme können sich gegenseitig beeinflussen. Bei längeren Parallelverlegungen können Induktionsprobleme auftreten. Hier liegen für Gleichstrom - Kabelsysteme noch keine abgesicherten Erfahrungen vor, ab welcher Parallelverlegungslänge relevante Wechselwirkungen auftreten. Da diese jedoch kaum im Regelbetrieb und nur im Fehlerfall auftreten sind die zu erwartenden Beeinflussungen im Gleichstromfall verglichen mit dem Drehstromfall deutlich geringer. Für konkrete Parallellagen/Kreuzungen (Entwurfsphase) sind Abstände im Einzelfall abzustimmen. Dies kann in Anlehnung an die AfK-Empfehlung Nr. 3 „Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlagen“, „DVGW-Information Gas/Wasser Nr. 21“ und „DVGW-Arbeitsblatt GW 22“ erfolgen.

3 UMWELTRELEVANTE WIRKUNGEN DES VORHABENS

3.1 Übersicht über die Wirkfaktoren

Für die Zusammenstellung und Ermittlung vorhabenbedingter Auswirkungen bestehen verschiedene methodische Ansätze. So hat das Bundesamt für Naturschutz (BfN) für Natura 2000-Prüfungen für verschiedene Projekttypen eine Liste von Wirkfaktoren erarbeitet, die auf der Internetseite www.ffh-vp-info veröffentlicht ist. Von der Bundesnetzagentur liegt seit April 2019 ebenfalls eine Liste von Wirkfaktoren für Höchstspannungsleitungen vor (BNetzA 2019d). In diesem Ansatz werden die einzelnen Bestandteile des Vorhabens bzw. die für die Durchführung oder den Betrieb erforderlichen Tätigkeiten als Wirkfaktoren bezeichnet, denen Wirkpfade zugeordnet werden. Diese Wirkpfade entsprechen den Wirkfaktoren gem. der Gliederung des BfN. Für das Gesamtvorhaben SuedLink wurde der methodische Ansatz des BfN gewählt, um eine bessere Vergleichbarkeit mit den Natura 2000-Vor- bzw. Verträglichkeitsprüfungen und dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag gewährleisten zu können. Um eine umfassende Berücksichtigung der Wirkfaktoren der BNetzA sicherzustellen, wurden diese in einer einleitenden Tabelle mit der Wirkfaktorgliederung der BNetzA abgeglichen (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Abgleich der Wirkfaktoren gem. BNetzA und gem. BfN FFH-VP-Info

Wirkfaktor gem. BNetzA	Wirkungspfad gem. BNetzA	BfN-Nr. Wirkfaktor
BAUPHASE – Tiefbau		
Tiefbaumaßnahmen (Erdaushub Kabeltrasse, Sonstige Bettungs- arbeiten)	Temporärer Lebensraumverlust	1-1; 2-1
	Tötung / Störung von Individuen	4-1
	Visuelle Störungen	5-2
	Veränderung der Bodenstruktur und Standortfaktoren	3-1
	Verlust von Kulturstätten	1-1; 2-1
Baugrubenwasserhaltung, Ein- griffe in Drainagen	Grundwasserabsenkung	3-3
	Veränderung Bodenwasserhaushalt und Standortfaktoren	3-1; 3-3
Querung von Gewässern in offe- ner Bauweise	Aufstau und Trübung von Gewässern	3-3; 6-6
	Barrierewirkung	4-1
BAUPHASE - Flächeninanspruchnahme		
Baustellen, Material- und Lager- flächen, Zufahrten, Wegebau	Lebensraumverlust	1-1; 2-1
	Veränderung Bodenstruktur und Standortfaktoren	3-1
	Temporäre Zerschneidung	4-1
	Fremdkörperwirkung	5-2
Herstellung von Trassen / Frei- räumen der Trasse	Rodung	2-1
	Verlust und Zerschneidung von Vegetation, Biotoptypen und Lebensräumen	1-1; 2-1; 4-1
	Visuelle Störungen	5-2
Lagerung von Bodenaushub	Veränderung der Bodenstruktur	3-1
	Stoffeintrag ins Wasser	6-2; 6-6
	Veränderung des Landschaftsbildes	1-1; 2-1
BAUPHASE - Emissionen		
Baustellenbetrieb	Staubemission	6-6
	Schadstoffemissionen	6-2

Wirkfaktor gem. BNetzA	Wirkungspfad gem. BNetzA	BfN-Nr. Wirkfaktor
	Störung / Vergrämung empfindlicher Tierarten	5-2
	Lärm	5-1
	Erschütterung	5-4
	Lichtemission	5-3
Einleitung von Bauwasserhaltung	Stoffeintrag in Boden und Gewässer inkl. Trübung	3-1; 6-2; 6-6
	Veränderung des Abflusses	3-3
	Veränderung der Standortbedingungen	3-3
ANLAGE – Flächen- / Rauminanspruchnahme		
Rauminanspruchnahme unterirdisch (Kabel, Bettung, Tunnel)	Veränderung des Grundwassers und der Bodenstruktur	3-1
	Veränderung von Biotopen / Habitaten	1-1; 3-1
Flächeninanspruchnahme (Fundamente, Anlage und Zufahrten)	Verluste von Biotopen / Habitaten	1-1; 2-1
	Überbauung	1-1
	Versiegelung	1-1
	Verdichtung	1-1; 3-1
Trasse inkl. Schneise (Schutzstreifen)	Freihalten der Schneise	1-1; 2-1
	Veränderung von Biotopen / Habitaten durch Verhinderung tief wurzelnder Pflanzen	2-1
	Kaltluftschneisen	3-6; 2-1
	Barrierewirkung	4-1
	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	1-1; 2-1
	CO ₂ -Speicherfunktion	3-6; 2-1
Nebenanlagen (Übergangs-, Muffen-, Cross-Bonding-Bauwerke)	Überbauung	1-1
	Flächenverlust	1-1; 2-1
	Fremdkörperwirkung	5-2
	Barrierewirkung	4-1
	Standortveränderung	3-1
ANLAGE - Emissionen		
Kabelbettung	Eintrag von Betonzusatzstoffen	6-2
BETRIEB - Emissionen		
Magnetische und sekundär induzierte elektrische Felder		7-1
Wärmeemissionen	Veränderung von Boden und Wasser	3-5
	Veränderung von Biotopen / Habitaten	2-1; 3-5
BETRIEB - Instandhaltung		
Wartungs- und Pflegearbeiten	Eingriffe in die Vegetation durch Baum- und Mäharbeiten	2-1; 8-1
	Veränderung von Biotopen / Habitaten durch Wurzeltiefenbeschränkung	2-1
Emissionen	Störung	5-2
	Lärm	5-1
	Erschütterungen	5-4
	Lichtemission	5-3
	Vergrämung von störungsempfindlichen Arten	5-2

Das BfN weist dem Projekttyp Höchstspannungs-Erdkabel (offene oder geschlossene Bauweise) Wirkfaktoren einschließlich einer Relevanzbeurteilung zu. Diese Einteilung ist mit Bezug auf die Belange der maßgeblichen Bestandteile von Natura 2000-Gebieten entstanden (z. B. FFH-Lebensraumtypen (LRT) und Anhang II-Arten). Sie berücksichtigt aber auch Auswirkungen auf bspw. Boden, Wasser und Luft, sofern diese wiederum Auswirkungen auf die FFH-LRT bzw. -Arten haben können.

Für das Gesamtvorhaben SuedLink wurde diese Liste überprüft und auf die Schutzgüter des UVP-Berichts erweitert. Die folgende Betrachtung der Wirkfaktoren beinhaltet also neben den FFH-verbundenen-Themen (Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima und Luft) auch die Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Fläche, Landschaft, Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen untereinander. Dafür wurden die Definitionen der Wirkfaktoren teilweise angepasst oder ergänzt (s.u.).

Die folgenden Wirkfaktoren der Aufstellung des BfN sind beim Gesamtvorhaben SuedLink entsprechend der Vorhabensbeschreibung und unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten im fTK nicht zu erwarten und werden daher nicht weiter berücksichtigt:

- 2-3 Intensivierung der land-, forst- oder fischereiwirtschaftlichen Nutzung
- 2-4 Kurzzeitige Aufgabe habitatprägender Nutzung/ Pflege
- 2-5 (Länger) andauernde Aufgabe habitatprägender Nutzung/ Pflege
- 3-2 Veränderung der morphologischen Verhältnisse
- 3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit)
- 4-2 Anlagebedingte Barriere- oder Fallenwirkung/ Mortalität
- 6-1 Stickstoff- u. Phosphatverbindungen/ Nährstoffeintrag
- 6-3 Schwermetalle
- 6-4 Sonstige durch Verbrennungs- u. Produktionsprozesse entstehende Schadstoffe
- 6-5 Salz
- 6-8 Endokrin wirkende Stoffe
- 7-2 Ionisierende/ radioaktive Strahlung
- 8-3 Bekämpfung von Organismen (Pestizide u. a.)
- 8-4 Freisetzung gentechnisch neuer bzw. veränderter Organismen

Tabelle 9 zeigt eine Übersicht über die auf der Planfeststellungsebene nach § 21 NABEG zu berücksichtigenden projektbedingten Wirkfaktoren, unterteilt in die Kategorien Bau, Anlage und Betrieb für die jeweiligen Schutzgüter. Im nachfolgenden Kapitel 3.2 werden die in der Tabelle aufgeführten Wirkfaktoren im Hinblick auf ihre Wirkweiten und die Empfindlichkeiten der Schutzgüter beschrieben, um im Anschluss die schutzgutspezifischen Untersuchungs-räume auszuweisen. Hierbei werden auch Maßnahmen wie beispielsweise Lärmschutzwände

berücksichtigt, die Bestandteil der technischen Bauausführung sind (vgl. Kapitel 2.3). Auch die Tatsache, dass bestimmte Wirkfaktoren über Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern indirekte Auswirkungen auf Schutzgutfunktionen haben können, wird in den textlichen Erläuterungen berücksichtigt.

Tabelle 9: Übersicht über die Wirkfaktoren des Vorhabens in Verbindung mit den Schutzgütern

				Menschen, insb. die menschl. Gesundheit			Tiere, Pflan- zen, biolog. Vielfalt			Boden			Fläche			Wasser			Klima, Luft			Landschaft			Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter			
				Relevanz laut BfN	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb
1 – Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	2	1	X	X		X	X		X	X		(X)	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	
2 – Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen	2	1				X	X	(X)									X		X	X	X	(X)	X	(X)	(X)		
	2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik	1	0				(X)	(X)	(X)																			
3 – Veränderung abiotischer Standortfaktoren	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	2	1				X			X	X					X	X							X	(X)	(X)		
	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	2	1				X			(X)						X	X							X				
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	1	0						X			X						X			X							
	3-6 Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	1	0				(X)		(X)	(X)		(X)						(X)		(X)				(X)				
4 – Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste	4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	2	2	X			X														X							
5 – Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall)	2	1	X		X	X		X												X		X					
	5-2 Optische Veränderung / Bewegung (ohne Licht)	2	1	X			X	X													X							
	5-3 Licht	1	1	X			X														X							
	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	1	1	X			X																	X				
	5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)	1	1				(X)			(X)																		

		Relevanz laut BfN		Menschen, insb. die menschl. Gesundheit			Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt			Boden			Fläche			Wasser			Klima, Luft			Landschaft			Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter		
				Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb
		o	g																								
6 – Stoffliche Einwirkungen	6-2 Organische Verbindungen	0	0				(X)			(X)						(X)											
	6-3 Schwermetalle	0	0	(X)			(X)			(X)						(X)											
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe u. Sedimente)	1	1	X			X									X						X					
7 – Elektrische und magnetische Felder	7-1 Elektrische und magnetische Felder	0	0			(X)			(X)																		
8 – Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen	8-1 Management gebietsheimischer Arten	1	0						(X)																		
	8-2 Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten	1	0						(X)																		
Relevanz laut BfN: 0 = (i. d. R.) nicht relevant, 1 = ggf. relevant, 2 = regelmäßig relevant o = offene Bauweise, g = geschlossene Bauweise X = Wirkfaktor allgemein zutreffend, (X) = Wirkfaktor nur in bestimmter projektspezifischer Konstellation zutreffend (X) = Wirkfaktor wird unter einem anderen Wirkfaktor subsummiert (siehe textliche Ausführung in Kapitel 3)																											

3.2 Beschreibung der einzelnen Wirkfaktoren

3.2.1 Direkter Flächenentzug (Wirkfaktorengruppe 1)

3.2.1.1 *Überbauung/ Versiegelung (Wirkfaktor 1-1) - Flächeninanspruchnahme (baubedingt / anlagebedingt)*

Der Wirkfaktor 1-1 umfasst sowohl dauerhafte als auch temporäre Beeinträchtigungen des Bodens durch Überbauung und Versiegelung. Durch die geschlossene Bauweise kann dieser Wirkfaktor weitgehend minimiert werden, ist allerdings z. B. im Hinblick auf Start- und Zielgruben oder ggf. erforderliche Baustraßen dennoch zu berücksichtigen.

Zu temporären Überbauungen bzw. Versiegelungen kommt es im Zuge der Bautätigkeiten insbesondere im Bereich der Schachtbaustellen und der Zuwegungen, daneben auch durch den Aushub des Kabelgrabens und die Einrichtung des Arbeitsstreifens sowie weiterer Baustelleneinrichtungs-Flächen (BE-Flächen). Nach Abschluss der Arbeiten werden die nur temporär benötigten Flächen wiederhergestellt oder (im Bereich des Betriebsgeländes der Tunnelschächte) als Grünfläche gestaltet, so dass die beanspruchten Flächen ihre schutzgut-spezifischen Funktionen wieder weitgehend übernehmen können.

Dauerhafte Überbauungen und Versiegelungen treten anlagebedingt durch die Schachtbauwerke und deren Nebenanlagen (Zuwegung, Stellplätze) und darüber hinaus ggf. durch weitere oberirdische Bauwerke wie Linkboxen oder LWL-Zwischenstationen auf.

Somit lassen sich als Wirkraum die temporär benötigten Zuwegungen, Arbeitsstreifen und BE-Flächen sowie die Standorte oberirdischer Bauwerke/ Anlagen abgrenzen.

Die einer Überbauung vorangehende Beseitigung der Vegetation ist in Abgrenzung zum Wirkfaktor 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen“ nicht Bestandteil dieses Wirkfaktors, sondern wird dort betrachtet.

Die oben beschriebenen bau- und anlagebedingten Auswirkungen sind für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden,
- Fläche,
- Wasser,
- Klima und Luft,
- Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

relevant. Die Schutzgüter Fläche und Boden sind direkt betroffen. Für die übrigen Schutzgüter liegen Betroffenheiten indirekt über Wechselwirkungen durch den Flächenverbrauch vor.

Sie werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Durch die Flächeninanspruchnahme von Baustellenflächen, Zuwegungen sowie oberirdischen Bauwerken kann es zu einer Verringerung der Verfügbarkeit von Flächen für Siedlungen und Freizeit/Erholung kommen. Relevant sind hierbei dauerhafte Überbauungen durch die Errichtung oberirdischer Anlagen. Die für den Wirkfaktor in Frage kommenden baubedingten temporären Inanspruchnahmen sind aufgrund ihres zeitlich und räumlich begrenzten Charakters vernachlässigbar.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ist unter diesem Wirkfaktor der dauerhafte Verlust von Habitat- und Biotopflächen zu verstehen.

Hinsichtlich der temporären Überbauung sind diese Auswirkungen in ihrer zeitlich begrenzten Form gemeint. Die unmittelbaren Auswirkungen auf Pflanzenbestände ohne generellen Flächenverlust (also ohne anlagebedingten dauerhaften Teil- und Vollversiegelung) werden unter dem Wirkfaktor 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ gefasst und dort behandelt.

Boden

Temporäre Überbauungen oder Versiegelungen im Bereich der Zuwegungen, der BE-Flächen und des Schutzstreifens haben eine zeitlich begrenzte Beeinträchtigung der Bodenfunktionen auf den betroffenen Flächen zur Folge. Im Bereich von oberirdischen, dauerhaften Bauwerken tritt ein vollständiger Verlust der dortigen Bodenfunktionen ein.

Fläche

Für das Schutzgut Fläche ergibt sich durch den Wirkfaktor eine temporäre Flächeninanspruchnahme im Bereich der Zuwegungen, der BE-Flächen und des Arbeitsstreifens.

Nach Beendigung der Arbeiten und Rückbau bzw. Wiederherstellung stehen die zuvor beanspruchten Bereiche bis auf die Schachtbauwerke mit Nebenanlagen und Zufahrten sowie den Schutzstreifen wieder vollumfänglich ihrer ursprünglichen Nutzung zur Verfügung. Der Schutzstreifen stellt zwar keine versiegelte Fläche dar, ist während des Betriebs der Leitung jedoch nur eingeschränkt nutzbar, da er weder von tiefwurzelnden Gehölzen bewachsen noch anderweitig bebaut werden darf. Eine dauerhafte, anlagebedingte Flächeninanspruchnahme erfolgt im Bereich oberirdischer Anlagen.

Wasser

Für das Schutzgut Wasser haben sowohl temporäre als auch dauerhafte Überbauungen und Versiegelungen Auswirkungen auf die Versickerungsrate und somit die Grundwasserneubildung. Aufgrund des geringen räumlichen und zeitlichen Umfangs treten Auswirkungen durch temporäre Eingriffe und kleine dauerhafte Anlagen wie Linkboxen deutlich hinter die Auswirkungen großflächiger Versiegelungen durch die Schachtbauwerke mit Nebenanlagen zurück.

Klima und Luft

Temporäre Überbauungen oder Versiegelungen im Bereich der Zuwegungen, BE-Flächen und des Schutzstreifens haben eine kurzzeitige Minderung der klimatischen Funktion dieser Flächen zur Folge. Im Bereich von oberirdischen Bauwerken tritt ein vollständiger Verlust der dortigen Funktionen für das Klima ein.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Funktionsverluste auf den Bereich des Mikro- / Mesoklimas beschränkt bleiben.

Landschaft

Temporäre Überbauungen oder Versiegelungen im Bereich der Zuwegungen, BE-Flächen und des Schutzstreifens haben eine kurzzeitige Minderung der Landschaftsbildqualität zur Folge. Im Bereich der Schachtstandorte und von anderen oberirdischen Bauwerken tritt ein vollständiger Verlust der dortigen Funktionen ein. Dies ist insbesondere dann relevant, wenn landschaftsbildprägende Strukturen von Überbauung betroffen sind. Für die geschlossene Bauweise sind Auswirkungen in geringerem Umfang und temporär im Bereich von Zuwegungen, BE-Flächen sowie Start- und Zielgruben zu erwarten.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Das Schutzgut kann durch eine baubedingte temporäre Flächeninanspruchnahme von oberirdischen Baudenkmalen (z. B. Wegkreuzen) betroffen sein, was einen Verlust von Kulturstätten und sonstigen Sachgütern zur Folge hätte. Dauerhaft können sich Beeinträchtigungen für das Schutzgut lediglich anlagebedingt durch die Errichtung größerer oberirdischer Bauwerke oder betriebsbedingt durch die Freihaltung von Waldschneisen für Denkmale mit Umgebungsschutz ergeben.

Die Beeinträchtigung von Bodendenkmalen durch Bodenveränderungen wird unter dem Wirkfaktor 3-1 Veränderung des Bodens bzw. des Untergrundes betrachtet.

3.2.2 Veränderung der Habitatstruktur/ Nutzung (Wirkfaktorengruppe 2)

3.2.2.1 *Direkte (und indirekte) Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen (Wirkfaktor 2-1)*

Der Wirkfaktor 2-1 umfasst alle vorhabenbedingten Veränderungen der Vegetationsdecke, die zu Beschädigungen, einem Verlust oder zu neuen Vegetations- bzw. Habitatverhältnissen führen. Nach Fertigstellung des Vorhabens gehen die Flächen der Schachtbauwerke, Stellflächen und Zufahrten als Lebensraum verloren, die übrigen Flächen werden der ursprünglichen Nutzung übergeben oder werden gärtnerisch gestaltet. Bei letzteren sind in erster Linie baubedingte Wirkungen im Zuge der Baustellenfreimachung und der eigentlichen Bautätigkeiten im Bereich des Arbeitsstreifens, der Zuwegungen und BE-Flächen relevant, die sowohl von der offenen als auch der geschlossenen Bauweise ausgehen.

Durch die geschlossene Bauweise können die Beeinträchtigungen, wie bereits beim Wirkfaktor 1-1 erläutert, deutlich minimiert werden. Die Bauzeit ist für die einzelnen Bauabschnitte (vgl. Kapitel 2.3.3.4) in der Regel auf wenige Monate beschränkt. Nach Abschluss der Arbeiten

wird außerhalb von gehölzgeprägten Lebensräumen die ursprüngliche Vegetationsstruktur wiederhergestellt und die ursprüngliche Nutzung wieder aufgenommen.

Betriebsbedingt treten Veränderungen der Vegetations- und Biotopstrukturen mit Ausnahme von Bereichen der geschlossenen Bauweise (kein Schutzstreifen notwendig) in regelmäßigen Abständen im Bereich des Schutzstreifens durch das Freihalten von tiefwurzelnden Gehölzen auf.

Somit lassen sich für den Großteil der Schutzgüter als Wirkraum die temporär benötigten Zuwegungen, Arbeitsstreifen und BE-Flächen sowie die Standorte oberirdischer Bauwerke/Anlagen zuzüglich 40 m Puffer, um Auswirkungen von Windwurf berücksichtigen zu können, abgrenzen. Ein Sonderfall bilden die Schutzgüter Landschaft und Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter: Aufgrund der Auswirkungen, die sich durch oberirdische Anlagen und Waldschneisen aufgrund von Veränderungen der Sichtbeziehungen ergeben können, kann der Wirkfaktor über den direkten Eingriffsraum hinaus reichen. Für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ist der Wirkraum dabei abhängig von den konkreten örtlichen Gegebenheiten sowie den betroffenen Baudenkmalen. Er wird in der Regel in Abstimmung mit den zuständigen Behörden festgelegt. Vorsorglich wird daher ein Wirkraum von maximal 500 m ausgewiesen, der schließlich für die §§ 21 NABEG-Unterlagen abschnittsspezifisch angepasst werden kann. Für das Schutzgut Landschaft wird ebenfalls ein Wirkraum von 500 m festgelegt.

Der dauerhafte anlagebedingte Verlust von Vegetations- und Biotopstrukturen durch die Errichtung von oberirdischen Bauwerken wird unter dem Wirkfaktor 1-1 „Überbauung / Versiegelung“ behandelt.

Die oben beschriebenen bau- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch den Wirkfaktor können Auswirkungen auf die Schutzgüter

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Klima/ Luft,
- Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

haben.

Bis auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ergibt sich für die übrigen Schutzgüter eine indirekte Betroffenheit aufgrund von Wechselwirkungen.

Die potenziellen Auswirkungen werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ergeben sich baubedingt durch die Baustellenfreimachungen auf Zuwegungen sowie dem Arbeitsstreifen bzw. den BE-Flächen zunächst ein weitgehender Verlust und nach Abschluss der Bauarbeiten eine Veränderung der Habitatstruktur bzw. -qualität. Für die meisten Arten kommt es zu einem temporären Lebensraumverlust, dessen Dauer abhängig von der Regenerationszeit der betroffenen Biotope sowie ggf. unterstützender Maßnahmen ist. Für Biotope mit langen Regenerationszeiten wie beispielsweise Moore sind die Auswirkungen des Wirkfaktors als dauerhaft einzustufen.

Bei Gehölzbiotopen kommt es bei der offenen Kabellegung zu einer grundsätzlichen Veränderung des Lebensraums, da tiefwurzelnde Gehölze im Schutzstreifen nicht zugelassen sind. Weiterhin ist im Falle von neuen oder erweiterten Waldschneisen mit einer Veränderung der Lebensraumqualität durch Änderungen des Waldklimas sowie erhöhter Waldbruch-/ Windwurfgefahr zu rechnen. Die Reichweite der Windwurfgefahr wird mit bis zu 40 m vom Arbeitsstreifen angenommen. Indirekte Auswirkungen auf Biotope durch Veränderungen des Bodens, des Bodenwasserhaushalts oder durch Wärmeemissionen des Erdkabels werden bei den jeweiligen Wirkfaktoren beschrieben (Wirkfaktoren 3-1, 3-3, 3-5).

Klima/ Luft

Für die Schutzgüter Klima/ Luft können Beeinträchtigungen entstehen, sofern in Gehölzbiotopen eingegriffen wird, die wichtige Funktionen zur (lokalen) Klimaregulation oder zur Luftqualität sowie zur CO₂-Speicherfunktion einnehmen.

Durch die Schaffung von Waldschneisen können bei der offenen Bauweise kleinklimatische Veränderungen in angrenzenden Waldbereichen hervorgerufen werden, da in den Randbereichen des Waldes u. a. der Lichteinfall und die Luftbewegung zunimmt, während die Luftfeuchte insgesamt verringert wird. Dies kann zur Veränderung der Artenzusammensetzung in diesen Bereichen führen. Betroffen von dieser Wirkung sind die an die Schneise angrenzenden Waldbereiche in einer Tiefe, die etwa der doppelten Bestandshöhe entspricht. Für die geschlossene Bauweise sind keine Auswirkungen zu erwarten, da im Bereich des Kabels aufgrund der tieferen Lage kein Schutzstreifen benötigt wird.

Landschaft

Temporäre Auswirkungen durch die Anlage von BE-Flächen, Zuwegungen und den Arbeitsstreifen und den damit einhergehenden Abschub der Vegetationsdecke im Offenland werden als nicht relevant eingestuft. Dauerhafte Veränderungen des Landschaftsbildes und der Kulturlandschaft und eine damit einhergehende Beeinträchtigung der Erholungseignung ist in erster Linie bei einer offenen Bauweise in Wäldern durch den Schutzstreifen möglich (Schneisenbildung), da sich hierdurch das Erscheinungsbild von geschlossenen Gehölzbeständen verändern kann und neue Sichtbeziehungen entstehen können. Für die geschlossene Bauweise können sich hier lediglich in ausgedehnten Waldflächen Veränderungen der Sichtbeziehungen durch Gehölzentfernungen ergeben, wenn eine vollständige Unterbohrung nicht möglich ist und eine (oder mehrere) weitere Start- und Zielgruben im Wald eingerichtet werden müssen und hierfür von den Waldrändern aus Zuwegungen (also Waldschneisen) anzulegen sind.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter können sich baubedingt im Bereich des Arbeitsstreifens, der Zuwegungen und BE-Flächen kleinräumig temporäre Veränderungen bedeutsamer Kulturlandschaftsbestandteile (z. B. Wölbäcker) ergeben, die sich jedoch nach Abschluss der Bauarbeiten im Offenland mit sich schnell regenerierenden Biotopen zum Ausgangszustand zurückentwickeln können. Lediglich im Bereich des Schutzstreifens in Wäldern, in Sonderkulturen sowie in Halboffenlandschaften oder bei oberirdischen Anlagen sind ein Verlust von Kulturstätten und sonstigen Sachgütern und damit dauerhafte Auswirkungen

möglich. Darüber hinaus können Auswirkungen im Bereich der LWL-Zwischenstationen entstehen. Baubedingte Auswirkungen, die zu dauerhaften Beeinträchtigungen von Bodendenkmalen führen können, werden unter Wirkfaktor 3-1 berücksichtigt.

3.2.2.2 *Verlust/ Änderung charakteristischer Dynamik (Wirkfaktor 2-2)*

Der Wirkfaktor umfasst alle Veränderungen oder den Verlust von Funktionen, die die dynamischen Prozesse wie beispielsweise Sukzessions- oder Nutzungsdynamiken von Biotopen und Lebensräumen betreffen. Vom Erdkabelvorhaben ist hier die betriebsbedingte Freihaltung des Schutzstreifens zu nennen, die sich auf die Sukzessionsdynamik von Wäldern oder sonstigen Gehölzbiotopen auswirkt. Da diese Effekte des Erdkabelvorhabens jedoch hinter die Auswirkungen des Wirkfaktors 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen“ zurücktreten, werden sie (bzw. der gesamte Wirkfaktor) für die weitere Betrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG nicht weiter gesondert behandelt, sondern fließen subsummarisch in den Wirkfaktor 2-1 ein.

3.2.3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren (Wirkfaktorengruppe 3)

3.2.3.1 *Veränderung des Bodens bzw. Untergrunds (Wirkfaktor 3-1)*

Unter dem Wirkfaktor werden (gemäß BfN) alle Veränderungen z. B. von Bodenart/ -typ, -substrat oder -gefüge, die z. B. durch Abtrag, Auftrag, Vermischung von Böden hervorgerufen werden können, gefasst. Für Erdkabel kommt der Wirkfaktor baubedingt im Bereich des Arbeitsstreifens durch den Aushub des Kabelgrabens sowie die Lagerung des Aushubmaterials zum Tragen.

Die anlagebedingten dauerhaften Veränderungen insbesondere im Bereich der Schachtbauwerke mit Nebenanlagen und Zufahrten werden unter Wirkfaktor 1-1 „Überbauung/ Versiegelung“ abgehandelt.

Als Ergänzung zu der ursprünglichen Definition/ Abgrenzung des Wirkfaktors umfasst der Wirkfaktor 3-1 in der vorliegenden Unterlage für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter zudem auch die Beschädigung oder Zerstörung von Bodendenkmalen durch die Verlegung des Kabels (offene und geschlossene Bauweise).

Als Wirkraum lassen sich der gesamte Arbeitsstreifen und ggf. außerhalb des Arbeitsstreifens befindliche BE-Flächen abgrenzen.

Die oben beschriebenen bau- und anlagebedingten Eingriffe durch den Wirkfaktor können Auswirkungen auf die Schutzgüter

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden,
- Wasser,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

haben. Bis auf das Schutzgut Boden ergibt sich für die übrigen Schutzgüter eine indirekte Betroffenheit aufgrund von Wechselwirkungen durch Veränderungen von Bodenfunktionen.

Die potenziellen Auswirkungen werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Durch den Wirkfaktor kann sich temporär und bei unsachgemäßen Bodenarbeiten (Worst-Case-Annahme) auch dauerhaft für im Boden lebende Tierarten oder die Vegetationsdecke eine Minderung der Habitatqualität durch gestörte Bodenfunktionen ergeben. Darüber hinaus kann es durch eine Schädigung vorhandener Drainagen (Behandlung unter „sonstigen öffentlichen und privaten Belangen“) zu Auswirkungen der Grundwasserkörper und folglich auch zu Änderungen des Bodenwasserhaushalts und der Standortbedingungen für Pflanzen und Tiere kommen.

Boden

Für das Schutzgut Boden kann es baubedingt durch den Aushub, die Lagerung und Wiederverfüllung von Bodenmaterial im Bereich des Kabelgrabens zur Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges kommen. Für die geschlossene Bauweise ist dies von untergeordneter Relevanz, wobei die Auswirkungen im Bereich der Start- und Zielgruben sowie den BE-Flächen denjenigen der offenen Bauweise ähneln. In der Regel sind die Auswirkungen temporär, bei unsachgemäßer Bodenarbeit und Lagerung (Worst-Case-Annahme) können sich jedoch auch dauerhafte Störungen der Bodenfunktionen einstellen. Die Archivfunktion der Böden wird im Bereich des Kabelgrabens zerstört. Anlagebedingt sind bei unsachgemäßer Bodenarbeit und in Abhängigkeit der Verwendung von Bettungsmaterialien auch dauerhafte Auswirkungen auf das Schutzgut möglich. Betriebsbedingt sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Darüber hinaus kann es durch eine Schädigung vorhandener Drainagen (Behandlung unter „sonstigen öffentlichen und privaten Belangen“) zu Auswirkungen der Grundwasserkörper und folglich auch zu Änderungen des Bodenwasserhaushalts kommen.

Wasser

Durch die erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung der Baugrube, Wasserhaltungsmaßnahmen und die Gewährleistung des Hochwasserschutzes im Bereich der Schachtbauwerke können Beeinträchtigungen des Bodenwasserhaushalts entstehen. Bei der offenen Bauweise können Veränderungen des Bodengefüges zu einer Veränderung des Bodenwasserhaushalts führen. Die Anlage von Kabelgräben kann insbesondere in wasserstauendem Untergrund bei geneigter Grabensohle zu Drainwirkungen führen. Darüber hinaus kann es durch eine Schädigung vorhandener Drainagen (Behandlung unter „sonstigen öffentlichen und privaten Belangen“) zu Auswirkungen der Grundwasserkörper und folglich auch zu Änderungen des Bodenwasserhaushalts kommen. Das Entfernen schützender Deckschichten etc. kann zu negativen Auswirkungen auf das Grundwasser führen.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Wie bereits in der einleitenden Beschreibung des Wirkfaktors erläutert, besteht durch die Herstellung der Schachtbauwerke und des Tunnels, den Aushub des Kabelgrabens oder im Zuge der geschlossenen Querung die Möglichkeit, dass Bodendenkmale (dauerhaft) beschädigt oder zerstört werden. Zudem sind Veränderungen oder der Verlust von kulturhistorischen Geländemorphologien (wie beispielsweise Wölfbäcker) möglich. Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen treten für das Schutzgut nicht auf.

3.2.3.2 Veränderung der hydrologischen/ hydrodynamischen Verhältnisse (Wirkfaktor 3-3)

Da die Baugruben in Schlitzwandtechnik mit Betonsohlen erstellt werden, ist für diese keine Wasserhaltung erforderlich. Allerdings kann es bei Entnahme und/ oder Einleitung von Prozesswasser zu direkten Auswirkungen auf Gewässer und deren Wasserqualität kommen. Hierbei werden auch strukturelle Auswirkungen durch stoffliche Einträge/ Depositionen (Wirkfaktor 6-6) betrachtet.

Veränderungen der hydrodynamischen Verhältnisse können darüber hinaus im Fall offener Gewässerquerungen entstehen. Wenn z. B. Fließgewässer umgeleitet werden, entstehen bei der Einleitung veränderte Fließgeschwindigkeiten. Diese Auswirkung wird jedoch als nicht relevant eingestuft, da die Dauer auf wenige Tage begrenzt ist und nicht stärker als die jahreszeitlichen Schwankungen ausgeprägt ist.

Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse betreffen unter anderem Wasserhaltungsmaßnahmen, die bei hohen Grundwasserständen/ grundwassergespeisten Böden entlang des Kabelgrabens und bei der geschlossenen Bauweise im Bereich der Baugruben notwendig werden können. Die Dauer der Wasserhaltung beträgt am Kabelgraben (offene Bauweise) in der Regel wenige Wochen (vgl. Kapitel 2.3.3.1), wobei eine Vorlaufzeit von ungefähr drei Tagen benötigt wird. Die konkrete Ausdehnung der Absenktrichter hängt dabei von der Bodenbeschaffenheit bzw. der Wasserdurchlässigkeit sowie der Tiefe des Kabelgrabens bzw. Bohrschachtes ab.

Der Wirkraum wird anhand der in Kapitel 2 gemachten Angaben (Absenktrichter bis zu 50 m, in seltenen Fällen bis zu 80 m) definiert. Als Untersuchungsraum wird daher ein Puffer von 100 m links und rechts des Trassenvorschlags und der Alternativen angenommen.

Der Wirkfaktor kann Auswirkungen auf die Schutzgüter

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden,
- Wasser,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

haben. Bis auf das Schutzgut Wasser ergibt sich für die übrigen Schutzgüter eine indirekte Betroffenheit aufgrund von Wechselwirkungen durch potenzielle Veränderungen von Grund- und Oberflächenwasser.

Die potenziellen Auswirkungen werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

Tiere Pflanzen und die biologische Vielfalt

Für das Schutzgut können bei Einleitungen oder langanhaltenderen Wasserhaltungsmaßnahmen, die über natürliche Trockenperioden hinausreichen, Auswirkungen auf sensible Feuchtbiotope eintreten. Aufgrund des temporären Charakters und räumlich begrenzten Umfangs können sich die betroffenen Biotope nach Beendigung der Wasserhaltungsmaßnahmen wieder regenerieren. In seltenen Fällen kann jedoch, wenn die Auswirkung in empfindlichen Biotypen über die natürliche Dynamik hinausgeht, eine Regeneration nicht sichergestellt wer-

den (Worst-Case-Annahme). In solchen Fällen besteht auch die Möglichkeit der Beeinträchtigungen von Tierarten, die bzgl. ihrer Lebensraumsprüche an derartige Biotope gebunden sind (z. B. Amphibienarten).

Wasser

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser wurden bereits in der einleitenden Beschreibung des Wirkfaktors beschrieben und werden an dieser Stelle nicht erneut aufgeführt. Hydrologische Veränderungen durch Eingriffe in den Boden werden im Wirkfaktor 3-1 berücksichtigt.

Boden

Änderungen der Wassersättigung des Bodens beschränken sich auf die Bauzeit. Nach Verfüllung des Kabelgrabens stellt sich wieder die ursprüngliche Wassersättigung ein, so dass dieser Wirkfaktor vernachlässigbar ist.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Baubedingte Grundwasserabsenkungen können zu einer Veränderung des Bodenwasserhaushalts führen, was wiederum Auswirkungen auf Bodendenkmale mit sich bringen kann. Eine geringere Grundwassersättigung des Bodens kann prinzipiell den Zersetzungsprozess insbesondere organischer Bestandteile fördern. Allerdings sind – wie bereits einleitend zum Wirkfaktor erläutert – Wasserhaltungsmaßnahmen nur temporär und die Auswirkungen in der Regel auf 50 bis maximal 80 m begrenzt, so dass der Wirkfaktor für das Schutzgut zwar berücksichtigt wird, jedoch in der Regel eine untergeordnete Rolle einnimmt.

3.2.3.3 Veränderung der Temperaturverhältnisse (Wirkfaktor 3-5)

Im Falle von Höchstspannungserdkabeln ist unter diesem Wirkfaktor die von den Kabelsträngen ausgehende betriebsbedingte Wärmeemission zu betrachten. Innerhalb des Tunnels wird die Wärme durch Lüfter in den Schachtbauwerken abgeführt. Im Bereich der Kabelgräben hängt die Intensität und Reichweite der Erwärmung maßgeblich von der Art des Kabels (z. B. Material und Durchmesser), des Bodens, der Verlegetiefe, der Abstände der Kabel zueinander, der Spannungsebene und der Grundwasserstände (inkl. Fließrichtung des Grundwasserleiters/ -körpers) ab.

Im Rahmen der § 21-Unterlagen werden die Wirkreichweiten anhand der Berechnungsergebnisse ermittelt, die im Rahmen der Unterlage Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen durchgeführt werden.

Der Wirkfaktor hat Auswirkungen auf folgende Schutzgüter:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden,
- Wasser,
- Luft und Klima.

Die Wechselwirkungen zwischen den beiden Schutzgütern Boden und Wasser (hier v.a. Grundwasser) sind stark ausgeprägt, so dass sich potenzielle Auswirkungen durch den Wirkfaktor gegenseitig beeinflussen. Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ergeben sich potenzielle, indirekte Auswirkungen durch Wechselwirkungen mit den direkt durch die Erwärmung betroffenen Schutzgütern Boden und Wasser.

Die potenziellen Auswirkungen werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Veränderungen der Temperaturverhältnisse im Boden können sich auf das Wachstum und die Artenzusammensetzung der Vegetationsdecke auswirken. Für im Boden lebende Tierarten kann es einerseits zu Minderungen der Habitatfunktion durch wärmere Bodenschichten kommen. Andererseits besteht die Möglichkeit, dass bestimmte Arten (z. B. auch gebietsfremde Arten) durch höhere Temperaturen v.a. im Winter gefördert werden. Für im Boden überwinternde Arten (wie beispielsweise bestimmte Arten der Gruppen Reptilien und Amphibien) können Auswirkungen auf die Winterruhe (z. B. Einfluss auf das Wahlverhalten/ Eignung der Winterhabitate, verkürzte Ruheperiode) in bestimmten Fällen nicht ausgeschlossen werden. In der Regel sind derartige Auswirkungen jedoch als vernachlässigbar einzustufen. Konkretere Aussagen zu möglichen relevanten Auswirkungen und Wirkräumen können jedoch erst unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Kartierungen, der immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen sowie dem Trassenverlauf in den Unterlagen nach § 21 NABEG getätigt werden.

Sonstige Änderungen der Habitatfunktionen durch eine Bodenerwärmung, die sich aus Wechselwirkungen mit Änderungen des Wasserhaushalts sowie des Bodengefüges ergeben, werden unter Wirkfaktor 2-1 „Direkte (und indirekte) Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ gefasst.

Boden

Eine Erwärmung des Bodens in der Umgebung der Erdkabel kann eine Erhöhung der Verdunstungsrate verbunden mit der bereichsweisen Austrocknung des Bodens und in der Folge eine Änderung der Vegetation (vgl. Wirkfaktor 2-1) zur Folge haben. Maßgeblich für das Auftreten und die Intensität des Wirkfaktors ist die vorzufindende Bodenart sowie der Bodenwasserhaushalt.

Wasser

Wie bereits beschrieben, ist die Ermittlung der Reichweite der Grundwassererwärmung nur anhand exemplarischer Berechnungen in Abhängigkeit der Bodenart und der Grundwassersättigung möglich. Diese Berechnungen werden für die § 21 Unterlagen vorliegen, da die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung mit einfließen.

Luft und Klima

Die durch die Lüfter abgegebene Wärmemenge wird ermittelt und dargestellt. Aufgrund der offenen Landschaft und die ständige Luftbewegung ist davon auszugehen, dass es nicht zu erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter kommt.

3.2.3.4 Veränderung anderer Standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren (Wirkfaktor 3-6)

Für Erdkabelvorhaben werden unter diesem Wirkfaktor Veränderungen der Beschattungs- oder Belichtungsverhältnisse behandelt, die sich bau-, anlage- und betriebsbedingt durch Gehölzeingriffe im Bereich der Schachtbauwerke mit Nebenanlagen sowie bei der Anlage des Arbeitsstreifens und der Freihaltung des Schutzstreifens (bei offener Bauweise) ergeben können. Da sich die potenziellen Auswirkungen des Wirkfaktors durch Veränderungen der Vegetationsstrukturen ergeben, wird der Wirkfaktor im weiteren Verlauf der Planfeststellung nicht gesondert, sondern unter dem Wirkfaktor 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ behandelt.

3.2.4 Barriere- oder Fallenwirkung/ Individuenverluste (Wirkfaktorengruppe 4)

Die Auflistung der Wirkfaktorengruppe 4 des BfN sieht in Abweichung zu den übrigen Wirkfaktoren eine gesonderte Abhandlung der Wirkfaktoren „Barriere- und Fallenwirkung/ Individuenverluste“ für die Bauphase, den Betrieb und anlagebedingte Wirkungen vor. In der vorliegenden Unterlage wurde von der Einteilung des BfN abgewichen und die Wirkfaktoren wie die übrigen zusammengefasst behandelt. Eine differenzierte Darstellung bau-, anlage- und betriebsbedingter Auswirkungen findet sich im Text sowie in der Tabelle 9.

3.2.4.1 Barrierewirkung (Wirkfaktor 4-1)

Barrierewirkungen ergeben sich in erster Linie baubedingt durch die Einrichtung der BE-Flächen und der Zufahrten, des Arbeitsstreifens sowie den Aushub des Kabelgrabens. Auch bei offenen Gewässerquerungen kann es zu temporären Barrierewirkungen und einer Unterbrechung von Wanderbewegungen mobiler Arten kommen. Der betriebsbedingt von tiefwurzelnenden Gehölzen freizuhaltenen Schutzstreifen kann vor allem in Wäldern zu Barriereeffekten führen. In Abschnitten mit geschlossener Bauweise tritt dieser Wirkfaktor nicht auf, da aufgrund der tieferen Lage des Erdkabels kein Schutzstreifen benötigt wird.

Von den Schutzgütern sind

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Landschaft

betroffen.

Der Wirkraum beschränkt sich auf den Arbeits- bzw. Schutzstreifen.

Der Wirkfaktor weist in erster Linie potenzielle Auswirkungen auf die Biotop- und Nutzungstypen und damit auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt auf, welches wiederum in Wechselwirkung mit den Schutzgütern Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit sowie Landschaft stehen kann.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Werden Wege und Straßen für Bautätigkeiten in Anspruch genommen oder in offener Bauweise gequert, kann es temporär zu einer Unterbrechung von Wege- und Straßenbeziehungen

und somit zu temporären Einschränkungen der Zugänglichkeit von Flächen kommen. Dies kann auch Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzbarkeit haben.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Während der Bauphase kann es bei der offenen Bauweise im Bereich der BE-Flächen, des Arbeitsstreifens und der Zufahrten zu Barriereeffekten zwischen (Teil-)Lebensräumen und zur Störung von Austausch- und Wechselbeziehungen kommen. Nach Beendigung der Bautätigkeiten sind die entsprechenden Bereiche in Abhängigkeit der betroffenen Ausgangsbiotope sowie ihrer Regenerierbarkeit mit Ausnahme der Schachtbauwerke und der Zuwegungen wieder nutzbar. Somit sind Barrierewirkungen in sich langsam regenerierenden Waldbiotopen vor allem angesichts der betriebsbedingten Freihaltung des Schutzstreifens als dauerhaft einzuordnen. Betroffen von Barriereeffekten sind Arten mit sehr geringer Mobilität oder enger Bindung an Gehölzbiotope. Weiterhin können sich für aquatisch lebende Arten bei offenen Gewässerquerungen aufgrund der erforderlichen Einstauung temporäre Auswirkungen von Wanderbeziehungen ergeben.

Landschaft

Bei Querungen von Wegen und Straßen in offener Bauweise oder sonstigen Flächeninanspruchnahmen kann es für die Zeit der Bautätigkeiten zu einer Unterbrechung von Wege- und Wanderbeziehungen kommen, die die Erholungsfunktion der Landschaft temporär einschränken kann. Nach Fertigstellung der jeweiligen Bauabschnitte sind die betroffenen Infrastrukturen mit Ausnahme der dauerhaft für die Schachtbauwerke und Nebenanlagen benötigten Flächen wieder vollumfänglich nutzbar.

3.2.4.2 *Fallenwirkung/ Individuenverluste (Wirkfaktor 4-1)*

Eine baubedingte Fallenwirkung für Tiere mit einhergehenden Individuenverlusten kann durch den offenen Kabelgraben oder Baugruben entstehen. Der Wirkfaktor umfasst zudem Individuenverluste, die infolge der bauzeitlichen Tätigkeiten (Baustellenfreimachung und -verkehr, Aushub des Kabelgrabens etc.) entstehen. Der Wirkfaktor ist lediglich für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt relevant. Wechselwirkungen zu anderen Schutzgütern können daher ausgeschlossen werden.

Der Wirkraum für die baubedingte Fallenwirkung umfasst die BE-Flächen und Zufahrten, den Kabelgraben (offene Bauweise) sowie Baugruben (geschlossene Bauweise).

Für baubedingte Individuenverluste lassen sich der gesamte Arbeitsstreifen und ggf. außerhalb des Arbeitsstreifens befindliche BE-Flächen sowie Zufahrten als Wirkraum abgrenzen.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Innerhalb des Schutzgutes besteht für an den Boden gebundene Tiere, vor allem für solche mit einem ausgeprägten Wanderverhalten, die Gefahr, in den offenstehenden Kabelgraben oder in Baugruben zu fallen. Hierdurch besteht einmal die Gefahr der Verletzung durch den Sturz oder aber des Ertrinkens in Gruben mit hoch anstehendem Wasser, verbunden mit einer erhöhten Prädationsrate.

3.2.5 Nichtstoffliche Einwirkungen (Wirkfaktorengruppe 5)

3.2.5.1 **Akustische Reize (Wirkfaktor 5-1)**

Unter diesem Wirkfaktor werden alle akustischen Emissionen gefasst, die während des Baus des Tunnels, der Schachtbauwerke sowie der Erdkabelleitung entstehen können. Hierzu zählen baubedingte Geräuschemissionen durch Baufahrzeuge und -maschinen (Tunnelvortriebsmaschine, Aufbereitungsanlagen, Aggregate, Baggerarbeiten, Bohrungen, Fräsungen), die für den Bau der Elbquerung sowie die Kabellegung in offener oder geschlossener Bauweise eingesetzt werden.

Darüber hinaus sind betriebsbedingte Lärmemissionen der Lüfter in den Schachtbauwerken zu beachten. Während die baubedingten Lärmemissionen als episodischer Baustellenlärm einzustufen sind, handelt es sich bei den Lüftern um Dauerlärm, der auch maskierende Wirkung auf empfindliche Tierarten haben kann.

Im Bereich der Schachtbaustellen ist während der gesamten Bauzeit mit Lärmemissionen zu rechnen. Ansonsten sind die Geräuschemissionen pro Bauabschnitt in der Regel auf einige Wochen und in Einzelfällen auf bis zu mehrere Monate beschränkt. Aufgrund der insgesamt geringen Quellpegel können direkte physische Schädigungen durch Schall ausgeschlossen werden. Von episodischen Schallereignissen ausgehende Störungen sind i. d. R. nicht von anderen Störwirkungen zu trennen, insbesondere nicht durch optische Veränderungen/Bewegungen. Sie werden deshalb mit dem Wirkfaktor 5-2 zusammengefasst.

Der maximale Wirkraum des Wirkfaktors orientiert sich an der Empfindlichkeit der im Untersuchungsraum vorkommenden Funktionen der jeweiligen Schutzgüter sowie bestimmter gesetzlich vorgegebener Schallpegelrichtwerte/ Immissionsrichtwerte (für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit beispielsweise die AVV Baulärm).

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen Empfindlichkeiten der jeweiligen Artengruppen unterschiedliche Wirkweiten. Die Artengruppe der Vögel stellt für das Schutzgut die empfindlichste Gruppe dar, für die der weiteste Wirkraum relevant ist.

Die drei Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Landschaft

weisen eine Empfindlichkeit gegenüber dem Wirkfaktor 5-1 „Akustische Reize“ auf. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Die während des Baubetriebs auftretenden Lärmemissionen können zu Geräuschbelastungen im Siedlungsbereich sowie auf Erholungsflächen und auch in Industrie-/ Gewerbeflächen füh-

ren. Aufgrund der mehrjährigen Bautätigkeit sind hiervon insbesondere Wohngebäude im Umfeld der Schachtstandorte betroffen. Allerdings werden als Bestandteil der technischen Bauausführung Maßnahmen ergriffen, um die festgelegten Richtwerte für Lärmimmissionen einzuhalten.

Im übrigen Trassenbereich kann sich auch bei Einhaltung der festgelegten Richtwerte (Blm-SchG/ AVV Baulärm) für die Dauer von einigen Wochen eine Minderung der Wohn- und Erholungsfunktion ergeben. Grundsätzlich werden im Zuge der standardisierten technischen Bauausführung Maßnahmen (Verwendung von Lärmschutzwänden) ergriffen, um die vorgegebenen Richtwerte (Schallpegel) einzuhalten, so dass Auswirkungen durch den Wirkfaktor nicht zu erwarten sind. Anlage- und betriebsbedingt entstehen durch das Erdkabel keine Auswirkungen.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Auswirkungen von Lärm auf Tiere sind wissenschaftlich belegt und können bei lärmempfindlichen Tierarten zu Flucht- und Meideverhalten, einer erhöhten Prädationsrate oder einem Ausfall des Fortpflanzungserfolgs (z. B. durch Maskierungseffekte, Individuenverluste durch die Aufgabe von Brutplätzen) führen. Im Unterschied zu Verkehrslärm stellt Baustellenlärm in aller Regel keinen Dauerlärm dar, da ausreichend Phasen mit geringer Schallemission auftreten, um Maskierungseffekte ausschließen zu können. Plötzliche, abrupte Lärmereignisse können aber Scheuchwirkungen nach sich ziehen, die zu Fluchtverhalten führen und unter bestimmten Bedingungen zu Individuenverlusten (z. B. Aufgabe von Gelegen bei Vögeln) führen können. In der Regel werden akustische Reize durch stärker wirkende visuelle Reize (Wirkfaktor 5-2) überlagert und mit diesem Wirkfaktor zusammen betrachtet

Kontinuierliche Lärmemissionen, die als Dauerlärm einzustufen sind, können dagegen im Bereich der Schachtbaustelle sowie ggf. weiteren Bereichen mit geschlossener Bauweise auftreten. In diesen Fällen sind auch Maskierungseffekte zu prüfen. Für Dauerlärm wird die Wirkreichweite anhand des Gutachtens zum Immissionsschutz ermittelt und anhand der 47 dB(A)-Isophone als Untersuchungsraum angesetzt.

Landschaft

Für das Schutzgut Landschaft kann während der Bauphase und in Intervallen auch betriebsbedingt durch Arbeiten im Schutzstreifen eine temporäre Minderung der Erholungseignung durch den Baustellenverkehr und Baumaschinen an und in der Umgebung von Bauabschnitten eintreten.

3.2.5.2 Optische Veränderungen/ Bewegungen (Wirkfaktor 5-2)

Dieser Wirkfaktor umfasst alle visuell wahrnehmbaren Reize außer Licht, die einen negativen Einfluss auf die Schutzgüter ausüben können. Bei Erdkabelvorhaben ist der Wirkfaktor während der Bauphase durch den Baustellenverkehr sowie durch Baufahrzeuge und menschliche Anwesenheit relevant. Anlagenbedingt ist das Erscheinungsbild der sichtbaren Schachtgebäude zu betrachten. Betriebsbedingte optische Reizauslöser treten in regelmäßigen Intervallen im Zuge der Trassenpflege auf (außer in Bereichen der geschlossenen Querung, da dort kein Schutzstreifen benötigt wird). Diese sind allerdings zu vernachlässigen, da ihr Ausmaß in

der Regel geringer ausfällt als optische Reize, die durch das übliche Verkehrsaufkommen oder land- und forstwirtschaftliche Nutzungen entstehen. Optische Reize können anlagebedingt von oberirdischen Bauwerken ausgehen.

Der Wirkraum des Wirkfaktors richtet sich nach den jeweiligen Empfindlichkeiten der Schutzgüter, wobei das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt aufgrund der Störwirkung für einige Tierarten (v.a. die Gruppe der Avifauna) als am empfindlichsten einzustufen ist. Als Wirkweite wird für das Schutzgut dementsprechend (in Anlehnung an Gassner et al. 2010) ein maximaler Wirkraum von 500 m festgesetzt.

Der Wirkfaktor ist für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Landschaft

relevant und wird nachfolgend schutzgutspezifisch erläutert.

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit treten optische Veränderungen bzw. Bewegungen durch den baubedingten Verkehr oder Baumaschinen hinter die Belastung durch das alltägliche Verkehrsaufkommen zurück. Weitere potenzielle Beeinträchtigungen sind die visuellen Störungen durch die Tiefbaumaßnahme (Erdaushub und sonstige Bettungsarbeiten). Die Bautätigkeiten für die unterschiedlichen Bauabschnitte treten nur temporär auf und finden daher keine weitergehende Berücksichtigung. Anlage- und betriebsbedingt treten keine Auswirkungen auf.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Optische Veränderungen werden durch die Anwesenheit von Menschen und Baumaschinen oder Fahrzeugen während der Bauphase ausgelöst, wodurch es zu Störungen und einer Minderung der Habitatqualität im betroffenen Raum kommen kann. Auch störbedingte Reproduktionsausfälle und Individuenverluste durch aufgegebene Gelege/ Nester/ Bauten oder verlassene Jungtiere sind eine mögliche Folge des Wirkfaktors. Anlagebedingt kann es durch die oberirdischen Gebäude und der damit einhergehenden Fremdkörperwirkung zu einer Minderung des Habitats kommen. Betriebsbedingt kann es durch die Instandhaltung des Schutzstreifens zur Vergrämung von störungsempfindlichen Arten kommen.

Landschaft

Für das Schutzgut Landschaft kann während der Bauphase und in Intervallen auch betriebsbedingt durch Arbeiten im Schutzstreifen eine temporäre Minderung der Erholungseignung durch den Baustellenverkehr und Baumaschinen an und in der Umgebung von Bauabschnitten eintreten.

3.2.5.3 Licht (Wirkfaktor 5-3)

Der Wirkfaktor „Licht“ umfasst alle Auswirkungen, die (i. d. R.) infolge technischer Lichtquellen entstehen können. Lichtemissionen sind insbesondere während der Bauphase durch Scheinwerfer von Baufahrzeugen und -maschinen sowie Baustrahlern im Bereich der Schachtbaustellen zu erwarten. Durch die standardisierte technische Ausführung „Tageszeitliche Bauzeitenregelung“ ist in Bezug auf die in offener Bauweise erfolgende übrige Kabeltrasse sichergestellt, dass keine Auswirkungen durch diesen Wirkfaktor möglich sind, da die Kabelverlegung in offener Bauweise grundsätzlich tagsüber stattfindet.

Relevant ist der Wirkfaktor für folgende Schutzgüter:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Landschaft.

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut können im Umfeld der Schachtbaustellen temporäre Störungen durch eine verstärkte Lichtimmission auftreten. Im Übrigen Trassenbereich sind Lichtemissionen auf einzelne Tage bzw. Nächte beschränkt.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Die während des Baubetriebs auftretenden Lichtemissionen können unterschiedliche Auswirkungen verursachen. Zum einen können Lichtemissionen für einige Tierarten zu Irritation, Schreckreaktionen und Meideverhalten führen, was auch eine Minderung der Habitatqualität zur Folge haben kann. Für andere Arten können sich hingegen Beeinträchtigungen durch Anlockwirkungen (z. B. Anflug von Insekten an Lampen) ergeben, die letztendlich auch eine Verletzung oder Tötung der Tiere (z. B. Prädation) zur Folge haben können (vgl. hierzu auch Wirkfaktor 4-1).

Als Wirkweite lässt sich unter Berücksichtigung der Reichweite von künstlichen Lichtquellen sowie der Empfindlichkeit der sensibelsten Artengruppe (Nachtfalter - Lockwirkung) 100 m beiderseits des Trassenvorschlags und der Alternativen festlegen.

Landschaft

Temporäre Auswirkungen können sich für das Schutzgut Landschaft durch die Minderung der Erholungseignung ergeben.

3.2.5.4 Störung (baubedingt) - Erschütterungen/ Vibrationen (Wirkfaktor 5-4)

Baubedingt kann es sowohl bei der offenen als auch der geschlossenen Bauweise durch Baggarbeiten, Baustellenverkehre, Aufbereitungsanlagen und den Einsatz der Vortriebsmaschine zu Vibrationen sowie in Einzelfällen Erschütterungen (im Zuge von ggf. erforderlichen

Rammarbeiten in den Erdkabelabschnitten) im Vorhabenbereich kommen. Anlage- und betriebsbedingt sind Erschütterungen oder Vibrationen ausgeschlossen. Der Wirkfaktor ist für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

relevant und nachfolgend schutzgutspezifisch hinsichtlich möglicher Auswirkungen zu betrachten. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

Auch für diesen Wirkfaktor sind für die Festlegung der Wirkweite sowohl die Intensität der durchgeführten Arbeiten als auch die Empfindlichkeit der Schutzgüter bzw. ihrer Kriterien zu berücksichtigen. Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wird auf Grundlage der Empfindlichkeit bestimmter Fledermausarten die maximale Wirkweite für Bohrungen auf 100 m und 200 m für ggf. erforderliche Rammarbeiten festgelegt.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Die zu erwartenden Erschütterungen können im Bereich der nächstgelegenen Wohnflächen als störend wahrgenommen werden können. Aufgrund der geringen Intensität und Zeitdauer der Beeinträchtigungen können Auswirkungen auf die Gesundheit ausgeschlossen werden.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Für bestimmte Tierarten können baubedingte Erschütterungen und Vibrationen zu Flucht und Meideverhalten führen. Insbesondere sind hier die Artengruppe der Fledermäuse sowie empfindliche Vogelarten zu nennen. Bei Fledermäusen (nur in Winterquartieren) können durch starke Erschütterungsereignisse, wie sie die ggf. erforderlichen Rammarbeiten in den Erdkabelabschnitten darstellen, das Aufwachen (relevant bei Winterquartieren) und ggf. Fluchtreaktionen ausgelöst werden, die als Folge die Schädigung oder Verluste von Individuen mit sich bringen. Erschütterungen können darüber hinaus v. a. bei Vogelarten (insbesondere während der Brutzeit sowie in Rastgebieten mit größerer Anzahl von Tieren), Säugetieren und Reptilien Fluchtverhalten auslösen bzw. Störungen verursachen.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Durch Baustellenverkehre im Bereich der Schachtbaustellen sowie im Zuge von ggf. notwendigen Rammarbeiten bei schwierigem Baugrund können stärkere Erschütterungen auftreten, die Beschädigungen oder eine Zerstörung von Denkmalen oder sonstigen Sachgütern zur Folge haben können. Eine Beweissicherung der in der Nähe der Bauflächen liegenden Gebäude wird durchgeführt.

3.2.5.5 Mechanische Einwirkung (Wirkfaktor 5-5)

Die Auswirkungen dieses Wirkfaktors (z. B. von Baumaschinen erzeugte Verdichtung des Bodens und damit einhergehende Veränderung von Lebensräumen und Habitaten) sind den

Wirkfaktoren „Überbauung/ Versiegelung“ (1-1), „Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ (2-1) und „Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes“ (3-1) zuzuordnen und werden dort schutzgutspezifisch behandelt.

3.2.6 Stoffliche Einwirkungen (Wirkfaktorengruppe 6)

3.2.6.1 *Organische Verbindungen (Wirkfaktor 6-2)*

Unter diesem Wirkfaktor werden eventuell auftretende Schadstoffe, die während der Bauphase aus den Baufahrzeugen austreten können, berücksichtigt. Der Wirkfaktor ist theoretisch mit zu betrachten, jedoch werden nur Fahrzeuge und Baumaschinen verwendet, die dem Stand der Technik entsprechen. Durch das Vorsehen von vorbeugenden Maßnahmen (Beschreibung in § 21-Unterlagen) sowie festzusetzenden Umweltbaubegleitungen wird das Risiko eines möglichen Schadstoffeintrags als sehr gering angesetzt und daher nicht schutzgutspezifisch beschrieben. Da in den Kabelgräben keine organischen Betonzusatzstoffe für die Kabelbettung eingebracht werden, entstehen anlagebedingt keine Emissionen.

3.2.6.2 *Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub/ Schwebstoffe u. Sedimente) (Wirkfaktor 6-6)*

Unter diesem Wirkfaktor werden alle Einträge von Stäuben und Schlämmen sowie Sedimentverwirbelungen berücksichtigt, die zu Lebensraumveränderungen, -verlusten oder der Schädigung bzw. zu Verlusten von Individuen oder ihren Entwicklungsformen führen können.

Im Fall des Tunnelbauwerks kann dieser Fall insbesondere bei Einleitungen von Wasser eintreten. Diese Wirkungen werden hinsichtlich der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie Wasser beim Wirkfaktor 3-3 subsummiert.

Auswirkungen durch Staubentwicklung oder stoffliche Emissionen sind so gering, dass sie nicht zu strukturellen Auswirkungen führen und daher vernachlässigt werden können.

So sind während der Bauphase nach längerer Trockenheit Staubentwicklungen im Zuge von Erdarbeiten möglich. Da gemäß der Beschreibung des Vorhabens (vgl. Kapitel 2) allerdings keine größeren Bodenbewegungen vorgesehen sind und die Bodenmieten in der Regel im Arbeitsstreifen neben dem Kabelgraben gelagert werden, sind Staubemissionen nur in geringem Umfang zu erwarten. Damit treten relevante Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden sowie Klima und Luft nicht auf.

Für offene Gewässerquerungen ist mit einer verstärkten Trübung (Sedimentfahnen) des Gewässers sowie einem erhöhten Nähr- und Schadstoffstoffeintrag aus Rücklösungen zu rechnen, was zu vorübergehenden Beeinträchtigungen der aquatischen Fauna führen kann. Bei ggf. notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen für den Kabelgraben (offene Bauweise) oder Baugruben (geschlossene Bauweise) besteht die Möglichkeit, dass durch das Einleiten des gehaltenen Grund- oder Regenwassers Sedimente in die betroffenen Fließgewässer gelangen. Da jedoch als standardisierte technische Bauausführung Klär- und Absetzbecken zur Filterung des Wassers vor Einleitung in die Vorfluter eingesetzt werden, können Auswirkungen im Bereich der Einleitstellen durch diesen Wirkfaktor auf die Schutzgüter Boden und Wasser ausgeschlossen werden.

Der Wirkraum des Wirkfaktors (Staubentwicklung) hängt von verschiedenen Faktoren wie Trockenheit und Umfang von Erdarbeiten ab und kann konkret erst in der § 21 Unterlage ermittelt werden.

Der Wirkfaktor ist für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Wasser,
- Landschaft

relevant.

Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern Wasser sowie Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt kann es im Zuge der Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser auch zu Auswirkungen auf aquatische Tiere und Pflanzen kommen.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Staubemissionen sind während der Bauphase lediglich in geringerem Umfang zu erwarten. Bodenarbeiten bzw. Tiefbaumaßnahmen werden nur temporär durchgeführt, so dass gesundheitliche Auswirkungen ausgeschlossen werden können.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Wie bereits im Rahmen der schutzgutübergreifenden Beschreibung des Wirkfaktors beschrieben, können Sedimentfahnen durch die Aufbereitung des Wassers vor Einleitung in Oberflächengewässer ausgeschlossen werden. Mögliche Staubentwicklungen, die zu Nähr- und Schadstoffeinträgen oder nachhaltigen Schädigungen von Lebensräumen und Individuen durch eine Überdeckung sich absetzender Staubpartikel führen können, sind nicht zu erwarten. Für das Schutzgut ist der Wirkfaktor folglich nicht weitergehend zu berücksichtigen.

Wasser

Für das Schutzgut Wasser gelten die o. g. allgemein beschriebenen Aussagen.

Landschaft

Staubentwicklungen können prinzipiell zu einer Minderung der Erholungseignung der Landschaft führen. Bodenarbeiten finden in der Regel nur punktuell an den jeweiligen Bauabschnitten für einige Wochen statt. Aufgrund der Lagerung des Bodenaushubs innerhalb des Arbeitsstreifens sind zudem keine größeren Bodenbewegungen notwendig, so dass Auswirkungen durch den Wirkfaktor für das Schutzgut eher eine untergeordnete Rolle spielen.

3.2.6.3 Sonstige Stoffe (Wirkfaktor 6-9)

Durch die Lüftung des Tunnels können betriebsbedingte Feinstaubemissionen nicht ausgeschlossen werden, die die Luftqualität mindern und ggf. Auswirkungen auf die Gesundheit des

Menschen haben könnten. Ein Untersuchungsraum kann erst nach Kenntnis der tatsächlichen Emissionen abgegrenzt werden.

Der Wirkfaktor ist für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Luft und Klima

relevant

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Feinstaubemissionen können Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen haben. Es ist darzustellen, ob die von den verursachten Feinstaubemissionen Gesundheitsschäden auftreten können.

Luft und Klima

Die Auswirkungen von Staubemissionen auf die Luftqualität ist darzustellen.

3.2.7 Elektrische und magnetische Felder (Wirkfaktor 7-1)

Betriebsbedingt treten durch das Vorhaben sowohl elektrische als auch magnetische Felder auf. Die elektrischen Felder werden vom Kabelschirm vollständig abgeschirmt und spielen damit für den Immissionsschutz keine Rolle. Demnach sind noch die magnetischen Felder zu betrachten. Nach den Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI)-Hinweisen 2014 beträgt der Bereich, der innerhalb des Einwirkungsbereichs von Erdkabeln für die Beurteilung der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV zu betrachten ist, etwa 1 m. Zum Nachweis der tatsächlichen Immissionen bzw. der Einhaltung der Grenzwerte werden die Ergebnisse der Unterlage Immissionsschutzrechtliche Betrachtung der § 21 NABEG-Unterlagen hinzugezogen.

Der Wirkfaktor ist unter Berücksichtigung der Ergebnisse bzw. Einhaltung der Grenzwerte der immissionsschutzrechtlichen Betrachtung der § 21 NABEG-Unterlagen für die Schutzgüter

- Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

zu betrachten. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

3.2.8 Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen (Wirkfaktorengruppe 8)

3.2.8.1 Management gebietsheimischer Arten (Wirkfaktor 8-1)

Für Erdkabelvorhaben sind unter diesem Wirkfaktor Maßnahmen zu fassen, die im Zuge von Wartungs- und Pflegearbeiten von Vegetations- und Biotopstrukturen in Form von Baum- und Mäharbeiten durchgeführt werden. Dies betrifft konkret die betriebsbedingte Freihaltung des Schutzstreifens (bei offener Bauweise) von tiefwurzelnden Gehölzen bzw. die Veränderung von Biotopen durch Wurzeltiefenbeschränkung und ist vor allem in Schneisen/ Schutzstreifen

von Wäldern relevant. Da der Wirkfaktor mit einer Veränderung von Vegetations- und Habitatstrukturen einhergeht und für dieselben Schutzgüter relevant ist, wird er unter dem Wirkfaktor 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ behandelt.

3.2.8.2 Förderung/ Ausbreitung gebietsfremder Arten (Wirkfaktor 8-2)

Unter diesem Wirkfaktor wird gemäß BfN (FFH-VP-Info) die Förderung oder Verbreitung von gebietsfremden Arten gefasst, wobei sowohl gezielte Maßnahmen als auch unbeabsichtigtes Ausbringen berücksichtigt werden. Für Erdkabelvorhaben ist der Wirkfaktor in der Regel nicht relevant. Im Bereich von Schutzstreifen (bei offener Bauweise) in Wäldern besteht die Möglichkeit, dass unbeabsichtigt günstigere Bedingungen für bestimmte gebietsfremde Arten geschaffen werden. Da sich mögliche Bereiche, in denen es zu den notwendigen Fallkonstellationen kommen kann, jedoch auf einige wenige, kleinflächige Räume beziehen (Umgehung von Wäldern oder bevorzugte Nutzung bereits bestehender Schneisen), wird der Wirkfaktor als vernachlässigbar für die Beurteilung in der Planfeststellung eingestuft. Die im Zuge von Gehölzeingriffen in Wäldern entstehenden Auswirkungen werden zudem bereits unter dem Wirkfaktor 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ behandelt. Die Förderung gebietsfremder Arten durch wärmere Bodenbedingungen im Winter wird unter Wirkfaktor 3-5 „Veränderung der Temperaturverhältnisse“ behandelt.

3.3 Ermittlung der schutzgutspezifischen Untersuchungsräume

Im Kapitel 3.2 wurden die relevanten Wirkfaktoren beschrieben und, sofern notwendig, schutzgutspezifisch differenziert betrachtet. Aus den unterschiedlichen Empfindlichkeiten der Schutzgüter wurde deutlich, dass ein Wirkfaktor schutzgutspezifisch unterschiedliche Reichweiten aufweisen kann. Die Untersuchungsräume werden bezogen auf den Trassenvorschlag dargestellt, der jeweils den Arbeitsstreifen einschließlich der Kabelgräben umfasst und im Fall der Normalstrecke mit einer Breite von 35 m bzw. im Fall der Stammstrecke 45 m angenommen wird.

Als Beispiel kann der Wirkfaktor „Akustische Reize“ (Wirkfaktor 5-1) genannt werden, der sowohl beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, als auch beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wirkt. In Abhängigkeit der Empfindlichkeit des jeweiligen Schutzgutes ergibt sich beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit eine Wirkreichweite anhand der immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen. Beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ist aufgrund der Worst-Case-Betrachtung der potenziell auftretenden empfindlichsten Tierarten von einer Wirkreichweite bis zu 500 m links und rechts des Trassenvorschlags und der Alternativen bzw. der Bauflächen oder der Reichweite der 47 dB(A) Isophone für Dauerlärm auszugehen.

Hinzu kommt, dass auf ein Schutzgut stets mehrere Wirkfaktoren wirken (vgl. Tabelle 8 und Tabelle 9). Beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wurden insgesamt elf Wirkfaktoren als relevant eingestuft, beim Schutzgut Wasser sind es beispielsweise sechs Wirkfaktoren. Schutzgutspezifisch ist immer der Wirkfaktor mit der maximalen Wirkreichweite ausschlaggebend für die Abgrenzung des Untersuchungsraums.

Nachfolgend werden anhand der in Kapitel 3.2 beschriebenen Wirkfaktoren sowie ihrer Wirkräume die schutzgutspezifischen Untersuchungsräume ausgewiesen. Eine zusammenfassende Übersicht kann Tabelle 10 entnommen werden.

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut sind insgesamt drei vorhabenbedingte Wirkfaktoren zu berücksichtigen, wobei der Wirkfaktor „Akustische Reize“ (5-1) den größten Wirkraum aufweist. Die Wirkreichweite wird anhand der immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen ermittelt (BImSchG/ AVV Baulärm) und als Untersuchungsraum angesetzt.

Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Von den 11 für das Schutzgut relevanten Wirkfaktoren beschränkt sich der Großteil bzgl. der Wirkräume auf die baubedingt in Anspruch genommenen Zuwegungen, den Arbeitsstreifen sowie BE-Flächen. Unter den Wirkfaktoren, die über diesen Wirkraum hinaus reichen, sind die Wirkfaktoren „Akustische Reize“ (5-1) und „Optische Veränderungen/ Bewegungen“ (5-2) zu nennen. Mit einer maximalen Reichweite von bis zu 500 m (bzw. Reichweite der 47 dB(A) Isophone für Dauerlärm, s. o.) sind diese maßgeblich für die Ausweisung des Untersuchungsraumes, sofern alle Schutzgutaspekte aggregiert betrachtet werden. Innerhalb des Schutzgutes können für die einzelnen Funktionen die Untersuchungsräume auch geringer ausfallen (z. B. Biotop 100 m links und rechts um die Schachtbauwerke mit Arbeitsflächen, des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie aller neu anzulegenden und auszubauenden Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen).

Schutzgut Boden

Für das Schutzgut Boden sind neben der dauerhaften Versiegelung durch oberirdische Bauwerke hauptsächlich baubedingte Auswirkungen zu berücksichtigen, deren Wirkweite in erster Linie die Zuwegungen, den Arbeitsstreifen sowie BE-Flächen umfassen. Aufgrund der maximalen Reichweite von für Wasserhaltungsmaßnahmen notwendigen Absenktrichtern wird für das Schutzgut ein Untersuchungsraum von 100 m links und rechts des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie aller neu anzulegenden und auszubauenden Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen, ausgewiesen.

Schutzgut Fläche

Auf Planfeststellungsebene ist für das Schutzgut Fläche lediglich die Flächeninanspruchnahme des Wirkfaktors „Überbauung/ Versiegelung“ (Wirkfaktor 1-1) relevant. Als Wirkraum lässt sich dabei baubedingt der Raum des Arbeitsstreifens sowie neu anzulegender Zuwegungen und BE-Flächen abgrenzen. Anlagebedingt umfasst der Wirkraum den Schutzstreifen sowie die oberirdischen Bauwerke mit Nebenanlagen und Zuwegungen aufgrund der eingeschränkten Nutzungsmöglichkeit.

Der Untersuchungsraum beträgt somit 50 m um die Flächen der BE-Flächen für die Schachtbauwerke sowie 50 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie aller neu anzulegenden und auszubauenden Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen.

Schutzgut Wasser

Auch für das Schutzgut Wasser können die Wirkräume der Wirkfaktoren „Veränderung der Temperaturverhältnisse“ (3-5) und „Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe u. Sedimente)“ (6-6) erst unter Kenntnis der konkreten räumlichen und technischen Gegebenheiten festgelegt werden. Unter Berücksichtigung der technischen Angaben zum Bau und Betrieb des Vorhabens (vgl. Kapitel 2.3), kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die maximalen Wirkräume für Absenkrichter von 80 m nicht überschritten werden. Analog zum Schutzgut Boden wird daher vorsorglich ein Untersuchungsraum von 100 m um die Flächen der BE-Flächen für die Schachtbauwerke sowie 100 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie aller neuanzulegenden und auszubauenden Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen, festgelegt.

Schutzgüter Klima/ Luft

Für die Schutzgüter Klima/ Luft ist der Wirkpfad „Veränderung der Temperaturverhältnisse“ (3-5) aufgrund der Wärmeemission der Lüfter und ggf. „Stoffliche Einwirkungen durch Feinstaubemissionen“ (6-9) relevant. Ein Untersuchungsraum kann erst nach Kenntnis der tatsächlichen Emissionen abgegrenzt werden. Darüber hinaus ist für die Erdkabeltrasse lediglich der Wirkfaktor „Direkte (und indirekte) Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ (2-1) zu berücksichtigen. Der Wirkraum beschränkt sich in der Regel auf die direkten baubedingten Eingriffsflächen wie Arbeitsstreifen, Zuwegungen und BE-Flächen und betriebsbedingt auf Waldschneisen. Folglich wird der Untersuchungsraum für das Schutzgut auf 50 m um die Flächen der BE-Flächen für die Schachtbauwerke sowie 50 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie aller neuanzulegenden und auszubauenden Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen, abgegrenzt.

Schutzgut Landschaft

Für das Schutzgut Landschaft sind in erster Linie Wirkfaktoren relevant, die mit einer Veränderung von Sichtbeziehungen einhergehen oder durch z. B. akustische Reize die Erholungsfunktion beeinträchtigen können. Angesichts der für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit geltenden Wirkräume wird auch für das Schutzgut Landschaft ein Untersuchungsraum von 500 m um die Flächen der BE-Flächen für die Schachtbauwerke sowie 500 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie aller neuanzulegenden und auszubauenden Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen, ausgewiesen.

Schutzgüter Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut sind zum einen Wirkfaktoren mit Eingriffen in den Boden relevant, da sie negative Auswirkungen auf Bodendenkmale haben können. Die ebenfalls unter dem Schutzgut gefassten oberirdischen Baudenkmale weisen neben dem Risiko einer Überbauung eine Empfindlichkeit gegenüber sichtverändernden Wirkungen in ihrer Umgebung durch oberirdische Anlagen oder Waldschneisen auf. Daher wird grundsätzlich ein Untersuchungsraum von 500 m um die Flächen der BE-Flächen für die Schachtbauwerke sowie 500 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie aller neuanzulegenden und auszubauenden Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen, festgelegt, der auf Planfeststellungsebene in Abhängigkeit des länderspezifisch festgelegten Umgebungsschutzes angepasst werden kann.

Tabelle 10: Festlegung der schutzgutspezifischen maximalen Untersuchungsräume

Schutzgut	Puffer um die BE-Flächen, Zuwegungen sowie links und rechts des Trassenvorschlags und Alternativen*
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	500 m
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (vgl. Angaben des Kartierkonzeptes)	Tiere max. 500 m ** Biotop max. 100 m
Boden	100 m
Fläche	50 m
Wasser	100 m
Klima und Luft	50 m
Landschaft	500 m
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	abhängig vom Umgebungsschutz\ grundsätzlich bis zu 500 m
* Abhängig von den Wirkfaktoren können die einzelnen Untersuchungsräume auch kleiner ausfallen	
** In Abhängigkeit der Empfindlichkeit der Arten(gruppen) sowie ihrer Aktionsräume werden die Untersuchungsräume art(en(gruppen))spezifisch festgelegt (vgl. Kartierkonzept unter Kapitel 4.2)	

3.4 Betrachtung von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs

Nach § 19 der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) muss der Betreiber (von Betriebsbereichen gemäß § 3 Abs. 5a BImSchG) Störfälle und bestimmte Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs der zuständigen Behörde melden. Das hier betrachtete Vorhaben fällt nicht unter die Vorhaben der Störfall-Verordnung. Aus diesem Grund sind auch keine Aussagen und Maßnahmen zu beispielsweise Brandschutz und Explosionsschutz notwendig.

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.“

Das heißt, dass auch solche Auswirkungen auf die Schutzgüter in dem UVP-Bericht zu prüfen sind, die aus der Anfälligkeit des Projekts für schwere Unfälle oder Katastrophen resultieren. Beispielhaft wäre hier bei der Planung eines Kraftwerks die Betrachtung möglicher zusätzlicher Umweltauswirkungen, falls das Kraftwerk durch einen möglichen Flugzeugabsturz beschädigt wird, zu nennen. 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 sowie das Tunnelbauwerk werden unter Einsatz erprobter Technik (Materialeinsatz usw.) gebaut und betrieben. Eine Anfälligkeit für schwere Unfälle und Katastrophen ist somit zusammenfassend nicht gegeben. Im UVP-Bericht wird entsprechend nicht über diese Beschreibung hinaus auf die Anfälligkeit für Unfälle und Katastrophen eingegangen. Die vom Vorhaben ggfs. hervorgerufene Unfälle und Katastrophen sind nicht Betrachtungsgegenstand dieses Punktes, sondern sind den allgemeinen Beschreibungen zur Vorhabenwirkung (vgl. Kapitel 3 und Kapitel 3.2) zu entnehmen.

4 VORSCHLAG FÜR DEN INHALT DER FESTLEGUNG DES UNTERSUCHUNGSRAHMENS FÜR DIE UNTERLAGEN NACH § 21 NABEG

Gemäß § 19 NABEG sind in den Antragsunterlagen alle Angaben beizufügen, welche der genehmigenden Behörde ermöglichen, den Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG festzulegen. Daher erfolgt nachstehend eine Darstellung der vorgesehenen methodischen Vorgehensweise zur Erstellung der im Sinne von § 21 NABEG vorzulegenden Unterlagen in Anlehnung an die „Hinweise für die Planfeststellung - Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“ (BNetzA 2018). Die Hinweise beinhalten neben einem Gliederungsentwurf für den UVP-Bericht auch inhaltliche Angaben zu weiteren einzureichenden Unterlagen.

4.1 Vorgesehener Untersuchungsrahmen in dem UVP-Bericht

4.1.1 Allgemeines methodisches Vorgehen

4.1.1.1 *Allgemeine Angaben zum schutzgutspezifischen Untersuchungsraum, zur Methode der Bestandserfassung und –darstellung sowie zu den Datengrundlagen*

Das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706), bildet den rechtlichen Rahmen der für das Vorhaben einzureichenden Unterlagen nach § 21 NABEG. In der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wird dabei in Form eines Umweltberichtes die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den umweltfachlichen Belangen (den sogenannten Schutzgütern) geprüft.

Gemäß § 2 UVPG sind die folgenden Schutzgüter zu untersuchen:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Um eine eindeutige Ermittlung der potenziellen Auswirkungen des Vorhabens durchführen zu können, erfolgt im UVP-Bericht eine Betrachtung der Belange jedes einzelnen Schutzguts für sich. Eine Ausnahme bilden die Schutzgüter Klima und Luft einerseits sowie Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt andererseits. Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen diesen Wirkfaktoren und der den jeweils anzuwendenden Prüfmaßstäben zugrunde liegenden rechtlichen Regelungen (BImSchG bzw. BNatSchG) werden diese Schutzgüter jeweils gemeinsam betrachtet.

Gemäß den Vorgaben des § 16 UVPG sind folgende Inhalte als Bestandteil des UVP-Berichts der Behörde durch den Vorhabenträger vorzulegen:

- eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m UVPG Anlage 4 Nr. 1)
- eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 Nr. 2 i.V.m UVPG Anlage 4 Nr. 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 (§ 16 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m UVPG Anlage 4 Nr. 6)
- 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 (§ 16 Abs. 1 Nr. 4 i.V.m UVPG Anlage 4 Nr. 7) (vgl. Kapitel 4.3.1)
- eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 Nr. 5 i.V.m UVPG Anlage 4 Nr. 4)
- 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 (§ 16 Abs. 1 Nr. 6 i.V.m UVPG Anlage 4 Nr. 2)
- eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts (§ 16 Abs. 1 Nr. 7).

Bei einem Vorhaben, das einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben, Projekten oder Plänen geeignet ist, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, muss der UVP-Bericht Angaben zu den Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele dieses Gebiets enthalten (§ 16 Abs. 1 S. 2 UVPG i.V.m UVPG Anlage 4 Nr. 9) (vgl. Kapitel 4.3.2).

Darüber hinaus soll der UVP-Bericht gemäß den Anforderungen nach UVPG Anlage 4 die folgenden Angaben enthalten, soweit sie für das Vorhaben von Bedeutung sind:

- Beschreibung von grenzüberschreitenden Auswirkungen (UVPG Anlage 4 Nr. 5)
- Beschreibung von Vorsorge- und Notfallmaßnahmen, um schweren Unfällen oder Katastrophen zu begegnen ist (UVPG Anlage 4 Nr. 8)
- Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten (UVPG Anlage 4 Nr. 10) (vgl. Kapitel 4.3.3).
- Beschreibung der Methoden oder Nachweise, die zur Ermittlung der erheblichen Umweltauswirkungen genutzt wurden, einschließlich näherer Hinweise auf Schwierigkeiten und Unsicherheiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse (UVPG Anlage 4 Nr. 11)
- ein Quellenverzeichnis (UVPG Anlage 4 Nr. 12).

Ziel des UVP-Berichts ist die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens und der geprüften vernünftigen Alternativen sowie die Angabe der wesentlichen Gründe für die Auswahl. Ausführungen zum themenübergreifenden Alternativenvergleich siehe Kapitel 4.4.

Beschreibung des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 UVPG)

Aus den technischen Erläuterungen zum Vorhaben (vgl. Kapitel 2.4) werden die relevanten Angaben zum Vorhaben, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung sowie zur Größe herangezogen. Dazu zählen auch Maßnahmen zur Verringerung oder Ausschluss von Umweltauswirkungen, die integraler Bestandteil der technischen Ausführung sind.

Basierend auf diesen Angaben erfolgt die Ermittlung möglicher nachteiliger vorhabenbedingter Auswirkungen auf die Schutzgutfunktionen sowie eine Beurteilung ihrer Erheblichkeit.

Untersuchungsraum (§ 16 Abs. 1 Nr. 2 UVPG)

Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsraumes bildet der im Zuge der Grobtrassierung entwickelte Trassenvorschlag einschließlich der Alternativen inklusive der für die Errichtung der notwendigen oberirdischen Bauwerke des Tunnelbauwerks (Betriebs- und Zugangsgebäude) erforderlichen Arbeitsflächen sowie die in Kapitel 3 der hier vorliegenden Antragsunterlagen ermittelten Wirkräume der relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens.

Aufgrund der unterschiedlichen Wirkfaktoren und Wirkräume, die auf die schutzgutspezifischen Funktionen wirken, sowie unterschiedliche schutzgutbezogene Empfindlichkeit werden die Untersuchungsräume innerhalb der Schutzgüter gesondert festgelegt. Detailliertere Erläuterungen zu den jeweiligen Untersuchungsräumen sind Kapitel 3.3 zu entnehmen. Der maximal schutzgutspezifisch ausgewiesene Untersuchungsraum beträgt 500 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen.

Datengrundlagen und Methode der Bestandserfassung, -darstellung (§ 16 Abs. 1 Nr. 2 UVPG)

In den Kapiteln 4.1.2 bis 4.1.9 werden die zu verwendenden Datengrundlagen detailliert schutzgutspezifisch aufgelistet.

Für die Unterlagen gemäß § 21 NABEG werden alle bereits auf Bundesfachplanungsebene und für die Antragsunterlagen nach § 19 NABEG verwendeten Bestandsdaten der Fachbehörden auf Bundes-, Landes- und Regionalebene unter Berücksichtigung der neuen schutzgutspezifischen Untersuchungsräume verwendet. Die Daten werden durch erneute Abfragen aktualisiert und konkretisiert. Zusätzlich werden Bestandsdaten und Informationen von Lokalbehörden sowie Informationen aus der Antragskonferenz nach § 20 NABEG eingeholt und berücksichtigt. Neben der Verwendung von Bestandsdaten sind für bestimmte Schutzgüter Kartierungen und Untersuchungen geplant. Ausführungen hierzu sind in den Unterkapiteln zu den einzelnen Schutzgütern sowie den weiteren für den Plan zu erstellenden Unterlagen und Gutachten (Kapitel 4.3) aufgeführt.

Die Beschreibung des aktuellen Zustandes erfolgt schutzgutspezifisch innerhalb des für das jeweilige Schutzgut bzw. seiner Funktionen festgelegten Untersuchungsraumes. Dabei werden die für die Bewertung relevanten Bestandteile hinsichtlich ihrer Lage, ihrer speziellen Merkmale sowie ihres aktuellen Zustandes textlich beschrieben und kartographisch dargestellt. Nicht kartographisch darstellbare Daten werden ausschließlich in textlicher Form behandelt und nach Möglichkeit hinsichtlich ihrer Lage und Ausdehnung beschrieben. Bestehende Vorbelastungen werden berücksichtigt und sind somit Bestandteil des aktuellen Zustandes der Schutzgutfunktionen.

Im Zuge der Bestandsbeschreibung wird den schutzgutrelevanten Funktionen entsprechend ihrer Schutzwürdigkeit eine Wertigkeit zugeordnet.

Den gesetzlichen Vorgaben entsprechend (vgl. UVPG Anlage 4 Abs. 3) enthält der UVP-Bericht neben der Beschreibung des aktuellen Zustands der Umwelt und ihrer Bestandteile auch eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens, soweit dies mit vertretbarem Aufwand auf der Basis verfügbarer Informationen und wissenschaftlicher Erkenntnisse abgeschätzt werden kann. Da die Bewertung der Umweltauswirkungen sich überwiegend am IST-Zustand orientiert und keiner Entwicklungsprognosen bedarf, beschränkt sich die Darstellung einer zu erwartenden, vom IST-Zustand abweichenden Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens auf offensichtlich absehbare erhebliche Veränderungen durch zukünftige Pläne und Projekte im zeitlichen und räumlichen Zusammenhang.

Zur Orientierung innerhalb des Untersuchungsraumes wird sowohl für die schutzgutspezifische als auch für die schutzgutübergreifende Darstellung eine Kilometrierung oder Stationierung verwendet.

Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen (§ 16 Abs. 1 Nr. 4 UVPG)

Über die als Bestandteil des Vorhabens festgelegten Maßnahmen zur Verringerung von Umweltwirkungen hinausgehende Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Umweltauswirkungen sowie Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen werden u. a. im Rahmen der Auswirkungsprognose ermittelt und in diesem Abschnitt – ggf. mit Hilfe einheitlicher Formblätter – zusammenfassend dargestellt.

Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 Nr. 5 UVPG)

Anhand des ermittelten Konfliktpotenzials werden schutzgutspezifisch die vorhabenbedingt zu erwartenden nachteiligen Umweltauswirkungen (vgl. Ausführungen zum Bewertungsmaßstab in Kapitel 4.1.1.3) ermittelt. Diese werden im Rahmen des UVP-Berichts beschrieben und einzelfallspezifisch hinsichtlich ihrer Erheblichkeit beurteilt.

Entsprechend den Ausführungen der Anlage 4 Nr. 4 UVPG werden im Zuge der Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens die Art der Umweltauswirkungen ganzheitlich anhand

- der Art, in der Schutzgüter betroffen sind, und
 - der möglichen Ursachen der Umweltauswirkungen
- beschrieben.

Die Art und Weise, in welcher Schutzgüter bzw. deren zu berücksichtigende Bestandteile durch Auswirkungen des Vorhabens betroffen sein können, wird beispielhaft in Anlage 4 Nr. 4b UVPG aufgeführt. Für das hier beantragte Vorhaben werden die potenziellen Umweltauswirkungen sowie deren Ursachen in Form der für das Vorhaben ermittelten Wirkfaktoren und ihrer möglichen schutzgutspezifischen Auswirkungen in Kapitel 3 beschrieben. Basierend auf diesen Inhalten erfolgt schließlich im UVP-Bericht die Beurteilung anhand aller notwendigen Informationen zu Bau, Anlage und Betrieb des Vorhabens, des räumlichen Verlaufs sowie der vorzufindenden Gegebenheiten (z. B. derzeitiger Zustand, Schutzgutfunktionen, Vorbelastungen im Raum etc.).

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 (§ 16 Abs. 1 Nr. 6 UVPG)

Als vernünftige Alternativen gelten diejenigen alternativen Trassenverläufe, die im Rahmen der Entscheidung nach § 20 NABEG Bestandteil des Prüfauftrags sind, sowie ggf. weitere Alternativen zum Trassenvorschlag, die im Rahmen der Umweltprüfung aufgrund der örtlichen Verhältnisse in Betracht kommen. Alternativen werden soweit untersucht und im UVP-Bericht dargestellt, bis erkennbar wird, ob sie eindeutig vorzugswürdig oder abzuschichten sind.

Im Rahmen des UVP-Berichts werden die wesentlichen Gründe benannt, die zur Wahl des beantragten Trassenvorschlags geführt haben. Die Gründe sind nicht auf Umweltbelange beschränkt, sondern können auch wirtschaftliche Belange oder sonstige Belange umfassen. Für die in Frage kommenden Alternativen erfolgt auch eine vergleichende Darstellung der Umweltauswirkungen, die im Vergleich zum beantragten Vorhaben zu erwarten sind (vgl. Balla et al. 2019).

Das methodische Vorgehen für die Darlegung der Alternativen mit Begründung der Auswahl wird im Kapitel 4.4 (Variantenvergleich) vorgestellt.

4.1.1.2 Vorbelastung und Zusammenwirken von Vorhaben

Zusammenwirken von Vorhaben

Das UVPG unterscheidet zwischen den Begriffen der „Kumulation“ und des „Zusammenwirkens“. Während von „Kumulation“ ausschließlich im Zusammenhang mit der Feststellung der UVP-Pflicht gesprochen wird („Kumulation von Vorhaben“, § 10 ff. UVPG), wird der Begriff „Zusammenwirken“ auf Ebene der Auswirkungsprognose verwendet (Zusammenwirken der Umweltauswirkungen verschiedener Vorhaben), wie sie im Folgenden dargestellt wird.

Bei der Ermittlung eines Zusammenwirkens sind gemäß Anlage 4 Nr. 4 c) ff) bzw. Anlage 3 Nr. 2 UVPG Vorhaben einzubeziehen, die

- bestehen oder

- zugelassen sind (d. h. genehmigte, aber noch nicht errichtete Vorhaben) oder
- sich in einem planungsrechtlich verfestigten Stand befinden ⁴

und sich aufgrund zeitlicher und räumlicher Überlagerungen der jeweiligen Wirkfaktoren mit den Wirkfaktoren des Vorhabens verstärkte oder veränderte Auswirkungen auf die zu prüfenden Schutzgüter ergeben können.

Für die Ermittlung von zugelassenen sowie planungsrechtlich als verfestigt geltenden Vorhaben werden Abfragen bei den Gebietskörperschaften durchgeführt. Als planungsrechtlich verfestigt gelten Vorhaben, deren voraussichtliche Auswirkungen bereits hinreichend bekannt sind. Dies ist der Fall, sobald entsprechende Antrags- und Umweltunterlagen bekanntgemacht und öffentlich ausgelegt wurden (z. B. Vorprüfung gemäß § 7 UVPG). Außerdem muss das Vorhaben zum Zeitpunkt der Beurteilung unter materiellen Gesichtspunkten genehmigungsfähig erscheinen.

Der gemeinsame Einwirkungsbereich der Vorhaben (Punkt 4 in der obigen Liste) ist in Anlehnung an Hoppe et al. (2018) als „[...] das geographische Gebiet zu verstehen, in dem Umweltauswirkungen auftreten, die für die Zulassung des Vorhabens relevant sind“. Dabei muss „[...] stets ein räumlicher Bezug zum Wirkungsbereich [des originär beantragten Vorhabens] bestehen. Damit grenzt das Merkmal die Auswirkungen auf die Umwelt auf einen räumlichen Bereich ein, für dessen Veränderung das [originär beantragte] Vorhaben ursächlich sein kann“. Demnach sind bei der Beschreibung zusammenwirkender Vorhaben auch nur solche Wirkfaktoren bzw. Auswirkungen zu betrachten, die sich räumlich überlagern und die gleichen Auswirkungen haben.

Ein gemeinsamer Einwirkungsbereich setzt zudem voraus, dass die Vorhaben zeitgleich stattfinden bzw. ihre Auswirkungen sich zeitlich überlagern.

Einen Sonderfall stellen auch solche Auswirkungen dar, die sich beispielsweise zwar nicht direkt räumlich überlagern, aber dennoch dieselben Funktionen eines Schutzguts betreffen.

Vorbelastung

Im Zuge der Bestandsbeschreibung und Darstellung der einzelnen Schutzgüter sowie deren Funktionen werden auch Vorbelastungen dargestellt und berücksichtigt. Für die einzelnen Schutzgüter bzw. deren Funktionen können unterschiedliche Vorbelastungen relevant sein.

4.1.1.3 Methode der Auswirkungsprognose und Vorschlag der Bewertung

Die Auswirkungsprognose dient der Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden vorhabenbedingten erheblichen Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter bzw. ihrer Funktionen. Sie erfolgt in zwei aufeinander aufbauenden methodischen Schritten. Dabei wird in einem ersten

⁴ Gemäß schriftl. Auskunft des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB/ Hr. Dr. Sangenstedt, 24.01.2018) sind planungsrechtlich verfestigte Vorhaben weiterhin zu berücksichtigen, auch, wenn die Regelung in Anlage 4 Nummer 4 c) ff) diese explizit nicht nennt, da die unter Anlage 4 Nummer 4 c) genannte Aufzählung nicht abschließend ist („insbesondere“). Hinzu kommt die Grundsatzregelung in §16 Abs.4 Satz 1 UVPG, wonach sich Inhalt und Umfang des UVP-Berichts nach den Rechtsvorschriften bestimmen, die für die Zulassungsentscheidung maßgebend sind (z. B. Berücksichtigung der Vorschriften für FFH-Verträglichkeitsprüfungen gem. BNatSchG).

Schritt die Empfindlichkeit der relevanten Schutzgutfunktionen in Verbindung mit den Wirkintensitäten der unterschiedlichen Wirkfaktoren des Vorhabens gesetzt, um die zu erwartende Konfliktintensität abzuleiten.

Die Auswirkungen werden für die jeweiligen Wirkfaktoren des Vorhabens (bezogen auf die schutzgutspezifischen Funktionen) anhand der

- Dauer,
- Intensität und
- räumlichen Ausdehnung

unter Berücksichtigung möglicher Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung ermittelt. Die Umweltauswirkungen werden schutzgutbezogen für das Vorhaben und alle sich aus der themenübergreifenden Abschichtung ergebenden Alternativen qualitativ sowie verbalargumentativ beschrieben, wobei auch mögliche Wechselwirkungen einbezogen werden (vgl. Kapitel 3). Zu berücksichtigen sind dabei neben dem direkten Umfeld der Auswirkungsstätte die maximal möglichen Wirkräume der jeweiligen Wirkfaktoren. Diese Einstufung weist einen prognostischen Charakter auf, anhand dessen die relevanten Projektwirkungen auf die Funktionen der Schutzgüter identifiziert werden.

In einem zweiten Schritt erfolgt schließlich einzelfallspezifisch die fachliche Bewertung der zu erwartenden Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit der betroffenen Funktionen.

Die Bewertungsmaßstäbe werden anhand von Planungsleit- und Planungsgrundsätzen (z. B. gesetzliche und untergesetzliche Regelungen, Verordnungen und Richtlinien sowie fachliche Standards und Orientierungswerte) und unter Berücksichtigung der Trassierungsgrundsätze festgelegt. Die sich daraus ableitenden, relevanten Zulässigkeitsschwellen und gesetzlichen Grenzwerte, Richt- und Vorsorgewerte, fachliche Orientierungswerte bzw. Standards sowie gutachterliche Fachkonventionen dienen schließlich als Maßstab für die Beurteilung potenzieller erheblicher Umweltauswirkungen der Schutzgutfunktionen.

Erläuterungen zum Vorgehen der schutzgutbezogenen Auswirkungsprognose erfolgt in den Unterkapiteln der Kapitel 4.1.2 bis 4.1.9.

4.1.1.4 Einordnung in Abfolge Bundesfachplanung - Planfeststellungsverfahren, Abschichtung

Laut § 21 NABEG Abs. 4 soll „für den UVP-Bericht nach § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung [...] nach Maßgabe der §§ 15 und 39 Abs. 3 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung auf die in der Bundesfachplanung eingereichten Unterlagen Bezug genommen werden“. Insofern werden bei der Ermittlung und Bewertung der Umweltauswirkungen, die bereits im Rahmen Bundesfachplanung ermittelten Auswirkungen berücksichtigt.

Wie bereits in Kapitel 1.7 erläutert, ist die Bundesfachplanung in den §§ 4 - 17 NABEG geregelt und endet mit der Festlegung eines Trassenkorridors (fTK = festgelegter Trassenkorridor) (§ 12 NABEG). Das Planfeststellungsverfahren ist die der Bundesfachplanung nachgelagerte Ebene mit dem Ziel innerhalb des 1 km breiten fTK den aus naturschutzfachlicher, technischer

und wirtschaftlicher Sicht günstigsten Trassenverlauf zu ermitteln. Entsprechend den unterschiedlichen Zielstellungen ist auch die Maßstabsebene sowie Beurteilungstiefe auf Ebene der Planfeststellung deutlich detaillierter als auf Ebene der Bundesfachplanung. So wurden Belange und Wirkfaktoren, die lediglich unter Kenntnis der konkreten örtlichen Gegebenheiten oder technischer Angaben beurteilt werden können nicht in der Bundesfachplanung berücksichtigt, müssen jedoch für die Planfeststellung ergänzend mit aufgenommen werden.

4.1.1.5 Aussagen zur grenzüberschreitenden UVP

Da die prognostizierten Wirkweiten des geplanten Gesamtvorhabens SuedLink deutlich geringer sind als die Distanz des Vorhabens zu jeglichen Grenzen der benachbarten Länder von Deutschland, können potenzielle Beeinträchtigungen gänzlich ausgeschlossen werden. Auch die in Kapitel 3 für die Planfeststellung aufgeführten zu betrachtenden Wirkfaktoren und deren Wirkweiten zeigen, dass durch das Vorhaben keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten sind, die über eine Entfernung von 500 m hinausgehen.

Eine weitergehende Betrachtung grenzüberschreitender Auswirkungen kann somit entfallen.

4.1.1.6 Umgang mit raumordnerischen Belangen

Als Grundlage für den Umgang mit raumordnerischen Belangen im UVP-Bericht der Ebene nach § 21 NABEG dient die Raumverträglichkeitsstudie (RVS) der Bundesfachplanung (§ 8 NABEG) sowie die Entscheidung gemäß § 12 NABEG, welche eine Begründung enthält, in der die Raumverträglichkeit im Einzelnen dargestellt ist.

Die raumordnerischen Belange, für die im Zuge der RVS (§ 8 NABEG) keine Konformität festgestellt wurde und/ oder für die die Konformität nur unter bestimmten Maßgaben (unter Berücksichtigung der Maßgaben und Hinweise aus der Entscheidung gemäß § 12 NABEG) hergestellt werden kann, werden in der Bearbeitung einem oder mehreren UVP-Schutzgütern zugeordnet und in diese integriert, sofern diese nicht über die Unterlage der sonstigen öffentlichen und privaten Belange abgearbeitet werden. Dabei erfolgt ebenfalls eine Aktualisierung der Datengrundlage mit den Erfordernissen der Raumordnung, sowie eine Betrachtung im Zusammenhang mit der Prognose hinsichtlich möglicher Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter gemäß UVP-G.

4.1.2 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

4.1.2.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Basierend auf den vom Vorhaben potenziell ausgehenden Wirkfaktoren wird für das Schutzgut ein Untersuchungsraum von 500 m beidseits des zu prüfenden Trassenvorschlags und der Alternativen sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt (vgl. Kapitel 3.3).

4.1.2.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für die Bestandserfassung werden die bereits in der Bundesfachplanung verwendeten Funktionen herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen zu berücksichtigen, die innerhalb des

Untersuchungsraums potenziell vorkommen können bzw. in Schleswig-Holstein und Niedersachsen definiert oder abgegrenzt sind. Dementsprechend sind für Abschnitt A2 folgende Funktionen zu prüfen:

- Wohn-/ Wohnmischbauflächen (Bestand/ geplant)
- Industrie-/ Gewerbeflächen (Bestand/ geplant)
- Flächen besonderer funktionaler Prägung (Bestand/ geplant), inkl. Begräbniswälder
- Siedlungsfreiflächen
- Erholungs-, Sport- und Freizeiteinrichtungen
- Campingplätze/ Ferien- und Wochenendhaussiedlungen
- Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Lärmschutz-, Immissionsschutz- und Sichtschutzfunktion)
- Vorbelastungen: Lineare Infrastrukturen, Flughäfen, Windkraftanlagen/ Windparks, Solaranlagen, militärische Anlagen, Ver- und Entsorgungsanlagen
- Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen (z. B. Straßenbauprojekte, andere geplante Infrastrukturmaßnahmen)

Schutzgutrelevante Waldfunktionen liegen aufgrund einer fehlenden/ nicht aktuellen Waldfunktionenkartierung in Schleswig-Holstein nicht vor.

4.1.2.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet und ggf. aktualisiert:

- ATKIS Basis-DLM 25
- Bauleitplanung der betroffenen Gemeinden und Städte
- Angaben zu Immissionen sowie elektrischen und magnetischen Feldern der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen
- konkretisierende Erkenntnisse zu dem Emissionspegeln der Baustelle, sowie zu den tatsächlichen Abständen zu relevanten Immissionsorten über das ATKIS Basis-DLM 25 hinaus
- Windenergieanlagen/ Windparks
- Waldfunktionskartierung des Niedersächsischen Forstplanungsamts
- Hinweise Dritter zur Realnutzung bzw. Erkenntnisse aus Ortsbegehungen und Stellungnahmen/ Informationen Dritter
- Landschaftspläne der Gemeinden
- Leitungsbestand der Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber und der Deutschen Bahn, Verkehrsinfrastruktur (Straßen- und Schienennetz) sowie andere lineare Infrastrukturen

oder gewerbliche bzw. industrielle Nutzung aus dem ATKIS Basis-DLM 25 sowie Realnutzung gem. Hinweisen Dritter und Bauleitplanung zur Berücksichtigung von Vorbelastungen sowie raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen

4.1.2.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit werden die in Kapitel 4.1.2.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt schließlich die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und Planungsgrundsätze.

Dabei werden folgende Sachverhalte beurteilt:

- Einschränkungen von Wohn-, Freizeit-/ Erholungs- und gewerblichen Funktionen durch Flächeninanspruchnahme während der Bautätigkeiten sowie durch oberirdische Anlagen
 - Flächenanteile bilden die Grundlage und werden verbal-argumentativ beurteilt
- Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit durch Schallimmissionen, sowie elektrische und magnetische Felder
 - Die Beurteilung erfolgt vorsorgeorientiert nach Maßgabe der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften bzw. Verordnungen wie der AVV Baulärm, der 32. BImSchV und der 26. BImSchV. Unter Vorsorgegesichtspunkten können auch Auswirkungen unterhalb von zulassungsbezogenen Grenzwerten zu betrachtungsrelevanten Umweltwirkungen führen.
 - Die Beurteilung erfolgt anhand temporärer Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Einschränkung der Wohn- und Freizeit-/ Erholungsfunktion durch optische Veränderungen/ Bewegungen, Lichtimmission, Vibration/ Erschütterung und Deposition von Staub.
 - Da die Beurteilung möglicher Auswirkungen stark von den technischen Ausführungen und den vorzufindenden örtlichen Gegebenheiten abhängig ist, erfolgt die Beurteilung verbal-argumentativ unter zusätzlicher Berücksichtigung des Trassenverlaufs, der oberirdischen Anlagen und Betriebsflächen sowie der eingehaltenen Abstände zu den relevanten Schutzgutfunktionen bzw. Parametern. Dies erfolgt jedoch unter Beachtung der o.g. gesetzlichen Vorschriften sowie Verordnungen.

4.1.3 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Aufgrund der engen Funktions- und Wirkungsverflechtungen werden diese Schutzgüter gemeinsam betrachtet. Es werden sowohl Vorkommen einzelner Individuen betrachtet, soweit diese einem gesonderten Schutz unterliegen, als auch die Lebensräume der im Wirkungsbereich des Vorhabens vorkommenden Tiere und Pflanzen.

Laut Bundesamt für Naturschutz (BfN) versteht man unter dem Begriff „biologische Vielfalt“

- die Vielfalt der Arten,

- die Vielfalt der Lebensräume und
- die genetische Vielfalt innerhalb der Tier- und Pflanzenarten.⁵

Zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt sind laut § 1 Abs. 2 BNatSchG entsprechend dem jeweiligen Gefährdungsgrad insbesondere

1. lebensfähige Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten zu erhalten und der Austausch zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedelungen zu ermöglichen,
2. Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten entgegenzuwirken,
3. Lebensgemeinschaften und Biotope mit ihren strukturellen und geografischen Eigenheiten in einer repräsentativen Verteilung zu erhalten; bestimmte Landschaftsteile sollen der natürlichen Dynamik überlassen bleiben.

4.1.3.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Der schutzgutspezifische Untersuchungsraum wird, wie im Kapitel 3.3 hergeleitet, aufgrund der maximalen Wirkreichweite auf 500 m links und rechts des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt. Für die jeweiligen Schutzgutfunktionen (z. B. faunistische Arten(gruppen)) erfolgt eine spezifische Untersuchungsraumabgrenzung.

4.1.3.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Die Bestandserfassung und Darstellung basiert im Wesentlichen auf den für den Wirkungsbereich des Vorhabens ermittelten Daten zum Vorkommen von planungsrelevanten Tier- und Pflanzenarten (vgl. Kartierkonzept in Kapitel 4.2). Dazu dienen die bei den zuständigen Behörden sowie Fachverbänden abgefragten Daten sowie örtliche Erhebungen.

Als Indikatoren für Vorkommen wertgebender Populationen von Tieren und Pflanzen werden darüber hinaus Schutzgebiete nach §§ 23-30 BNatSchG in der Bestandserfassung dargestellt.

Für die Bestandserfassung werden zudem die bereits in der Bundesfachplanung verwendeten Kriterien herangezogen. Dabei sind nur solche Kriterien relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums potenziell vorkommen können bzw. in Schleswig-Holstein und Niedersachsen definiert oder abgegrenzt sind. Dementsprechend sind für Abschnitt A2 folgende Kriterien zu prüfen:

- Natura 2000 - Gebiete
- Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG): Bestand und Planung
- Nationalparke und Nationale Naturmonumente (§ 24 BNatSchG)
- Biosphärenreservate (§ 25 BNatSchG): Kern-, Pflege- und Entwicklungszone

⁵ <https://biologischevielfalt.bfn.de/infothek/biologische-vielfalt/begriffsbestimmung.html>, Zugriff am 19.06.2019

- Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG) (mit Schutzgutrelevanz): Bestand und Planung
- Schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder (Naturwaldreservate (NWR), Bannwald, Schonwald)
- Alte Waldstandorte Niedersachsens, Natürliche Waldentwicklungs-Flächen (NWE-Flächen), Naturwälder
- UNESCO-Weltnaturerbebestätten
- RAMSAR-Gebiete
- Important Bird Areas (IBA)
- Biotop- und Nutzungsstrukturen (einschließlich gesetzlich geschützter Biotope)
- Flächen des Biotopverbunds
- Faunistische Habitatkomplexe
- Regional bedeutsame Brutgebiete von Wiesenvögeln (nur in Schleswig-Holstein ausgewiesen)
- Avifaunistisch (regional) bedeutsame Brutgebiete
- Avifaunistisch bedeutsame Rastgebiete
- Naturschutzgroßprojekte des Bundes
- LIFE-Projekte der europäischen Kommission
- Ökokonto-/ Kompensationsflächen
- Vorkommen planungsrelevanter Arten

4.1.3.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, ggf. aktualisiert und durch Kartierungen innerhalb der im Kartierkonzept (vgl. Kapitel 4.2) aufgeführten, artengruppenspezifischen Untersuchungsräume erweitert:

- Daten und Pläne der Bundes- und Landesämter (BfN, MELUND, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, LLUR, NLWKN)
- Daten und Pläne der Unteren Naturschutzbehörden der (Land-)Kreise Steinburg (SH) und Stade (Nds.)
- Landschaftsprogramme von Schleswig-Holstein und Niedersachsen
- Landschaftsrahmenpläne des Planungsraums IV (SH) und des Landkreises Stade (Nds.)
- Landschaftspläne der Gemeinden
- Daten und Literatur des Bundes, Schleswig-Holsteins und Niedersachsens zur Avifauna (z. B. Informationen von ornitho.de, Atlas Deutscher Brutvogelarten ADEBAR, Brutvogelatlas Schleswig-Holstein, Atlas der Brutvögel Niedersachsen etc.)

- Spezifische Daten und Literatur Deutschlands, Schleswig-Holsteins und Niedersachsens zu weiteren Arten/ Artgruppen (zu den für den Abschnitt relevanten Arten(gruppen) vgl. Kapitel 4.2)
- Biotop- und Biotoptypenkartierung und Kartierung der Lebensraumtypen (LRT; auch außerhalb von Natura 2000-Gebieten)
 - Flächendeckende Kartierung der Biotoptypen inkl. Erfassung der gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG und entsprechenden landesgesetzlichen Regelungen
- Faunistische Kartierungen
 - Kartierungen entsprechend den in Kapitel 4.2 (Kartierkonzept) dargelegten Erfassungsmethoden
- Ergebnisse von Natura 2000-Prüfungen und dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag
- Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen
- Daten und Pläne der Niedersächsischen Landesforsten
- Festgesetzte Waldschutzgebiete des Niedersächsischen Forstplanungsamts
- Übersicht der von der EU geförderten LIFE-Projekte
- Wildkatzenwegeplan des Bunds für Umwelt und Naturschutz (BUND)
- BfN-Lebensraumnetzwerk
- Welterbestätten und Biosphärenreservate der UNESCO-Kommission
- Alte Waldstandorte Niedersachsens, Natürliche Waldentwicklungs-Flächen (NWE-Flächen), Naturwälder des Niedersächsischen Forstplanungsamts
- Important Bird and Biodiversity Areas (IBA) Deutschlands des NABU

4.1.3.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt werden die in Kapitel 4.1.3.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt schließlich die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und Planungsgrundsätze.

Dabei werden folgende Sachverhalte beurteilt:

- Auswirkungen auf Biotoptypen, gesetzlich geschützte Biotope und LRT sowie Pflanzen- und Tierarten durch die bau-, anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme
 - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über die Art des Eingriffs sowie über Flächenanteile. Bei temporären (baubedingten) Auswirkungen liegt der Fokus der Beurteilung insbesondere auf der Nachhaltigkeit der Eingriffe bzw. der Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen. Dabei werden auch direkte Schädigungen von Individuen durch den Baustellenbetrieb berücksichtigt.
- Betriebsbedingte Auswirkungen durch Wärmeemission

- Die Beurteilung wird anhand der Ergebnisse der Berechnungen der Immissionschutzrechtlichen Betrachtungen (Wärmeemission) durchgeführt und in Abhängigkeit der Empfindlichkeit von Tieren und Pflanzen gegenüber einer Bodenerwärmung bewertet.
- Störungen (z. B. akustische und optische Reize, Vibrationen)
 - Die Beurteilung wird anhand der Ergebnisse der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen sowie den Abstandsangaben für störungsempfindliche Arten (vgl. Gassner et al. 2010, Garniel et al. 2007) durchgeführt.
- Sonstige Auswirkungen, die eine Minderung oder einen Verlust von Biotopfunktionen zur Folge haben können (z. B. Wasserhaltungsmaßnahmen)
 - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ unter Berücksichtigung der technischen Angaben (z. B. Wasserhaltungskonzept) der in Anspruch genommenen Flächengrößen.
- Auswirkungen auf die Schutzgebiete durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme
 - Die Beurteilung erfolgt über die Art der Auswirkungen sowie über die Flächenanteile sowie einer verbal-argumentativen Beschreibung unter Berücksichtigung der jeweiligen Schutzgebietsverordnungen. Bei temporären (baubedingten) Betroffenheiten liegt der Fokus der Beurteilung insbesondere auf der Nachhaltigkeit sowie Bewertung der Erheblichkeit der Eingriffe. Im Hinblick auf Natura 2000-Gebiete werden die Ergebnisse der jeweiligen Prüfungen gem. § 34 BNatSchG zu Grunde gelegt.

4.1.4 Schutzgut Fläche

4.1.4.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Gemäß UVPG ist neben den Belangen des Schutzgutes Boden der Flächenverbrauch als gesondertes Schutzgut zu berücksichtigen. In Abgrenzung zum Schutzgut Boden bezieht sich das Schutzgut Fläche auf die zweidimensionale Bodenoberfläche, so dass, v.a. angesichts der Definition des Flächenverbrauchs der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (BUNDESREGIERUNG 2016), auch andere Parameter zur Bestandsbeschreibung und Auswirkungsprognose hinzuzuziehen sind.

Die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie sieht vor, den Flächenverbrauch bis zum Jahr 2030 auf weniger als 30 ha pro Tag zu reduzieren. Unter Flächenverbrauch werden Siedlungs- und Verkehrsflächen gefasst, wobei nicht nur versiegelte, sondern auch unversiegelte Flächen, wie beispielsweise Parkanlagen, Sportplätze und Friedhöfe unter die Definition des Flächenverbrauchs fallen. Sie nehmen jedoch im Gegensatz zur Flächenversiegelung eine qualitative Rolle ein, die verbal-argumentativ in die Behandlung des Schutzgutes einfließt.

Obwohl es hier um eine Beurteilung aller vom Vorhaben in Anspruch genommenen Flächen geht, umfasst der Untersuchungsraum vorsorglich 50 m beidseits des Trassenvorschlags und

der Alternativen sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen (vgl. hierzu auch Kapitel 3.3).

4.1.4.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für die Beurteilung der Belange des Schutzgutes Fläche wird die Raumnutzung herangezogen, die auf der Grundlage der in Kapitel 4.1.4.3 angegebenen Daten ermittelt wurde.

Für die Beschreibung der Vorbelastungen im Untersuchungsraum werden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Versiegelte Flächen
- Sonstige anthropogen überprägte unversiegelte Flächen mit geringem Natürlichkeitsgrad (die Einstufung des Natürlichkeitsgrades erfolgt auf Grundlage von ATKIS-Daten sowie der Biotoptypenkartierung)
- Sonstige Flächen mit mittlerem oder hohem Natürlichkeitsgrad (die Einstufung des Natürlichkeitsgrades erfolgt auf Grundlage von ATKIS-Daten sowie der Biotoptypenkartierung)

4.1.4.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG aufgeführten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Kartierungen und weitere Datenabfragen erweitert:

- ATKIS Basis-DLM 25 - Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
- Biotoptypenkartierung

4.1.4.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Fläche“ wird für die in Kapitel 4.1.4.2 gelisteten Flächenkriterien jeweils beurteilt:

- Größe der temporär versiegelten Flächen
- Größe der temporär anderweitig in Anspruch genommenen Flächen
- Größe der dauerhaft versiegelten Flächen
- Größe der dauerhaften Nutzungseinschränkungen unterliegenden Flächen.

4.1.5 Schutzgut Boden

4.1.5.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Basierend auf den vom Vorhaben potenziell ausgehenden Wirkfaktoren wird für das Schutzgut ein Untersuchungsraum von 100 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen und neuanzulegende oder auszubauende Zufahrten abgegrenzt (vgl. Kapitel 3.3).

4.1.5.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für die Bestandserfassung werden die bereits in der Bundesfachplanung abgeleiteten Parameter herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums potenziell vorkommen können:

- Bodenfunktionen (natürliche Bodenfruchtbarkeit/ Ertragsfähigkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf/ Retentionsvermögen, Puffer- und Filterfunktion, Böden mit besonderem Standortpotenzial/ Extremstandorte
- Organische Böden (Moore/ Moorböden)
- Stauwasserbeeinflusste Böden
- Grundwasserbeeinflusste Böden
- Erosionsgefährdete Böden
- Verdichtungsempfindliche Böden
- Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung (seltene Böden)
- Schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder (Bodenschutzwälder gemäß § 12 BWaldG, Schutzwald nach Landesrecht)
- (potenziell) sulfatsaure Böden
- Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Bodenschutzfunktion)
- Geotope
- Vorbelastungen (Deponien, Altlasten, Altstandorte, Altdeponien, Altbergwerke und Tagebaue) sowie Kriegsrelikte (Vermutungsflächen, Blindgänger, ...)

Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Bodenschutzfunktion) liegen aufgrund einer fehlenden/ nicht aktuellen Waldfunktionenkartierung in Schleswig-Holstein nicht vor.

Schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder (Bodenschutzwälder gemäß § 12 BWaldG, Schutzwald nach Landesrecht) sind in Niedersachsen nicht ausgewiesen.

4.1.5.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Baugrunduntersuchungen erweitert:

- Ergebnisse der bodenkundlichen Felderfassungen im Zuge der Baugrunduntersuchung (Feld- und Laborversuche)
- Daten des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
- Daten des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)
- Niedersächsisches Bodeninformationssystem (NIBIS® Kartenserver)
- Bodenkarte von Schleswig-Holstein 1:25.000 und Bodenkarte Niedersachsen 1:50.000
- Schutzgutrelevante Waldfunktionen des Niedersächsisches Forstplanungsamts

- Forstliche Standortkartierung
- Auskunft zu Altlastenverdachtsflächen und Erosionsgefährdeten Gebieten der Unteren Bodenschutzbehörden der (Land-)Kreise
- Daten des Landesamts für Geoinformation und Landesentwicklung Niedersachsen (LGLN) sowie des Kampfmittelräumdienstes SH zu Kampfmitteln

4.1.5.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Boden“ werden die in Kapitel 4.1.5.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt schließlich die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und Planungsgrundsätze.

Dabei werden folgende Sachverhalte beurteilt:

- Auswirkungen durch Veränderungen des Bodens und des Untergrundes (z. B. Bodenaushub im Bereich des Kabelgrabens, der Baugrubenerstellung, Vorbereiten der Baustelleneinrichtungsflächen für den Tunnelbau, Verdichtung durch Befahren mit schweren Fahrzeugen und Gerätschaften)
 - Flächenanteile bilden die Grundlage und werden verbal-argumentativ beurteilt.
- Auswirkungen durch Versiegelung im Zuge der Errichtung oberirdischer Anlagen
 - Die Beurteilung erfolgt über die Versiegelungsflächengrößen.
- Auswirkungen auf den Boden durch betriebsbedingte Wärmeemissionen
 - Die Beurteilung wird anhand der Berechnungen der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen (Wärmeemission) durchgeführt.

4.1.6 Schutzgut Wasser

Für das Schutzgut Wasser wird ein schutzgutspezifischer Untersuchungsraum von 100 m links und rechts des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt (vgl. Kapitel 3.3).

4.1.6.1 Methode der Bestandserfassung und –darstellung

Für die Bestandserfassung werden die bereits in der Bundesfachplanung abgeleiteten Schutzgutparameter herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums von Abschnitt A2 potenziell vorkommen können bzw. in Schleswig-Holstein und Niedersachsen definiert oder abgegrenzt sind.

- Wasserschutzgebiete (auch geplante)
- Heilquellenschutzgebiete (auch geplante)
- Private Wasserversorgungsanlagen (Quellen, Brunnen, Mineralquellen)
- Einzugsgebiete von (Trink-)Wassergewinnungsanlagen (TWGG)
- Uferzonen nach § 61 BNatSchG

- Stillgewässer
- Fließgewässer
- Festgesetzte und vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete gemäß § 76 WHG/ überschwemmungsgefährdete Gebiete
- Hochwasserrisikogebiete
- Gebiete oder Vorhaben zum vorbeugenden Hochwasserschutz gemäß HWRM-RL
- Die Wasserkörper (Oberflächengewässer) gemäß Richtlinie 2000/60/EG (WRRL) sowie die Grundwasserkörper gemäß Richtlinie 2000/60/EG (WRRL) werden zusätzlich gesondert in dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie betrachtet (vgl. Kapitel 4.3.4)
- Gebiete oder Vorhaben zur Umsetzung der WRRL (GEK)
- Gebiete mit Quellen
- Gebiete mit geringem/ sehr geringem Geschützttheitsgrad des Grundwassers
- Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand < 2m
- Gebiete, bei denen die Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen des Abflusses Grund- und Schichtenwasser durch andere Infrastruktureinrichtungen bekannt ist
- Gebiete mit getrennten Grundwasserstockwerken (stauende Schichten im Bereich der Baumaßnahme auf Basis der Bestandsdaten - insbesondere bei Flussquerungen, soweit diesbezüglich Hinweise vorliegen)
- Bereiche ohne öffentliche Wasserversorgung
- Deponien, Altablagerungen, bekannte Altlastenobjekte bzw. Altlastenverdachtsflächen, bei denen eine Mobilisation von Schadstoffen im Grundwasser durch das Vorhaben eintreten könnte

Schutzgutrelevante Waldfunktionen (z. B. Grundwasserschutz, Wasserschutz, Flusssufer-schutz, Hochwasserentstehungsgebiete, o.ä.) liegen weder in Schleswig-Holstein noch in Niedersachsen vor. Schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder liegen in Niedersachsen nicht vor.

4.1.6.2 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und (u. a. durch eigene Erhebungen) ergänzt:

- ATKIS Basis-DLM 25 – Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
- Daten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
- Daten von WasserBLick/ Bundesanstalt für Gewässerkunde
- Daten der Landesämter (MELUND, LLUR, NLWKN, LBEG)
- Lage von Gewässern anhand der Ergebnisse der Biotopkartierung
- Nationale Hochwasserschutzprojekte

- Hochwasserschutzmaßnahmen gemäß HWRM-RL sowie Hochwasserschutzkonzepte der Länder
- Generalplan Binnenhochwasserschutz und Hochwasserrückhalt Schleswig-Holstein
- Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein
- Vorhandene Hochwasserschutzanlagen wie Deiche, Polder, Rückhaltebecken, Flutmulden
- Daten der Wasserversorgungsunternehmen, der Kommunen und der zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltung, Gesundheitsämter zu Eigenwasserversorgung

4.1.6.3 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Wasser“ werden die oben gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt schließlich die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und Planungsgrundsätze.

Dabei werden folgende Sachverhalte beurteilt:

- Auswirkungen auf Oberflächengewässer sowie Grundwasser durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sowie die indirekte Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen (Wechselwirkung)
 - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über Flächenanteile sowie über die Beurteilung der Nachhaltigkeit der Änderungen gegenüber dem Ist-Zustand (z. B. Beeinträchtigung von Schutzfunktionen, Änderung von Grundwasserneubildung und Versickerungsraten).
- Auswirkungen durch die Bautätigkeit
 - Die Beurteilung erfolgt über die Eingriffsumfänge sowie die Angaben zur technischen Umsetzung (z. B. Dauer und Reichweite von Wasserhaltungsmaßnahmen).
- Auswirkungen durch den Betrieb des Erdkabels (Wärmeemissionen)
 - Die Beurteilung wird anhand der Berechnungen der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen (Wärmeemission) durchgeführt.

4.1.7 Schutzgüter Klima und Luft

4.1.7.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Die Auswirkungen der Errichtung des Tunnelbauwerks, der Belüftung des Tunnels im Betrieb sowie der Verlegung der Erdkabel beschränken sich maximal auf potenzielle Veränderungen von lokalklimatischen Verhältnissen oder der lokalen Luftqualität, sodass direkte negative Auswirkungen auf makroklimatische Verhältnisse ausgeschlossen werden können. Auch Auswirkungen des Klimawandels auf das Vorhaben sind nicht zu erwarten. Somit sind für den UVP-Bericht lediglich potenzielle Beeinträchtigungen im direkten Umfeld zu betrachten. Basierend

auf den vom Vorhaben potenziell ausgehenden Wirkfaktoren wird für das Schutzgut ein Untersuchungsraum von 50 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie um oberirdische Anlagen und sonstige Arbeitsflächen abgegrenzt (vgl. Kapitel 3.3).

4.1.7.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Seit der Novellierung des UVPG (2017) sind die Schutzgüter Klima und Luft in Hinblick auf den Klimawandel stärker zu berücksichtigen als bisher. Maßgeblich sind für die Auswirkungsprognose zum einen die direkten Auswirkungen auf das Klima und zum anderen Auswirkungen auf die Anpassungskapazitäten der Schutzgüter auf durch den Klimawandel hervorgerufene klimatische Veränderungen. Weiterhin sind auch Auswirkungen des Klimawandels auf das Vorhaben selbst zu betrachten (Schönthaler et al. (2018)).

Die maßgeblichen Funktionen (bedeutsamen regional-/ lokalklimatischen Verhältnisse wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete, schutzgutrelevante Waldfunktionen (Klimaschutzfunktion, Luftverbesserung oder schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder) sind im Untersuchungsraum von Abschnitt A2 nicht ausgeprägt.

Die dahingehenden Aussagen der Bundesfachplanung werden überprüft.

4.1.7.3 Datengrundlagen

Für den Abschnitt A2 können hinsichtlich des Klimas neben dem Klimaschutzprogramm Niedersachsen lediglich Aussagen aus dem Landschaftsrahmenplan des Planungsraums IV (SH) sowie des Landkreises Stade (NI) herangezogen werden.

Hinsichtlich der Luftqualität können verfügbare Angaben der Bundesländer herangezogen werden.

4.1.7.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut Klima werden die Aussagen zu den klimatischen Verhältnissen aus den oben genannten Plänen und die Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und Planungsgrundsätze fachlich bewertet. Sofern keine maßgeblichen klimatischen Funktionen ausgeprägt sind, sind im Abschnitt A2 keine Auswirkungen auf das Klima zu betrachten.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Luftqualität werden mögliche Veränderungen der Luft (Erwärmung, Feinstaub) durch die Abluft aus den Tunneln abgeschätzt.

- Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit der klimatischen Funktionen
 - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über Flächenanteile (bau- und betriebsbedingte Eingriffe, z. B. Gehölzeingriffe) unter Berücksichtigung möglicher Funktionsminderungen oder -verluste.
- Auswirkungen auf die lokale Luftqualität
 - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über die zu erwartenden Veränderungen der Luft durch die Abluft aus der Tunnelbelüftung.

4.1.8 Schutzgut Landschaft

4.1.8.1 *(Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum*

Der schutzgutspezifische Untersuchungsraum wird, wie im Kapitel 3.3 hergeleitet, aufgrund der maximalen Wirkreichweite auf 500 m links und rechts des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt.

4.1.8.2 *Methode der Bestandserfassung und -darstellung*

Für die Bestandserfassung des Schutzgutes Landschaft werden u. a. die bereits in der Bundesfachplanung abgeleiteten Schutzgutkriterien herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums potenziell vorkommen können bzw. in Schleswig-Holstein und Niedersachsen definiert oder abgegrenzt sind:

- Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG): Bestand und Planung (nur schutzgutbezogene Gebiete gemäß Verordnung)
- Nationalparke und Nationale Naturmonumente (§ 24 BNatSchG)
- Biosphärenreservate (§ 25 BNatSchG): Pflege- und Entwicklungszone
- Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG): Bestand und Planung
- Naturparke (§ 27 BNatSchG)
- Naturdenkmale und Flächennaturdenkmale (§ 28 BNatSchG)
- Geschützte Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG)
- UNESCO-Weltkulturerbestätten und Welterbestätten mit Zusatz Kulturlandschaft
- Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Erholungswald)
- Regional bedeutsame Gebiete für die landschaftsgebundene Erholung
- Landschaften, die laut BfN mindestens den Status „schutzwürdige Landschaften“ haben
- Landesweit bedeutsame Kulturlandschaften
- Landschaftsbild prägende Elemente/ Strukturen
- Vorbelastungen: Lineare Infrastrukturen, Windkraftanlagen

Schutzgutrelevante Waldfunktionen liegen aufgrund einer fehlenden/ nicht aktuellen Waldfunktionenkartierung in Schleswig-Holstein nicht vor.

4.1.8.3 *Datengrundlagen*

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Kartierungen (Biototypen) erweitert:

- ATKIS Basis-DLM 25 - Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
- Flächendeckende Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen
- Daten des BfN zu schutzwürdigen Landschaften

- Daten der Landesämter (LLUR, NLWKN)
- Landschaftsprogramme von Schleswig-Holstein und Niedersachsen
- Landschaftsrahmenpläne des Planungsraums IV (SH) und des Landkreises Stade (Nds.)
- Landschaftspläne der Gemeinden
- Daten der Unteren Naturschutzbehörden der (Land-)Kreise Steinburg und Stade
- Landschaftsbild prägende Elemente/Strukturen
- Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Erholungswald) des Niedersächsischen Forstplanungsamts
- Gutachten zur Neudefinition Charakteristischer Landschaftsräume in Schleswig-Holstein
- Leitungsbestand der Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber und der Deutschen Bahn, Verkehrsinfrastruktur (Straßen- und Schienennetz) sowie andere lineare Infrastrukturen aus dem ATKIS Basis-DLM 25 sowie Realnutzung gem. Hinweisen Dritter und Bauleitplanung zur Berücksichtigung von Vorbelastungen
- Ggf. weitere Daten zur Erholungsinfrastruktur (Wander- und Radwegenetz etc.)

4.1.8.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Landschaft“ werden die in Kapitel 4.1.8.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt schließlich die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und Planungsgrundsätze.

- Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Erholungsfunktion
 - Die Beurteilung wird verbal-argumentativ auf Grundlage von Flächenanteilen anhand des Eingriffs (Flächenanteile) in landschaftsbildprägende Elemente (z. B. Wald, Gehölze) vorgenommen.
 - Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Erholungsfunktion durch akustische Reize erfolgt die Beurteilung anhand der Ergebnisse der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen.

4.1.9 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

4.1.9.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Basierend auf den vom Vorhaben potenziell ausgehenden Wirkfaktoren wird für das Schutzgut ein Untersuchungsraum von 500 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt (vgl. Kapitel 3).

4.1.9.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für die Bestandserfassung werden die bereits in der Bundesfachplanung abgeleiteten Schutzgutparameter herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums von Abschnitt A2 potenziell vorkommen können bzw. in Schleswig-Holstein und Niedersachsen definiert oder abgegrenzt sind.

- Baudenkmale und Bauensembles
- Bodendenkmale
- Bodendenkmalverdachtsflächen
- Landesweit bedeutsame Kulturlandschaften

UNESCO-Weltkulturerbestätten, Umgebungsschutzbereiche von Baudenkmalen, schutzgutrelevante Waldfunktionen (z. B. historische Waldbewirtschaftung) sowie archäologisch bedeutsame Landschaften liegen in Abschnitt A2 nicht vor.

Der Teilaspekt der sonstigen Sachgüter wird im Zuge der Beurteilung zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen berücksichtigt (vgl. auch Ausführungen in Kapitel 4.3.9).

4.1.9.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Befliegungen und eigene Erhebungen erweitert:

- Daten des Archäologischen Landesamts Schleswig-Holstein (WMS-Server mit Infos zu archäologischen Interessensgebieten und archäologischen Denkmälern)
- Daten des Landesamts für Denkmalpflege Schleswig-Holstein zu Kulturdenkmälern
- Daten der niedersächsischen Landesämter (NLWKN, Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege (NLD), Untere Denkmalschutzbehörde und Kommunalarchäologie)
- Denkmallisten gemäß §§ 8 und 9 DSchG SH
- Denkmalverzeichnis gemäß § 4 NDSchG
- Daten der Niedersächsischen Landesforsten (NLF)
- Flächennutzungspläne und Bebauungspläne der Städte und Gemeinden
- Daten von anderen Vorhaben(-planungen)
- Luftbildarchiv
- Fernerkundungsdaten (Luftbilder / Orthophotos sowie Laserscandaten/ DGM)
- Historische Karten, Bodenkarten, Geologische Karten
- Ergebnisse der archäologischen Bohrprospektion (Teil der BGHU)
- ATKIS-Basis-DLM - Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
- Daten der zuständigen Bergämter und zuständigen Genehmigungsbehörden auf Kreis- und Landesebene
- Digitales Raumordnungskataster

- Landschaftsprogramme von Schleswig-Holstein und Niedersachsen
- Landschaftsrahmenpläne des Planungsraums IV (SH) und des Landkreises Stade (Nds.)

4.1.9.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ werden die in Kapitel 4.1.9.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt schließlich die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und Planungsgrundsätze.

- Auswirkungen auf oberirdische Baudenkmale durch die bau-, anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme
 - Die Beurteilung der anlage- und betriebsbedingten Flächeninanspruchnahme erfolgt über die Art und Intensität des Eingriffs (visuelle Wirkung). Bei temporären (baubedingten) Betroffenheiten liegt der Fokus der Beurteilung insbesondere auf der Nachhaltigkeit der Eingriffe auf die Baudenkmale.
- Auswirkungen auf Kulturlandschaften durch die anlagebedingte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen
 - Flächenanteile bilden die Grundlage und werden verbal-argumentativ beurteilt.
- Auswirkungen auf Bodendenkmale sowie kulturhistorische Landschaften durch die baubedingte Veränderung des Bodens sowie durch baubedingte Erschütterungen
 - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über die Art des Eingriffs sowie über Flächenanteile und die Querungslänge. Der Fokus der Beurteilung liegt dabei insbesondere auf der Nachhaltigkeit der Eingriffe.

4.1.10 Wechselwirkungen

Gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 5 UVPG sind zwischen den einzelnen Schutzgütern (Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen, und die biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) neben den unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auch die Wechselwirkungen zwischen den genannten Schutzgütern zu untersuchen.

Unter Wechselwirkungen werden die in der Umwelt ablaufenden Prozesse verstanden. Prozesse sind danach ein Teil der Umwelt und verantwortlich für ihren Zustand und ihre weitere Entwicklung. Prozesse sind in der Umwelt wirksam, indem sie z. B. bestimmte Zustände stabilisieren, Gradienten aufbauen oder ausgleichen oder zu periodischen oder sukzessiven Veränderungen führen. Die von einem Vorhaben verursachten Auswirkungen auf die Umwelt umfassen direkte Auswirkungen und Veränderungen von Prozessen, die zu indirekten Wirkungen führen. Diese indirekten Wirkungen können räumlich und zeitlich versetzt, abgeschwächt oder verstärkt auftreten. Auswirkungen auf Wechselwirkungen sind solche Auswirkungen auf Prozesse, die zu einem veränderten Zustand, einer veränderten Entwicklungstendenz oder einer veränderten Reaktion der Umwelt auf äußere Einflüsse führen (Rassmus et al., S. 123).

Die Wechselwirkungen zwischen der lebendigen Umwelt (Menschen, Tiere, Pflanzen) und den übrigen Umweltfaktoren (Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) werden geprüft und dargestellt, um eine fachübergreifende Gesamtschau möglicher Konfliktbeziehungen zwischen Projekt und Umwelt abzubilden, die die Vernetzungswirkungen zwischen den betroffenen Umweltfaktoren einbezieht. Auch die bereits in Kapitel 3 dargestellte Wirkfaktoren-Tabelle verdeutlicht, dass Wirkfaktoren nicht alleinig auf nur ein Schutzgut wirken, sondern i. d. R. mehrfach relevant sind.

Die für die Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens relevanten Wechselwirkungen werden bei den jeweils beteiligten Schutzgütern berücksichtigt und dort beschrieben. Zur besseren Nachvollziehbarkeit werden die maßgeblich beeinflussten Wechselwirkungen zusammenfassend dargestellt (vgl. auch Unterlage IV.1 der Unterlagen nach § 8 NABEG).

4.1.11 Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen

Die Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen werden im Rahmen des UVP-Berichts zusammenfassend dargestellt und beurteilt.

4.2 Kartierkonzept

Zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen gemäß § 21 NABEG für die Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 sind umfangreiche faunistische Kartierleistungen erforderlich. Diese müssen über die Gesamtlänge des fTK und somit über eine Strecke von ca. 700 km in vergleichbar hoher Qualität und standardisiert durchgeführt werden. Aus diesem Grund wurde für die durchzuführenden floristischen und faunistischen Kartierungen ein Kartierkonzept entwickelt.

Das Kartierkonzept wurde den jeweiligen Fachbehörden vorgestellt sowie mit SuedOstLink harmonisiert. Nach einer ersten Vorstellung bei den Ländernaturschutzbehörden bis Ende 2018, der Einarbeitung der Anforderungen der Landesbehörden und Harmonisierung mit SuedOstLink wurde ein gemeinsames Eckpfeiler-Kartierkonzept für die Gesamtvorhaben Sued-Link und SuedOstLink erstellt und der BNetzA beim Workshop am 13.02.2019 zur Kenntnis vorgestellt. Im Nachgang erfolgten weitere Vorstellungen bei den Länderbehörden (2. und 3. Länderrunde im 2. und 3. Quartal 2019) und die interne Harmonisierung mit SuedOstLink.

Auf dieser Grundlage wurde wegen des überragenden öffentlichen Interesses i.S. § 1 NABEG sowie des daraus resultierenden engen Zeitplans für das Projekt bereits im Jahr 2019 – also noch vor der Entscheidung über den Untersuchungsrahmen gem. § 20 NABEG durch die BNetzA – damit begonnen, die Kartierungen durchzuführen. Die Fortführung der Kartierungen ist über das Jahr 2020 vorgesehen.

Die Ergebnisse der faunistischen Kartierungen sind die Grundlage für die Bearbeitung der folgenden Arbeitsschritte:

- Optimierung der Trassenführung und der technischen Planung im Sinne des naturschutzrechtlichen Vermeidungsgebots nach § 15 Abs. 1 BNatSchG;
- Bewertung der artenschutzrechtlichen Betroffenheiten nach § 44 Abs. 1, Nrn. 1-3 BNatSchG und damit Einschätzung des signifikant erhöhten Tötungsrisikos (1), der erheblichen Störung von Lokalpopulationen (2) sowie der Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (3) oder Zerstörung von Standorten von Pflanzen der besonders geschützten Arten zu zerstören (4);
- Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigung von Anhang II-Arten, Lebensraumtypen und charakteristischen Arten und Erhaltungszielen in FFH-Gebieten, sofern diese nicht ohnehin von Eingriffen ausgeschlossen werden;
- Abschätzung der Eingriffswirkung verbunden mit der Formulierung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, Schadensbegrenzungsmaßnahmen sowie CEF- oder FCS-Maßnahmen⁶.
- Prüfung der Ausgleichbarkeit im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung.

Die Kartierungen sind damit Grundlage für die Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG. Darüber hinaus kann es erforderlich sein, auch nach dem Planfeststellungsbeschluss weitere Kartierungen durchzuführen. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn die konkrete Ausgestaltung

⁶ Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustands (engl. favorable conservation status)

von Maßnahmen von der jeweiligen Verteilung der Arten zum Zeitpunkt der Baumaßnahme abhängt. Diese Kartierungen müssen im Rahmen des Maßnahmenkonzepts festgelegt werden und sind nicht Bestandteil des vorliegenden Antrags.

4.2.1 Umfang der Kartierungen

Grundlegend ist eine flächendeckende Biotoptypkartierung sowie eine Erfassung faunistisch relevanter Strukturen im festgelegten Trassenkorridors (fTK) zuzüglich beidseitig 100 m, die für die Eingriffsbewertung und für die Planung weiterer Kartierungen unabdingbar sind (vgl. Kapitel 4.2.4).

Die Notwendigkeit von zusätzlichen vertiefenden Untersuchungen und deren jeweiliger Umfang wird anhand der aus aktuellen Recherchen vorliegenden Vorkommensdaten und anzunehmenden Vorhabenswirkungen bestimmt. Dabei erfolgt die Auswahl der Arten nach Vorkommenswahrscheinlichkeit, artenschutzrechtlichem Status (z. B. europäische Vogelarten, Arten gem. Anhang IV der FFH-Richtlinie und Planungsrelevanz bezogen auf den Eingriff.

Dabei ist zu beachten, dass der Umfang der Kartierungen vor dem Hintergrund eines umfassenden Maßnahmenpaketes für Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen zu sehen sind. Grundsätzlich wird angestrebt, erhebliche Beeinträchtigungen von Tieren sowie Verletzungen von artenschutzrechtlichen Verboten durch eine Optimierung der technischen Planung (z. B. Umgehung von Habitaten durch Anpassung des Trassenverlaufs, Wahl der geschlossenen Bauweise) einerseits sowie entsprechenden artenschutzfachlichen Vermeidungsmaßnahmen andererseits weitestmöglich zu vermeiden. Sofern durch solche Maßnahmen Beeinträchtigungen von bestimmten Arten von vornherein ausgeschlossen werden können, sind Kartierungen dieser Arten nicht erforderlich.

Im Hinblick auf die artenschutzrechtlichen Vorgaben sind Daten zu den im Wirkraum des Gesamtvorhabens SuedLink vorkommenden und durch die Wirkfaktoren des Gesamtvorhabens ggf. betroffenen Brut- und Rastvögeln sowie Arten des Anhangs IV FFH-RL (alle Arten aus der Gruppe der Fledermäuse; Feldhamster, Haselmaus und Wildkatze; einzelne Arten aus den Gruppen der Amphibien, Reptilien, Tag- und Nachtfalter und xylobionte Käfer; einzelne Pflanzenarten) erforderlich. Darüber hinaus wird eine gewässerökologische und artenspezifische (u. a. Libellen, Mollusken, Fische, Krebse, Amphibien, seltene Pflanzenarten) Beurteilung der Gewässerbereiche vorgenommen, die potenziell offen gequert werden sollen.

Die Kartierungen sind im Weiteren vor dem Hintergrund eines umfassenden Maßnahmenpaketes für Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen zu sehen, u. a.

- Vermeidung der Inanspruchnahme besonders sensibler Lebensräume durch geeignete Wahl des Trassenverlaufs oder durch Unterbohrungen,
- vorlaufende und flächendeckende Höhlenbaumkartierung und Kontrolle aller unter Anwendung aller Vermeidungsmaßnahmen nicht haltbaren Höhlenbäume zur Vermeidung individueller Tötungen gemäß § 44 Abs. 1, Nr. 1 BNatSchG.

Die im Abschnitt A2 vorgesehenen Kartierungen werden in Kapitel 4.2.5 (Pflanzen) und Kapitel 4.2.6 (Tiere) erläutert.

4.2.2 Datengrundlagen

Für die Festlegung der Kartierflächen (vgl. Anlage 4) sind insbesondere die CIR-Luftbilddauswertung (digitale Color-Infrarot-Luftbilder) und die Habitat-/ Biotopkomplexe, die für die Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG durchgeführt bzw. ermittelt wurden, relevant. Darüber hinaus werden die Ergebnisse von neuen, noch durchzuführenden Datenrecherchen benötigt. Die vorliegenden Daten, die für die Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG recherchiert wurden, erfüllen die Anforderungen an Vollständigkeit und Genauigkeit für die Unterlagen nach § 21 NABEG i.d.R. nicht vollständig (u. a. lückige/ fehlende Daten zu Schutzgebieten/ Artvorkommen bzw. nur grobe Rasterdaten).

Als digitale Kartengrundlage dienen:

- Digitale Orthophotos DOP30,
- Digitale Oberflächenmodelle DSM80,
- Amtliche digitale Orthophotos DOP20,
- ATKIS-Basis-DLM,
- Digitale topografische Karten (DTK25, DTK50, DTK100),
- Digitale Geländemodelle DGM 50,
- Aktuelle Luftbilder (Rasterdaten/Kacheln).

Eine vertiefende Recherche bei Behörden und Verbänden ist insbesondere erforderlich für:

- Daten der Managementpläne in Natura 2000-Gebieten (vorhandene Kartierungen FFH-Lebensraumtypen und Erhaltungszielarten, LLUR 2019a, NLWKN 2019a),
- räumlich genau verortete Daten zu artenschutzrechtlich relevanten Arten (LLUR 2019b, NLWKN 2019b),
- Verbreitungsdaten zu zusätzlichen Arten (LLUR 2019b, NLWKN 2019b),
- Faunistisch bedeutsame Bereiche (NLWKN 2019c),
- Biotope (NLWKN 2019d),
- LIFE Projektgebiet Auenamphibien (NABU 2019).

Darüber hinaus werden in Schleswig-Holstein folgende Datengrundlagen ausgewertet:

- LLUR: Biotopkartierung SH 2014-2019 (Biotope, FFH-LRT), Auswertung Arten- und Fundpunktkataster, Brutvogelmonitoring, landesweite Erfassung weiterer Vogelarten, Managementpläne, FFH-Monitoring, Waldbiotope, Naturdenkmäler, Betreuungsberichte NSG,
- Elbmarschenhaus: Elbvogelzählung (LLUR 2019c),
- Stiftung SH: Kompensationsflächen (Stiftung SH 2019).

Darüber hinaus werden in Niedersachsen folgende Datengrundlagen ausgewertet:

- NLWKN: Biotop, FFH-LRT, Auswertung Arten- und Fundpunktkataster, Brutvogelmonitoring, landesweite Erfassung weiterer Vogelarten, Managementpläne, FFH-Monitoring, Waldbiotop, Naturdenkmäler, Betreuungsberichte NSG.

4.2.3 Methodik und Vorgehensweise

4.2.3.1 Probeflächenansatz

Das Kartierkonzept „Eckpfeiler des Kartierkonzepts SuedOstLink/SuedLink“ sieht in einer Weiterentwicklung von bestehenden Kartieranleitungen (v.a. ALBRECHT et al. 2014, länderspezifische Kartierschlüssel) explizit für einige Artengruppen einen Probeflächenansatz vor, damit die Kartierstrecke SuedLink von ca. 700 km planerisch sinnvoll bewältigt werden kann, zumal die exakte Führung des Trassenvorschlags nebst Baustelleneinrichtungsflächen im Korridor noch nicht feststeht. Im Vordergrund steht auch bei den nicht flächendeckenden Kartierungen für die Arten und Artengruppen mit vorgesehenem Probeflächenansatz die rechtsichere Abarbeitung gemäß den Anforderungen aus Arten- und Gebietsschutz und der Eingriffsregelung. Dafür wird bei der Bewertung von auf Artengruppenebene „unkartierten“ Räumen auf Grundlage der flächendeckenden Biotoptypen- und Strukturkartierung eine konservative Herangehensweise verfolgt.

Das BVerwG hat die Erfassung auf repräsentativen Probeflächen als für ein Planfeststellungsverfahren anwendbare Methode anerkannt (s. u. a. BVerwG 9 A 22.11, 28.03.2013). Weiterhin wurde bereits festgestellt, dass es nicht erforderlich ist, ein lückenloses Arteninventar zu erstellen (s. u. a. BVerwG 9 A 14.07, 09.07.2008). Es dürfen vielmehr fachlich begründete Schlussfolgerungen von kartierten repräsentativen Probeflächen auf andere, nicht kartierte Flächen gezogen werden. So wurde im Energieleitungsbau beispielsweise der Probeflächenansatz beim Vorhaben „380-kV-Leitung Wahle-Mecklar“ umgesetzt und aus rechtlicher Sicht nicht beanstandet (vgl. BVerwG 9 A 14.07 v. 09.07.2008, BVerwG 4 C 12.07 v. 09.07.2009, BVerwG 9 A 31.07 v. 18.03.2009, BVerwG 9 A 22.11 v. 28.03.2013, BVerwG 7 A 2.15 v. 09.02.2017).

Kriterien für die Probeflächenauswahl sind eine möglichst gleichmäßige Abdeckung des Raums sowie eine möglichst hohe Repräsentativität für die vorkommenden Landschaftsräume (z. B. Waldtypen, Offenland ohne und mit Gehölzen, Gewässer). Aus dem Probeflächenansatz kann allgemein das Lebensraumpotenzial des betrachteten Raums für eine Art bestimmt werden. Darüber hinaus können bei bestimmten Arten bzw. -gruppen z. B. habitat- bzw. regional-spezifische Siedlungsdichten (z. B. im Hinblick auf die Ermittlung des Bedarfs an CEF-Maßnahmen⁷) ermittelt werden.

Der Probeflächenansatz zur Dichteermittlung ist im Planfeststellungsabschnitt A2 für folgende Arten/-gruppen vorgesehen:

⁷ Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (*engl. continuous ecological functionality-measures*)

- Brutvögel.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die Interpretation von Daten aus Probeflächenkartierungen konservativ erfolgen muss. Sofern z. B. für die artenschutzrechtliche Beurteilung flächendeckende Aussagen zum Vorkommen von Arten erforderlich sind, werden die in einer Probefläche für einen bestimmten Habitattyp ermittelten Artvorkommen auf die übrige, nicht kartierte Fläche dieses Typs übertragen, sofern die Fläche eine strukturell vergleichbare Ausstattung hat und im Verbreitungsgebiet der jeweiligen Art(en) liegt. Gibt es für bestimmte Arten auf den kartierten Flächen dagegen keine Nachweise, wird verbal-argumentativ dargelegt, ob eine Absenz der Art plausibel ist und ob dies auf die nicht kartierten Flächen mit vergleichbarer Biotopstruktur und artspezifischer Habitatsignung übertragbar ist.

Sofern erforderlich, werden im Rahmen der Biotoptypenkartierung Strukturparameter erhoben, die dann zusammen mit den Daten der Kartierung von Probeflächen die Grundlage für eine Extrapolation auf die Gesamtfläche bilden. Für folgende Arten ist eine Präsenz-/Absenz-Extrapolation (Aufnahme von Strukturparametern und (ggf.) Modellierung) vorgesehen:

- ggf. Nachtkerzenschwärmer.

4.2.3.2 Flächendeckende Kartierungen

Für folgende Arten bzw. -gruppen sind in potenziell geeigneten Habitaten flächendeckende Kartierungen vorgesehen, sofern mögliche vorhabenbedingte Auswirkungen zu betrachten sind und keine aktuellen Daten vorliegen:

- Fledermäuse (Gehölze im Eingriffsbereich);
- Amphibien (nur in Laichhabitaten oder besonders geeigneten Sommer-/ Winterlebensräumen, sofern Betroffenheit nicht sicher durch Kleintierschutzzäune vermieden werden kann)
- Xylobionte Käfer (nur bei Vorhandensein von Altbaumbestand im Eingriffsbereich)
- Großvögel (Gehölze mit Altbaumbestand, sofern diese im 500 m-Radius der Grobtrassierung liegen)
- Rastvögel (nur in mindestens landesweit bedeutsamen Rastgebieten).

4.2.4 Kartierungen von Biotoptypen/ LRT

Die Biotoptypenkartierung (inkl. der Erfassung von FFH-Lebensraumtypen) ist ein zentraler Baustein im geplanten Gesamtvorhaben SuedLink. Ihre Ergebnisse bilden eine wesentliche Grundlage für die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens vorgesehene Eingriffsbewertung sowie weiterer Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren wie den LBP (Landschaftspflegerischer Begleitplan) und den Umweltbericht zur UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung). Darüber hinaus gibt die Biotoptypenkartierung ggf. Hinweise für die Habitatpotenzialanalyse und die Auswahl geeigneter faunistischer Probeflächen.

Die Biotoptypenkartierung wird auf dem gesamten festgelegten Trassenkorridor (fTK) von i. d. R. 1.000 m sowie eines beidseitigen 100 m breiten Puffers durchgeführt. Die Kartierung der

Biotoptypen erfolgt innerhalb des Untersuchungskorridors flächendeckend, wobei einige Bereiche ausgenommen werden. Nicht zu kartieren sind Flächen, die für eine offene Verlegung nicht zur Verfügung stehen (z. B. bebaute Grundstücke) und Gebiete, die in geschlossener Bauweise unterquert werden und für die vorhabenbedingte Auswirkungen wie bauzeitliche Grundwasserabsenkungen ausgeschlossen werden können. In den nicht zu kartierenden Flächen erfolgt eine Luftbilddauswertung.

Die folgenden Flächenkategorien werden von der Kartierung ausgenommen:

- Bebaute Bereiche, Golfplätze, Campingplätze (abgesehen von einem ca. 100 m breiten Randstreifen, der mit kartiert wird, auf der Grundlage der Darstellung in der DTK10),
- Militärflächen.

Dabei sind die folgenden Bereiche nicht den Ausschlussflächen zuzuordnen:

- Gewässerquerungen,
- Kreis-, Landes-, Bundesstraßen und Bahnlinien.

Die Biotoptypenkartierung wird gemäß den Vorgaben der jeweiligen Länder-Kartierschlüssel geführt (LLUR 2015, 2019 bzw. Drachenfels 2019). Der Kartiermaßstab wird in Übereinstimmung mit den Kartieranleitungen der Bundesländer und in Abstimmung mit der BNetzA auf 1:5.000 festgelegt. Die Ansprache und Bewertung der Biotoptypen erfolgen nach den einschlägigen Regelwerken. Dieses gilt auch für die Zuordnung des Status als gesetzlich geschützter Biotoptyp und der FFH- Lebensraumtypen.

4.2.5 Floristische Kartierungen

In Abschnitt A2 sind Vorkommen von Pflanzenarten des Anhangs IV FFH-RL auszuschließen, so dass keine entsprechenden Kartierungen vorgesehen sind.

4.2.6 Faunistische Kartierungen

Die methodischen Vorgaben für faunistische Kartierungen basieren auf einschlägigen Werken (z. B. Albrecht et al. 2014, Südbeck et al. 2005). Nachfolgend werden nur solche Artengruppen dargestellt, für die in Abschnitt A2 Kartierungen vorgesehen sind. Details zur Erfassung der nach derzeitigem Kenntnisstand zu kartierenden Arten/-gruppen werden zusätzlich in Kartiersteckbriefen erläutert (Anlage 3). Eine Übersicht über die Untersuchungsräume findet sich in Anlage 4.

4.2.6.1 *Kartierung von Baumhöhlen (artengruppenübergreifend)*

Im Arbeitsstreifen zzgl. eines 100 m Puffers werden Baumhöhlen im Rahmen einer Begehung in 20 % der relevanten Flächen im Bereich des Trassenvorschlags und der Alternativen erfasst.

4.2.6.2 Brutvögel

Revierkartierung

Brutvögel werden auf Probeflächen im fTK erfasst. Die Größe der einzelnen Untersuchungsflächen ist von der Ausdehnung der erfassten Habitat-/Biotopkomplexe abhängig; als Richtwert gilt ca. 20 % der Gesamtfläche, mindestens jedoch 20 % der für die jeweilige Gilde relevanten Habitat-/Biotopkomplexe.

Horstkartierung, Verhaltensbeobachtung

Untersucht werden potenziell für Großvögel Gehölzbestände im Bereich des Trassenvorschlags und dessen Alternativen im Arbeitsstreifen zzgl. beidseitig eines bis zu 500 m breiten Puffer, der von der Stördistanz der empfindlichsten zu erwartenden Großvogelart gemäß GASSNER et al. (2010) abhängig ist.

Je nach Ausprägung der Gehölzbestände wird eine Horstkartierung inklusive anschließender zweimaliger Besatzkontrolle durchgeführt.

4.2.6.3 Rastvögel

Die zu untersuchenden Rastgebiete werden aufgrund einer Recherche in Datenbanken und Portalen in Kombination mit einer Analyse von relevanten Landschaftsstrukturen ermittelt, weiterhin erfolgt eine Abstimmung zu der Thematik mit der jeweils zuständigen ONB und den zuständigen UNB.

In den bedeutenden Rastgebieten (landesweite, nationale oder internationale Bedeutung) erfolgen Bestandserhebungen mit mind. acht Begehungen im Herbst, zwei Begehungen im Winter und acht Begehungen im Frühjahr, sofern wesentliche Teile (>10%) der Gebiete beeinträchtigt werden könnten und tradierte Vorkommen störungsempfindlicher Arten anzunehmen sind.

4.2.6.4 Fledermäuse

Die Erfassungen des Artenspektrums erfolgt durch automatische akustische Erfassung in sämtlichen geeigneten Gehölzbeständen, in denen natürliche Quartiere vorhanden sein können und die von dem Trassenvorschlag und dessen Alternativen inklusive den zu erwartenden Eingriffsbereichen gequert werden. Bei Verdacht auf baumhöhlenbewohnende Fledermausarten erfolgt Netzfang zur Determination akustisch schwer bestimmbarer Arten. Werden dabei geeignete Individuen baumhöhlenbewohnender Arten gefangen, werden diese zur Quartierfindung telemetriert.

4.2.6.5 Amphibien

Es werden zunächst potenziell geeignete Gewässer im Bereich des Trassenvorschlags und dessen Alternativen zusammengestellt und hinsichtlich einer möglichen Betroffenheit überprüft. Untersuchungen finden nur statt, sofern konkrete Betroffenheiten zu erwarten sind, die nicht durch die generelle Vermeidung der Inanspruchnahme der Gewässer, eine Unterbohrung oder durch Standardmaßnahmen (Kleintierschutzzaun) vermieden werden können.

Aufgrund der artspezifischen Besonderheiten kommen unterschiedliche Methoden zum Einsatz. Neben Sichtbeobachtungen und dem Verhören werden zur Untersuchung der Schwanzlurche Reusen und zur Untersuchung der Knoblauchkröte Hydrophone eingesetzt. Daneben werden die Gewässer durch Abkeschern beprobt und bei Bedarf Handfänge durchgeführt.

Für Winter-/Sommerquartiere außerhalb der Gewässer und Wanderwege wird basierend auf den bisherigen Abstimmungen mit den Fachbehörden eine Datenabfrage bei landesweit anerkannten lokal kundigen Experten, bei Verbänden sowie UNBs durchgeführt.

4.2.6.6 *Xylobionte Käfer*

Auf der Grundlage einer Luftbilddauswertung und den Ergebnissen der Biotoptypenkartierung wird eine Auswertung von potenziellen Habitaten der totholz- und mulmbewohnenden Käferarten Hirschkäfer und Juchtenkäfer/ Eremit durchgeführt.

Berücksichtigt werden potenziell geeignete Habitate im Bereich des innerhalb des fTK gelegenen Trassenvorschlages und der Alternativen (Arbeitsstreifen zzgl. eines Puffers von beidseitig 50 m).

Dort wird eine Strukturkartierung im Zeitraum von November 2019 bis April 2020 durchgeführt. Dabei werden Bäume und Baumstümpfe, welche ggf. im Rahmen der Brutbaumuntersuchungen weiter betrachtet werden müssen, markiert und verortet (GPS). Diese Brutstätten werden bei Lage innerhalb des Eingriffsbereichs (Trassenbezug) gemäß artspezifischen Untersuchungszeiträumen beginnend ab Mai 2020 auf Vorkommen untersucht.

Für den Hirschkäfer werden zusätzlich auch Lockfallen ausgebracht.

4.2.6.7 *Gewässerbegehung zur Entscheidung offener oder geschlossener Querungen*

Im Herbst 2019 wurde bereits eine Begehung aller Gewässerquerungen durchgeführt, für die eine Unterbohrung nicht von vornherein vorgesehen ist. Bei dieser Begehung wurde die Einschätzung einer möglichen offenen Querung durch einen Gewässerökologen getroffen. Ebenso wurde der ggf. notwendige Kartierumfang festgestellt. Für die Einschätzung waren der zu erwartende Eingriffsbereich im Gewässer sowie dessen unmittelbare Umgebung 50 m ober- und unterseits maßgeblich.

An den potenziell offen gequerten Gewässern erfolgen unter Berücksichtigung von artenspezifischen Zeiträumen Untersuchungen von Libellen, Mollusken, Fischen, Krebsen, Amphibien, seltene Pflanzenarten u. a.

4.3 Weitere für den Plan zu erstellende Unterlagen und Gutachten

Die nachfolgenden zu erstellenden Unterlagen und Gutachten werden für die zu beantragende Trasse (Trassenvorschlag) sowie das Tunnelbauwerk erstellt. In der nachfolgenden Ausführung werden die zu prüfenden Inhalte als Grundlage für die Ausweisung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG anhand der Gliederungen der jeweiligen Unterlagen bzw. der jeweiligen Gutachten stichpunkthaft erläutert. Sollten sich im Zuge der Bearbeitung der § 21 Unterlagen neue Erkenntnisse aus beispielsweise zusätzlichen Datengrundlagen oder geänderten gesetzlichen Vorgaben ergeben, kann von der hier aufgeführten Struktur der Gliederungen abgewichen werden.

4.3.1 Landschaftspflegerischer Begleitplan/ Kompensationskonzept

Die Grundlage der folgenden Gliederung bildet die "Gliederung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) für Freileitungen und Erdkabel (Ergebnis der PG Genehmigung von 22.02.2018)" mit Stand Februar 2018 und weiteren Abstimmungen zwischen BNetzA und ÜNB. Die Gliederung wurde mittlerweile als „Mustergliederung für Landschaftspflegerische Begleitpläne für Freileitungen und Erdkabel“ (BNetzA 2019b) durch die Bundesnetzagentur veröffentlicht. Im Folgenden werden an einigen Stellen Vorschläge für Anpassungen der Gliederung und Hinweise zur Vorgehensweise im Vorhaben SuedLink formuliert. Die vorgeschlagenen Anpassungen der Gliederung betreffen Verschiebungen der Punkte Vorbelastungen, Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen und Eingriffsermittlung. Inhaltlich entsprechen sie denen der o.g. Mustergliederung.

Im Kapitel 4.3.1.5.1 Ergebnisse Maßnahmenplanung wird die Berücksichtigung agrarstruktureller Belange in der Unterlage zur Landwirtschaft fachgerecht abgeleitet bzw. abgehandelt und danach in den LBP übernommen.

4.3.1.1 Einleitung

4.3.1.1.1 Veranlassung des Landschaftspflegerischen Begleitplans

- Ziel: Abhandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung gemäß BNatSchG sowie Angaben zu den zur Sicherung des Zusammenhangs des Netzes „Natura 2000“ notwendigen Maßnahmen und zu vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen des Artenschutzes

4.3.1.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- § 17 Abs. 4 BNatSchG (Erfordernis des landschaftspflegerischen Begleitplans)
- §§ 13 bis 15 BNatSchG (Eingriffsregelung) in Verbindung mit §§ 8 bis 11 des schleswig-holsteinischen Landesnaturschutzgesetzes (LNatSchG) sowie §§ 5 bis 7 des Niedersächsischen Ausführungsgesetzes zum Bundesnaturschutzgesetz (NAGBNatSchG)
- § 34 Abs. 5 BNatSchG (Sicherung des Zusammenhangs des Netzes „Natura 2000“)
- § 44 Abs. 5 BNatSchG (vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen des Artenschutzes)
- § 7 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Naturgüter)

- Ggf. Bundeskompensationsverordnung (BKompV) bei rechtlicher Wirksamkeit für das Vorhaben SuedLink zum Zeitpunkt der Einreichung der Planfeststellungsunterlagen
- Bei nicht vorliegender rechtlicher Wirksamkeit der BKompV wird vorgesehen, dass die Eingriffsregelung nach den Maßgaben der dazu maßgeblichen Länderregelung abgehandelt wird. Für den Abschnitt A2 liegen folgende vorhabenspezifische Arbeitshilfen für die Anwendung der Eingriffsregelung vor:

Schleswig-Holstein:

- der „Orientierungsrahmen zur Bestandserfassung, -bewertung und Ermittlung der Kompensationsmaßnahmen im Rahmen landschaftspflegerischer Begleitplanungen für Straßenbauvorhaben“
- die „Durchführungsbestimmungen zum Knickschutz“ – Erlass des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein sowie
- die Schleswig-Holsteinische Landesverordnung über das Ökokonto, die Einrichtung des Kompensationsverzeichnisses und über Standards für Ersatzmaßnahmen (Ökokonto- und Kompensationsverzeichnisverordnung – ÖkokontoVO relevant.

Niedersachsen:

- Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und Erdkabeln (NLT, 2011)
- Zeitliche Aspekte von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (NLWKN, 2006)
- Hinweise zur Festlegung und Verwendung der Ersatzzahlung nach dem Bundesnaturschutzgesetz sowie dem Niedersächsischen Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (NLT, 2011)
- Kompensationsflächenkataster und Ersatzzahlung (NLWKN, 2006)
- Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen – Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung (NLWKN, 2012)

4.3.1.1.3 Datengrundlagen

Aktualisierte Daten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG und Ergebnisse diverser Gutachten, bspw.:

Tiere und Pflanzen

- Daten und Pläne der Bundes- und Landesämter (BfN, MELUND, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, LLUR, NLWKN)
- Daten und Pläne der Unteren Naturschutzbehörden der (Land-)Kreise Steinburg (SH) und Stade (Nds.)

- Landschaftsprogramme von Schleswig-Holstein und Niedersachsen
- Landschaftsrahmenpläne des Planungsraums IV (SH) und des Landkreises Stade (Nds.)
- Landschaftspläne der Gemeinden
- Daten und Literatur des Bundes, Schleswig-Holsteins und Niedersachsens zur Avifauna (z. B. Informationen von ornitho.de, Atlas Deutscher Brutvogelarten ADEBAR, Brutvogelatlas Schleswig-Holstein, Atlas der Brutvögel Niedersachsen etc.)
- Spezifische Daten und Literatur Deutschlands, Schleswig-Holsteins und Niedersachsens zu weiteren Arten/ Artgruppen (zu den für den Abschnitt relevanten Arten(gruppen) vgl. Kapitel 4.2)
- Biotop- und Biotoptypenkartierung und Kartierung der Lebensraumtypen (LRT; auch außerhalb von Natura 2000-Gebieten)
 - Flächendeckende Kartierung der Biotoptypen inkl. Erfassung der gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG und entsprechenden landesgesetzlichen Regelungen
- Faunistische Kartierungen
 - Kartierungen entsprechend den in Kapitel 4.2 (Kartierkonzept) dargelegten Erfassungsmethoden
- Ergebnisse von Natura 2000-Prüfungen und dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag
- Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen
- Daten und Pläne der Niedersächsischen Landesforsten
- Festgesetzte Waldschutzgebiete des Niedersächsischen Forstplanungsamts
- Übersicht der von der EU geförderten LIFE-Projekte
- Wildkatzenwegeplan des Bunds für Umwelt und Naturschutz (BUND)
- BfN-Lebensraumnetzwerk
- Welterbestätten und Biosphärenreservate der UNESCO-Kommission
- Alte Waldstandorte Niedersachsens, Natürliche Waldentwicklungs-Flächen (NWE-Flächen), Naturwälder des Niedersächsischen Forstplanungsamts
- Important Bird and Biodiversity Areas (IBA) Deutschlands des NABU

Boden

- Ergebnisse der bodenkundlichen Felderfassungen im Zuge der Baugrunduntersuchung (Feld- und Laborversuche)
- Daten des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
- Daten des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

- Niedersächsisches Bodeninformationssystem (NIBIS® Kartenserver)
- Bodenkarte von Schleswig-Holstein 1:25.000 und Bodenkarte Niedersachsen 1:50.000
- Schutzgutrelevante Waldfunktionen des Niedersächsisches Forstplanungsamts
- Forstliche Standortkartierung
- Auskunft zu Altlastenverdachtsflächen und Erosionsgefährdeten Gebieten der Unteren Bodenschutzbehörden der (Land-)Kreise
- Daten des Landesamts für Geoinformation und Landesentwicklung Niedersachsen (LGLN) sowie des Kampfmittelräumdienstes SH zu Kampfmitteln

Wasser

- ATKIS Basis-DLM 25 – Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
- Daten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
- Daten von WasserBLick/ Bundesanstalt für Gewässerkunde
- Daten der Landesämter (MELUND, LLUR, NLWKN, LBEG)
- Lage von Gewässern anhand der Ergebnisse der Biotopkartierung
- Nationale Hochwasserschutzprojekte
- Hochwasserschutzmaßnahmen gemäß HWRM-RL sowie Hochwasserschutzkonzepte der Länder
- Generalplan Binnenhochwasserschutz und Hochwasserrückhalt Schleswig-Holstein
- Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein
- Vorhandene Hochwasserschutzanlagen wie Deiche, Polder, Rückhaltebecken, Flutmulden
- Daten der Wasserversorgungsunternehmen, der Kommunen und der zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltung, Gesundheitsämter zu Eigenwasserversorgung

Klima und Luft

- Flächendeckende Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen
- ATKIS Basis-DLM 25 – Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
- Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen (vgl. Kapitel 4.3.5)
- Für den Abschnitt A2 sind darüber hinaus keine Datengrundlagen für die Schutzgüter Klima/ Luft abgrenzbar, weshalb lediglich schutzgutrelevante Aussagen aus dem Klimaschutzprogramm Niedersachsen sowie den Landschaftsrahmenplänen des Planungsraums IV (SH) und des Landkreises Stade (Nds.) herangezogen werden können.

Landschaft

- ATKIS Basis-DLM 25 - Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
- Flächendeckende Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen
- Daten des BfN zu schutzwürdigen Landschaften
- Daten der Landesämter (LLUR, NLWKN)
- Landschaftsprogramme von Schleswig-Holstein und Niedersachsen
- Landschaftsrahmenpläne des Planungsraums IV (SH) und des Landkreises Stade (Nds.)
- Landschaftspläne der Gemeinden
- Daten der Unteren Naturschutzbehörden der (Land-)Kreise Steinburg und Stade
- Landschaftsbild prägende Elemente/Strukturen
- Schutzgutelevante Waldfunktionen (Erholungswald) des Niedersächsischen Forstplanungsamts
- Gutachten zur Neudefinition Charakteristischer Landschaftsräume in Schleswig-Holstein
- Leitungsbestand der Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber und der Deutschen Bahn, Verkehrsinfrastruktur (Straßen- und Schienennetz) sowie andere lineare Infrastrukturen aus dem ATKIS Basis-DLM 25 sowie Realnutzung gem. Hinweisen Dritter und Bauleitplanung zur Berücksichtigung von Vorbelastungen
- Ggf. weitere Daten zur Erholungsinfrastruktur (Wander- und Radwegenetz etc.)

4.3.1.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Beschreibung der Methodik und Vorgehensweise zur Abhandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung:
 - Darstellung Art, Umfang und zeitlicher Ablauf des Vorhabens
 - Beschreibung des Untersuchungsraums
 - Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter
 - Ermittlung der erheblichen Beeinträchtigungen (Konflikte) unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen
 - Ableitung des Kompensationsbedarfs
 - Maßnahmenplanung unter Berücksichtigung von Maßnahmen aus anderen rechtlichen Bestimmungen (bspw. Artenschutzfachbeitrag, der Natura 2000-Prüfung, der walddrechtlichen Kompensation)
 - Darlegung des Maßnahmenkonzepts mit allen erforderlichen Maßnahmen und Ermittlung des Kompensationsumfangs
 - Darlegung der Berücksichtigung agrarstruktureller Belange

- Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation, ggf. verbleibende Beeinträchtigungen und mögliche Abwägung
- Ableitung ggf. erforderlicher Ersatzzahlungen

4.3.1.1.5 Einordnung der Unterlage

- Eigenständiger Bestandteil des Genehmigungsantrags
- Grundlage bildet das Ergebnis des themenübergreifenden Alternativenvergleichs im Erläuterungsbericht
- Übernahme der Ergebnisse und Maßnahmen aus folgenden Unterlagen:
 - UVP-Bericht
 - Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen, Kartierung der Artengruppen
 - Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
 - Natura 2000-Prüfungen
 - Unterlage zur Landwirtschaft
 - Bodenschutzkonzept
 - Fachbeitrag WRRL

4.3.1.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Beschreibung der Wirkprozesse des Vorhabens (potenziell baubedingte, anlagenbedingte, betriebsbedingte Auswirkungen), soweit für den LBP relevant, an entsprechender Stelle
- Nennung der Wirkfaktoren mit Bestimmung der Relevanz für die weitere Betrachtung (Abschichtung nicht relevanter Wirkfaktoren), vgl. UVP-Bericht

4.3.1.3 Beschreibung und Bewertung Naturhaushalt und Landschaftsbild

- Ggf. unter konkretem Verweis auf die Kapitel des UVP-Berichts
- Naturgutbezogene Untergliederung
- Jeweils Nennung der schutzgutbezogenen gesetzlichen Grundlagen, Datengrundlagen und Untersuchungsräume
- Darstellung von Schutzgebieten
- Darstellung in Text und Karte
- Vorschlag: Die Bestandserfassung und -bewertung schließt Vorbelastungen mit ein, da der vorhandene Bestand sonst höher gewertet wird, als er in der Realität ist. Dieser realistische Ausgangszustand wird dann auch der Konfliktanalyse zugrunde gelegt.

4.3.1.4 Konfliktanalyse

- Ggf. unter konkretem Verweis auf die Kapitel des UVP-Berichts

- Ermittlung der Beeinträchtigungen durch Überlagerung von Wirkfaktoren (baubedingt, anlagenbedingt, betriebsbedingt) und Bestand.
- Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, um die tatsächliche Erheblichkeit der Beeinträchtigungen realistisch zu ermitteln. Die durch Maßnahmen auf ein nicht erhebliches Maß verringerten Beeinträchtigungen werden damit von den verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen unterschieden.
- Bestimmung erheblicher Beeinträchtigungen, die aufgrund ihrer Erheblichkeit eine Kompensation erforderlich machen.

4.3.1.5 Maßnahmenplanung

4.3.1.5.1 Ergebnisse Maßnahmenplanung

- Zusammengefasste Darstellung aller Maßnahmen aus der Eingriffsregelung und aus weiteren rechtlichen Bestimmungen, wie dies im BNatSchG für den LBP vorgesehen ist. Diese konzentrierte Zusammenstellung in einem Kapitel vereinfacht eine multifunktionelle und flächensparende Maßnahmenplanung und die Kontrolle, ob alle Belange bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt wurden. Zudem vereinfacht sie die Umsetzung der Maßnahmen, indem nachfolgende Planer und Praxispartner an einer Stelle sämtliche Informationen zu den Maßnahmen finden.
- Die Darstellung umfasst bspw. folgende Maßnahmen:
 - Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen aus der Eingriffsregelung
 - Maßnahmen zur Sicherung des Netzes Natura 2000 (Schadensbegrenzungsmaßnahmen, Maßnahmen zur Kohärenzsicherung)
 - Maßnahmen zum besonderen Artenschutz (CEF-/ FCS-Maßnahmen)
 - Maßnahmen aus waldrechtlichen Bestimmungen
 - Maßnahmen in Schutzgebieten
 - Vorgezogene Maßnahmen aufgrund langer Entwicklung bis zur Wirksamkeit
- Einschließlich Verweis auf Maßnahmenblätter
- Berücksichtigung agrarstruktureller Belange

4.3.1.5.2 Gegenüberstellung Eingriff – Kompensationsmaßnahmen

- Überblick über den Kompensationsumfang und die zur Verfügung stehenden Flächen
- Nachweis, dass alle Eingriffe entsprechend kompensiert werden
- Textliche und tabellarische Darstellung

4.3.1.5.3 Darstellung verbleibender Beeinträchtigungen und Abwägung

- Benennung verbleibender Beeinträchtigungen

- Hinweise auf mögliche Abwägung

4.3.1.5.4 Ersatzgeld

- Ermittlung ggf. erforderlicher Ersatzzahlungen zu nicht kompensierbaren Eingriffen

4.3.1.6 Ggf. Hinweise auf Schwierigkeiten

- Darstellung von Schwierigkeiten bspw. bei der Datenbeschaffung

4.3.1.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.3.1.7.1 Literatur

4.3.1.7.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.3.1.8 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
 - Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensationsmaßnahmen
 - Maßnahmenblätter
 - Karten, i. d. R.:
 - Bestands- und Konfliktkarte (ggf. Ergänzung der Bestandskarte im Hinblick auf den Artenbestand)
 - Maßnahmenplan mit Darstellung der landschaftspflegerischen Maßnahmen
 - Die Kartendarstellung erfolgt nach dem "Musterlegendenkatalog für Landschaftspflegerische Begleitpläne (LBP), Teil: Bestand- und Konfliktplan (Stand: 06.06.2019; erstellt durch das Referat 813 der BNetzA in Zusammenarbeit mit der Planungsgruppe Umwelt)"

4.3.2 Natura 2000-Prüfungen

4.3.2.1 *Einleitung*

4.3.2.1.1 *Veranlassung der Natura 2000-Prüfungen*

- Ziel: Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und Prüfung der Vereinbarkeit von Projekten mit Gebieten des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 gemäß § 34 BNatSchG.

4.3.2.1.2 *Rechtlicher und fachlicher Rahmen*

- Benennung maßgeblicher Artikel/ Gesetze: § 34 i. V. m. § 36 BNatSchG, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Vogelschutzrichtlinie 79/409/EWG

4.3.2.1.3 *Datengrundlagen*

- Schutzgebietsverordnungen
- Standarddatenbögen (SDB)
- Managementpläne (soweit vorhanden)
- sonstige bei den Fachbehörden zugängliche Daten zu dem Natura 2000-Gebiet (z. B. Schutzgebietsgrenzen, Bestandsdaten zu Arten und LRT, Kartierberichte)
- sonstige Pläne und Projekte
- Zudem werden alle aus den Natura 2000-Prüfungen der Bundesfachplanungsunterlagen nutzbaren Informationen übernommen, wie z. B.:
 - die vom Projekt potenziell ausgehenden Wirkfaktoren
 - Empfindlichkeit der Schutzziele und maßgeblichen Bestandteile gegenüber den vorhabenbedingten Wirkfaktoren
 - Auswahl von charakteristischen Arten der relevanten Lebensraumtypen
 - ggf. ist bei einer unzureichenden Datengrundlage die Erhebung zusätzlicher Informationen (z. B. durch Kartierungen) erforderlich (vgl. Kapitel 4.2)

4.3.2.1.4 *Methodik und Vorgehensweise*

- Das methodische Vorgehen zur Erstellung der Natura 2000-Unterlagen basiert auf folgenden Leitfäden und Informationsquellen:
 - Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (BMVBW 2004)
 - Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP (Lambrecht & Trautner 2007)
 - Ergebnisse des F + E-Vorhabens „Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung (Lambrecht et al. 2004)

- Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung des BfN (FFH-VP-Info, Internet-Datenbank)
- Bewertung von Alternativen im Rahmen der Ausnahmeprüfung nach europäischem Gebiets- und Artenschutzrecht (Simon et al. 2015)
- Die Herleitung der charakteristischen Arten der als maßgeblich festgesetzten Lebensräume erfolgt anhand der Methodik aus den Unterlagen nach § 8 NABEG (eine ausführliche Darstellung der Methodik ist der Unterlage IV.2 der Unterlagen nach § 8 NABEG zu entnehmen)
 - 1. Schritt: Ermittlung des Gesamtartenvorkommen im FFH-Gebiet (SDB, Managementplan, ggf. Kartierungserhebungen)
 - 2. Schritt: Artenauswahl gemäß Handbuch bzw. Leitfaden
 - „Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000“ - BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie (Ssymank et al. 1998)
 - „Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung“ (Wulfert et al. 2016)
 - Landeslisten NLWKN (2011)
 - 3. Schritt: Zuweisung der Auswahlkriterien: Vorkommensschwerpunkt, Bindungsgrad, Strukturbildner
 - 4. Schritt: Zusammenführung der Auswahlkriterien und Festlegung der charakteristischen Arten
- Identifizierung der zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete
- Beschreibung der Arbeitsschritte im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfung
 - 1. Schritt: Kurzes Screening anhand des geplanten Querungsbauwerks und des Trassenvorschlags sowie der Alternativen, ob tatsächlich alle Schutzgebiete, die in dieser Unterlage auf Grundlage des Untersuchungsraumes der Unterlagen nach § 8 NABEG angeführt werden, innerhalb des Untersuchungsraumes der Trassen liegen.
 - 2. Schritt: Natura 2000-Vorprüfung mit Prüfung potenzieller Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile.
 - 3. Schritt: Sofern Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht sicher ausgeschlossen werden können, ist eine Verträglichkeitsprüfung erforderlich.
- Beschreibung der Arbeitsschritte im Rahmen der vertiefenden Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung
 - Für alle Gebiete, für die erhebliche Beeinträchtigungen im Rahmen der Vorprüfung nicht zweifelsfrei ausgeschlossen werden können, sind Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen durchzuführen.
 - Prüfung erfolgt unter Einbeziehung technischer oder planerischer Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.

- Bei größeren Natura 2000-Gebieten, die lediglich kleinräumig durch das Vorhaben betroffen sind, beschränkt sich die Prüfung auf den detailliert zu untersuchenden Bereich.
- Beurteilung der Auswirkungen der betrachtungsrelevanten Wirkfaktoren auf die Erhaltungsziele oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile.
- Sofern Beeinträchtigungen, die unterhalb der Erheblichkeits- bzw. Bagatellgrenze liegen, an sich nicht ausgeschlossen werden können, muss generell das Zusammenwirken mit anderen Plänen und Programmen im Raum betrachtet werden.
- Gemäß § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG sind bei der Betrachtung der Summationswirkung Pläne und Projekte zu berücksichtigen, die bereits hinreichend verfestigt und noch nicht bei der Vorbelastung des Gebiets berücksichtigt sind.
- Können erhebliche Beeinträchtigungen auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung nicht ausgeschlossen werden, ist eine Ausnahmeprüfung nach § 34 Abs. 3 und 5 BNatSchG durchzuführen.

4.3.2.1.5 Einordnung der Unterlage

- Ergebnisse fließen in den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag, den UVP-Bericht und den LBP ein

4.3.2.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen (Beschreibung des geplanten Vorhabens und seiner Wirkfaktoren)

4.3.2.2.1 Allgemeine Vorhabenbeschreibung

4.3.2.2.2 Technische Beschreibung des Vorhabens

- Beschreibung des Vorhabens zur Identifikation der relevanten Wirkfaktoren und Wirkweiten

4.3.2.2.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren und Wirkweiten

- Ermittlung der Wirkfaktorenkomplexe nach Lambrecht et al. (2004), 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 BfN (vgl. Internetquellen)

4.3.2.3 Ermittlung der im Vorhaben relevanten Natura 2000-Gebiete

4.3.2.3.1 Untersuchungsraum

- Abgrenzung des Untersuchungsraums und Identifizierung der zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete
- Auswahl der zu betrachtenden Gebiete richtet sich nach den Wirkräumen des Vorhabens

4.3.2.3.2 Ergebnis der Identifizierung der Natura 2000-Gebiete

Da auf Ebene der Bundesfachplanung kein konkretes Projekt – also kein konkreter Trassenverlauf – Gegenstand der Natura 2000-Vor- und Verträglichkeitsprüfungen war, ist für das Planfeststellungsverfahren eine erneute Prüfung unter Einbeziehung aller vorliegenden, technischen und umweltfachlichen Informationen notwendig. Hieraus ergibt sich unter Berücksichtigung des festgelegten Untersuchungsraumes aus der Bundesfachplanung von 500 m um den Korridorrand ein Prüferfordernis für folgende Natura 2000-Gebiete:

- FFH-Gebiet „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ (DE 2323-392)
- FFH-Gebiet „Untere Elbe“ (DE 2018-331)
- VSch-Gebiet „Untere Elbe bis Wedel“ (DE 2323-402)
- VSch-Gebiet „Untere Elbe“ (DE 2121-401)

4.3.2.4 Natura 2000-Vorprüfungen

- Schutzgebiet mit Gebietsnummer
 - Beschreibung des Schutzgebietes und seiner Erhaltungsziele
 - Datengrundlagen
 - Gebiete mit funktionalem Zusammenhang zum FFH-Gebiet/ EU-Vogelschutzgebiet
 - Wirkungsprognose
 - Ergebnis der Natura 2000-Vorprüfung
- Fazit der Natura 2000-Vorprüfungen

4.3.2.5 Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung

- Allgemeine Grundlagen
- Quantitative Abgrenzung der Erheblichkeitsschwelle
- Ermittlung der Erheblichkeit
- Maßnahmen zur Schadensbegrenzung
- Schutzgebiet mit Gebietsnummer
 - Beschreibung des Schutzgebietes
 - Erhaltungsziele
 - Datengrundlagen/ Kenntnislücken
 - Funktionale Beziehung des Schutzgebietes zu anderen Natura 2000-Gebieten
 - Erheblichkeitsbewertung
 - Ergebnis der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung
- Fazit der durchgeführten Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchungen

4.3.2.6 Prognose zum Vorliegen der Abweichungsvoraussetzungen

- Darstellung ob im Falle einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebiets eine Ausnahmeentscheidung gemäß § 34 Abs. 3 und 5 BNatSchG möglich sein wird oder dieser nicht überwindbare Hindernisse entgegenstehen.

4.3.2.7 Fazit/ Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Verträglichkeitsprüfungen und der Prüfung zum Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen.

4.3.2.8 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.3.2.8.1 Literatur

4.3.2.8.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.3.2.9 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.: Liste der SDB für die einzelnen Natura 2000 - Gebiete

4.3.3 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

4.3.3.1 Einleitung

4.3.3.1.1 Veranlassung des Fachbeitrags

- Ziel: Prüfung, ob bei der Umsetzung des Vorhabens artenschutzrechtliche Verbote gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 - 3 BNatSchG verletzt werden.

4.3.3.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Grundlage der artenschutzrechtlichen Prüfung sind die §§ 44 f. BNatSchG. Dabei wird vorausgesetzt, dass im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans die grundsätzlichen Auswirkungen auf geschützte Arten hinreichend berücksichtigt werden, so dass für das Vorhaben die Privilegierung nach § 44 Abs. 5 BNatSchG einschlägig ist.

- Leitfäden/ Hinweise der Bundesländer:

Schleswig-Holstein:

- Beachtung des Artenschutzrechtes bei der Planfeststellung (LBV-SH 2016)

Niedersachsen:

- Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen (NLWKN 2016)
https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/tier_und_pflanzenartenschutz/vollzugshinweise_arten_und_lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html
- Leitfaden „Berücksichtigung des Feldhamsters in Zulassungsverfahren und in der Bauleitplanung“ (Breuer 2016, unter Mitarbeit von Uwe Kirchberger, Kerstin Mammen und Tobias Wagner. – Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 36 (4) (4/16): 173-204. (<https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/veroeffentlichungen/leitfaden-beruecksichtigung-des-feldhamsters-in-zulassungsverfahren-und-in-der-bauleitplanung-155799.html>))
- Der Artenschutzbeitrag basiert auf den folgenden Bestandsdaten:
 - Arten- und Fundpunktkataster des LLUR und des NLWKN
 - Arten- und Fundpunktdaten von Vereinigungen (z. B. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein und Hamburg (OAG), Niedersächsische Ornithologische Vereinigung, Wildtierkataster, Landesjägerschaft, Landesverband für Eulenschutz SH, Projektgruppe Seeadlerschutz, Ornitho.de.)
 - Eigene Kartierungen (vgl. Kartierkonzept Kapitel 4.2)
 - Sonstige artenschutzrechtlich relevanten Bestandsdaten der Landes- und Kreisbehörden zu Lebens- oder Funktionsräumen (z. B. Wiesenbrüter- oder Rastgebiete, Wanderkorridore/ -routen)
 - Standarddatenbögen, Monitoringergebnisse, Managementpläne und Schutzgebietsverordnungen von Natura 2000-Gebieten

- Daten zu anderen Schutzgebieten (z. B. NSG, LSG), soweit diese Angaben zu Artvorkommen enthalten

Ergänzend zu vorliegenden konkreten Fundpunktangaben werden potenzielle Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Arten anhand einer faunistischen Planungsraumanalyse abgeschätzt. Weiterhin erfolgen eigene faunistische und floristische Kartierungen gemäß Kartierkonzept (vgl. Kapitel 4.2).

Die zu Grunde liegenden Daten (insbesondere auch übernommene Daten aus der Bundesfachplanung) sind grundsätzlich auf ihre Aktualität hin zu überprüfen.

4.3.3.1.3 Methodik und Vorgehensweise

Die Artenschutzrechtliche Prüfung erfolgt in drei Schritten

- Relevanzprüfung
Feststellung des zu betrachtenden Artenspektrums
- Risikoeinschätzung
Prüfung, ob durch das Vorhaben artenschutzrechtliche Verbote verletzt werden
- Ausnahmeprüfung
Prüfung, ob eine artenschutzrechtliche Ausnahme erteilt werden kann, sofern eine Verletzung artenschutzrechtlicher Verbote zu erwarten ist.

4.3.3.1.4 Einordnung der Unterlage

- Ergebnisse fließen in den UVP-Bericht und den LBP ein
- Ergebnisse der Planungsraumanalyse sowie eigener faunistischer und floristischer Kartierungen (siehe Kapitel 4.2) fließen in die Natura 2000-Prüfungen ein

4.3.3.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen (Beschreibung des geplanten Vorhabens und seiner Wirkfaktoren)

4.3.3.2.1 Allgemeine Vorhabenbeschreibung

4.3.3.2.2 Technische Beschreibung des Vorhabens

- Beschreibung des Vorhabens zur Identifikation der relevanten Wirkfaktoren und Wirkweiten

4.3.3.2.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren und Wirkweiten

- Ermittlung der Wirkfaktorenkomplexe nach Lambrecht et al. (2004), 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 BfN

4.3.3.3 Relevanzprüfung

Im Rahmen der Relevanzprüfung wird geprüft, welche Arten im Wirkraum des Vorhabens vorkommen können und bei denen ein Verstoß gegen die artenschutzrechtlichen Verbote nicht von vornherein z. B. aufgrund fehlender Empfindlichkeit ausgeschlossen werden kann

Artenschutzrechtlich relevant sind alle Arten des Anhangs IV FFH-RL sowie europäische Vogelarten. Arten werden nicht weiter berücksichtigt, sofern:

- ihr natürliches Verbreitungsgebiet nach Auswertung von Verbreitungskarten des BfN, der Länder oder Atlanten, wie beispielsweise des Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR, Gedeon et al. 2014), nicht im Bereich des Wirkraums des geplanten Vorhabens liegt oder
- nach den Kartielergebnissen keine Vorkommen von dem Vorhaben betroffen sind oder
- nach den Ergebnissen der Habitatpotenzialanalyse keine geeigneten Lebensraumstrukturen im Untersuchungsraum vorhanden sind oder
- sie als Irrgäste, Brutgäste sowie aktuell als verschollen oder ausgestorben eingestuft sind oder
- sie aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber Wirkfaktoren des Vorhabens nicht empfindlich sind.

Entsprechend den Ergebnissen der Wirkfaktorenanalyse aus der Bundesfachplanung wird bei Erdkabeln ein Untersuchungsraum von max. 500 m beidseitig der Planungstrasse sowie um die oberirdischen Bauwerke und Arbeitsflächen angenommen.

4.3.3.3.1 Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie

4.3.3.3.2 Europäische Vögel

4.3.3.3.3 Fazit der Empfindlichkeitsbewertung

4.3.3.4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie CEF-Maßnahmen

4.3.3.4.1 Vermeidungsmaßnahmen

- Darstellung und Erläuterung der durchzuführenden Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

4.3.3.4.2 CEF-Maßnahmen

- Darstellung und Erläuterung der durchzuführenden Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität der von dem Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten

4.3.3.5 Risikoeinschätzung

Die Prüfung, ob durch das Vorhaben artenschutzrechtliche Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i.V.m. § 44 Abs. 5 BNatSchG verwirklicht werden können, orientiert sich an den jeweiligen landesrechtlichen Vorgaben.

Dabei können Arten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen, einer weiten regionalen oder bundesweiten Verbreitung, ohne spezialisierte Habitatansprüche und/oder einem günstigen Erhaltungszustand ggf. zu Artgruppen zusammengefasst und gemeinsam betrachtet werden.

Bei der Prüfung werden mögliche Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) berücksichtigt.

4.3.3.5.1 Arten des Anhangs IV FFH-RL

4.3.3.5.2 Europäische Vögel

4.3.3.5.3 Fazit der Risikoeinschätzung

4.3.3.6 Prüfung des Vorliegens von Ausnahmevoraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG

Sofern das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände auch unter Einsatz geeigneter Maßnahmen nicht auszuschließen ist, ist zudem im Rahmen der Ausnahmeprüfung zu klären, ob bei Auftreten von Verbotstatbeständen eine Ausnahmeentscheidung insbesondere nach § 45 Abs. 7 BNatSchG beantragt werden kann.

Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG können für Verbote nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG Ausnahmen zugelassen werden, sofern bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Dabei sind im Wesentlichen drei Voraussetzungen für projektspezifisch eintretende Verbotstatbestände von Bedeutung.

Eine Ausnahme kann demnach zugelassen werden, wenn:

- das Vorhaben dem überwiegenden öffentlichen Interesse dient
- keine zumutbaren Alternativen (räumliche, technische) gegeben sind
- sich der Erhaltungszustand der Population einer Art nicht verschlechtert.

Dabei wird das Erfordernis artenschutzrechtlicher Kompensationsmaßnahmen (FCS-Maßnahmen) geprüft.

4.3.3.7 Fazit/ Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Prüfung auf Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG sowie der Prüfung zum Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG

4.3.3.8 *Literatur- und Quellenverzeichnis*

4.3.3.8.1 *Literatur*

4.3.3.8.2 *Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen*

4.3.3.9 *Anlagen*

4.3.4 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

4.3.4.1 Einleitung

4.3.4.1.1 Veranlassung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

- Ziel: Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Zustand von Oberflächengewässern und Grundwasser und den Maßnahmen zur Zielerreichung. Damit verbunden sind die Prüfung des Verschlechterungsverbotes und Verbesserungsgebotes sowie ggf. eine Ausnahmeprüfung gemäß EG-WRRL und WHG.

4.3.4.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Benennung maßgeblicher Artikel/Gesetze:
 - EG-WRRL (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlament und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) – Die Vorgaben der EG-WRRL wurden durch das WHG (Wasserhaushaltsgesetz) in nationales Recht überführt, welches am 01. März 2010 in Kraft getreten ist.
 - Wasserhaushaltsgesetz (WHG): § 25 WHG, §§ 27 - 31 WHG, §36 WHG, § 47 WHG
 - Schleswig-Holsteinisches Landeswassergesetz (LWG)
 - Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)
 - Grundwasserverordnung (GrwV)
 - Oberflächengewässerverordnung (OGewV)

4.3.4.1.3 Datengrundlagen

- Datengrundlage (soweit erforderlich / relevant)
 - Wasserkörperdatensteckbriefe der Bundesanstalt für Gewässerkunde
 - Bewirtschaftungspläne der FGG gemäß WRRL
 - Verbesserungsmaßnahmen:
 - Maßnahmenprogramme der FGG gemäß WRRL
 - Gewässerentwicklungskonzepte (GEK), Nährstoffreduzierungskonzepte der Länder
 - Datenabfrage zu Monitoringdaten gem. WRRL bei den jeweiligen Flussgebietsgemeinschaften, LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser sowie zuständigen Behörden

4.3.4.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Beschreibung des Vorhabens und der vorhabenbedingten Wirkfaktoren

- Zustandsbeschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper
 - Oberflächenwasserkörper (OWK) – Fließgewässer, Stillgewässer
 - Grundwasserkörper (GWK) (auch grundwasserabhängige Landökosysteme) – Grundwasser
 - Auch die direkten und indirekten Fernwirkungen des Vorhabens auf oberhalb oder unterhalb gelegene Wasserkörper sind zu berücksichtigen (Zuflüsse und Abflüsse)
 - Auswirkungen auf kleinere Gewässer (Fließgewässer < 10 km² Einzugsgebiet oder Seen < 50 ha), die im Bewirtschaftungsplan einem benachbarten Wasserkörper zugeordnet sind, sind bezogen auf diesen Wasserkörper zu prüfen.
 - Schutzgebiete gemäß Art. 6 Abs. 1 und Anhang IV Nr.1 EG-WRRL (Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch, Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten, Erholungsgewässer (Badegebiete), Nährstoffsensible Gebiete (nach Nitrat- und Kommunalabwasserrichtlinie), FFH- und Vogelschutzgebiete mit aquatischen Schutzzielen)
- Beschreibung der Methodik und Vorgehensweise zur Überprüfung der Vereinbarkeit mit der WRRL:
 - 1. Verschlechterungsverbot (Prüfung anhand von Qualitätskomponenten): Sind vorhabenbedingt Verschlechterungen des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands (bzw. Potenzials) der Oberflächenwasserkörper zu erwarten? Sind vorhabenbedingt Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwasserkörpers zu erwarten?
 - 2. Verbesserungsgebot: Steht das Vorhaben im Widerspruch zu den Bewirtschaftungszielen für die betroffenen Wasserkörper? Gefährdet das Vorhaben den Zeitpunkt und das Ziel den guten mengenmäßigen und chemischen Zustand der Grundwasserkörper sowie den guten chemischen und den guten ökologischen Zustand (bzw. Potenzial) der Oberflächenwasserkörper?
 - Beschreibung der geplanten Verbesserungsmaßnahmen und Bewertung des Vorhabens auf die fristgerechte Zielerreichung
 - Ggf. Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen

4.3.4.1.5 Einordnung der Unterlage

- Eigenständiger Fachbeitrag
- Teilergebnisse werden in der UVP aufgegriffen

4.3.4.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Beschreibung der für die Beurteilung relevanten Wirkprozesse des Vorhabens (baubedingte, anlagenbedingte, betriebsbedingte Auswirkungen)

- Wenn Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper durch eine geschlossene Querung ausgeschlossen werden können, werden Oberflächengewässer, die geschlossen gequert werden, im Folgenden nicht weiter berücksichtigt

4.3.4.3 Oberflächenwasserkörper

4.3.4.3.1 Zustand der Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele

- Identifizierung der Oberflächenwasserkörper (Fließgewässer, stehende Gewässer/ Seen, Übergangs- und Küstengewässer, sonstige Gewässer, Beschreibung des Entwässerungsgebiets) (ggfs. auch Schutzgebiete)
- Beschreibung der Einstufung des gegenwärtigen ökologischen Zustands/ Potenzials und des chemischen Zustands
 - Beschreibung der Einstufung der Oberflächenwasserkörper
- Ermittlung der einschlägigen Bewirtschaftungsziele (Umweltziele) und Maßnahmenprogramme zu den Belastungen der betroffenen Wasserkörper und evtl. strengerer Maßstäbe bei Wasserkörpern in Schutzgebieten
 - Aussagen in Bezug auf Oberflächengewässer

4.3.4.3.2 Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten der Wasserkörper (Verschlechterungsverbot)

- Aussagen je Wasserkörper über Vorhabenwirkungen anhand von Qualitätskomponenten in Bezug auf den
 - Ökologischen Zustand / das ökologische Potenzial
 - Chemischen Zustand
- Fazit/ Bewertung
 - Aussagen, ob eine vorhabenbedingte Verschlechterung des ökologischen Zustands / Potenzials sowie des chemischen Zustands im Sinne der EG-WRRL für die direkt und/ oder indirekt betroffenen Wasserkörper gemäß § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG oder § 27 Abs. 2 Nr. 2 WHG zu erwarten ist. Ggf. Interaktionen zwischen OWK und GWK berücksichtigen.

4.3.4.3.3 Auswirkungen auf die Ziele der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme (Verbesserungsgebot)

- Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen und Vorgaben
 - Aussagen in Bezug auf Oberflächenwasserkörper
- Fazit/ Bewertung
 - Bewertung, ob das Vorhaben der fristgerechten Zielerreichung sowie den Maßnahmenprogrammen und den Bewirtschaftungsplänen im Sinne der EG-WRRL bzw. § 27 Abs. 1 Nr. 2 WHG oder § 27 Abs. 2 Nr. 2 WHG nicht entgegensteht
 - Aussage treffen, ob Verbesserungsgebot eingehalten wird. Ggf. Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen nach § 31 Abs. 2 WHG.

4.3.4.4 Grundwasserkörper

4.3.4.4.1 Zustand der Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele

- Identifizierung der Grundwasserkörper
 - Identifizierung relevanter Grundwasserkörper (ggfs. auch grundwasserabhängiger Landökosysteme) und Schutzgebiete in Absprache mit der zuständigen Wasserbehörde)
- Beschreibung der Einstufung des mengenmäßigen Zustands und des chemischen Zustands
 - Beschreibung der Einstufung der Grundwasserkörper (ggfs. auch Aussagen zu grundwasserabhängigen Landökosystemen)
- Ermittlung der einschlägigen Bewirtschaftungsziele (Umweltziele) und Maßnahmenprogramme zu den Belastungen der betroffenen Wasserkörper und evtl. strengerer Maßstäbe bei Wasserkörpern in Schutzgebieten
 - Aussagen in Bezug auf Grundwasserkörper

4.3.4.4.2 Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten der Wasserkörper (Verschlechterungsverbot)

- Aussagen je Wasserkörper über Vorhabenwirkungen anhand von Qualitätskomponenten in Bezug auf den
 - Mengenmäßigen Zustand
 - Chemischen Zustand
 - ggfs. grundwasserabhängige Landökosysteme
- Fazit/ Bewertung
 - Aussagen, ob eine vorhabenbedingte Verschlechterung des chemischen und mengenmäßigen Zustands im Sinne der EG-WRRL für die direkt und/ oder indirekt betroffenen Grundwasserkörper gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 WHG zu erwarten ist. Ggf. Interaktionen zwischen OWK und GWK berücksichtigen.

4.3.4.4.3 Auswirkungen auf die Ziele der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme (Verbesserungsgebot)

- Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen und Vorgaben
 - Aussagen in Bezug auf Grundwasserkörper
- Fazit/ Bewertung
 - Bewertung, ob das Vorhaben der fristgerechten Zielerreichung sowie den Maßnahmenprogrammen und den Bewirtschaftungsplänen im Sinne der EG-WRRL bzw. § 47 Abs. 1 WHG nicht entgegensteht
 - Aussage treffen, ob Verbesserungsgebot eingehalten wird. Ggf. Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen nach § 47 Abs. 3 WHG.

4.3.4.5 Fazit/ Zusammenfassung

- Zusammenfassung, ob das Vorhaben dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot für relevante Oberflächenwasserkörper / Grundwasserkörper entgegensteht.

4.3.4.6 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.3.4.6.1 Literatur

4.3.4.6.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.3.4.7 Anlage

- Nach Erfordernis, z. B.:
 - Wasserkörperdatenblätter

4.3.5 Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen

4.3.5.1 Einleitung

4.3.5.1.1 Anlass und Aufgabenstellung der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen

- gemäß Hinweispapier der BNetzA: „Hinweise für die Planfeststellung Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“
 - Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV, des Gebots zur Vermeidung erheblicher Belästigungen und Schäden gemäß 26. BImSchV (insbesondere Überspannungsverbot) auch i. V. m 26. BImSchVVwV (Minimierungsgebot grundsätzlich gemäß Durchführungshinweisen und Handlungsempfehlungen der LAI
- Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm und der AVV Baulärm, Bewertung bau- und betriebsbedingter Emissionen
 - Lärmemissionen durch Baufahrzeuge und -gerätschaften
 - elektrische und magnetische Felder für Kabel und Kabelabschnittsstationen
 - Wärmeemissionen

4.3.5.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Benennung maßgeblicher Artikel/ Leitfäden/ Gesetze/ Verordnungen im Kontext der Zielstellung der Unterlage:

Elektrische und magnetische Felder

- 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (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)
- LAI, Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder, September 2014

Baulärm

- 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 (GMBI. 1998 S. 503) zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz 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)
- LAI – Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, März 2017
- Niedersächsisches Lärmschutzgesetz (NLärmSchG)

Sonderfall Wärmeemission

- Es existieren keine gesetzlichen Grenzwerte oder Richtlinien für die betriebsbedingte Erwärmung von Böden.

4.3.5.1.3 Datengrundlagen

- Technische Regelwerke, Pläne, LAI – Handlungsempfehlungen für EMF und Lärm und sonstige Unterlagen sowie wissenschaftliche Studien

Elektrische und magnetische Felder

- Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) des Länderausschusses für Immissionsschutz; 128. Sitzung, September 2014
- DIN EN 50413 (VDE 0848-1); Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz): August 2009
- Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren, 01 August 2017

Baulärm

- Technischer Inhalt der Richtlinie VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976 (zurückgezogenes Dokument)
- 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)

Betriebsbedingte Wärmeimmission

- Es existieren keine Normen, Richtlinien oder sonstige verbindliche Unterlagen zur Berechnung und Untersuchung von Wärmeimmissionen im Boden und deren Auswirkung auf den Boden und die Landwirtschaft.
- ALKIS-Daten
- technische Daten des verwendeten Kabels

4.3.5.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Beschreibung der Methodik und Vorgehensweise zur Überprüfung der Einhaltung der gesetzlichen Grenz- und Richtwerte:

Elektrische und magnetische Felder

- Ermittlung der Immissionsorte im Untersuchungsraum
- Nachweis der Immissionen an den Immissionsorten oder bei nicht Vorhandensein von Immissionsorten erfolgt der Nachweis der Immissionen durch eine Berechnung für den Grundlastfall im Endausbau
- Ermittlung der Minimierungsorte im Einwirkungsbereich der Kabeltrasse
- Prüfung der Umsetzbarkeit von Minimierungsmaßnahmen

Baubedingte Lärmimmissionen

- Ermittlung der Immissionsorte entlang des Trassenverlaufs
- Prognostizierung und Beurteilung der Geräuscentwicklungen anhand der Kategorisierung und somit der Unterscheidung in offene und geschlossene Bauweise
- Anordnung von Maßnahmen zur Minderung der Geräusche bei Überschreitung des Immissionsrichtwertes nach AVV Baulärm

4.3.5.1.5 Einordnung der Unterlage

- eigenständiges Gutachten
- Teilergebnisse werden in UVP und LBP aufgegriffen

4.3.5.2 Elektrische und magnetische Felder

4.3.5.2.1 Modellierung der Kabel

- Erläuterungen der technischen Parameter der Kabeltrasse
- Berechnung der elektrischen und magnetischen Felder im Umfeld der Trasse
- Berücksichtigung von Vorbelastungen

4.3.5.2.2 Maßgebliche Immissionsorte

- voraussichtlich keine maßgeblichen Immissionsorte aufgrund der geplanten Trassenführung erwartet

4.3.5.2.3 Minimierung gemäß 26. BImSchVVwV

- Prüfung der Möglichkeiten, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren
- Prüfung der Umsetzbarkeit der Minimierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Einwirkungsbereich und unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen

4.3.5.2.4 Abschätzung der Unsicherheit der Berechnungen

- Benennung Einflussfaktoren und Berechnung Standardunsicherheit

4.3.5.2.5 Fazit/ Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

4.3.5.3 Baulärm

4.3.5.3.1 Situation und Aufgabenstellung

- Erläuterung der vorliegenden Situation und der Aufgabenstellung

4.3.5.3.2 Anforderungen an den Schallschutz

- Erläuterung der AVV Baulärm
- Einordnung des Vorhabens sowie der Emissionsorte

4.3.5.3.3 Methodik AVV Baulärm

- Erläuterung der Methodik zur Berechnung der Geräuschentwicklung

4.3.5.3.4 Bauverfahrensbeschreibung und Zeitregime

- Unterscheidung der möglichen Verlegearten

4.3.5.3.5 Schallimmissionen

- Berechnungsverfahren: Prognostizierungen und Beurteilung der Geräuschentwicklungen anhand einer Musterbaustelle
- Beurteilungspegel und Beurteilung der Geräuschentwicklung

- Berechnung von Entfernungen, welche eingehalten werden müssen, um die Richtwerte der AVV Lärm nicht zu überschreiten
- Definition der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen nach AVV im raumkonkreten Bezug

4.3.5.3.6 Abschätzung der Unsicherheit der Berechnungen

- Benennung Einflussfaktoren und Berechnung Standardunsicherheit

4.3.5.3.7 Fazit/ Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse
- Hinweise für den Fall einer Veröffentlichung der schalltechnischen Untersuchung

4.3.5.4 Wärmeemission

- Modellierung der Wärmeausbreitung in signifikanten Bodenbereichen infolge der Erwärmung des Kabels

4.3.5.4.1 Exemplarische Laborversuche zur Verifizierung der numerischen Modelle

4.3.5.5 Literatur und Quellenverzeichnis

4.3.5.5.1 Literatur

4.3.5.5.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.3.5.6 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
 - Berechnungsmodelle/ -tabellen

4.3.6 Bodenschutzkonzept

4.3.6.1 Einleitung

4.3.6.1.1 Veranlassung des Bodenschutzkonzeptes

- Aufgrund seiner Bedeutung und der besonderen Betroffenheit des Schutzgutes Boden durch das geplante Vorhaben wird für die Planfeststellungsunterlagen ein Bodenschutzkonzept erstellt. Ziel ist dabei die Ausarbeitung von Empfehlungen zur Berücksichtigung und Umsetzung der (gesetzlich verankerten) bodenschutzrechtlichen Belange

4.3.6.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Beschreibung der rechtlichen Grundlagen für die Anforderungen des Bodenschutzes: BBodSchG, BBodSchV, LBodSchG SH, NBodSchG, Bodenkundliche Kartieranleitung 5. Auflage, DIN 19639 (Bodenkundliche Baubegleitung), DIN 18915 (Herstellen tragfähigen Untergrundes) sowie DIN 18 300 (Erdarbeiten), ggf. weitere
- Rahmenpapier der BNetzA 2019 zum Bodenschutz bei Stromnetzausbau
- Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen" der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO Empfehlung 2018)
- Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren (LABO 2018)
- Handlungsanweisungen, Konzepte, Vorschriften, Arbeitshilfen etc. Schleswig-Holsteins und Niedersachsens zum Bodenschutz, z. B.

Schleswig-Holstein:

- „Bodenschutz auf Linienbaustellen“ (LLUR 2014)
- Merkblatt Sulfatsaure Böden in Schleswig-Holstein – Verbreitung und Handlungsempfehlung – (LLUR 2018)

Niedersachsen:

- „Handlungsempfehlungen zur frühzeitigen Berücksichtigung der Belange des Bodenschutzes in Planungsverfahren zur Erdverkabelung" (LBEG 2017)
- GeoBerichte des LBEG (insbesondere GeoBerichte 8, Schutzwürdige Böden in Niedersachsen)
- „Bodenschutz beim Bauen – Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen“ (LBEG, 2014)
- „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen“ (LBEG, 2015)
- „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz“ (NLfB, 2002)

- „Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene - Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung“ (LBEG, 2013)
- „Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten“ (LBEG, 2010)
- „Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten“ (LBEG, 2010)

4.3.6.1.3 Datengrundlagen

Die Ausarbeitung des Bodenschutzkonzeptes erfolgt anhand einer tiefgreifenden Analyse der bodenspezifischen Parameter nach § 8 NABEG sowie der bodenkundlichen Profilaufnahme im Gelände, welche im Rahmen der Baugrundhauptuntersuchung durchgeführt wird.

- UVP-Teil zum Schutzgut Boden
 - Datengrundlagen gemäß § 8 NABEG Unterlagen
 - Forstliche Standortkartierung
 - Landesaufnahme (Profile)
 - Weitere Erkenntnisse aus der Baugrunduntersuchung nach Erfordernis
 - Bodenkundliche Aufnahme und Erkenntnis aus der Baugrunduntersuchung (Feld- / Laborversuche) nach Erfordernis zur Ermittlung spezifischer Schutzmaßnahmen

4.3.6.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Betrachtung bodenschutzrelevanter Bauprozesse auf Linienbaustellen
- Beschreibung geplanter Maßnahmen im Sinne des Bodenschutzes auf Basis des UVP-Teils zum Schutzgut Boden
- Kurzbeschreibung sowie Darstellung über die Böden, die bei dem Bauvorhaben beansprucht werden, im Sinne des Bodenschutzes auf Basis der Ausführungen zum Schutzgut Boden im UVP-Bericht

4.3.6.1.5 Einordnung der Unterlage

- Konkrete Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen während der Bauausführung basierend auf den einschlägigen Vorschriften sowie den Ausführungen zum Schutzgut Boden im UVP-Bericht
- Maßnahmen werden in den LBP übernommen
- Ergebnisse fließen teilweise in die Unterlage zur Landwirtschaft ein

4.3.6.2 Bodenschutzspezifische Maßnahmen (Vorgaben für den Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung)

- Bauausführung
 - Ausmaß und Dauer der Eingriffe

- Bodenschutzrechtliche Bauzeitenregelung
- Anforderungen an Vorarbeiten und Flächenvorbereitung:
 - Baufeldfreimachung, Holzeinschlag
- Anforderungen an die bautechnische Vorgehensweise:
 - Baustraßen und Baubedarfsflächen, Maschineneinsatz, etc.
- Anforderungen bei Baumaßnahmen auf besonderen Standorten:
 - Umgang mit organischen Böden (Marschböden, Moorböden)
 - Vermeidung von Schadverdichtungen
 - Umgang mit (potenziell) sulfatsaurem Material
 - Erosionsschutz
- Anforderungen an den Bodenabtrag:
 - Ober- und Unterbodenmanagement
 - Mengenermittlung, etc.
- Fachgerechte Bodenzwischenlagerung als Bodenmieten; Sachgerechte Bereitstellung von Bodenmaterialien (Bettungssand, zusätzliches Bodengut, etc.)
- Entsorgung/ Verwertung von überschüssigem Aushub und aktuell sulfatsaurem Material
- Rekultivierung, Folgebewirtschaftung, Flächenrückgabe
 - Wiedereinbau/- Verwendung resp. Lagerung des Aushubs/ Wiederherstellung/ Bodenauftrag
 - Anbauempfehlungen – Rekultivierung von landwirtschaftlichen Nutzflächen (in Abstimmung mit Landwirtschaft)
- Kontinuierlicher Informationsaustausch zwischen den Beteiligten (Abstimmungsprozess),
- Regelmäßige Begehung der Baumaßnahme
- Dokumentation

4.3.6.3 Ergänzende Themen

Nach Erfordernis:

Beispielsweise Umgang mit Schadstoffgehalt von Böden, Umgang mit Böden in Gebieten mit hohen Grundwasserständen, Vorsorgewerte Spurenmetalle, Schadstoffe (z. B. Quecksilber, Radon, Arsen und Uran), Gebiete mit hohen Grundwasserständen etc.

4.3.6.4 Fazit/ Zusammenfassung

4.3.6.5 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.3.6.5.1 Literatur

4.3.6.5.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.3.6.6 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
 - Prüfberichte
 - Schichtenverzeichnisse
 - Schnitte/ Profile

4.3.7 Unterlage zur Bodendenkmalpflege

4.3.7.1 Einleitung

4.3.7.1.1 Veranlassung der Unterlage zur Bodendenkmalpflege

- Kurzer Umriss Projekt, Beschreibung der Wirkprozesse des Vorhabens, Herleitung der Betroffenheit von Bodendenkmalen und der Notwendigkeit einer gesonderten Unterlage
- Ziel: Identifizierung, Beschreibung und Bewertung des archäologischen Potenzials (Prüfung der bekannten archäologischen Bodendenkmale (in SH auch Prüfung der archäologischen Interessensgebiete) in ihrer Lage und Ausdehnung, Identifizierung neuer und bisher unbekannter Bodendenkmale im Vorfeld der Baumaßnahme), Empfehlungen zu bauvorgreifenden bzw. baubegleitenden Maßnahmen

4.3.7.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Benennung maßgeblicher Artikel/Gesetze (hierbei werden die Landesdenkmalschutzgesetze und weitere rechtliche oder normative, landesspezifische Regelungen zugrunde gelegt, z. B. NDSchG, DSchG SH, § 2 Abs. 1 UVPG, § 19 f NABEG)

4.3.7.1.3 Datengrundlagen

- Datenrecherche in den zuständigen Denkmalpflege- und Denkmalschutzbehörden zu den bekannten Bodendenkmalen und Bodendenkmalverdachtsflächen
- Luftbildarchiv
- Fernerkundungsdaten (Luftbilder/ Orthophotos sowie Laserscandaten/ DGM)
- Archivrecherche zu historisch-geographischen Daten
- Kartierung von Negativflächen (Bereiche, in denen ein Bodendenkmal von vornherein ausgeschlossen werden kann: z. B. Abbaugruben allg. bereits ausgegrabene Bereiche, Bereiche mit altem Rohstoffabbau, Bereiche mit Spatenverlegungen)

Schleswig-Holstein:

- Daten des archäologischen Landesamts Schleswig-Holstein/Archäologischer Atlas (WMS-Server mit Infos zu Archäologischen Interessensgebieten und archäologischen Denkmalen)
- Daten des Landesamts für Denkmalpflege Schleswig-Holstein zu Kulturdenkmalen
- Denkmallisten und Schutzzonen-Verordnungen (gemäß §§ 8 und 10 DSchG SH)

Niedersachsen:

- Daten des Niedersächsischen Landesamts für Denkmalpflege
- Daten der Unteren Denkmalschutzbehörde und der Kommunalarchäologie
- Denkmalverzeichnis gemäß § 4 NDSchG

4.3.7.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Definition des Untersuchungsumfangs und des anzuwendenden Methodenspektrums zur möglichen Eingrenzung der archäologischen Fundstellen nach den landesspezifischen Gegebenheiten gemäß Abstimmung mit den zuständigen Behörden der Länder für Denkmalschutz (z. B.: Auswertung der Fernerkundungsdaten, Geophysik, Auswertung historisch-geographischer und naturräumlicher Daten, Auswertung der Baugrunduntersuchungen, Feldbegehungen). Unterschiede können sich beispielsweise aus kulturhistorischen (Rohstoffgewinnung) oder geomorphologischen Gegebenheiten (Marschen, etc.) ergeben
- Beschreibung der Methoden zur Identifizierung bisher unbekannter Bodendenkmäler sowie zur Überprüfung der bekannten und vermuteten Bodendenkmäler im Vorfeld der Baumaßnahme. Je nach den Ergebnissen des angewendeten Methodenspektrums können sich daraus Vorschläge für Umtrassierungen bzw. Unterbohrung ergeben.

4.3.7.1.5 Einordnung der Unterlage

- Ergebnisse fließen in den UVP-Bericht (Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) ein

4.3.7.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Beschreibung der Wirkprozesse des Vorhabens (potenziell baubedingte, anlagebedingte, betriebsbedingte Auswirkungen)

4.3.7.3 Datenauswertung

4.3.7.3.1 Beschreibung des Untersuchungsraums

- Allgemeine Charakterisierung des Untersuchungsraumes auf Basis der bereits aufgeführten Datengrundlagen: topographisch, geographisch und historisch

4.3.7.3.2 Auswertung der Datengrundlagen aus dem ausgewählten Methodenspektrum ja nach Notwendigkeit

- Mögliche weitere Datenauswertungen ergeben sich aus den landesspezifischen Gegebenheiten

4.3.7.4 Beschreibung und Bewertung der archäologischen Konfliktzonen

- Tabellarische Zusammenstellung der archäologischen Konfliktbereiche/ -zonen (geographische Lage, Zeitstellung, bekannte Bodendenkmale (mit Aktennummern), Kurzbeschreibung der Fundstelle)
- Textabbildung
- Zeitliche Einordnung und Beschreibung der Fundstellen
- Einarbeitung aller bisherigen Ergebnisse

- Eine Bewertung der archäologischen Konfliktzonen kann nur je nach Umfang und des angewandten Methodenspektrum erfolgen. Eine Flächenkategorisierung (bzw. Klassifizierung) der Konfliktzonen kann hinsichtlich Befundwahrscheinlichkeit und dem Umfang für bauvorgreifende Erkundungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen entsprechend den landesspezifischen Anforderungen erfolgen
- Fazit zur Erfüllung der denkmalschutzrechtlichen Vorgaben als Grundlage für die denkmalschutzrechtliche Genehmigung

4.3.7.5 Geplante/ notwendige archäologische Maßnahmen

4.3.7.5.1 Bauvorgreifende Maßnahmen

- Hier wird ein Bezug zu den in Kapitel 4.3.7.4 kategorisierten Konfliktzonen hergestellt (Beschreibung der bauvorgreifenden Erkundungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen für die jeweiligen Konfliktzonen-Kategorien), entsprechend den landesspezifischen Anforderungen
- Soweit möglich Festlegung von primären Konfliktbereichen, in denen mit archäologischen Grabungen sicher zu rechnen ist, entsprechend den landesspezifischen Anforderungen

4.3.7.5.2 Baubegleitende Maßnahmen

- Definition von baubegleitenden Maßnahmen, beispielsweise Begleitung des Oberbodenabtrags in ausgewählten Bereichen, entsprechend den örtlichen Anforderungen

4.3.7.6 Fazit/ Zusammenfassung

4.3.7.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.3.7.7.1 Literatur

4.3.7.7.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.3.7.8 Anhang

- Nach Erfordernis, z. B.:
 - Gesamtplan
 - Liste der Fundstellen

4.3.8 Unterlage zur Landwirtschaft

4.3.8.1 *Einleitung*

4.3.8.1.1 *Veranlassung der Unterlage*

Die Belange der Landwirtschaft in Form einer gesonderten Unterlage (Unterlage zur Landwirtschaft) geprüft. Zur Vermeidung und Minimierung von Konflikten hinsichtlich der landwirtschaftlichen Interessen mit denen des geplanten Vorhabens werden Maßnahmen vorgeschlagen.

4.3.8.1.2 *Rechtlicher und fachlicher Rahmen*

Es gibt keinen unmittelbar anzuwendenden rechtlichen Rahmen, zum fachlichen Rahmen vgl. Kapitel 4.3.8.1.1.

4.3.8.1.3 *Datengrundlagen*

- Allgemeine Datengrundlagen:
 - ATKIS Basis-DLM 25, Naturraum-Grenzen
 - Abgrenzung Agrargebiete
 - durchschnittliche Betriebsgröße; Anzahl und Anteil der Betriebe im Haupterwerb und Nebenerwerb in den (Land-)Kreisen Steinburg (SH) und Stade (Nds.)
 - Durchschnittlicher Viehbesatz in den (Land-)Kreisen Steinburg (SH) und Stade (Nds.) (Großvieheinheiten/ ha LF)
 - Zahlen zu Erwerbstätigen in der Landwirtschaft
 - Drainagen-Konzept aus dem Erläuterungsbericht
 - Landesweite bzw. regionale Auswertungen (z. B. Agrarbericht Schleswig-Holstein, Jahresberichte der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, „Die Landwirtschaft in Niedersachsen“ (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung)
 - Flurneuordnungs-/Flurbereinigungsverfahren

4.3.8.1.4 *Methodik und Vorgehensweise*

4.3.8.1.5 *Einordnung der Unterlage*

- Ergebnisse aus den Unterlagen LBP und UVP-Bericht (z. B. Eingriffsflächen) werden aufgenommen in die Unterlage zur Landwirtschaft
- Maßnahmen aus dem Bodenschutzkonzept werden eingearbeitet in die Unterlage zur Landwirtschaft
- Ergebnisse aus der Unterlage zur Landwirtschaft fließen in die Unterlage mit den Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen (söpB) ein

4.3.8.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Kurze Beschreibung des Vorhabens mit seinen grundsätzlichen Wirkungen auf die Agrarstruktur

4.3.8.3 Bestandsbeschreibung

4.3.8.3.1 Agrarstruktur und Situation der Landwirtschaft im Planungsgebiet:

- Allgemeine Erläuterung des Begriffs Agrarstruktur
- (Land-)Kreise Steinburg (SH) und Stade (Nds.)
- Naturräumliche Ausstattung des betroffenen Gebiets (Naturräumliche Gliederung)
- Darstellung der Bedeutung der Landwirtschaft am Anteil der Erwerbstätigen
 - Anteil und Zahl der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft
 - Bundeslanddurchschnitt und Durchschnitt der Landkreise Stade und Cuxhaven
- Darstellung der Erzeugungsbedingungen der beanspruchten Flächen anhand der Bodenqualität in den betroffenen Erzeugungsgebieten (z. B. anhand Landkreisdurchschnitt der Ackerzahl (AZ)/ Grünlandzahl (GZ)), sofern in verwendbarer Form vorliegend

4.3.8.4 Darstellung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf landwirtschaftliche Nutzflächen und die Agrarstruktur

4.3.8.4.1 Vorhabenbedingte Auswirkungen auf landwirtschaftliche Nutzflächen

- Darlegung der Betroffenheit der agrarischen Systeme durch das Vorhaben
- Darstellung allgemeiner Anmerkungen zum Bodenschutz im Hinblick auf den Boden als Produktionsgrundlage
- Darstellung allgemeiner Maßnahmen zum Gewässerschutz
- Darlegung von Auswirkungen auf den Boden

4.3.8.4.2 Ermittlung möglicher Auswirkungen auf den Anbau von Sonderkulturen (und Biobetriebe oder andere auftretende Sonderfälle) Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Nutzflächen (direkte Flächeninanspruchnahme)

- Ermittlung des Umfangs des Flächenverbrauchs (Nutzfläche) durch baubedingte Nutzung (temporär) und für Überbauung (dauerhaft)
 - Umfang von Acker-/ Grünlandfläche
 - Betroffenheit von Sonderkulturen
 - Verteilung der Acker-/ Grünlandzahl
 - Ggf. Verteilung/ Anteil Marktfrüchte und Sonderkulturen
 - Verteilung Flurstücksgrößen, Schlaggrößen
- Ermittlung des Umfangs des Bedarfes für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

4.3.8.4.3 Darstellung sonstiger, vorhabensbedingter Wirkungen auf landwirtschaftliche Nutzflächen und die Agrarstruktur

4.3.8.4.4 Grundsätzliche Darstellung der Parameter der besonderen Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe

- Darlegung der Parameter für besondere Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe

4.3.8.5 Konzept zum Umgang mit landwirtschaftlichen Flächen und der Agrarstruktur

- Mögliche Themen in den Unterkapiteln sind:
 - Zerschneidung von Nutzflächen
 - Zufahrtssituation während der Bauzeit
 - Umgang mit Drainagen
 - Rekultivierung von bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen
 - Wiederherstellung von bauzeitlich in Anspruch genommenen Zuwegungen
 - Eckpunkte des Bodenschutzkonzeptes
 - Sofern vorhanden: Umgang mit Flächen mit Bezügen aus EU-Fonds, Sonderkulturen, Bioflächen/ -betriebe
 - Sofern erforderlich: Maßnahmen zur Vermeidung von besonderer Betroffenheit

4.3.8.5.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung der Betroffenheit einzelner Betriebe

- Ggf. weitere Untergliederung in bauvorbereitende Maßnahmen, baubegleitende Maßnahmen und Rekultivierungsmaßnahmen, ggf. zusätzliche Unterscheidung verbindliche, optionale, flächenkonkrete und nachsorgende Maßnahmen

4.3.8.5.2 Maßnahmen zum Ausgleich von verbleibenden Beeinträchtigungen

4.3.8.6 Fazit/ Zusammenfassung Landwirtschaft als öffentlicher Belang

- der unterschiedlichen Sensibilitäten in den Abschnitten hinsichtlich der Belange der Landwirtschaft
- der vorhabensbedingten Auswirkungen auf landwirtschaftliche Belange
- möglicher Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen, Empfehlungen und Hinweise für die Umsetzung

4.3.8.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.3.8.7.1 Literatur

4.3.8.7.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.3.8.8 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:

- Karten
- Tabellen

4.3.9 Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen

Die sonstigen öffentlichen und privaten Belange werden in den Unterlagen nach § 21 NABEG in einer eigenen Unterlage behandelt. In der nachfolgenden Ausführung werden die zu berücksichtigenden maßgeblichen Belange kurz umrissen.

Je nach den örtlichen Gegebenheiten der Projekte bzw. Abschnitte können andere Belange eine Berücksichtigung erfordern.

Im Rahmen der Unterlagen nach § 8 NABEG wurde ein Großteil der öffentlichen und privaten Belange bereits über den Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung (SUP) und die Raumverträglichkeitsstudie (RVS) behandelt. Nicht bereits in den dortigen Unterlagen berücksichtigte Belange wurden als sonstige öffentliche und private Belange (söpB) in einer gesonderten Unterlage betrachtet. Hierzu zählten in Abschnitt A:

- Belange der kommunalen Bauleitplanung
- Belange der Landwirtschaft
- Belange der Forstwirtschaft
- Belange des Bergbaus und der Rohstoffsicherung
- Ordnungsrechtliche Belange
- Belange der Infrastruktur, des Funkbetriebs, des Straßenbaus und der Schifffahrt
- andere behördliche Verfahren
- Belange der Bundeswehr
- Belange der Gewerbeausübung

Wie in den vorangehenden Kapiteln beschrieben, ist für die Planfeststellung gemäß § 21 NABEG vorgesehen, die Belange der Landwirtschaft in einer gesonderten Unterlage zu behandeln. Die Erstellung einer eigenen Unterlage zur Forstwirtschaft ist jedoch nicht notwendig, da im Abschnitt keine Waldflächen durch das Vorhaben betroffen sind, und daher auf eine Prüfung auf Vereinbarkeit des Vorhabens mit den forstrechtlichen Belangen verzichtet werden kann.

Des Weiteren wird als Teil des Technischen Erläuterungsberichts ein Grundkonzept zur Flurschadenregulierung und ggf. inkl. Referenzflächenkonzept erarbeitet.

Die Belange der Infrastruktur finden sich zum Teil im (Verkehrs-)Logistikkonzept (inkl. Verkehrssicherheitskonzept) wieder, welches ebenfalls Bestandteil des Erläuterungsberichts ist. Einflüsse, die die Trasse auf bestehende Infrastrukturen, wie z. B. Autobahnen und Freileitungen haben kann, werden im Rahmen der sonstigen öffentlichen und privaten Belange berücksichtigt.

Weitere private und öffentliche Belange, die sich aus formellen sowie informellen Öffentlichkeitsbeteiligungen ergeben, werden sofern sinnvoll/ umsetzbar im Zuge der Feintrassierung berücksichtigt. Dabei wird unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen der Schwere

der Auswirkungen auf die söpB und den Trassierungs- sowie Planungsleit- und Planungsgrundsätzen die Möglichkeit zur Berücksichtigung der söpB sowie die technische Realisierbarkeit geprüft. Somit unterliegen die Abwägungen den jeweiligen Einzelfallprüfungen.

Somit verbleiben beispielsweise Belange

- der kommunalen Bauleitplanung
- der Bundeswehr
- des Bergbaus und der Rohstoffsicherung
- anderer behördlicher Verfahren
- der Infrastruktur (sofern sie nicht bereits in den Konzepten zur Logistik und Verkehrssicherheit behandelt wurden), des Funkbetriebs oder des Straßenbaus

und für die die Vereinbarkeit des Vorhabens (der Trasse) zu prüfen ist. Inwiefern eine Verträglichkeit des Vorhabens mit den jeweiligen sonstigen privaten und öffentlichen Belangen gegeben ist, hängt von der Lage der Trasse zum jeweiligen Belang sowie der konkreten Art des Belangs ab. Somit kann eine Beurteilung ausschließlich im Rahmen von Einzelfallbetrachtungen erfolgen, die unter Berücksichtigung aller relevanten und konkreten örtlichen Gegebenheiten zu treffen sind.

4.3.10 Sonstige Unterlagen und Anträge

Ergänzend zu den in den Kapiteln 4.3.1 bis 4.3.9 aufgeführten Fachbeiträgen, Konzepten und Gutachten werden für die Unterlagen nach § 21 NABEG weitere Konzepte und Anträge erstellt.

Hierbei handelt es sich beispielsweise um folgende Konzepte:

- (Verkehrs) Logistikkonzept inkl. Verkehrssicherheitskonzept (für gesamte Errichtung des Querungsbauwerks und des Kabeleinzugs sowie der Trasse + Nebenanlagen)
- Konzept zur Überwachung erheblicher Umweltauswirkungen
- Konzept zur Überwachung von S-/ V-/ M-Kompensationsmaßnahmen
- Grundkonzept zur Flurschadenregulierung, ggf. inkl. Referenzflächenkonzept
- Geotechnisches und Hydrogeologisches Gutachten zum Tunnelbauwerk
- Wasserhaltungskonzept inkl. Einleitkonzept und Sicherung der Einleitstellen
- Flächendrainagen
 - Anfrage der Daten (z. B. Bestandspläne)
 - Berücksichtigung von Informationen aus Stellungnahmen und Erörterungsterminen
 - Auswertung der Unterlagen
 - Ggfs. Ersatzneubau von Drainagen
 - Hinweis: Es ist bereits zum jetzigen Zeitpunkt erkennbar, dass Bestandspläne bei den zuständigen Behörden nicht flächendeckend bzw. gar nicht vorliegen. Sofern Pläne vorhanden sind, stellen diese zumeist Absichtserklärungen und keine Bestandspläne dar.
- Bauablaufplanung (Anhang zum Erläuterungsbericht)
- Ergebnisse der Baugrundvor- und Baugrundhauptuntersuchungen bei Vorliegen geologischer Besonderheiten/ Altlasten
- Angaben zum Einsatz und der Art der geplanten Bettungsmaterialien

Je nach den konkreten Betroffenheiten werden zudem Anträge auf Ausnahme und Befreiung erstellt, wie z. B.:

- Wasserrechtliche Anträge
- Naturschutzrechtliche Anträge
- Baurechtliche Anträge
- Ausnahmegenehmigungen (Einzelfall-spezifisch, z. B. in Abhängigkeit der Entfernung der baulichen Anlage vom Fahrbahnrand) vom Anbauverbot oder der Anbaubeschränkung
- Sicherheitsstudie

4.4 Alternativenvergleich

Ziel des Alternativenvergleichs ist die Ermittlung der Vorzugstrasse (= den zu beantragenden Trassenverlauf des Vorhabens). Die Auswahl der Vorzugstrasse erfolgt in mehreren Arbeitsschritten (vgl. Abbildung 26).

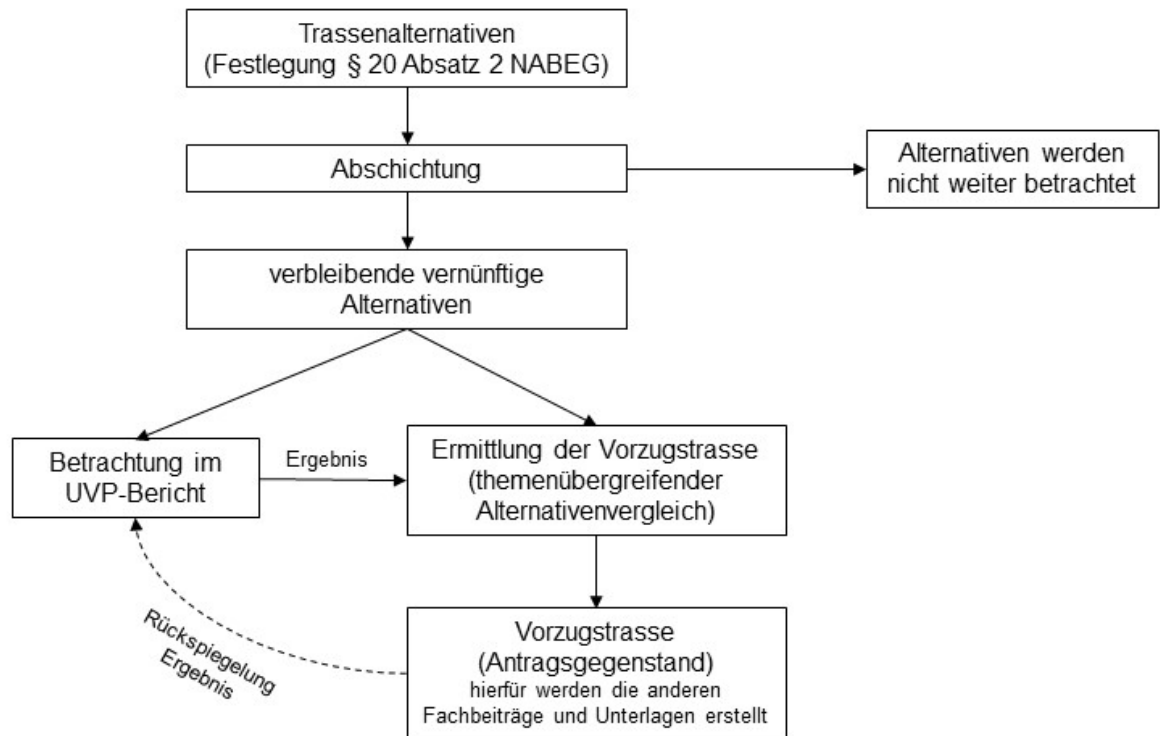


Abbildung 26: Ablauf der Ermittlung der Vorzugstrasse

Ausgangspunkt für die Auswahl der Vorzugstrasse sind alle Trassenalternativen, die sich aus der Festlegung des Untersuchungsrahmens (§ 20 Abs. 3 NABEG) ergeben.

Teil dieser Trassenalternativen ist auch der in dem Antrag nach § 19 NABEG ermittelte Trassenvorschlag, welcher den ersten Vorschlag zur Grobtrassierung darstellt und im Zuge der Bearbeitung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG auf Grundlage vertiefter Erkenntnisse mittels Feintrassierung optimiert werden kann.

Bei der Betrachtung der Alternativen kann es sich nur um kleinräumige Alternativen innerhalb des durch die Bundesfachplanungsentscheidung nach § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridors (1.000 m Breite) handeln, wodurch großräumige Alternativen ausgeschlossen sind.

Abschichtung und Vergleiche erfolgen unter Berücksichtigung der Planungsprämissen. Bei den Planungsprämissen sind hier in erster Linie die Planungsleitsätze (striktes Recht) relevant, die als Maßstab für die Zielerfüllungsgrade herangezogen werden können. Weiterhin werden die Planungsgrundsätze für die Beurteilung hinzugezogen, hinsichtlich ihrer Gewichtung/ Bedeutung stehen sie jedoch hinter den Planungsleitsätzen zurück. Neben den gesetzlichen Planungsleit- und Planungsgrundsätzen werden auch die Trassierungsgrundsätze berücksichtigt.

Abschichtung

Einzelne Trassenalternativen können in einem vorgelagerten Schritt abgeschichtet werden. In diesem Schritt werden alle Alternativen, die sich aus der Festlegung des Untersuchungsrahmens ergeben, auf die verbleibenden vernünftigen Alternativen reduziert. An dieser Stelle wäre es denkbar, dass nach dem Abschichtungsprozess auch nur noch die zu beantragende Trasse verbleibt. Der Abschichtungsprozess und die Darlegung der Gründe werden in sogenannten Abschichtungssteckbriefen gegenüber der BNetzA dokumentiert. Die Prüfung muss so weit geführt werden, bis erkennbar wird, dass entscheidungsrelevante Unterschiede vorliegen. Kann die BNetzA die vorgezogenen Abschichtungsvorschläge nachvollziehen und formal bestätigen, so resultieren daraus die verbleibenden vernünftigen Alternativen, die bis zum Ende gemäß den Festlegungen des Untersuchungsrahmens für den UVP-Bericht durchgeprüft werden müssen. Die Steckbriefe werden als Anhang UVP-Bericht geführt.

Die Ergebnisse der Abschichtungssteckbriefe werden zudem im Erläuterungsbericht aufgegriffen und noch einmal zusammenfassend dargestellt. Dabei werden die Hauptabschichtungsgründe noch einmal benannt.

Betrachtung im UVP-Bericht

Gemäß Anlage 4 Satz 2 UVPG bzw. § 16 Abs. 1 Satz 6 UVPG sind die vernünftigen Alternativen darzulegen. Alle verbleibenden vernünftigen Alternativen, die nach dem Abschichtungsprozess verbleiben, werden im UVP-Bericht umfassend gemäß den Anforderungen des UVPG und den Festlegungen des Untersuchungsrahmens betrachtet. Bezogen auf die UVPG-Schutzgüter wird ein Vergleich des mittels Feintrassierung optimierten Trassenvorschlags mit den verbleibenden vernünftigen Alternativen durchgeführt. Die entscheidungserheblichen Unterschiede zwischen dem Trassenvorschlag und den betrachteten Alternativen werden herausgearbeitet.

Die Gründe für die Auswahl der Vorzugstrasse werden genannt, wobei es sich hierbei auch um externe (d.h. sich nicht aus dem UVPG ergebende) Gründe handeln kann.

Ermittlung der Vorzugstrasse (themenübergreifender Alternativenvergleich)

Im themenübergreifenden Alternativenvergleich werden alle verbleibenden vernünftigen Alternativen, die aus dem Abschichtungsprozess resultieren, betrachtet. Die Einordnung des Alternativenvergleichs orientiert sich dabei an den Hinweisen zur Planfeststellung (BNetzA 2018). Hier werden die „Darlegung der Alternativen (technische Varianten und Trassenvarianten ggf. mit Plan) und Begründung der Auswahl“ im Erläuterungsbericht unter dem Punkt i) geführt. Bei der Bewertung werden folgende Belange berücksichtigt:

- Wirtschaftlichkeit
- Technische Angaben
- Sonstige öffentliche und private Belange: z. B. Landwirtschaft
- UVPG-Schutzgüter (hier fließen die Ergebnisse der Betrachtung im UVP-Bericht ein), Gebietsschutz, besonderer Artenschutz

Der Alternativenvergleich berücksichtigt hierbei die aktualisierten und ebenengerechten Datengrundlagen.

Für die jeweiligen Belange werden im Zuge der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG relevante und auf den Raum und das Vorhaben abgestimmte Einflussgrößen zur Bewertung ermittelt. Für jede Einflussgröße werden Bewertungseinheiten definiert. Die Einflussgrößen können dabei beispielweise durch Anzahl, Querungslängen mit der Trassenachse und/ oder Flächenanteilen quantifiziert werden. Für jeden Belang wird der Unterschied zwischen dem Trassenvorschlag und den verbleibenden vernünftigen Alternativen ermittelt. Bei dem Beispiel der UVPG-Schutzgüter wäre dies die Trasse, für die die geringsten voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Dabei erfolgt kein numerisches „Ranking“ der verschiedenen verbleibenden vernünftigen Alternativen, sondern eine verbal-argumentative Darstellung der Alternativen.

In dem Alternativenvergleich werden abschließend dann die vergleichsrelevanten Aspekte der einzelnen Belange gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung ist dann Grundlage für die Ermittlung der Vorzugstrasse. Die dann aus dem Alternativenvergleich hervorgehende Vorzugstrasse ist somit Antragsgegenstand.

5 ANHÄNGE

5.1 Steckbriefe Trassenvorschlag

Die Lage der Segmente im Planfeststellungsabschnitt ist im entsprechenden Übersichtsplan (Anlage 1.2) dargestellt.

Die Lage des Planfeststellungsabschnitts im Gesamtprojekt ist in der Übersichtskarte (Anlage 1.1) dargestellt.

Auf den nachfolgenden Textkarten wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung einer vollumfänglichen Legende verzichtet. Daher ist folgende Legende zum Verständnis der Textkarten heranzuziehen:

Legende					
	Wohn- und Mischbaufläche		Solaranlage		Autobahn
	Fläche besonderer funktionaler Prägung		Oberflächennaher Rohstoff/ Abgrabung (Tagebau, Grube, Steinbruch, Kies-, Sand- und Torfabbau)		Bundesstraße
	siedlungsnaher Freiraum/ Siedlungsfreifläche		Windpark		Bahn
	Campingplatz/ Ferien- und Wochenendaussiedlung		Sondergebiet Bund / Militärische Anlage		Freileitung 220/380kV
	Erholungs-, Sport- und Freizeiteinrichtung		Flugverkehr (umfasst Flughafen, Internationaler Flughafen und Regionalflughafen)		Freileitung 110kV
	Gewerbe- und Industriegebiet		Deponie, Altlast (Altlastenkataster), Tagebau		Erdverlegte Produktenleitung
	Ver- und Entsorgungsanlage				Windkraftanlage
	organischer Boden (Moor / Moorboden)		schutzgutrelevanter gesetzlich geschützter Wald (Bodenschutzwald gem. §12 BWaldG, Schutzwald nach Landesrecht)		Boden mit kultur- und naturgeschichtlicher Bedeutung (seltener Boden)
	Geotop				
	Bodendenkmal		Umgebungsschutzbereich von Kulturdenkmälern		Baudenkmal (Außenbereich)
	Sonstiges bekanntes Bodendenkmal		UNESCO - Weltkulturerbestätte		Baudenkmal
	Bodendenkmalverdachtsfläche				
Bestand	geplant	Bestand	geplant		
					Überschwemmungsgebiet festgesetzt
					Überschwemmungsgebiet vorläufig gesichert
					Still- und Fließgewässer
Bestand	geplant				
			Nationales Naturmonument		geschützte Biotope gem. Landesrecht (nachrichtlich)
			RAMSAR-Gebiet		(Flächen-) Naturdenkmal
			Important Bird Area		Geschützter Landschaftsbestandteil
			Biotopverbund Schwerpunktbereich		Alte Waldstandorte
			Biotopverbund Verbundachse		Wald (nachrichtlich)
			Ökokontofläche		
			LIFE-Projekt der europäischen Kommission		

Abbildung 27: Legende (Seite 1/2)

	Habitatkomplex mit hoher Bedeutung für relevante Arten		avifaunistisch bedeutsames Brutgebiet		hohes Habitatpotenzial Feldhamster																																										
	Brutgebiet von Wiesenvögeln		bedeutendes Rastvogelgebiet		eingeschränktes Habitatpotenzial Feldhamster																																										
Schutzgutrelevante Waldfunktion																																															
	Immissionsschutzwald		Hochwasserentstehungsgebiet		Erholungswald																																										
	Lärmschutzwald		Landschaftsbild		Erholung Intensität I																																										
	Klimaschutzfunktion		Bodenschutzfunktion		Erholung Intensität II																																										
	Sichtschutzwald																																														
	Baumschule		Streuobstwiese		Weingarten																																										
	Obstplantage		Streuobstacker																																												
<table border="0"> <tr> <th>Ziel</th><th>Grundsatz</th><th>Ziel</th><th>Grundsatz</th><th>Ziel</th><th>Grundsatz</th></tr> <tr> <td colspan="2">Raum- und Siedlungsstruktur</td><td colspan="2">Land- und Forstwirtschaft</td><td colspan="2">Wasser</td></tr> <tr> <td></td><td>Siedlungsentwicklung</td><td></td><td>Forstwirtschaft</td><td></td><td>Trinkwassergewinnung</td></tr> <tr> <td></td><td>Entwicklung von Gewerbe und Industrie</td><td colspan="2">Erneuerbare Energien</td><td colspan="2">Sonstige</td></tr> <tr> <td colspan="2">Freiraumschutz</td><td></td><td>Windenergie</td><td></td><td>Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen</td></tr> <tr> <td></td><td>Naturschutz</td><td colspan="2">Rohstoffe</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>Rohstoffabbau</td><td></td><td></td></tr> </table>						Ziel	Grundsatz	Ziel	Grundsatz	Ziel	Grundsatz	Raum- und Siedlungsstruktur		Land- und Forstwirtschaft		Wasser			Siedlungsentwicklung		Forstwirtschaft		Trinkwassergewinnung		Entwicklung von Gewerbe und Industrie	Erneuerbare Energien		Sonstige		Freiraumschutz			Windenergie		Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen		Naturschutz	Rohstoffe							Rohstoffabbau		
Ziel	Grundsatz	Ziel	Grundsatz	Ziel	Grundsatz																																										
Raum- und Siedlungsstruktur		Land- und Forstwirtschaft		Wasser																																											
	Siedlungsentwicklung		Forstwirtschaft		Trinkwassergewinnung																																										
	Entwicklung von Gewerbe und Industrie	Erneuerbare Energien		Sonstige																																											
Freiraumschutz			Windenergie		Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen																																										
	Naturschutz	Rohstoffe																																													
			Rohstoffabbau																																												
	festgelegter Trassenkorridor (§ 12 NABEG)		Trassenvorschlag		Hangneigung 15° bis 30°																																										
	Vorschlagstrassenkorridor (§ 8 NABEG)		Trassenalternative		Hangneigung > 30°																																										
	alternatives Trassenkorridor-segment (§ 8 NABEG)		absehbar geschlossene Querung		Bergbau																																										
	potenzieller Schachtstandort		geschlossene Querung Natura 2000																																												
	potenzieller Konverterstandort		sonstige geschlossene Querung																																												
	Bundeslandgrenze		Netzverknüpfungspunkt																																												
	Landkreisgrenze		Planfeststellungsabschnittsgrenze																																												
	Gemeindegrenze		Segmentgrenze																																												

Abbildung 28: Legende (Seite 2/2)

In den Textkarten der Steckbriefe wird die konkrete Bauweise grundsätzlich noch nicht im Einzelnen dargestellt, da das Bauverfahren erst festgelegt werden kann, wenn z. B. Baugrunduntersuchungen vorliegen, Fremdleitungen ermittelt worden sind und die Ergebnisse der Vermessung vorliegen.

Die Kabel werden in Regelbauweise im offenen Graben verlegt. Infrastrukturen wie Bahnanlagen, Bundesautobahnen, Bundes- und Landesstraßen sowie Gewässer I. Ordnung werden jedoch generell in geschlossener Bauweise gequert. Diese Querungen werden in den Textkarten per Symbol als „sonstige geschlossene Querung“ dargestellt.

Gewässer II. Ordnung werden ebenfalls im Regelfall geschlossen gequert. Diese Kreuzungen sind in den Textkarten jedoch nicht im Einzelnen dargestellt.

Auch Natura 2000-Gebiete werden in aller Regel in geschlossener Bauweise gequert, da die Verträglichkeit mit den Schutzziele nur durch eine geschlossene Bauweise sicherzustellen ist. Diese Querungen werden in den Textkarten per Symbol als „geschlossene Querung Natura 2000“ dargestellt.

Darüber hinaus kann in den folgenden Fällen zum jetzigen Zeitpunkt davon ausgegangen werden, dass eine Verlegung in geschlossener Bauweise erfolgt, wenn

- eine geschlossene Bauweise erforderlich ist, um artenschutzrechtliche Verbote nicht zu verletzen,
- eine geschlossene Querung zur Vermeidung von Konflikten mit Sondernutzungen (z. B. Obstplantagen) erforderlich ist,
- eine Querung bestimmter bautechnischer Hindernisse (z. B. bautechnisch besonders anspruchsvolle bewaldete Steilhänge) nur mit Hilfe einer geschlossenen Bauweise wirtschaftlich durchführbar ist.

Diese Bereiche werden - falls vorhanden - per Symbol als „absehbar geschlossene Querungen“ in den Textkarten ebenfalls explizit dargestellt. Es handelt sich also um Bereiche, bei denen eine geschlossene Querung angestrebt wird, derzeit aber noch nicht abschließend beurteilt werden kann, ob das favorisierte Bauverfahren auch in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht umsetzbar ist, da dem planerischen Ziel im Einzelfall der Baugrund, die Fremdleitungssituation, die Topographie oder auch Bauzeit und der erforderliche Flächenbedarf entgegenstehen können.

5.1.1 Trassenvorschlag Segment 004

Vorhaben:	V4
Planfeststellungsabschnitt:	A2
Länge des Planfeststellungsabschnitts:	8,4 km
Beginn bei Abschnitts-km:	km 0,0
Länge Trassenvorschlagssegment (TVS):	8,4 km
Stammstreckenabschnitt:	ja

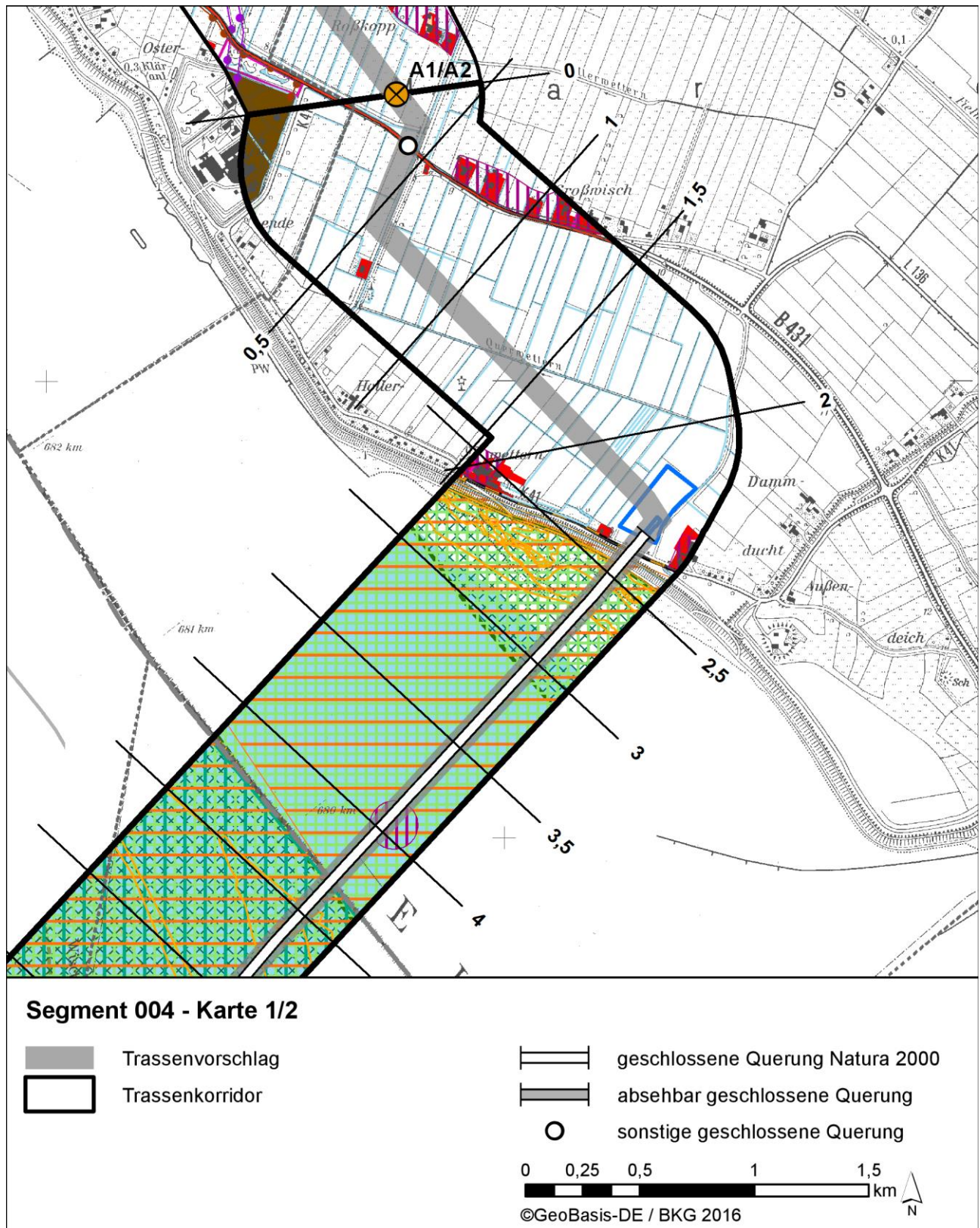


Abbildung 29: Segment 004 km 0,0 bis km 4,0 – Karte 1/2

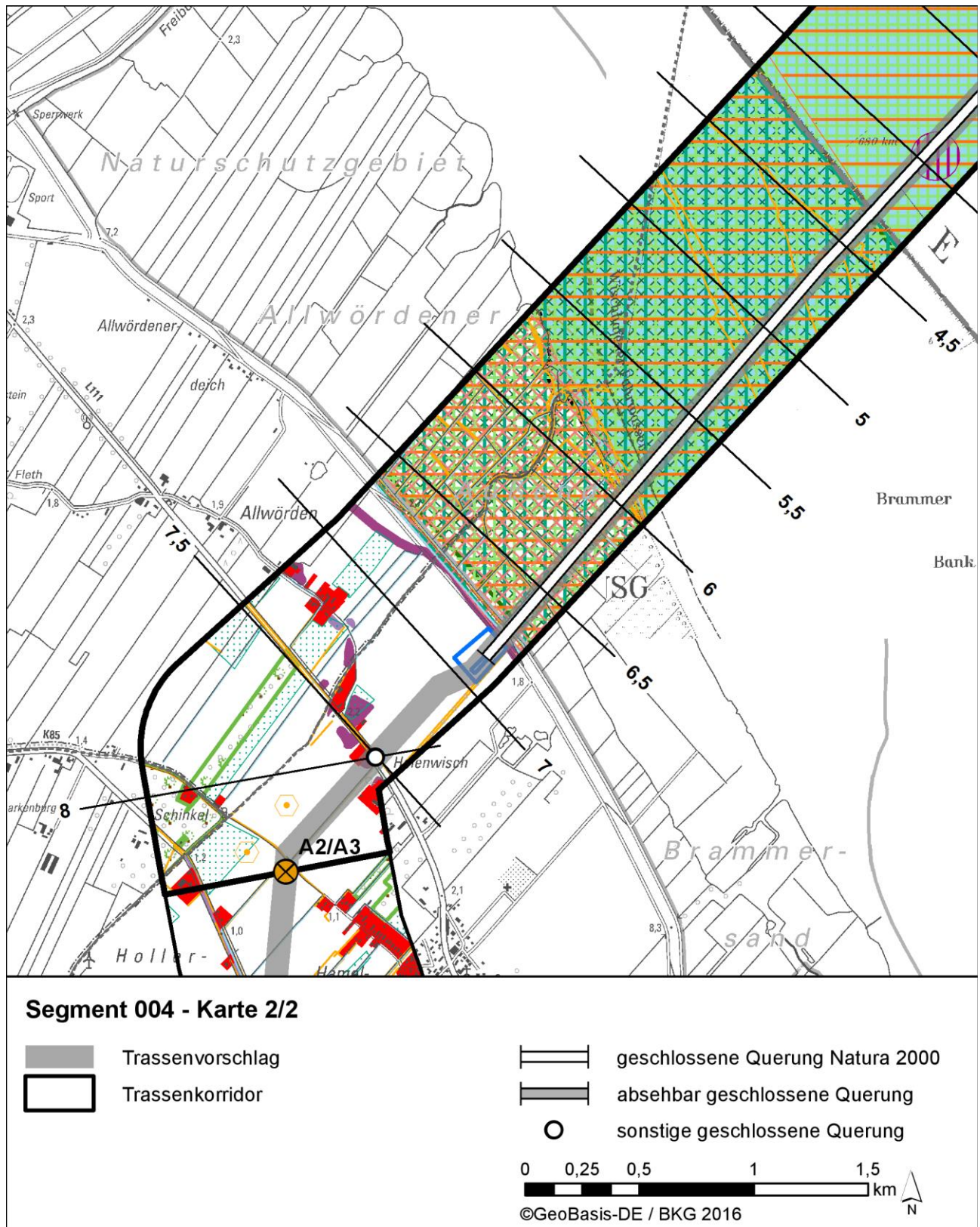


Abbildung 30: Segment 004 km 4,0 bis km 8,4 – Karte 2/2

5.1.1.1 Administrative Informationen

Bundesland	Schleswig-Holstein, Niedersachsen
(Land)-Kreise	Steinburg, Stade
Gemeinden	Wewelsfleth, Wischhafen

5.1.1.2 Kurzbeschreibung/ Charakteristik des Verlaufs innerhalb des Trassenkorridors

Das Trassenvorschlagssegment (TVS) beginnt nördlich der B 431 nahe der Gemeindegrenze zwischen Brokdorf und Wewelsfleth. Der Trassenvorschlag (TV) quert zunächst in südsüdwestlicher Richtung in geschlossener Bauweise die Bundesstraße (km 0,3) und führt anschließend zu dem geplanten Start-Schachtstandort für die Elbquerung in Schleswig-Holstein zwischen Hollerwettern und Dammducht (km 2,3).

Von hier aus verläuft der TV innerhalb des geplanten Tunnelbauwerks und unterquert in diesem die Elbe annähernd rechtwinklig in südwestlicher Richtung (km 2,3 – km 6,9).

Auf niedersächsischer Seite verlässt der TV das Tunnelbauwerk an dem geplanten Ziel-Schachtstandort nördlich von Holenwisch (km 6,9) und verläuft anschließend weiter in südwestlicher Richtung in geschlossener Bauweise unterhalb der L 111 durch eine Bebauungslücke des Ortsteils Holenwisch (km 7,5) bis zum Schinkelweg zwischen Schinkel und Hamelwörden (km 8,4).

5.1.1.3 Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Die Übergabe des Trassenvorschlags (TV) im TVS 003 im Abschnitt A1 zu TVS 004 im Abschnitt A2 wird bestimmt durch die B 431 nahe der Gemeindegrenze zwischen Brokdorf und Wewelsfleth in Schleswig-Holstein.

Um den Eingriff in die landwirtschaftlich genutzten Flächen durch die Trasse möglichst gering zu halten sowie einen möglichst großen Abstand zum Kernkraftwerk Brokdorf einzuhalten, verläuft der TV zunächst westlich parallel zur Hollerwettern (km 0,3 – km 0,6) und quert dabei die Schinkelwettern sowie die B 431 in geschlossener Bauweise in südsüdwestlicher Richtung. Eine östliche Parallelführung ist aufgrund der Wohnbebauung von Großwisch nicht möglich.

Um einem weiteren Wohnhaus sowie dem Oberfeuer Osterende nicht zu nahe zu kommen, quert der TV anschließend die Hollerwettern sowie die Straße Hollerwettern (km 0,6) und führt weiter in südöstlicher Richtung in kurzem, gestrecktem Verlauf durch Acker- und Grünlandflächen bis zum geplanten Start-Schachtstandort des Elbtunnels nahezu mittig zwischen einem Ferienhaus sowie einer Hofanlage nahe der Elbe (km 2,3). Der Schachtstandort des Tunnelbauwerks wird durch deichrechtliche Vorgaben bestimmt und hat einen Abstand von ca. 85 m zum Deichfuß.

Da die Elbe mitsamt den beidseitigen Deichen gequert werden muss und hier außerdem auf einer Breite von ca. 4,4 km zahlreiche nationale und internationale Schutzgebiete ausgewiesen sind, ist ein ca. 4,7 km langer Tunnel in Tübbingbauweise geplant, in den anschließend die Erdkabelsysteme eingezogen werden.

Bei den Schutzgebieten handelt es sich um die FFH-Gebiete „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ (DE 2323-392) und „Untere Elbe“ (DE 2018-331), die europäischen Vogelschutzgebiete „Untere Elbe bis Wedel“ (DE 2323-402) und „Untere Elbe“ (DE 2121-401) und das Naturschutzgebiet „Elbe und Inseln“. Hinzu kommen wertvolle Biotop- und Nutzungsstrukturen, gesetzlich geschützte Biotope, ein faunistischer Habitatkomplex, bedeutende Brut- und Rastvogelgebiete, die Important Bird Area (IBA) „Elbmarsch Stade-Otterndorf“, das RAMSAR-Gebiet „Niedere Elbe zwischen Stade und Otterndorf“, ein ausgewiesenes Bodendenkmal sowie geschützte Uferzonen und das Deichvorland. Durch die Unterquerung der Elbe sowie der Deichvorländer mittels eines Tunnels (km 2,3 – km 6,9) wird eine Inanspruchnahme dieser sensiblen Bereiche vermieden.

Die Tunnelachse weicht aufgrund einer geringfügigen Verschwenkung der Start- und Zielbaugrube, welche mit Fortschritt der Bauwerksplanung erforderlich wurden, geringfügig von der potenziellen Trassenachse (potTA) aus den Unterlagen nach § 8 NABEG ab (zwischen ca. 40 – 100 m). Die geänderten Schachtstandorte liegen jedoch weiterhin außerhalb der zu berücksichtigenden Wirkräume und Stördistanzen von den als Erhaltungsziel benannten Arten.

Die Elbe mitsamt den Deichlinien und der Fahrrinne werden annähernd rechtwinklig gequert.

Auf niedersächsischer Seite liegt der geplante Ziel-Schachtstandort nördlich von Holenwisch und östlich der Gemeindegrenze von Freiburg (Elbe) auf einer landwirtschaftlichen Fläche hinter dem Deich (km 6,9). Auch hier wird die Lage durch deichrechtliche Vorgaben bestimmt, so dass der Schachtstandort einen Abstand von ca. 85 m zum Deichfuß einhält.

Der TV verlässt hier den Elbtunnel und schwenkt geringfügig in Richtung Westen um anschließend in einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf durch eine Bebauungslücke des Ortsteils Holenwisch (km 7,5) in geschlossener Bauweise unterhalb der L 111 und bis zum Schinkelweg zwischen Schinkel und Hamelwörden zu führen, wo der Abschnitt A2 endet.

Zusammenfassung

Zwischen km 0,0 und km 8,4 nimmt der Trassenvorschlag einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Berücksichtigung der folgenden Bereiche ein:

- Bündelung mit der Hollerwettern (km 0,3 – km 0,6)
- Unterirdische Querung der Elbe und der Deichvorländer innerhalb eines Tunnelbauwerks (km 2,3 – km 6,9)
- Nutzung vorhandener Bebauungslücken (km 2,3; km 7,5)

5.1.1.4 Übersicht relevanter Alternativensteckbriefe

Nr.	Länge	Kilometrierung
1	5,4 km	km 1,5 - km 6,9
2	6,5 km	km 1,9 - km 8,4

5.2 Steckbriefe Alternativen

5.2.1 Alternative 1

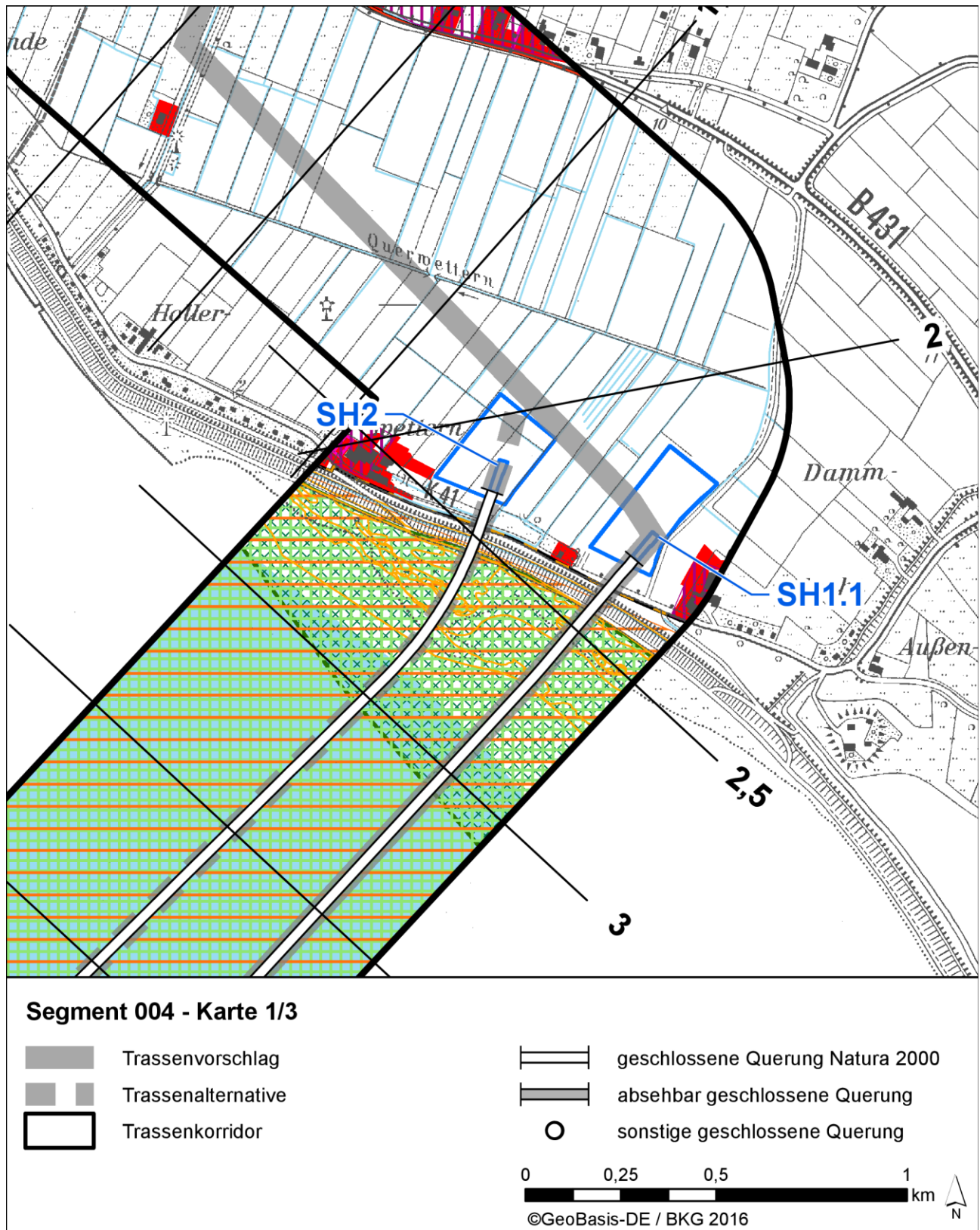


Abbildung 31: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 1 (Karte 1/3)

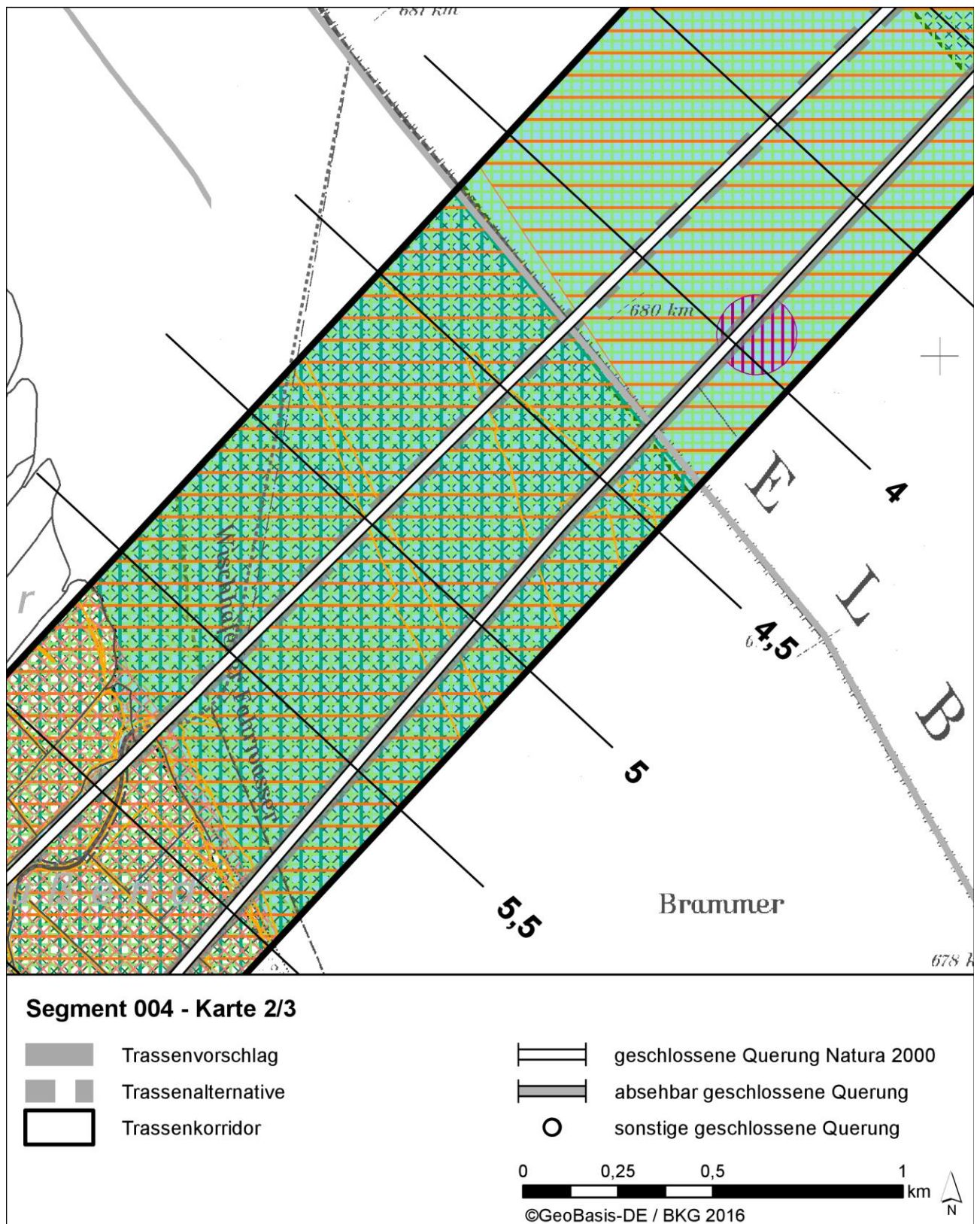


Abbildung 32: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 1 (Karte 2/3)

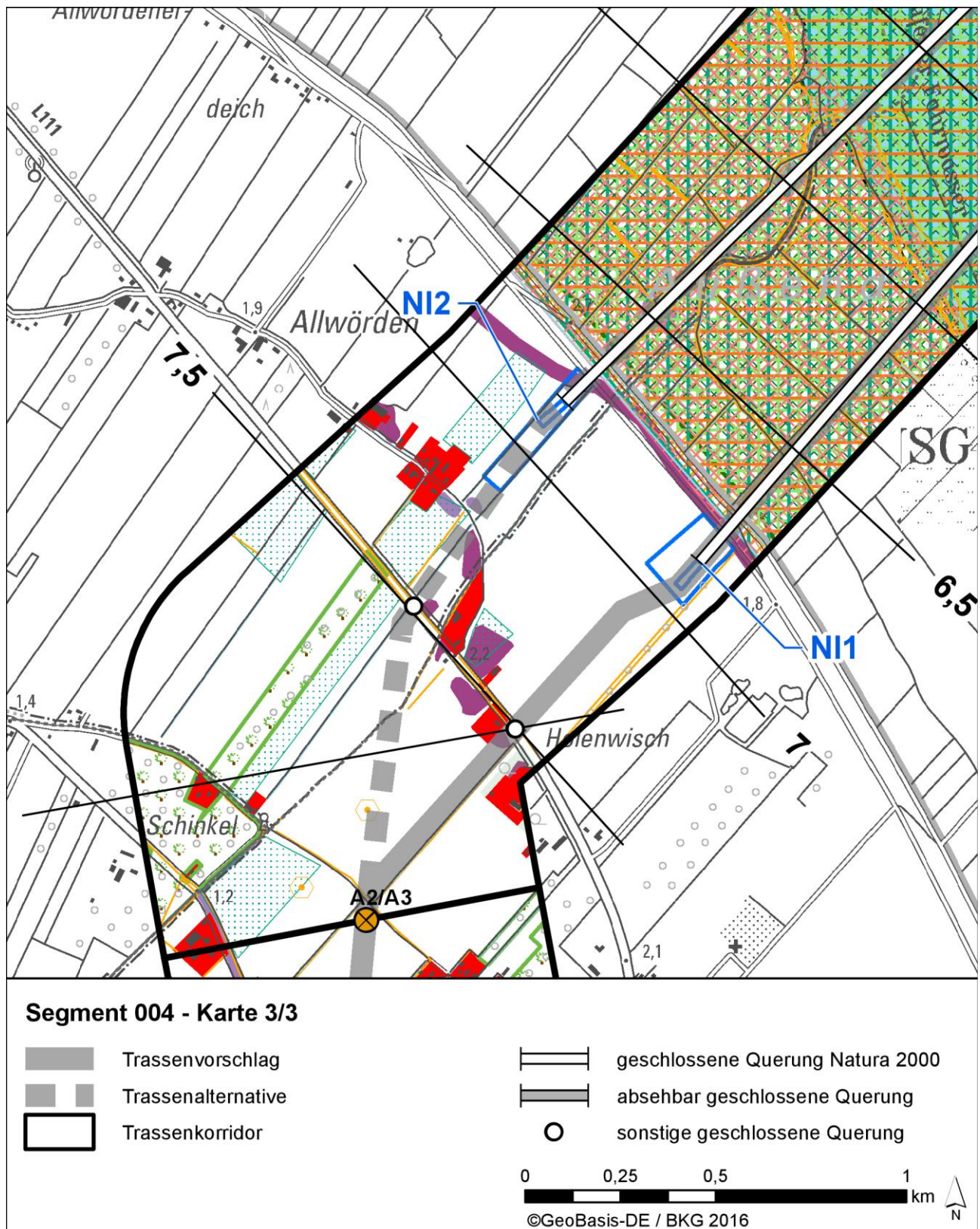


Abbildung 33: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 1 (Karte 3/3)

5.2.1.1 Kurzbeschreibung

Der Trassenvorschlag (TV) unterquert die Elbe sowie die Deichvorländer mittels eines Tunnelbauwerks. Der Start-Schachtstandort (SH1.1) auf schleswig-holsteinischer Seite liegt binnendeichs nahezu mittig zwischen dem an der K 41 befindlichen Ferienhof und einem westlich davon gelegenen Ferienhaus.

Vom Schachtstandort ausgehend verläuft der TV innerhalb des Tunnelbauwerks in südwestlicher Richtung unterhalb der Elbe entlang, dabei quert der TV auf schleswig-holsteinischer Seite die K 41, die Deichanlagen, das schmale Deichvorland sowie die Elbe annähernd rechtwinklig. Auf niedersächsischer Seite quert der TV nach der Elbe das Allwörden Vorland sowie die Deichanlagen und verlässt den Elbtunnel an seinem Ziel-Schachtstandort (NI1) auf einem landwirtschaftlich genutzten Areal östlich der Gemeinde Freiburg. Die Lage der Schachtstandorte wird durch deichrechtliche Vorgaben bestimmt, so dass diese einen Abstand von ca. 85 m zum Deichfuß einhalten.

Sowohl auf schleswig-holsteinischer als auch niedersächsischer Elbseite dominieren Ackerbau und Grünland. Der Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich in relativer Nähe zum oben genannten Ferienhof (Abstand ca. 130 m) und zum Ferienhaus (Abstand ca. 150 m). Für die Nutzung der Hofanlage und des Ferienhauses (Wohnbebauung sowie Ferienvermietung) könnte insbesondere die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle für ca. 3,5 Jahre) wirtschaftliche Einschränkungen hervorrufen.

Da es sich in Niedersachsen um den Ziel-Schacht und damit um eine deutlich kürzere Bauzeit handelt, wird eine geringere Beanspruchung der landwirtschaftlichen Flächen erwartet. Bedenken wurden hier jedoch seitens des Eigentümers sowie der Pächter bezüglich der Nutzung von Privatgrund sowie der Beschädigung der für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung erforderlichen flächigen Drainage der Felder geäußert. Auch die Weiterführung des TV durch den Ortsteil Holenwisch sowie die geplante Andienung der Tunnel-Baustelle über einen vorhandenen, auszubauenden Feldweg, der direkt gegenüber dem Wohnheim Schloss Holenwisch auf die L 111 mündet, birgt Konfliktpotenzial. Dabei handelt es sich um eine Einrichtung, welche stationäre Plätze für Menschen mit chronischen psychischen Erkrankungen bietet und deren Bedürfnisse ggf. nicht vollständig verträglich mit Baustellenverkehr und –lärm sind. Nach geschlossener Querung der L 111 führt der TV bis südlich des Schinkelwegs, wo der Abschnitt A2 endet.

Aufgrund des auf beiden Elbseiten vorhandenen Konfliktpotentials ist die Anstoßfunktion für die Betrachtung einer Alternative gegeben.

Die Alternative 1 beginnt in Schleswig-Holstein ca. 400 m westlich des Schachtstandorts SH1.1 des TV und führt in kurzem gestrecktem Verlauf zu dem alternativen Schachtstandort SH2. Dieser liegt innerhalb der zweiten, für die Realisierung der Elbquerung geeigneten Bebauungslücke entlang der K 41 innerhalb des Korridorsegments und befindet sich damit mittig zwischen einer Hofanlage mit Wohnbebauung und Pferdezucht (Abstand ca. 150 m) und dem oben beschriebenen Ferienhaus (Abstand von ca. 200 m). Die Alternative verläuft analog zum TV innerhalb des Tunnelbauwerks in südwestlicher Richtung unterhalb der Elbe entlang und quert dabei ebenfalls die Kreisstraße, die Deichanlagen und -vorländer sowie die Elbe annähernd rechtwinklig.

Auf niedersächsischer Seite verlässt die Alternative 1 den Elbtunnel an seinem Ziel-Schachtstandort (NI2) auf einer Grünlandfläche nahe dem Ortsteil Allwörden (Freiburg (Elbe)), welcher einen Abstand von ca. 200 m zur nächstgelegenen Wohnbebauung aufweist. Eine Weiterführung der Alternative ist hier durch die Bebauungslücke des Ortsteils möglich. Die Alternative nimmt hier einen möglichst kurzen und gestreckten Verlauf ein, quert in geschlossener Bauweise die L 111 und schwenkt anschließend in Richtung Süden, um nördlich des Schinkelwegs wieder in den TV zu münden.

Da auf den ersten Blick für beide Trassenverläufe und insbesondere die Lage der Schachtstandorte (SH1.1 und SH2 sowie NI1 und NI2) spezifische Konflikte bestehen, erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln eine differenziertere Betrachtung des TV sowie der Alternative.

5.2.1.2 Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Trassenvorschlag	Alternative
In Schleswig-Holstein sind die Trassierungsmöglichkeiten bzw. die Lage des Schachtstandortes durch die vorhandene Bebauung (Ferienhof und Ferienhaus) eingeschränkt. In Niedersachsen sind die Trassierungsmöglichkeiten bzw. die Lage des Schachtstandortes durch die vorhandene Bebauung (Ortsteil Holenwisch sowie das Wohnheim Schloss Holenwisch) eingeschränkt. Eine Verschiebung der Schachtstandorte in Richtung Elbe ist aus deichrechtlicher Sicht nicht zulässig.	In Schleswig-Holstein sind die Trassierungsmöglichkeiten bzw. die Lage des Schachtstandortes durch die vorhandene Bebauung (Hofanlage mit Pferdezucht und Ferienhaus) eingeschränkt. In Niedersachsen sind die Trassierungsmöglichkeiten bzw. die Lage des Schachtstandortes durch die vorhandene Bebauung (Allwörden) eingeschränkt. Eine Verschiebung der Schachtstandorte in Richtung Elbe ist aus deichrechtlicher Sicht nicht zulässig.

5.2.1.3 Quantitative und qualitative Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternative

Trassenvorschlag (Länge: ca. 6.450 m)	Alternative (Länge: ca. 6.170 m)
<u>Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen</u> Nicht vorhanden.	<u>Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen</u> Nicht vorhanden.
1. Raumordnung und Bauleitplanung	
Gemäß den Ergebnissen der Raumverträglichkeitsstudie (RVS, § 8 NABEG) liegen für diesen Bereich keine Ziele der Raumordnung vor, für die nur eine bedingte bzw. keine Konformität mit dem Vorhaben erreicht werden kann.	Gemäß den Ergebnissen der Raumverträglichkeitsstudie (RVS, § 8 NABEG) liegen für diesen Bereich keine Ziele der Raumordnung vor, für die nur eine bedingte bzw. keine Konformität mit dem Vorhaben erreicht werden kann.

Trassenvorschlag (Länge: ca. 6.450 m)	Alternative (Länge: ca. 6.170 m)
Die Vorranggebiete (VRG) für • den Naturschutz • Natura 2000 • Biotopverbund • Küstenschutz und Deiche erstrecken sich im Bereich der Elbe, der Deichvorränder und der Deichanlagen, welche vollständig geschlossen gequert werden (Tunnelbauwerk), so dass keine Beeinträchtigungen der VRG zu erwarten sind. Die Konformität wird durch die Wahl der technischen Ausführungsvariante erreicht.	Die Vorranggebiete (VRG) für • den Naturschutz • Natura 2000 • Biotopverbund • Küstenschutz und Deiche erstrecken sich im Bereich der Elbe, der Deichvorränder und der Deichanlagen, welche vollständig geschlossen gequert werden (Tunnelbauwerk), so dass keine Beeinträchtigungen der VRG zu erwarten sind. Die Konformität wird durch die Wahl der technischen Ausführungsvariante erreicht.
Zwischenfazit: Aus der Raumordnung ist keine Differenzierung der Alternativen ableitbar, da sowohl der TV als auch die Alternative aufgrund der geschlossenen Bauweise im Bereich der Elbe den Zielen der Raumordnung nicht entgegenstehen. Aus der Bauleitplanung lässt sich ebenfalls kein Vorteil für eine der beiden Alternativen erkennen.	
2. Sonstige öffentliche und private Belange	
Der Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich in relativer Nähe zum oben genannten Ferienhof (Abstand ca. 130 m) und zum Ferienhaus (Abstand ca. 150 m). Für die Nutzung der Hofanlage und des Ferienhauses (Wohnbebauung sowie Ferienvermietung) könnte insbesondere die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle mit Schall, Staub und Erschütterungen für ca. 3,5 Jahre) wirtschaftliche Einschränkungen hervorrufen. Der Schachtstandort, d.h. die Baustelleneinrichtungsfläche und die spätere Betriebsfläche, befindet sich außerdem auf den landwirtschaftlichen Flächen des Ferienhofes, dessen Erweiterungsmöglichkeiten dadurch eingeschränkt werden. Durch die Errichtung eines dauerhaften Betriebs- und Zugangsgebäudes auf einer Ackerfläche entstehen darüber hinaus langfristig Einschränkungen für den landwirtschaftlichen Betrieb. Als temporäre (jedoch mehrjährige) Baustellenzufahrt sowie dauerhafte Zuwegung zum Betriebsgelände kann der direkt an die Baustelleneinrich-	Der alternative Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich mittig zwischen einer Hofanlage mit Wohnbebauung und Pferdezucht (Abstand ca. 150 m) und dem oben beschriebenen Ferienhaus (Abstand von ca. 200 m). Für die Nutzung der Hofanlage und des Ferienhauses (Wohnbebauung sowie Ferienvermietung) könnte analog zum Schachtstandort des TV insbesondere die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle mit Schall, Staub und Erschütterungen für ca. 3,5 Jahre) wirtschaftliche Einschränkungen hervorrufen. Der Schachtstandort, d.h. die Baustelleneinrichtungsfläche und die spätere Betriebsfläche, befindet sich außerdem auf den landwirtschaftlichen Flächen des Pferdezuchtbetriebs. Durch die Errichtung eines dauerhaften Betriebs- und Zugangsgebäudes auf einer Ackerfläche entstehen langfristig Einschränkungen für den landwirtschaftlichen Betrieb. Das Konfliktpotenzial für das Ferienhaus ist dagegen gleich zum TV zu bewerten.

Trassenvorschlag (Länge: ca. 6.450 m)	Alternative (Länge: ca. 6.170 m)
tungsfläche des Schachtstandortes SH1.1 angrenzende Grüne Weg ausgebaut werden, welcher als bereits bestehender gewidmeter Weg zwecks einer Deicherweiterung an der Elbe zukünftig ohnehin ausgebaut werden soll. Eine Baustellenandienung über die K 41 durch den Ort Dammducht ist aufgrund der Gewichtsbeschränkungen nicht möglich. Da es sich in Niedersachsen um den Ziel-Schacht und damit um eine deutlich kürzere Bauzeit handelt, wird eine geringere Beanspruchung der landwirtschaftlichen Flächen erwartet. Bedenken wurden hier jedoch seitens des Eigentümers sowie der Pächter bezüglich der Nutzung von Privatgrund sowie der Beschädigung der für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung erforderlichen flächigen Drainage der Felder geäußert. Hier wird die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen durch die Baustelleneinrichtungs- und Betriebsfläche ebenfalls temporär bzw. dauerhaft eingeschränkt.	Als temporäre (jedoch mehrjährige) Baustellenzufahrt sowie dauerhafte Zuwegung zum Betriebsgelände kann ebenfalls der Grüne Weg teilweise genutzt werden, welcher etwa zur Hälfte ertüchtigt werden müsste. Zusätzlich muss für zur Andienung des alternativen Schachtstandortes SH2 jedoch eine neue Zuwegung über landwirtschaftliche Flächen entlang der Querwettern und damit quer zur landwirtschaftlichen Beetstruktur vorgenommen werden. Die Querwettern ist ein maßgeblicher Bestandteil der Entwässerung der Flächen und somit ein sensibler Teil des Hochwasserschutzes. Die neue notwendige Zuwegung entlang der Querwettern stellt in dem anstehenden stark setzungsempfindlichen Baugrund auch aufgrund der Auflagen des Deichschutzes eine bautechnisch hohe Herausforderung dar. Eine Baustellenandienung über die K 41 durch den Ort Dammducht ist aufgrund der Gewichtsbeschränkungen nicht möglich. Da es sich in Niedersachsen um den Ziel-Schacht und damit um eine deutlich kürzere Bauzeit handelt wird eine geringere Beanspruchung der landwirtschaftlichen Flächen erwartet. Bedenken wurden hier jedoch seitens des Eigentümers sowie der Pächter bezüglich der Nutzung von Privatgrund sowie der Beschädigung der für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung erforderlichen flächigen Drainage der Felder geäußert. Hier wird die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen durch die Baustelleneinrichtungs- und Betriebsfläche ebenfalls temporär bzw. dauerhaft eingeschränkt.
Zwischenfazit: Durch die Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange scheint die alternative Trassenführung eine in Frage kommende Alternative zu sein, die hinsichtlich der erheblichen Auswirkungen durch die Baustelle des Startschachtes betrachtet werden muss. Sowohl durch den TV als auch die Alternative werden landwirtschaftliche Flächen dauerhaft in Anspruch genommen. Durch den alternativen Schachtstandort SH2 werden die Hoferweiterungsmöglichkeiten des Ferienhofes in Schleswig-Holstein nicht weiter eingeschränkt. Hier ist jedoch die Errichtung einer zusätzlichen neuen Zuwegung quer zur vorhandenen landwirtschaftlichen Beetstruktur sowie entlang der Querwettern erforderlich und es sind Flächen weiterer Grundeigentümer dauerhaft zu erwerben, während die Zuwegung zum Schachtstandort des TV (SH1.1) vollständig über den bereits bestehenden und lediglich auszubauenden Grünen Weg erfolgen kann.	

Trassenvorschlag (Länge: ca. 6.450 m)	Alternative (Länge: ca. 6.170 m)
In Niedersachsen sind bei beiden Trassenführungen landwirtschaftliche Flächen in vergleichbarem Umfang dauerhaft betroffen. Für die spätere Betriebszufahrt kann teilweise der ausgebauter Allwörder Weg genutzt werden, so dass Straßenbauarbeiten auf landwirtschaftlichen Flächen reduziert werden können. Während der Schachtstandort für den TV potenzielle Einschränkungen durch den Baustellenverkehr für die Bewohner von Holenwisch und der sozialpsychiatrischen Einrichtung Wohnheim Schloss Holenwisch mit sich bringen, bedeutet der alternative Schachtstandort höhere Immissionen für die Bewohner von Allwörden. Aus der Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange ist kein signifikanter Vorteil für eine der beiden Alternativen zu erkennen.	
3. UVP-G-Schutzgüter	
<u>SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit</u> Der Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich in relativer Nähe zum oben genannten Ferienhof (Abstand ca. 130 m) und zum Ferienhaus (Abstand ca. 150 m). Für die Nutzung der Hofanlage und des Ferienhauses (Wohnbebauung sowie Ferienvermietung) könnte insbesondere die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle mit Schall, Staub und Erschütterungen für ca. 3,5 Jahre) Beeinträchtigungen des SG Menschen hervorrufen, da die Hofanlage ebenfalls zum Wohnen genutzt wird. Die durch die TA Lärm vorgegebenen Grenzwerte werden eingehalten. In Niedersachsen befindet sich der Schachtstandort in relativ großem Abstand (ca. 500 m) zur vorhandenen Wohnbebauung, so dass bezüglich der Bauaktivitäten (Schall, Staub, Erschütterungen) eine konfliktärmere Situation zu erwarten ist als in Schleswig-Holstein, zumal es sich hier um den Ziel-Schacht und damit um eine deutlich kürzere Bauzeit handelt. Auch die Weiterführung des TV durch den Ortsteil Holenwisch sowie die geplante Andienung der Tunnel-Baustelle über einen vorhandenen, auszubauenden Feldweg, der direkt gegenüber dem Wohnheim Schloss Holenwisch auf die L 111 mündet, birgt Konfliktpotenzial. Dabei handelt es sich um eine Einrichtung, welche stationäre Plätze für Menschen mit chronischen psychischen Erkrankungen bietet und deren Bedürfnisse ggf. nicht	<u>SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit</u> Der alternative Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich mittig zwischen einer Hofanlage mit Wohnbebauung und Pferdehaltung (Abstand ca. 150 m) und dem oben beschriebenen Ferienhaus (Abstand von ca. 200 m). Für die Nutzung der Hofanlage und des Ferienhauses (Wohnbebauung sowie Ferienvermietung) könnte analog zum Schachtstandort des TV insbesondere die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle mit Schall, Staub und Erschütterungen für ca. 3,5 Jahre) Beeinträchtigungen des SG Menschen hervorrufen, da beide Anlagen ebenfalls zum Wohnen genutzt werden. Die durch die TA Lärm vorgegebenen Grenzwerte werden eingehalten. In Niedersachsen befindet sich der alternative Schachtstandort auf einer Grünlandfläche nahe dem Ortsteil Allwörden (Freiburg (Elbe)), welcher einen Abstand von ca. 200 m zur nächstgelegenen Wohnbebauung aufweist und damit wesentlich dichter an der Wohnbebauung grenzt als der TV, so dass hier für die Anwohner höhere Emissionen durch die Baustelle und den späteren Betrieb zu erwarten sind. Durch den alternativen Ziel-Schachtstandort sind zudem mehr Anlieger betroffen als durch den Ziel-Schachtstandort des Trassenvorschlags. Eine erste Schalluntersuchung hat ergeben, dass bei der Errichtung des alternativen Schachtstandorts nächtliche Grenzwertüber-

Trassenvorschlag (Länge: ca. 6.450 m)	Alternative (Länge: ca. 6.170 m)
vollständig verträglich mit Baustellenverkehr und – lärm sind. Die gesetzlichen Grenzwerte werden in jedem Fall eingehalten.	schreitungen um bis zu 15 dB nicht ausgeschlossen werden können und nach aktuellem Planungsstand nicht mit Sicherheit kompensiert werden können. Eine Weiterführung der Alternative ist hier durch die Bebauungslücke des Ortsteils möglich. Die Alternative verläuft zwar in einem deutlich größeren Abstand zum Wohnheim Schloss Holenwisch, hat dafür aber erhöhte Immissionen für die Bewohner von Allwörden zur Folge. Die gesetzlichen Grenzwerte werden hier in jedem Fall eingehalten.
<u>SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt</u> Der TV quert im Bereich der Elbe die FFH-Gebiete DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ sowie DE 2018-331 „Untere Elbe“, die Vogelschutzgebiete DE 2323-402 „Untere Elbe bis Wedel“ und DE 2121-401 „Untere Elbe“, gesetzlich geschützte Biotopverbundflächen, ein LIFE-Projektgebiet zu Auenamphibien, die Important Bird Areas (IBA) „Pinneberger Elbmarschen“ und „Elbmarsch Stade-Otterndorf“, das RAMSAR-Gebiet „Niederelbe zwischen Stade und Otterndorf“, das Naturschutzgebiet „Elbe und Inseln“, einen Habitatkomplex mit potenziell hoher Bedeutung für relevante Arten, ein avifaunistisch bedeutsames Brutgebiet sowie bedeutende Rastvogelgebiete. Diese sensiblen Bereiche werden vollständig durch den Elbtunnel unterquert, so dass erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können. Landseitig befinden sich in Niedersachsen wenige linear ausgeprägte gesetzlich geschützte Biotopverbundflächen (Baumreihen, Feldhecken), welche sich jedoch überwiegend entlang der L 111 befinden, welche später geschlossen gequert wird, so dass auch hier erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.	<u>SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt</u> Die Alternative quert im Bereich der Elbe die FFH-Gebiete DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ sowie DE 2018-331 „Untere Elbe“, die Vogelschutzgebiete DE 2323-402 „Untere Elbe bis Wedel“ und DE 2121-401 „Untere Elbe“, gesetzlich geschützte Biotopverbundflächen, ein LIFE-Projektgebiet zu Auenamphibien, die Important Bird Areas (IBA) „Pinneberger Elbmarschen“ und „Elbmarsch Stade-Otterndorf“, das RAMSAR-Gebiet „Niederelbe zwischen Stade und Otterndorf“, das Naturschutzgebiet „Elbe und Inseln“, einen Habitatkomplex mit potenziell hoher Bedeutung für relevante Arten, ein avifaunistisch bedeutsames Brutgebiet sowie bedeutende Rastvogelgebiete. Diese sensiblen Bereiche werden vollständig durch den Elbtunnel unterquert, so dass erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können. Landseitig befinden sich in Niedersachsen wenige linear ausgeprägte gesetzlich geschützte Biotopverbundflächen (Baumreihen, Feldhecken), welche sich jedoch überwiegend entlang der L 111 befinden, welche später geschlossen gequert wird, so dass auch hier erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.
<u>SG Boden und Fläche</u> Im Bereich des TV sind großflächig grundwasserbeeinflusste Böden, erosionsgefährdete Böden,	<u>SG Boden und Fläche</u> Im Bereich der Alternative sind großflächig grundwasserbeeinflusste Böden, erosionsgefährdete Böden,

Trassenvorschlag (Länge: ca. 6.450 m)	Alternative (Länge: ca. 6.170 m)
verdichtungsempfindliche Böden, sowie (potenziell) sulfatsaure Böden vorhanden.	Böden, verdichtungsempfindliche Böden, sowie (potenziell) sulfatsaure Böden vorhanden.
<u>SG Wasser</u> Der TV quert die Elbe in geschlossener Bauweise. Binnenseitig werden zahlreiche Gräben gequert.	<u>SG Wasser</u> Die Alternative quert die Elbe in geschlossener Bauweise. Binnenseitig werden zahlreiche Gräben gequert.
<u>SG Klima und Luft</u> Die Auswirkungen der Errichtung des Tunnelbauwerks, der Belüftung des Tunnels im Betrieb sowie der Verlegung der Erdkabel beschränken sich maximal auf potenzielle Veränderungen von lokalklimatischen Verhältnissen oder der lokalen Luftqualität, sodass direkte negative Auswirkungen auf makroklimatische Verhältnisse ausgeschlossen werden können.	<u>SG Klima und Luft</u> Die Auswirkungen der Errichtung des Tunnelbauwerks, der Belüftung des Tunnels im Betrieb sowie der Verlegung der Erdkabel beschränken sich maximal auf potenzielle Veränderungen von lokalklimatischen Verhältnissen oder der lokalen Luftqualität, sodass direkte negative Auswirkungen auf makroklimatische Verhältnisse ausgeschlossen werden können.
<u>SG Landschaft</u> Sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Niedersachsen quert der TV Bereiche mit landschaftsgebundener Erholungseignung. Die Elbe ist außerdem Teil einer besonders schutzwürdigen Landschaft gemäß des BfN. Auf beiden Seiten der Elbe entstehen oberhalb der Schächte Betriebs- und Zugangsgebäude. Dabei wird es sich jeweils um ein Bauwerk von rechteckigem Grundriss mit einer Außenabmessung von ca. 13,0 x 20,0 m mit einem Erdgeschoss und einem Obergeschoss handeln.	<u>SG Landschaft</u> Sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Niedersachsen quert die Alternative Bereiche mit landschaftsgebundener Erholungseignung. Die Elbe ist außerdem Teil einer besonders schutzwürdigen Landschaft gemäß des BfN. Auf beiden Seiten der Elbe entstehen oberhalb der Schächte Betriebs- und Zugangsgebäude. Dabei wird es sich jeweils um ein Bauwerk von rechteckigem Grundriss mit einer Außenabmessung von ca. 13,0 x 20,0 m mit einem Erdgeschoss und einem Obergeschoss handeln.
<u>SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</u> Der TV verläuft in Schleswig-Holstein durch zwei charakteristische Landschaftsräume (Kulturlandschaft). Auf Grund der Elbe oberhalb der Tunnelachse liegt ein Schiffswrack, welches als Bodendenkmalverdachtsfläche benannt wurde. In Niedersachsen unterquert der TV innerhalb des Elbtunnels eine historische Deichlinie. Anschließend quert der TV eine Fläche mit ausgewiesenem Bodendenkmal.	<u>SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</u> Die Alternative verläuft in Schleswig-Holstein durch zwei charakteristische Landschaftsräume (Kulturlandschaft). In Niedersachsen unterquert die Alternative innerhalb des Elbtunnels ein sonstiges bekanntes Bodendenkmal sowie eine historische Deichlinie. Die nördliche Ecke der Baustelleneinrichtungsfläche des Schachtstandorts ragt in den abgegrenzten Bereich der historischen Deichlinie, der Schacht-

Trassenvorschlag (Länge: ca. 6.450 m)	Alternative (Länge: ca. 6.170 m)
	standort selbst liegt aber südwestlich davon. Anschließend quert die Alternative zwei weitere Flächen mit sonstigen bekannten Bodendenkmalen.
Zwischenfazit: Durch die Betrachtung der Betroffenheit der verschiedenen UVP-G-Schutzgüter ist bezogen auf das Tunnelbauwerk selbst kein signifikanter Vorteil für den TV oder die Alternative zu erkennen. Die Betroffenheiten der Schutzgüter sind bei den meisten Schutzgütern annähernd die gleichen, insbesondere aufgrund der Tatsache, dass die meisten theoretischen Betroffenheiten im Bereich der Elbe durch die vollständige geschlossene Unterquerung dieser und der Deichvorländer voraussichtlich keine erheblichen Beeinträchtigungen hervorrufen. Lediglich im Bereich der möglichen Schachtstandorte und der anbindenden Erdkabelabschnitte unterscheiden sich die Betroffenheiten. Hier sind zum einen die unterschiedlichen Bodendenkmale in Niedersachsen zu nennen, zum anderen aber insbesondere die Betroffenheit des Schutzguts „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“. Hier sind je nach Verortung der Schachtstandorte in Schleswig-Holstein und Niedersachsen unterschiedliche Eigentümer, Pächter und Anwohner sowohl temporär (durch die langen Bauaktivitäten) als auch dauerhaft (errichtete Betriebsgebäude und -gelände) betroffen. Durch den alternativen Ziel-Schachtstandort in Niedersachsen sind mehr Anlieger betroffen als durch den Ziel-Schachtstandort des TV. Eine erste Schalluntersuchung hat ergeben, dass bei der Errichtung des alternativen Schachtstandorts nächtliche Grenzwertüberschreitungen um bis zu 15 dB nicht ausgeschlossen werden können und nach aktuellem Planungsstand nicht mit Sicherheit kompensiert werden können. Durch die Betrachtung dieses Schutzgutes scheint die Alternative und deren Schachtstandorte eine in Frage kommende Alternative zu sein, welche für den Start-Schachtstandort in Schleswig-Holstein aufgrund des größeren Abstands zur Wohnbebauung vorteilhaft, für den Ziel-Schachtstandort in Niedersachsen aufgrund des geringeren Abstands zur Wohnbebauung jedoch nachteilig gegenüber dem TV zu bewerten ist.	
4. Wirtschaftlichkeit / Bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	
<u>Wirtschaftlichkeit</u> Trassenlänge: ca. 6.450 m Länge geschlossene Bauweise: ca. 4.640 m Zuschläge: keine Wirtschaftlichkeit: 102 %	<u>Wirtschaftlichkeit</u> Trassenlänge: ca. 6.160 m Länge geschlossene Bauweise: ca. 4.530 m Zuschläge: keine Wirtschaftlichkeit: 100 %
<u>Bautechnische Besonderheiten</u> Der TV umfasst eine Unterquerung der Elbe im Tunnelbauverfahren. Dabei handelt es sich um eine bautechnisch sehr anspruchsvolle Aufgabe, die u. a. aufgrund der hohen Überdeckung Risiken birgt.	<u>Bautechnische Besonderheiten</u> Die Alternative umfasst eine Unterquerung der Elbe im Tunnelbauverfahren. Dabei handelt es sich um eine bautechnisch sehr anspruchsvolle Aufgabe, die u. a. aufgrund der hohen Überdeckung Risiken birgt.

Trassenvorschlag (Länge: ca. 6.450 m)	Alternative (Länge: ca. 6.170 m)
Die hohen bauzeitlichen Verkehrsbelastungen können durch den Untergrund nicht ohne Zusatzmaßnahmen aufgenommen werden. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass durch die im Untergrund massiv auftretenden Weichschichten langfristige Setzungen hervorgerufen werden, die auch nach Bauende eine landwirtschaftliche Wiedernutzung gefährden können. Während der Bauausführung werden die durch die Hochwasserschutzanlagen gesicherten Binnen-deichflächen in Schleswig-Holstein mit der Elbe verbunden. Daher sind bauliche Maßnahmen vorzusehen, die ein Fluten des Binnenlandes auch bei einer Tunnelhavarie sicher ausschließen. Die Anbindung der Baustelleneinrichtungsfläche erfolgt über den für den Bauverkehr zu ertüchtigenden Grünen Weg, welcher als bereits bestehender gewidmeter Weg zwecks einer Deicherweiterung an der Elbe zukünftig ohnehin ausgebaut werden soll. Der Grüne Weg führt bis zur B 431 und hat somit Anbindung an das überörtliche Straßennetz.	Die hohen bauzeitlichen Verkehrsbelastungen können durch den Untergrund nicht ohne Zusatzmaßnahmen aufgenommen werden. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass durch die im Untergrund massiv auftretenden Weichschichten langfristige Setzungen hervorgerufen werden, die auch nach Bauende eine landwirtschaftliche Wiedernutzung gefährden können. Während der Bauausführung werden die durch die Hochwasserschutzanlagen gesicherten Binnen-deichflächen in Schleswig-Holstein mit der Elbe verbunden. Daher sind bauliche Maßnahmen vorzusehen, die ein Fluten des Binnenlandes auch bei einer Tunnelhavarie sicher ausschließen. Die Baustelleneinrichtungsfläche für den Start-Schachtstandort in Schleswig-Holstein ist an der Kreisstraße K 41 angebunden, die aufgrund der Gewichtsbeschränkungen jedoch nicht als Baustraße genutzt werden kann. Eine Anbindung muss daher als neue Zuwegung über die landwirtschaftlichen Flächen entlang der Querwettern erfolgen. Die Querwettern ist ein maßgeblicher Bestandteil der Entwässerung der Flächen und somit ein sensibler Teil des Hochwasserschutzes. Die neue notwendige Zuwegung entlang der Querwettern stellt in dem anstehenden stark setzungsempfindlichen Baugrund auch aufgrund der Auflagen des Deichschutzes eine bautechnisch hohe Herausforderung dar.
Zwischenfazit: Die Alternative ist im Vergleich zum TV ca. 290 m kürzer bzw. benötigt ein ca. 110 m kürzeres Tunnelbauwerk und unterscheidet sich daher wirtschaftlich gesehen nur geringfügig. Beide Varianten müssen die Elbe jeweils einmal unterqueren. Der Tunnelbau unter der Elbe ist bautechnisch als sehr anspruchsvoll zu bewerten. Die Bauverfahren an den Uferseiten sind auf den besonders setzungsempfindlichen Boden abzustimmen. Durch die Unterquerung der Deichanlagen sind bauzeitlich besondere Maßnahmen zum Hochwasserschutz bei Tunnelhavarien erforderlich. Aus bautechnischer Sicht ist die Zuwegungssituation für die Alternative gegenüber dem TV als anspruchsvoller und damit nachteilig zu bewerten. Beide Varianten weisen ansonsten nahezu analoge bautechnische Besonderheiten auf. Insgesamt ist aus bautechnischer Sicht kein signifikanter Vorteil für eine der beiden Alternativen zu erkennen.	

5.2.1.4 Zusammenfassendes Gesamtfazit

Aus der Raumordnung ist keine Differenzierung der Alternativen ableitbar, da sowohl der TV als auch die Alternative aufgrund der geschlossenen Bauweise im Bereich der Elbe den Zielen der Raumordnung nicht entgegenstehen. Aus der Bauleitplanung lässt sich ebenfalls kein Vorteil für eine der beiden Alternativen erkennen.

Bei der Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange ist zu erwähnen, dass durch den alternativen Schachtstandort SH2 zwar die Hoferweiterungsmöglichkeiten des Ferienhofes in Schleswig-Holstein nicht eingeschränkt werden, sich dafür aber die dauerhafte Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen durch die erforderliche Zuwegung zum Baustellen- und Betriebsgelände verstärkt. Hier ist die Errichtung einer neuen Zuwegung entlang der Querwettern quer zur Beetstruktur der landwirtschaftlichen Flächen erforderlich und es sind Flächen weiterer Grundeigentümer dauerhaft zu erwerben, während die Zuwegung zum Schachtstandort des TV (SH1.1) direkt über den bereits bestehenden und lediglich auszubauenden Grünen Weg erfolgen kann.

In Niedersachsen sind bei beiden möglichen Schachtstandorten (NI1 und NI2) sowie möglichen Trassenführungen landwirtschaftliche Flächen in vergleichbarem Umfang betroffen. Für die spätere Betriebszufahrt kann teilweise der ausgebaute Allwördener Weg genutzt werden, so dass Straßenbauarbeiten auf landwirtschaftlichen Flächen reduziert werden können.

Durch die Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange scheint die alternative Trassenführung zumindest eine in Frage kommende Alternative zu sein, ohne dass jedoch ein signifikanter Vorteil dieser festgestellt werden kann.

Durch die Betrachtung der Betroffenheit der verschiedenen UVPG-Schutzgüter ist ebenfalls kein signifikanter Vorteil für den TV oder die Alternative zu erkennen. Durch die vollständige geschlossene Unterquerung der Elbe und der Deichvorländer können die meisten Beeinträchtigungen von vornherein ausgeschlossen werden. Lediglich im Bereich der möglichen Schachtstandorte und der landseitigen Anbindung dieser durch den TV und die Alternative unterscheiden sich die Betroffenheiten. Hier sind zum einen die unterschiedlichen betroffenen Bodendenkmale als Teil des Schutzgutes „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ in Niedersachsen zu nennen, zum anderen aber insbesondere das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“. Hier sind je nach Verortung der Schachtstandorte in Schleswig-Holstein und Niedersachsen unterschiedliche Eigentümer, Pächter und Anwohner durch die Bauaktivitäten sowohl temporär als auch dauerhaft betroffen.

Von dem Schachtstandort des TV (SH1.1) wäre der östlich gelegene Ferienhof immissions-technisch stärker betroffen, während von dem alternativen Schachtstandort (SH2) der westlich gelegene Pferdehof immissionstechnisch stärker betroffen wäre. Der bebauungsfreie Streifen, auf dem der alternative Schachtstandort SH 2 liegt, ist etwas breiter als der durch den TV genutzte, so dass der Abstand zwischen Schachtstandort und Wohngebäuden höher ist. Die benötigte Baustelleneinrichtungsfläche für den alternativen Schachtstandort ragt jedoch unmittelbar an die Stallungen des Pferdehofs heran, während zwischen der Baustelleneinrichtungsfläche des TV-Schachtstandorts (SH1.1) und der östlich gelegenen Ferienhofanlage ca. 100 m Platz verbleibt. Ggf. bieten die Stallanlagen der Pferdezucht einen gewissen Immissionschutz sowie Sichtschutz der Wohnbebauung. Insbesondere für den Betrieb des mittig

zwischen den möglichen Schachtstandorten SH1.1 und SH2 gelegenen Ferienhauses unterscheiden sich die potenziellen Einschränkungen durch die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle mit Schall, Staub und Erschütterungen für ca. 3,5 Jahre) jedoch nicht zwischen TV und Alternative.

Während der niedersächsische Schachtstandort für den TV (NI1) potenzielle Einschränkungen durch den Baustellenverkehr für die Bewohner von Holenwisch und der sozialpsychiatrischen Einrichtung Wohnheim Schloss Holenwisch mit sich bringen, bedeutet der alternative Schachtstandort (NI2) höhere Immissionen für die Bewohner von Allwörden. Insgesamt ist die Alternative in Schleswig-Holstein aufgrund des größeren Abstands zur Wohnbebauung vorteilhaft gegenüber dem TV zu bewerten, in Niedersachsen aufgrund des geringeren Abstands zur Wohnbebauung jedoch nachteilig gegenüber dem TV zu bewerten. In Niedersachsen können nächtliche Grenzwertüberschreitungen zudem nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Durch die unterschiedlichen spezifischen Betroffenheiten ist kein signifikanter Vorteil für den TV oder die Alternative zu erkennen. Durch die Betrachtung des Schutzgutes „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“ scheint die Alternative mit ihren Schachtstandorten SH2 und NI2 jedoch zumindest eine in Frage kommende Alternative zu sein.

Bautechnisch gesehen, ist die Alternative nur geringfügig kürzer als der TV. Beide Trassen unterscheiden sich daher in Länge, Flächeninanspruchnahme und Wirtschaftlichkeit nicht wesentlich voneinander. Ebenso sind die bautechnischen Besonderheiten, insbesondere der Tunnelbau, für beide Varianten vergleichbar. Die Zuwegungssituation in Schleswig-Holstein gestaltet sich in der Alternative jedoch anspruchsvoller als im TV und ist damit nachteilig zu bewerten.

Sowohl beim TV als auch bei der Alternative verbleiben vor allem in den Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit, bei der Zuwegungssituation sowie den Anwohner- und Eigentümerbelangen Risiken und mögliche rechtlich relevante Änderungen der Planungsgrundlagen, die eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand auf Ebene § 19 nicht möglich machen.

5.2.2 Alternative 2

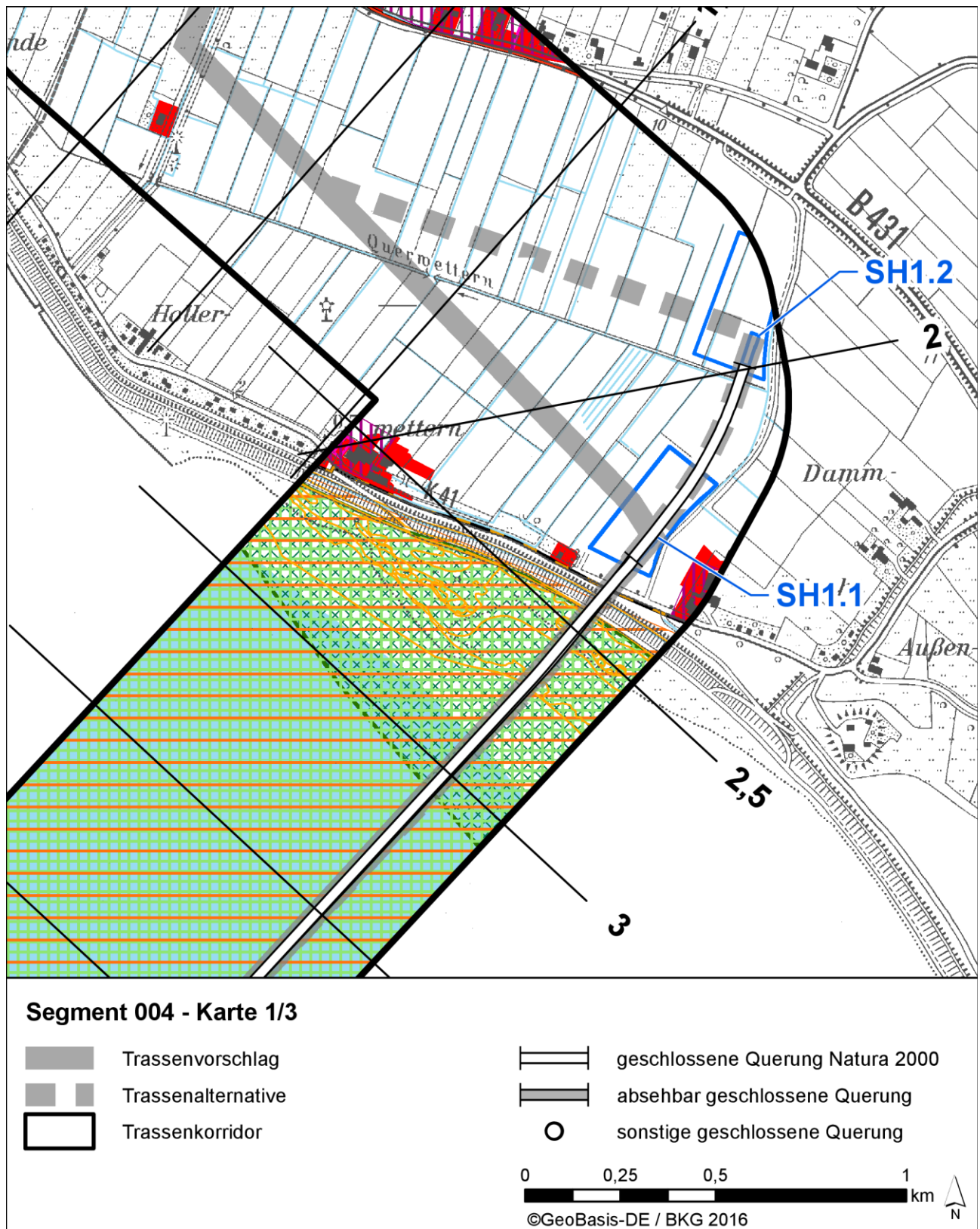


Abbildung 34: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 2 (Karte 1/3)

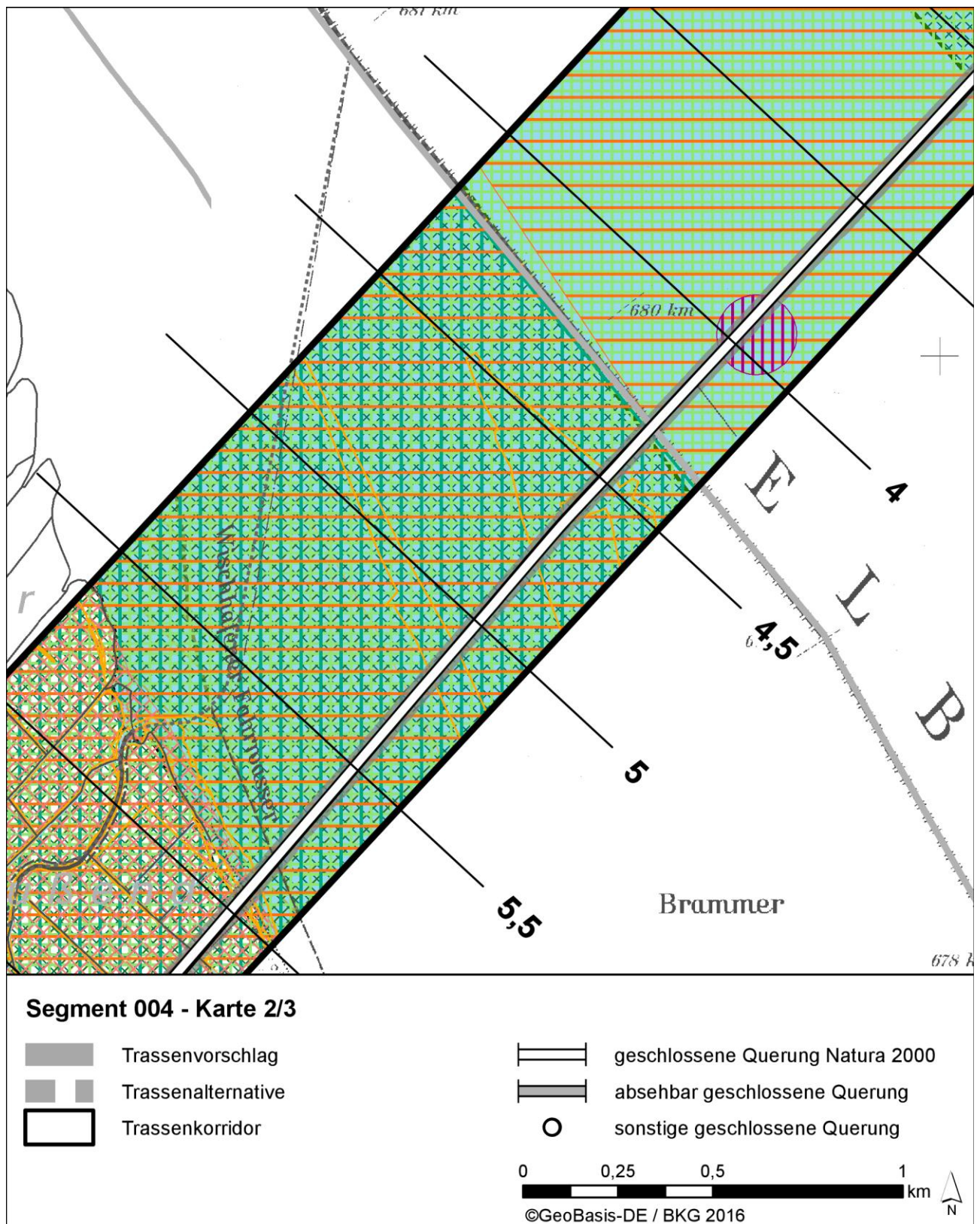


Abbildung 35: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 2 (Karte 2/3)

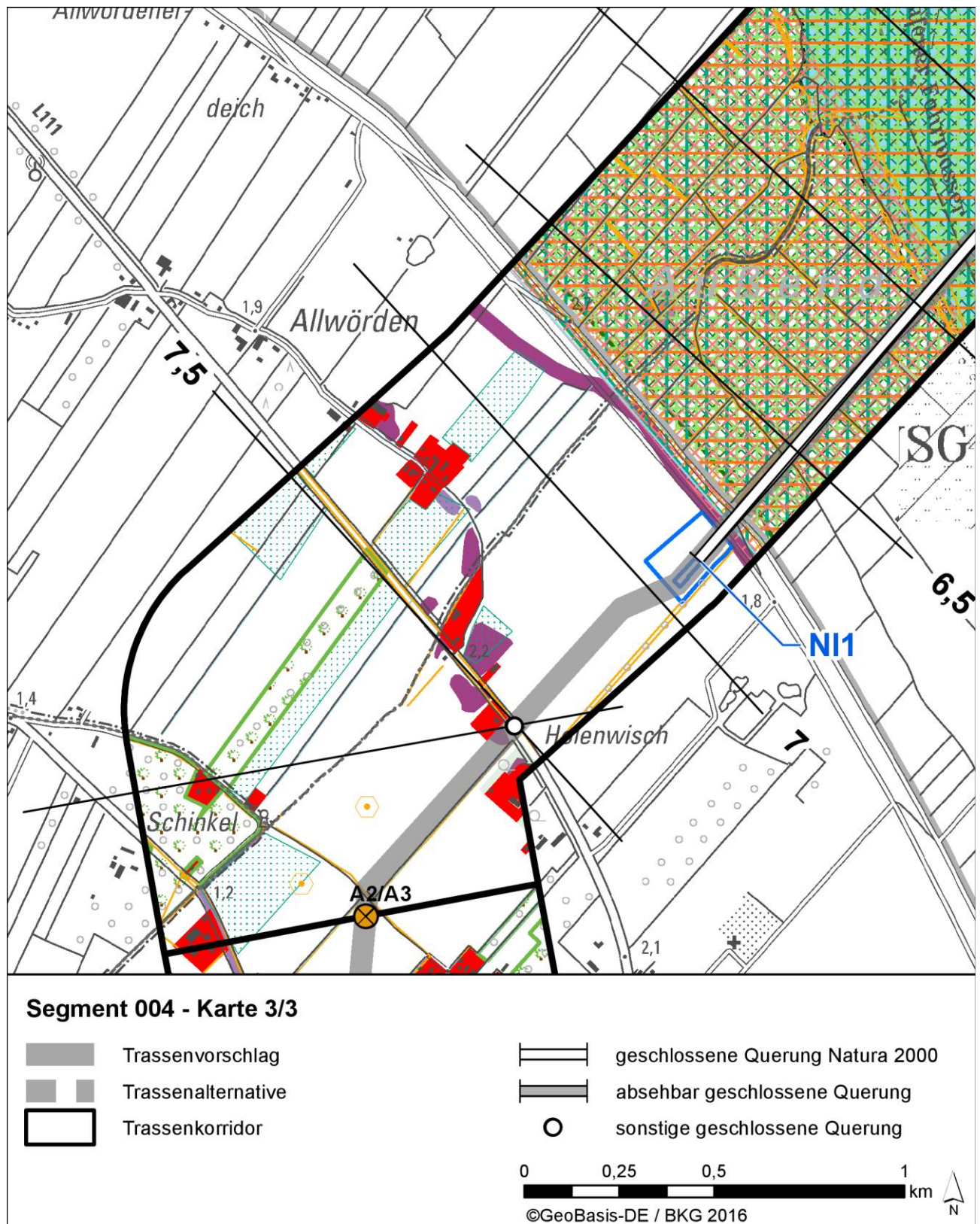


Abbildung 36: Trassenverlauf des Trassenvorschlags und der Alternative 2 (Karte 3/3)

5.2.2.1 Kurzbeschreibung

Der Trassenvorschlag (TV) beginnt nördlich der Querwettern und führt in kurzem, gestrecktem Verlauf zu dem Start-Schachtstandort der Elbquerung auf schleswig-holsteinischer Seite (SH1.1). Der Schachtstandort liegt binnendeichs nahezu mittig zwischen dem an der K 41 befindlichen Ferienhof und einem westlich davon gelegenen Ferienhaus.

Vom Schachtstandort ausgehend verläuft der TV innerhalb des Tunnelbauwerks in südwestlicher Richtung unterhalb der Elbe entlang, dabei quert der TV auf schleswig-holsteinischer Seite die K 41, die Deichanlagen, das schmale Deichvorland sowie die Elbe annähernd rechtwinklig. Auf niedersächsischer Seite quert der TV nach der Elbe das Allwörden Vorland sowie die Deichanlagen und verlässt den Elbtunnel an seinem Ziel-Schachtstandort (NI1) auf einem landwirtschaftlich genutzten Areal östlich der Gemeinde Freiburg. Die Lage der Schachtstandorte wird durch deichrechtliche Vorgaben bestimmt, so dass diese einen Abstand von ca. 85 m zum Deichfuß einhalten.

Für die Zuwegung zur Baustelle zum Schachtstandort SH1.1 ist der östlich davon verlaufende Grüne Weg auf nahezu kompletter Länge zu ertüchtigen. Durch diese Ausbaumaßnahmen muss in das bestehende Grabenentwässerungssystem eingegriffen werden. Die parallel zum Grünen Weg befindlichen Gräben müssen auf kompletter Ausbaulänge verrohrt und verfüllt werden. Die Baustellenzufahrt muss infolge der Bauverkehrsfrequenz auf zwei Fahrspuren erweitert werden. Dazu ist temporärer Grunderwerb erforderlich. Eine alternative Zuwegung zur Baustelle über die K 41 ist aufgrund der Gewichtsbeschränkungen der Straße nicht möglich, so dass die eigentlichen Arbeiten auf dem Baufeld erst nach Beendigung der Straßenbaumaßnahme erfolgen können.

Sowohl auf schleswig-holsteinischer als auch niedersächsischer Elbseite dominieren Ackerbau und Grünland. Der Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich in relativer Nähe zum oben genannten Ferienhof (Abstand ca. 130 m) und zum Ferienhaus (Abstand ca. 150 m). Für die Nutzung der Hofanlage und des Ferienhauses (Wohnbebauung sowie Ferienvermietung) könnte insbesondere die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle für ca. 3,5 Jahre) wirtschaftliche Einschränkungen hervorrufen.

Aufgrund des dadurch vorhandenen Konfliktpotentials ist die Anstoßfunktion für die Betrachtung einer Alternative gegeben.

Die Alternative 2 beginnt in Schleswig-Holstein nördlich der Querwettern und verläuft parallel zu dieser bis zu dem alternativen Schachtstandort (SH1.2). Dieser stellt eine Verschiebung des Schachtstandortes SH1.1 dar und befindet sich ca. 600 m nordöstlich davon auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen der B 431 und der Querwettern und damit zwischen der Wohnbebauung von Großwisch (Abstand ca. 650 m) und Dammducht (Abstand ca. 400 m). Die nördlichere Lage zieht jedoch eine Verlängerung der Tunneltrasse gegenüber dem TV mit sich, durch welche erhebliche Mehrkosten entstehen. Auch die technische Machbarkeit der Kabellegung ist bei einer Gesamtlänge von ca. 5.400 m seitens der Angebote der Kabelhersteller noch nicht gesichert.

Die Alternative verläuft unterirdisch innerhalb des Tunnelbauwerks in einem leichten Bogen in südwestlicher Richtung bis zum Schachtstandort des TV (SH1.1). Ab hier führt die Alternative

annähernd trassengleich mit dem TV unterhalb der Elbe entlang und quert dabei ebenfalls die K 41, die Deichanlagen und die Deichvorländer bis zum Schachtstandort in Niedersachsen (NI1).

Da auf den ersten Blick für beide Trassenverläufe und insbesondere die Lage der Schachtstandorte SH1.1 und SH1.2 spezifische Konflikte bestehen, erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln eine differenziertere Betrachtung des TV sowie der Alternative.

5.2.2.2 Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Trassenvorschlag	Alternative
In Schleswig-Holstein sind die Trassierungsmöglichkeiten bzw. die Lage des Schachtstandortes durch die vorhandene Bebauung (Ferienhof und Ferienhaus) eingeschränkt. Eine Verschiebung des Schachtstandortes in Richtung Elbe ist aus deichrechtlicher Sicht nicht zulässig.	In Schleswig-Holstein sind die Trassierungsmöglichkeiten bzw. die Lage des Schachtstandortes durch den in der Bundesfachplanung festgelegten Korridorrand aber auch die weiter nördlich liegende B 431, den östlich verlaufenden Grünen Weg sowie die südlich liegende Querwettern als Hauptbestandteil des Entwässerungssystems der anliegenden Flurstücke. Eine Verschiebung nach Süden sollte aus Gründen der Vermeidung der Gefährdung dieser Entwässerung vermieden werden. In westlicher Richtung werden mögliche Trassen durch die Vorgaben des WSA und der Deichverbände bzgl. senkrechter Kreuzungen der Elbe und der Deichanlagen eingeschränkt.

5.2.2.3 Quantitative und qualitative Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternative

Trassenvorschlag (Länge: ca. 5.950 m)	Alternative (Länge: ca. 6.510 m)
<u>Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen</u> Nicht vorhanden.	<u>Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen</u> Die Alternative verläuft mit einem Abstand von ca. 130 m nördlich parallel zur Querwettern bis zu dem alternativen Schachtstandort SH1.2.
1. Raumordnung und Bauleitplanung	
Gemäß den Ergebnissen der Raumverträglichkeitsstudie (RVS, § 8 NABEG) liegen für diesen Bereich keine Ziele der Raumordnung vor, für die nur eine bedingte bzw. keine Konformität mit dem Vorhaben erreicht werden kann. Die Vorranggebiete (VRG) für • den Naturschutz • Natura 2000 • Biotopverbund • Küstenschutz und Deiche erstrecken sich im Bereich der Elbe, der Deichvorränder und der Deichanlagen, welche vollständig	Gemäß den Ergebnissen der Raumverträglichkeitsstudie (RVS, § 8 NABEG) liegen für diesen Bereich keine Ziele der Raumordnung vor, für die nur eine bedingte bzw. keine Konformität mit dem Vorhaben erreicht werden kann. Die Vorranggebiete (VRG) für • den Naturschutz • Natura 2000 • Biotopverbund • Küstenschutz und Deiche erstrecken sich im Bereich der Elbe, der Deichvorränder und der Deichanlagen, welche vollständig

Trassenvorschlag (Länge: ca. 5.950 m)	Alternative (Länge: ca. 6.510 m)
geschlossen gequert werden (Tunnelbauwerk), so dass keine Beeinträchtigungen der VRG zu erwarten sind. Die Konformität wird durch die Wahl der technischen Ausführungsvariante erreicht.	geschlossen gequert werden (Tunnelbauwerk), so dass keine Beeinträchtigungen der VRG zu erwarten sind. Die Konformität wird durch die Wahl der technischen Ausführungsvariante erreicht.
Zwischenfazit: Aus der Raumordnung ist keine Differenzierung der Alternativen ableitbar, da sowohl der TV als auch die Alternative aufgrund der geschlossenen Bauweise im Bereich der Elbe den Zielen der Raumordnung nicht entgegenstehen. Aus der Bauleitplanung lässt sich ebenfalls kein Vorteil für eine der beiden Alternativen erkennen.	
2. Sonstige öffentliche und private Belange	
Der Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich in relativer Nähe zum oben genannten Ferienhof (Abstand ca. 130 m) und zum Ferienhaus (Abstand ca. 150 m). Für die Nutzung der Hofanlage und des Ferienhauses (Wohnbebauung sowie Ferienvermietung) könnte insbesondere die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle mit Schall, Staub und Erschütterungen für ca. 3,5 Jahre) wirtschaftliche Einschränkungen hervorrufen. Der Schachtstandort, d.h. die Baustelleneinrichtungsfläche und die spätere Betriebsfläche, befindet sich außerdem auf den landwirtschaftlichen Flächen des Ferienhofes, dessen Erweiterungsmöglichkeiten dadurch eingeschränkt werden. Durch die Errichtung eines dauerhaften Betriebs- und Zugangsgebäudes auf einer Ackerfläche entstehen darüber hinaus langfristig Einschränkungen für den landwirtschaftlichen Betrieb. Als temporäre (jedoch mehrjährige) Baustellenzufahrt sowie dauerhafte Zuwegung zum Betriebsgelände kann der direkt an die Baustelleneinrichtungsfläche des Schachtstandortes SH1.1 angrenzende Grüne Weg ausgebaut werden, welcher als bereits bestehender gewidmeter Weg zwecks einer Deicherweiterung an der Elbe zukünftig ohnehin ausgebaut werden soll. Für den Ausbau des Grünen Weges als Baustellenzufahrt muss das Grabensystem entlang des Weges verrohrt werden. Eine Baustellenandienung über die K 41	Der alternative Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich ca. 600 m nordöstlich des Schachtstandorts des TV, so dass sich der Abstand zu dem Ferienhof auf ca. 480 m erhöht und der Abstand zu dem südwestlich gelegenen Ferienhaus ca. 660 m beträgt. Der Abstand zur nächsten Wohnbebauung (Dammducht) beträgt ca. 400 m. Durch die Baustelleneinrichtungs- und Betriebsfläche wird die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen temporär bzw. dauerhaft eingeschränkt. Die Baustelle kann entweder über den Grünen Weg oder direkt über die B 431 angedient werden, so dass ein Eingriff in das Grabenentwässerungssystem ggf. vermieden werden kann.

Trassenvorschlag (Länge: ca. 5.950 m)	Alternative (Länge: ca. 6.510 m)
durch den Ort Dammducht ist aufgrund der Gewichtsbeschränkungen nicht möglich.	
Zwischenfazit: Durch die Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange scheint die alternative Trassenführung eine in Frage kommende Alternative zu sein, die hinsichtlich der erheblichen Auswirkungen durch die Baustelle des Startschachtes betrachtet werden muss. Sowohl durch den TV als auch die Alternative werden landwirtschaftliche Flächen dauerhaft in Anspruch genommen. Durch den alternativen Schachtstandort SH1.2 werden die Hoferweiterungsmöglichkeiten des Ferienhofes in Schleswig-Holstein nicht weiter eingeschränkt. Für die Baustelleneinrichtung und die spätere Betriebszufahrt kann der auszubauende Grüne Weg dienen, der östlich der beiden Schachtstandorte verläuft. Bei der Alternative kann ein Eingriff in das Grabenentwässerungssystem ggf. vermieden werden, falls die Andienung direkt über die B 431 erfolgt. Aus der Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange ist die Alternative vorteilhaft gegenüber dem TV zu bewerten.	
3. UVPG-Schutzgüter	
<u>SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit</u> Der Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich in relativer Nähe zum oben genannten Ferienhof (Abstand ca. 130 m) und zum Ferienhaus (Abstand ca. 150 m). Für die Nutzung der Hofanlage und des Ferienhauses (Wohnbebauung sowie Ferienvermietung) könnte insbesondere die lange Tunnelbauzeit (voraussichtliche Dauerbaustelle mit Schall, Staub und Erschütterungen für ca. 3,5 Jahre) Beeinträchtigungen des SG Menschen hervorrufen, da die Hofanlage ebenfalls zum Wohnen genutzt wird. Die durch die TA Lärm vorgegebenen Grenzwerte werden eingehalten.	<u>SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit</u> Der alternative Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich ca. 600 m nordöstlich des Schachtstandorts des TV, so dass sich der Abstand zu dem Ferienhof auf ca. 480 m erhöht und der Abstand zu dem südwestlich gelegenen Ferienhaus ca. 660 m beträgt. Damit würden sich die Auswirkungen der langen Bauaktivität (voraussichtliche Dauerbaustelle mit Schall, Staub und Erschütterungen für ca. 3,5 Jahre) auf den Betrieb und die Wohnsituation des Ferienhofes und des Ferienhauses verringern. Der Abstand zur nächsten Wohnbebauung (Dammducht) beträgt ca. 400 m. Die durch die TA Lärm vorgegebenen Grenzwerte werden eingehalten.
<u>SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt</u> Der TV quert im Bereich der Elbe die FFH-Gebiete DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ sowie DE 2018-331 „Untere Elbe“, die Vogelschutzgebiete DE 2323-402 „Untere Elbe bis Wedel“ und DE 2121-401 „Untere Elbe“, gesetzlich geschützte Biotope, Biotopver-	<u>SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt</u> Die Alternative quert im Bereich der Elbe die FFH-Gebiete DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ sowie DE 2018-331 „Untere Elbe“, die Vogelschutzgebiete DE 2323-402 „Untere Elbe bis Wedel“ und DE 2121-401 „Untere Elbe“, gesetzlich geschützte Biotope, Bio-

Trassenvorschlag (Länge: ca. 5.950 m)	Alternative (Länge: ca. 6.510 m)
bundsflächen, ein LIFE-Projektgebiet zu Auenamphibien, die Important Bird Areas (IBA) „Pinneberger Elbmarschen“ und „Elbmarsch Stade-Otterndorf“, das RAMSAR-Gebiet „Niederelbe zwischen Stade und Otterndorf“, das Naturschutzgebiet „Elbe und Inseln“, einen Habitatkomplex mit potenziell hoher Bedeutung für relevante Arten, ein avifaunistisch bedeutsames Brutgebiet sowie bedeutende Rastvogelgebiete. Diese sensiblen Bereiche werden vollständig durch den Elbtunnel unterquert, so dass erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.	topverbundsflächen, ein LIFE-Projektgebiet zu Auenamphibien, die Important Bird Areas (IBA) „Pinneberger Elbmarschen“ und „Elbmarsch Stade-Otterndorf“, das RAMSAR-Gebiet „Niederelbe zwischen Stade und Otterndorf“, das Naturschutzgebiet „Elbe und Inseln“, einen Habitatkomplex mit potenziell hoher Bedeutung für relevante Arten, ein avifaunistisch bedeutsames Brutgebiet sowie bedeutende Rastvogelgebiete. Diese sensiblen Bereiche werden vollständig durch den Elbtunnel unterquert, so dass erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.
<u>SG Boden und Fläche</u> Im Bereich des TV sind großflächig grundwasserbeeinflusste Böden, erosionsempfindliche Böden, verdichtungsempfindliche Böden, sowie (potenziell) sulfatsaure Böden vorhanden.	<u>SG Boden und Fläche</u> Im Bereich der Alternative sind großflächig grundwasserbeeinflusste Böden, erosionsempfindliche Böden, verdichtungsempfindliche Böden, sowie (potenziell) sulfatsaure Böden vorhanden.
<u>SG Wasser</u> Der TV quert die Elbe in geschlossener Bauweise. Binnenseitig werden zahlreiche Gräben gequert.	<u>SG Wasser</u> Die Alternative quert die Elbe in geschlossener Bauweise. Binnenseitig werden zahlreiche Gräben gequert.
<u>SG Klima und Luft</u> Die Auswirkungen der Errichtung des Tunnelbauwerks, der Belüftung des Tunnels im Betrieb sowie der Verlegung der Erdkabel beschränken sich maximal auf potenzielle Veränderungen von lokalklimatischen Verhältnissen oder der lokalen Luftqualität, sodass direkte negative Auswirkungen auf makroklimatische Verhältnisse ausgeschlossen werden können.	<u>SG Klima und Luft</u> Die Auswirkungen der Errichtung des Tunnelbauwerks, der Belüftung des Tunnels im Betrieb sowie der Verlegung der Erdkabel beschränken sich maximal auf potenzielle Veränderungen von lokalklimatischen Verhältnissen oder der lokalen Luftqualität, sodass direkte negative Auswirkungen auf makroklimatische Verhältnisse ausgeschlossen werden können.
<u>SG Landschaft</u> Sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Niedersachsen quert der TV Bereiche mit landschaftsgebundener Erholungseignung. Die Elbe ist außerdem Teil einer besonders schutzwürdigen Landschaft gemäß des BfN. Auf beiden Seiten der Elbe entstehen oberhalb der Schächte Betriebs- und Zugangsgebäude. Dabei wird es sich jeweils um ein Bauwerk von rechteckigem Grundriss mit einer Außenabmessung von ca.	<u>SG Landschaft</u> Sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Niedersachsen quert die Alternative Bereiche mit landschaftsgebundener Erholungseignung. Die Elbe ist außerdem Teil einer besonders schutzwürdigen Landschaft gemäß des BfN. Auf beiden Seiten der Elbe entstehen oberhalb der Schächte Betriebs- und Zugangsgebäude. Dabei wird es sich jeweils um ein Bauwerk von rechteckigem Grundriss mit einer Außenabmessung von

Trassenvorschlag (Länge: ca. 5.950 m)	Alternative (Länge: ca. 6.510 m)
13,0 x 20,0 m mit einem Erdgeschoss und einem Obergeschoss handeln.	ca. 13,0 x 20,0 m mit einem Erdgeschoss und einem Obergeschoss handeln.
<u>SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</u> Der TV verläuft in Schleswig-Holstein durch zwei charakteristische Landschaftsräume (Kulturlandschaft). Auf Grund der Elbe oberhalb der Tunnelachse liegt ein Schiffswrack, welches als Bodendenkmalverdachtsfläche benannt wurde. In Niedersachsen unterquert der TV innerhalb des Elbtunnels eine historische Deichlinie.	<u>SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</u> Die Alternative verläuft in Schleswig-Holstein durch zwei charakteristische Landschaftsräume (Kulturlandschaft). Auf Grund der Elbe oberhalb der Tunnelachse liegt ein Schiffswrack, welches als Bodendenkmalverdachtsfläche benannt wurde. In Niedersachsen unterquert der TV innerhalb des Elbtunnels eine historische Deichlinie.
Zwischenfazit: Durch die Betrachtung der Betroffenheit der verschiedenen UVP-G-Schutzgüter ist ein geringer Vorteil für die Alternative zu erkennen. Die Betroffenheiten der Schutzgüter sind bei den meisten Schutzgütern annähernd die gleichen, insbesondere aufgrund der Tatsache, dass die meisten theoretischen Betroffenheiten im Bereich der Elbe durch die vollständige geschlossene Unterquerung dieser und der Deichvorländer voraussichtlich keine erheblichen Beeinträchtigungen hervorrufen. Lediglich im Bereich der möglichen Schachtstandorte und der anbindenden Erdkabelabschnitte unterscheiden sich die Betroffenheiten bezogen auf das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“. Der alternative Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich ca. 600 m nordöstlich des Schachtstandorts des TV, so dass sich der Abstand zu dem Ferienhof auf ca. 480 m erhöht und der Abstand zu dem südwestlich gelegenen Ferienhaus ca. 660 m beträgt. Damit würden sich die Auswirkungen der langen Bauaktivität für den Ferienhof und das Ferienhaus verringern. Durch die Betrachtung dieses Schutzgutes scheint die Alternative mit dem alternativen Schachtstandort SH1.2 eine in Frage kommende Alternative zu sein.	
4. Wirtschaftlichkeit / Bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	
<u>Wirtschaftlichkeit</u> Trassenlänge: ca. 5.950 m Länge geschlossene Bauweise: ca. 4.640 m Zuschläge: keine Wirtschaftlichkeit: 100 %	<u>Wirtschaftlichkeit</u> Trassenlänge: ca. 6.510 m Länge geschlossene Bauweise: ca. 5.230 m Zuschläge: keine Wirtschaftlichkeit: 108%
<u>Bautechnische Besonderheiten</u> Der TV umfasst eine Unterquerung der Elbe im Tunnelbauverfahren. Dabei handelt es sich um eine bautechnisch sehr anspruchsvolle Aufgabe, die u.a. aufgrund der hohen Überdeckung Risiken birgt.	<u>Bautechnische Besonderheiten</u> Die Alternative umfasst eine Unterquerung der Elbe im Tunnelbauverfahren. Dabei handelt es sich um eine bautechnisch sehr anspruchsvolle Aufgabe, die u. a. aufgrund der hohen Überdeckung Risiken birgt.

Trassenvorschlag (Länge: ca. 5.950 m)	Alternative (Länge: ca. 6.510 m)
Die hohen bauzeitlichen Verkehrsbelastungen können durch den Untergrund nicht ohne Zusatzmaßnahmen aufgenommen werden. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass durch die im Untergrund massiv auftretenden Weichschichten langfristige Setzungen hervorgerufen werden, die auch nach Bauende eine landwirtschaftliche Wiedernutzung gefährden können. Während der Bauausführung werden die durch die Hochwasserschutzanlagen gesicherten Binnen-deichflächen in Schleswig-Holstein mit der Elbe verbunden. Daher sind bauliche Maßnahmen vorzusehen, die ein Fluten des Binnenlandes auch bei einer Tunnelhavarie sicher ausschließen. Die Anbindung der Baustelleneinrichtungsfläche erfolgt über den Grünen Weg, der jedoch für den Bauverkehr ertüchtigt werden muss. Dieser führt bis zur B 431 und hat somit Anbindung an das überörtliche Straßennetz. Die Bauarbeiten auf dem Baufeld können erst nach Ausbau des Grünen Weges als Baustellenzufahrt beginnen.	Die hohen bauzeitlichen Verkehrsbelastungen können durch den Untergrund nicht ohne Zusatzmaßnahmen aufgenommen werden. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass durch die im Untergrund massiv auftretenden Weichschichten langfristige Setzungen hervorgerufen werden, die auch nach Bauende eine landwirtschaftliche Wiedernutzung gefährden können. Während der Bauausführung werden die durch die Hochwasserschutzanlagen gesicherten Binnen-deichflächen in Schleswig-Holstein mit der Elbe verbunden. Daher sind bauliche Maßnahmen vorzusehen, die ein Fluten des Binnenlandes auch bei einer Tunnelhavarie sicher ausschließen. Die Baustelleneinrichtungsfläche reicht in nördlicher Richtung sehr nahe an die B 431 heran. Damit kann die Andienung der Baustelle direkt über die Bundesstraße erfolgen, die in diesem Bereich bereits eine vorhandene Linksabbiegespur aufweist, die das Unfallrisiko des abbiegenden Baustellenverkehrs deutlich reduziert. Der Ausbau des Grünen Weges einschließlich des Eingriffs in das Grabensystem kann entfallen. Die Bauarbeiten auf dem Baufeld können unmittelbar nach der Baugenehmigung beginnen.
Zwischenfazit: Die gesamte Alternative ist im Vergleich zum TV insgesamt ca. 560 m länger und weist dabei eine ca. 600 m längere geschlossene Querung im Tunnel auf. Sie unterscheidet sich daher wirtschaftlich deutlich von dem TV (ca. 8 % höhere Kosten). Beide Varianten müssen die Elbe jeweils einmal unterqueren. Der Tunnelbau unter der Elbe ist bautechnisch als sehr anspruchsvoll zu bewerten. Die Bauverfahren an den Uferseiten sind auf den besonders setzungsempfindlichen Boden abzustimmen. Durch die Unterquerung der Deichanlagen sind bauzeitlich besondere Maßnahmen zum Hochwasserschutz bei Tunnelhavarien erforderlich. Beide Varianten weisen dabei nahezu analoge bautechnische Besonderheiten auf. Die technische Machbarkeit der Kabellegung (muffenloser Einzug der Kabel) ist bei einer Gesamtlänge von ca. 5.400 m seitens der Angebote der Kabelhersteller jedoch noch nicht gesichert. Die Bauarbeiten auf dem Baufeld können bei der Alternative zwar unmittelbar nach Baufreigabe beginnen, die Gesamtbauzeit ist jedoch annähernd gleich. Wirtschaftlich und bautechnisch gesehen ergibt sich nach aktuellem Stand der Planung aufgrund des um ca. 600 m längeren Tunnelbauwerks der Alternative ein deutlicher Vorteil für den TV.	

5.2.2.4 Zusammenfassendes Gesamtfazit

Der TV und die Alternative verlaufen in einem sehr engen räumlichen Zusammenhang.

Aus der Raumordnung ist keine Differenzierung der Alternativen ableitbar, da sowohl der TV als auch die Alternative aufgrund der geschlossenen Bauweise im Bereich der Elbe den Zielen der Raumordnung nicht entgegenstehen. Aus der Bauleitplanung lässt sich ebenfalls kein Vorteil für eine der beiden Alternativen erkennen.

Bei der Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange ist zu erwähnen, dass die Hoferweiterungsmöglichkeiten des Ferienhofes in Schleswig-Holstein durch den alternativen Schachtstandort SH1.2 nicht eingeschränkt werden, und für die Andienung der Baustelle und des Betriebsgeländes nur ein kürzeres Stück des Grünen Weges ertüchtigt werden müssten oder die Andienung sogar direkt über die B 431 erfolgen kann.

Die Betroffenheiten der UVPG-Schutzgüter sind bei den meisten Schutzgütern annähernd die gleichen, insbesondere aufgrund der Tatsache, dass die meisten theoretischen Betroffenheiten im Bereich der Elbe durch die vollständige geschlossene Unterquerung dieser und der Deichvorländer voraussichtlich keine erheblichen Beeinträchtigungen hervorrufen. Lediglich im Bereich der möglichen Schachtstandorte und der landseitigen Anbindung dieser durch den TV und die Alternative unterscheiden sich die Betroffenheiten bezogen auf das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“. Der alternative Schachtstandort in Schleswig-Holstein befindet sich ca. 600 m nordöstlich des Schachtstandorts des TV, so dass sich der Abstand zu dem Ferienhof auf ca. 480 m erhöht und der Abstand zu dem südwestlich gelegenen Ferienhaus ca. 660 m beträgt. Damit würden sich die Auswirkungen der langen Bauaktivität für die Bewohner des Ferienhofes und des Ferienhauses verringern. Durch die Betrachtung dieses Schutzgutes scheint die Alternative eine in Frage kommende Alternative zu sein.

Die bautechnischen Besonderheiten, insbesondere der Tunnelbau, sind grundsätzlich für beide Varianten vergleichbar. Die Alternative ist aufgrund des weiter im Landesinneren liegenden Schachtstandortes mit einer ca. 600 m längeren Tunnelachse jedoch deutlich länger als der TV. Beide Trassen unterscheiden sich daher in ihrer Länge und Wirtschaftlichkeit deutlich voneinander, so dass der TV diesbezüglich vorteilhaft gegenüber der Alternative zu bewerten ist. Die Machbarkeit des Einzugs eines muffenlosen Kabels mit einer Gesamtlänge von ca. 5.400 m muss für die Alternative zudem noch nachgewiesen werden.

Sowohl beim TV als auch bei der Alternative verbleiben in den Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit, den Anwohner- und Eigentümerbelangen, der Wirtschaftlichkeit sowie der technischen Machbarkeit Risiken und mögliche rechtlich relevante Änderungen der Planungsgrundlagen, die eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand auf Ebene § 19 nicht möglich machen.

5.3 Hinweise aus der Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Öffentlichkeitsbeteiligung gliedert sich in die folgenden zwei Bereiche: die informelle Beteiligung in der Phase nach § 8 NABEG mittels WebGIS-Hinweisen sowie die formale Beteiligung nach § 9 NABEG im Rahmen des Einwendungsmanagements durch die BNetzA und den Hinweisen aus den nach § 10 NABEG durchgeführten Erörterungsterminen.

5.3.1 Hinweise aus der informellen Beteiligung

Während der Phase nach § 8 NABEG (vgl. Kapitel 1.9) konnten im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung seit dem 28.02.2019 Hinweise in das WebGIS eingegeben werden. Das WebGIS ist ein öffentliches geographisches Informationssystem, in dem auf digitalen Karten Flächen, Linien und Punkte eingezeichnet und mit Kommentaren bzw. Hinweisen versehen werden können.

Diese Hinweise wurden vom Vorhabenträger anhand ihres Inhalts bzw. ihrer Relevanz ausgewertet. Eine Darstellung und Beschreibung der Hinweise ist jeweils in diesem Kapitel aufgearbeitet. Dabei werden hier jedoch nur Hinweise dargestellt, welche

- räumlich abgrenzbar sind,
- noch nicht bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG berücksichtigt wurden und
- relevant für die Entwicklung des Trassenvorschlags auf Ebene des Antrags auf Planfeststellung nach § 19 NABEG sind.

Detailliertere Hinweise, welche die Art der Bauausführung oder die Baulogistik betreffen (z. B. Hinweise zu schwerlastfähigen Straßen) oder noch nicht konkret verortet werden können (z. B. Felder mit vorhandenen Drainagen ohne genaue Leitungsverläufe) werden im Zuge der Feintrassierung berücksichtigt.

Die nachfolgend dargestellten Hinweise wurden auf ihre technische und umweltfachliche Umsetzbarkeit überprüft und validiert, dafür wurden unterschiedliche Symbole verwendet:

Tabelle 11: Erläuterung zur Validierung der Hinweise

x	Hinweis wird im TV berücksichtigt	Der Hinweis enthält relevante Informationen bzw. weist auf Inhalte oder Sachlagen im Raum hin, die im Trassenvorschlag Berücksichtigung finden
(x)	Hinweis wird nicht im TV berücksichtigt, jedoch ggf. für die weitere Planung dokumentiert.	Der Hinweis enthält Informationen, welche jedoch zu keiner Änderung des Trassenvorschlags führen (da beispielsweise abseits davon liegend und nicht betroffen oder erst für die Feintrassierung relevant)
-	Hinweis wird nicht im TV berücksichtigt	Der Hinweis enthält Vorschläge, die nicht umgesetzt werden können, da sie z. B. technisch nicht umsetzbar sind oder nicht den Trassierungsgrundsätzen entsprechen

Die Hinweise aus der informellen Beteiligung werden nachfolgend in Abbildungen, in denen die Hinweise dargestellt sind, sowie in erläuternden Tabellen beschrieben.

Die Kartenausschnitte und Bezeichnungen entsprechen zugunsten der besseren Orientierung den Kartenausschnitten der Steckbriefkarten in Kapitel 5.1. Dabei werden nachfolgend jedoch nur jene Kartenausschnitte dargestellt, welche Hinweise aus der informellen Beteiligung enthalten.

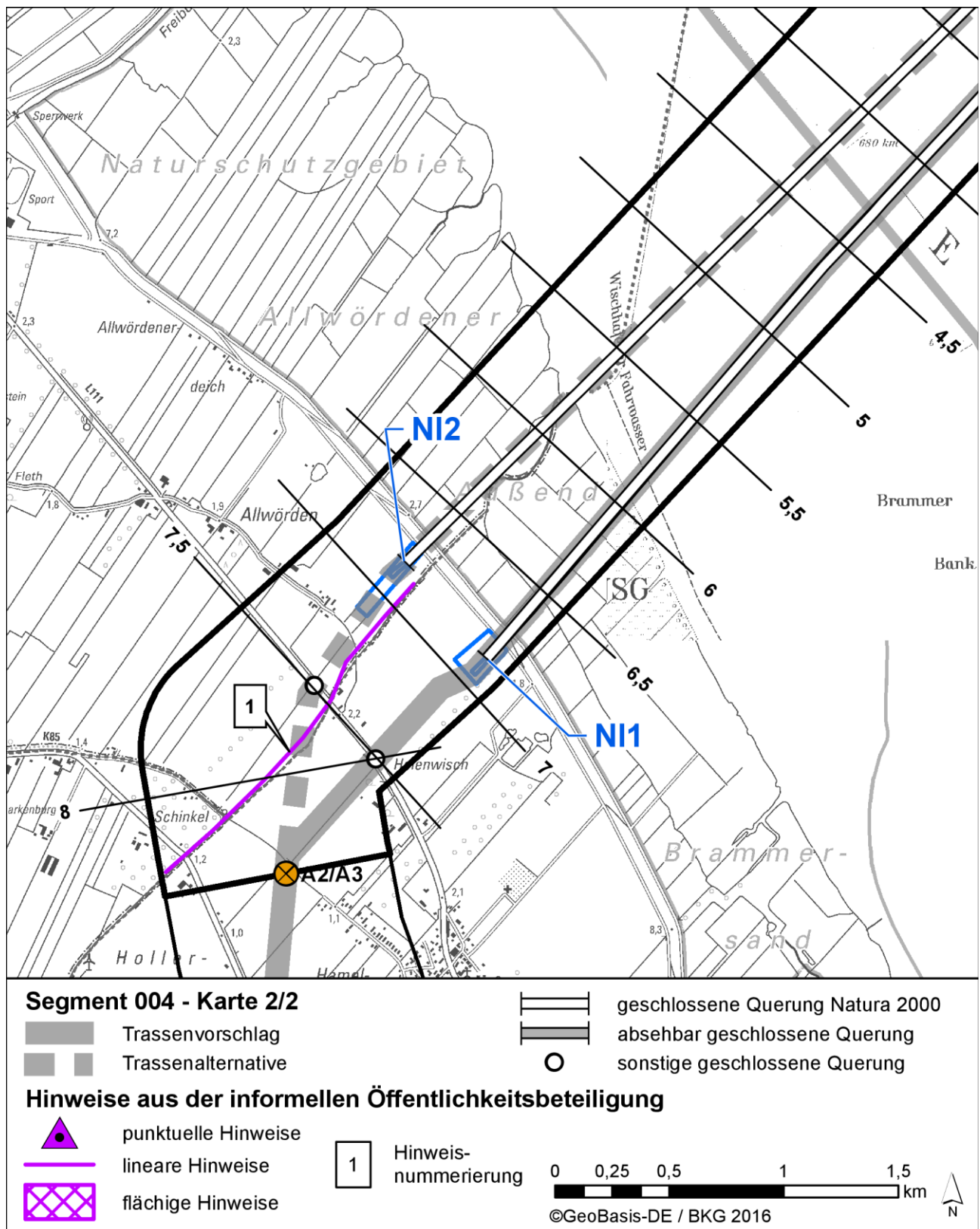


Abbildung 37: Hinweise aus der informellen Beteiligung – Segment 004 km 4,0 bis km 8,4

Tabelle 12: Hinweise aus der informellen Beteiligung – Erläuterungen

Segment	Kilometrierung	Nr. in Karte	Punkt/ Linie/ Fläche	Hinweisthema	Hinweis	Ergebnis der Validierung	Begründung
004	6,8 – 8,4	1	L	Lineare Infrastruktur/ Militä- rische Einrichtung	Hinweis auf vorhandenes NATO-Kabel	x	Der Hinweis auf das vorhandene NATO-Kabel (= Fernmeldekabel) wird zur Kenntnis genommen und soll informativ in den nächsten Planungsphasen berücksichtigt werden. Die Information hat jedoch zunächst keinen Einfluss auf den entwickelten Trassenvorschlag, da dieser geradlinig vom Zielschacht der Elbquerung (NI1) in Richtung Südwesten führt und das NATO-Kabel etwa 300 m westlich davon liegt. Die Alternative 1 verläuft zunächst westlich parallel zum Kabel und kreuzt dieses dann auf Höhe des Segment-km 7,8. Es ist derzeit davon auszugehen, dass bestehende Leitungen durch die geplante Erdkabelanlage i. d. R. unterquert werden. Nur bei außerordentlich tief gelegenen Leitungen kann auch eine Überquerung in Betracht gezogen werden. Wie die geplante Erdkabelanlage letztendlich in diesen Bereichen mechanisch geschützt wird (Platten, Rohr, etc.), muss derzeit offen bleiben, dies wird zusammen mit weiteren Details in den für jeden Einzelfall erforderlichen Abstimmungen mit dem Betreiber der zu querenden Leitung geklärt.

x = Hinweis wird im TV berücksichtigt | (x) = Hinweis wird nicht im TV berücksichtigt, jedoch ggf. für die weitere Planung dokumentiert. | - = Hinweis wird nicht im TV berücksichtigt

5.3.2 Hinweise aus der formalen Beteiligung

Die Unterlagen nach § 8 NABEG wurden öffentlich ausgelegt, so dass auch Träger öffentlicher Belange und Privatpersonen die vollständigen Unterlagen einsehen konnten. Jede Person, einschließlich Vereinigungen (z. B. Bürgerinitiativen, Ortsvereine), hatte die Möglichkeit, sich zur Planung zu äußern. Die Einwendungen und Stellungnahmen aus dieser formalen Beteiligung nach § 9 NABEG gingen bei der Bundesnetzagentur ein, die die Einwendungen und Stellungnahmen wiederum dem Vorhabenträger zur Verfügung gestellt und so die Möglichkeit der Erwiderung gegeben hat. Im Rahmen der formalen Beteiligung nach § 9 NABEG wurden im Abschnitt A2 zwei Trassierungshinweise eingebracht, die in Tabelle 13 anonymisiert wiedergegeben und planerisch betrachtet werden.

Die Erörterungstermine nach § 10 NABEG zum Abschnitt A fanden am 20. und 21.08.2019 in Hamburg sowie am 27. und 28.08.2019 in Mulmshorn statt (vgl. auch Kapitel 1.9). Im Rahmen der Erörterungstermine wurde für den Abschnitt A2 ergänzend zu dem Hinweis aus der schriftlichen Einwendung im Rahmen der formalen Öffentlichkeitsbeteiligung (vgl. Kapitel 5.3.2) die gewünschte Verschiebung des Schachtstandorts in Schleswig-Holstein erörtert.

In Folge dessen wurden mehrere alternative Schachtstandorte für das Tunnelbauwerk zur Unterquerung der Elbe entwickelt (vgl. Kapitel 5.2).

Tabelle 13: Hinweise aus dem Einwendungsmanagement – Erläuterungen

Segment	Kilometrierung	Hinweistext	Ergebnis der Validierung	Begründung
004	0,0 - 2,3	Ich halte es also für dringend erforderlich, dass sie sich bei der eigentlichen Planung möglichst an Vorgewende halten, in dem Bereich Wewelsfleth an die B 431 und den sogenannten Gnira Weg.	-	Der Hinweis zur Trassenführung entlang der Vorgewende, der B 431 und des sogenannten Grünen Wegs (es wird angenommen, dass der Hinweisgeber diesen meint) wurde zugunsten des kurzen, gestreckten Verlaufs sowie der teilweisen Lage der genannten Wege außerhalb des festgelegten Trassenkorridors nicht verfolgt. Über die Wahl der Bauweise (offen/ geschlossen) wird jedoch im Zuge der Feintrassierung entschieden.
004	2,3	Diese Nachteile könnten bei Beibehaltung der eigentlichen Trasse auf einfache Weise vermindert werden, wenn der Standort des Übergabebauwerkes (für die Übergangszeit auch der Standort der Baustelleneinrichtungsflächen) ca. 300 m nach Norden verschoben würde, bis an die nördliche Flurstücksgrenze des von Ihnen in Anspruch zu nehmen vorgesehenen Grundstückes. Sämtliche Vorteile, die insbesondere in verkehrstechnischer und bautechnischer Hinsicht mit dem von Ihnen gewählten Standort verbunden sind, würden Ihnen auch an diesem Standort zugutekommen. Der einzige Nachteil bestünde darin, dass der Tunnel etwa 300 m länger wird, als er derzeit geplant ist. Dies kann bei den in Rede stehenden Rechtsgütern und der Tatsache, dass der Tunnel ohnehin an der breitesten Stelle der Elbe geplant ist, nicht entscheidend ins Gewicht fallen.	-	Sowohl auf der schleswig-holsteinischen Elbseite als auch in Niedersachsen wurden alternative Schachtstandorte für das Tunnelbauwerk zur Unterquerung der Elbe entwickelt (vgl. Kapitel 5.2). Sowohl beim TV als auch bei den Alternativen verbleiben in den Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit, bei der Zuwegungssituation sowie den Anwohner- und Eigentümerbelangen Risiken und mögliche rechtlich relevante Änderungen der Planungsgrundlagen, die eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand auf Ebene § 19 nicht möglich machen. Zusammen mit dem Trassenvorschlag bilden die in Frage kommenden Alternativen die Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG. Auf der Grundlage der im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens gewonnenen vertiefenden Erkenntnisse (z. B. Ergebnisse aus Kartierungen, Baugrunduntersuchun-

Segment	Kilometrierung	Hinweistext	Ergebnis der Validierung	Begründung
				gen, immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen, Gesprächen mit Eigentümern/ Anwohnern) kann dann eine fundierte Entscheidung getroffen werden, welche Trassenführung zu bevorzugen ist.

x = Hinweis wird im TV berücksichtigt | (x) = Hinweis wird nicht im TV berücksichtigt, jedoch ggf. für die weitere Planung dokumentiert. | - = Hinweis wird nicht im TV berücksichtigt

6 LITERATURVERZEICHNIS

6.1 Literatur

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (2019): Netzentwicklungsplan Strom 2030, Version 2019. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. Stand: 15. April 2019.

Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden: Bodenkundliche Kartieranleitung, Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, 5. Aufl., 438 S.; 41 Abb., 103 Tab., 31 Listen, Hannover 2005.

Albrecht, K., Hör, T., Henning, F. W., Töpfer-Hofmann, G., & Grünfelder C. (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014.

Balla, S., Borkenhagen, J. & Günnewig, D (2019): Der UVP-Bericht nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung. ZUR 2019, 323.

Bernotat, D. & Dierschke, V. (2016): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen, 3. Fassung, Stand 20.09.2016, 460 Seiten.

Bernotat, D., Rogahn, S., Rickert, C., Follner, K. & Schönhofer, C. (2018): BfN-Arbeitshilfe zur arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung bei Freileitungsvorhaben. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 512, 200 Seiten.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP).

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2017): Bedarfsermittlung 2017-2030. Bestätigung des Netzentwicklungsplans Strom für das Zieljahr 2030.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2018a): Hinweise für die Planfeststellung Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG. April 2018.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2018b): Verfahrenshandbuch zum Planfeststellungsverfahren von Vorhaben von gemeinsamem Interesse (PCI). Stand: Juni 2018 nach Art. 9 Abs. 1 i.V.m. Anhang VI Nr. 1 Verordnung (EU) Nr. 347/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.04.2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur (TEN-E VO).

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2019a): Bedarfsermittlung 2019-2030. Bestätigung des Netzentwicklungsplans Strom für das Zieljahr 2030.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2019b): Hinweise der Bundesnetzagentur zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Mustergliederung für Landschaftspflegerische Begleitpläne für Freileitungen und Erdkabel. Stand: Juli 2019.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2019c): Hinweise der Bundesnetzagentur zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Musterlegendenkatalog für Landschaftspflegerische Begleitpläne. Stand: Juli 2019.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2019d): Bedarfsermittlung 2019-2030 Entwurf des Umweltberichts – Teil 1 Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des NEP Strom. August 2019.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2020): Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 4 (Wilster – Bergrheinfeld/West) des Bundesbedarfsplangesetzes, Abschnitt A (Wilster bis Scheeßel) vom 31.01.2020.

Bundesregierung (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016, Stand: 1. Oktober 2016, Kabinettsbeschluss vom 11. Januar 2017.

Drachenfels, O. v. (2015): Hinweise und Tabellen zur Bewertung des Erhaltungszustands der FFH-Lebensraumtypen in Niedersachsen, Stand: März 2012, (Korrektur März 2013: S. 113, 114; Februar 2014; Februar 2015: S. 49, 72): 118 S.

Drachenfels, O. v. (2016): Kartierschlüssel für Biototypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. Heft A/4, 326 Seiten.

ElbX Planungsgemeinschaft WTM / Babendererde (2018): Erläuterungsbericht als Abschluss der Lph 2 – Lesefassung. SuedLink mit unterirdischem Querungsbauwerk der Elbe / ElbX.

Frenz, W. & Müggenborg, H.-J. (Hrsg.) (2016): BNatschG - Bundesnaturschutzgesetz. Kommentar. 2., völlig neu bearbeitete Auflage.

Gassner, E., Winkelbrandt, A. & Bernotat, D. (2010): UVP und strategische Umweltprüfung - Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung., 5. Auflage, C. F. Müller Verlag Heidelberg, 480 Seiten.

Garniel, A., Daunicht, W., Mierwald, U. & Ojowski, U. (2007): Vögel und Verkehrslärm. Erläuterungsbericht zum FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR „Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna“ im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (Schlussbericht, November 2007).

Gedeon, K., Grüneberg, C., Mitschke, A., Sudfeldt, C., Eickhorst, W., Fischer, S., Flade, M., Frick, S., Geiersberger, I., Koop, B., Bernd, Kramer, M., Krüger, T., Roth, N., Ryslavy, T., Stübing, S., Sudmann, S.R., Steffens, R., Vökler, F., Witt, K. (2014):

Atlas Deutscher Brutvogelarten – Atlas of German Breeding Birds. Herausgegeben von der Stiftung Vogelmonitoring und dem Dachverband Deutscher Avifaunisten. Münster.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (1998): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Heft 247, 1998.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2004): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräusch Emissionen von Baumaschinen. Umwelt und Geologie. Lärmschutz in Hessen. Heft 2.

Hoppe, W., Beckmann, M. & Kment, M. (Hrsg.) (2018): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz (UmwRG) – Kommentar. 5. Auflage. Carl Heymanns Verlag, Köln. 1.113 Seiten.

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 201 82 130 [unter Mitarbeit von RAHDE, M. u. a.]. Endbericht. 316 Seiten. Hannover, Filderstadt, Stuttgart, Bonn, April 2004.

Lambrecht, H & Trautner, J. (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP. Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand 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 Mitarbeit von KOCKELKE, K., STEINER, R., BRINKMANN, R., BERNOTAT, D., GASSNER, E. & KAULE, G.]. Hannover, Filderstadt.

LLUR (2015): Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein mit Hinweisen zu gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie - Kartieranleitung, Biotoptypenschlüssel und Standardliste Biotoptypen - Stand: Mai 2015

LLUR (2019): Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein mit Hinweisen zu den gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie - Kartieranleitung, Biotoptypenschlüssel und Standardliste Biotoptypen - 5. Fassung (Stand: März 2019)

LLUR (2019a): Daten der Managementpläne in Natura 2000-Gebieten (vorhandene Kartierungen FFH-Lebensraumtypen und Erhaltungszielarten (Stand 2019)

LLUR (2019b): Auszug aus dem Artkataster für artenschutzrechtlich relevante Arten (Stand: 2019)

LLUR (2019c): Rastvogelzählung Unterelbe (Stand: 2019)

Mammen, U., Kayser, A., Mammen, K., Raddatz, D. & Weinhold, U. (2014): Die Berücksichtigung des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) im Rahmen von Eingriffsvorhaben. – Natur und Landschaft 89: 350-355.

- NABU (2019):** LIFE Projektgebiet Auenamphibien (Stand: 2019)
- NLWKN (2019a):** Daten der Managementpläne in Natura 2000 (Stand: 2019)
- NLWKN (2019b):** Auszug aus dem Artkataster für artenschutzrechtlich relevante Arten (Stand: 2019)
- NLWKN (2019c):** Faunistisch bedeutsame Bereiche (Stand: 2019)
- NLWKN (2019d):** Biotope (Stand: 2019)
- Niedersächsischer Landkreistag (2011):** Hochspannungsleitungen und Naturschutz Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und Erdkabeln (Stand: Januar 2011), 42.S.
- Rassmus, J., Brüning, H., Kleinschmidt, V., Reck, H., Dierßen, K. (2001):** Entwicklung einer Arbeitsanleitung zur Berücksichtigung der Wechselwirkungen in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin: Umweltbundesamt, 2001, 135 S. (Texte Umweltbundesamt; 18/01).
- Simon, M., Runge, H., Schade, S., Bernotat, D. (2015):** Bewertung von Alternativen im Rahmen der Ausnahmeprüfung nach europäischem Gebiets- und Artenschutz. Ergebnisse des gleichnamigen FuE-Vorhabens (FKZ 3511 82 1000). Unter Mitarbeit von Köster-Meyer, H., Widding, T., Hartmann, I., Gockel, O. & Hösch, U. BfN-Skripten 420.
- Schönthaler, K., Balla, S., Wachter, T.F. & Peters, H.J. (2018):** Grundlagen der Berücksichtigung des Klimawandels in UVP und SUP. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Climate Change 04/2018. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Forschungskennzahl 3713 48 105 UBA-FB 002554/ANH,2.
- Ssymank, A., Hauke, U., Rückriem, C. & Schröder, E. unter Mitarbeit von Messner, D. (1998):** Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. Schr.R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 53, 560 Seiten.
- Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gegeon, K., Schikore, T., Schröder, K., Sudfeldt, C. (2005):** Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. - Radolfzell, 792 S.
- TenneT TSO GmbH & TransnetBW (2019):** Bundesfachplanungsunterlagen nach § 8 NABEG für die Höchstspannungsleitung Brunsbüttel – Großgartach, BBPIG Vorhaben Nr. 3 – Abschnitt A (von Brunsbüttel bis Scheeßel)
- TenneT TSO GmbH & TransnetBW (2019):** Bundesfachplanungsunterlagen nach § 8 NABEG für die Höchstspannungsleitung Wilster – Grafenrheinfeld, BBPIG Vorhaben Nr. 4 – Abschnitt A (von Wilster bis Scheeßel)
- Trinks, S. (2010):** Einfluss des Wasser- und Wärmehaushaltes von Böden auf den Betrieb erdverlegter Energiekabel. Dissertation. Fakultät VI der Technischen Universität Berlin

zur Erlangung des akademischen Grades. Tag der wissenschaftlichen Aussprache 14. Juli 2010.

Trüby, P. (2014): Betrieb von Hochspannungserdkabelanlagen. Experimente zur Einschätzung der Auswirkungen auf Boden und Pflanzen. Studie im Auftrag der Amprion GmbH P. Öffentlich bestellter, vereidigter Sachverständiger für land- und forstwirtschaftliche Bodenkunde.

Wulfert, K, Lüttmann, J., Vaut, L., Klußmann, M. (2016): Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Leitfaden für die Umsetzung der FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG in Nordrhein-Westfalen. Schlussbericht vom 19.12.2019. Im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz.

6.2 Pläne und Programme

Arbeitsgruppe IBP - Integrierter Bewirtschaftungsplan Elbeästuar Teilgebiet Hamburg und Schleswig-Holstein Dezember 2010

Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein (2005): Regionalplan für den Planungsraum IV. Schleswig-Holstein Süd-West, Kreise Dithmarschen und Steinburg. Fortschreibung 2005.

Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein (2010): Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein 2010

Landesregierung Schleswig-Holstein (2016): Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans (LEP) 2010 Kapitel 3.5.2 sowie Teilaufstellung der Regionalpläne der Planungsräume I, II und III in Schleswig-Holstein (Sachthema Windenergie)

Landkreis Stade (2013): Regionales Raumordnungsprogramm 2013 Landkreis Stade

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 2017, i.d. Fassung vom 26.09.2017, veröffentlicht im Nds. GVBl. Nr. 20/2017.

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1998): Waldprogramm Niedersachsen. Schriftenreihe Waldentwicklung in Niedersachsen. Heft 3, Wolfenbüttel

Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (1989): Landschaftsprogramm Niedersachsen

Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein (1999): Landschaftsprogramm Schleswig-Holstein 1999

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein (2005): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum IV – Kreise Dithmarschen und Steinburg (Gesamtfortschreibung 2005)

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MELUR) (2012): Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein, Fortschreibung 2012

6.3 Internetquellen

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019): FFH-VP-Info: Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung, Stand November 2019, <http://www.ffh-vp-info>

6.4 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Vorschriften

12. BImSchV Störfall-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. März 2017 (BGBl. I S. 483), die zuletzt durch Artikel 1a der Verordnung vom 8. Dezember 2017 (BGBl. I S. 3882) geändert worden ist

26. BImSchV Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder 26. BImSchV)

32. BImSchV Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist

AVV Baulärm Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. Sept. 1970)

BauGB Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)

BBergG Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist

BBodSchG Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist

BBodSchV Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist

BBPlG Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist

BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist

- BNatSchG** Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist
- BWaldG** Bundeswaldgesetz vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Januar 2017 (BGBl. I S. 75) geändert worden ist
- DSchG SH** Denkmalschutzgesetz Schleswig-Holstein - Gesetz zum Schutz der Denkmale vom 30. Dezember 2014
- DIN 4049-1** Hydrologie; Grundbegriffe. Juni 2004
- DIN 18300** VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten
- DIN 19731** Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial. Mai 1998
- DIN 19732** Bodenbeschaffenheit - Bestimmung des standörtlichen Verlagerungspotentials von nichtsorbierbaren Stoffen. Oktober 2011
- DIN EN 50413** (VDE 0848-1); Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz): August 2009
- DIN ISO 9613-2** Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Oktober 1999
- E DIN 19639** Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. Mai 2018
- EG-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
- EG-Wasserrahmenrichtlinie** (EG-WRRL) & Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (WHG, Wasserhaushaltsgesetz) Maßnahmenplanung (gemäß Art. 11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) im SH-Anteil der FGE Elbe 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021
- EnWG** Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist
- FStrG** Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2237) geändert worden ist
- GG** Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. März 2019 (BGBl. I S. 404) geändert worden ist
- Handlungsempfehlungen** für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren, 01. August 2017
- LAI-Hinweise zur Durchführung der 26. BImSchV** Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder mit Beschluss der 54. Amtschefkonferenz Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder mit Beschluss

der 54. Amtschefkonferenz in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 17. und 18. September 2014 in Landshut

LBodSchG Landesbodenschutzgesetz und Altlastengesetz Schleswig-Holstein vom 14.03.2002

LImSchG Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen (Landes-Immissionsschutzgesetz) Schleswig-Holstein, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen vom 06. Januar 2009

LNatSchG Gesetz zum Schutz der Natur (Landesnaturenschutzgesetz) Schleswig-Holstein vom 24. Februar 2010

LuftVG Luftverkehrsgesetz

LWaldG Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landeswaldgesetz) vom 05. Dezember 2004

LWG Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz) Fassung vom 11. Februar 2008

NABEG Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist

NAGBNatSchG - Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz: vom 19. Februar 2010, verkündet als Artikel 1 des Gesetzes zur Neuordnung des Naturschutzrechts vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 104); Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2010) Hannover.

NBodSchG - Niedersächsisches Bodenschutzgesetz: vom 19. Februar 1999, zuletzt geändert durch Art. 16 des Gesetzes vom 16. Mai 2018 (Nds. GVBl. S. 66); Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2018). Hannover.

NDSchG - Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz: vom 30. Mai 1978 (Nds. GVBl. S. 517), zuletzt geändert durch Gesetz vom 11. November 2004 (Nds. GVBl. S. 415; Fundstelle: Glied.-Nr: 2251001), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung des Niedersächsischen Denkmalschutzgesetzes vom 26. Mai 2011 (Nds. GVBl. S. 135).

NWaldLG - Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung: vom 21. März 2002; Nds. GVBl. 2002, 112.

NWG – Niedersächsisches Wassergesetz in der Fassung vom 19.02.2010 (Nds. GVBl. S. 88)

NStrG – Niedersächsisches Straßengesetz: 24. September 1980 (Nds. GVBl. S. 112)

OGewV Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)

Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 5 Absatz 25 des Gesetzes vom 21. Juni 2019 (BGBl. I S. 846) geändert worden ist

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)

ROG Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist

StrWG Straßen- und Wegegesetz des Landes Schleswig-Holstein: in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. November 2003 (GVOBl. S. 30)

TEN-E-VO Verordnung (EU) Nr. 347/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1364/2006/EG und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 713/2009, (EG) Nr. 714/2009 und (EG) Nr. 715/2009

TrinkWV Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99) geändert worden ist

UVPG Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist

VDI 2571 Technischer Inhalt der Richtlinie VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976 (zurückgezogenes Dokument)

VSch-RL Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. EU 2010 Nr. L 20 S. 7), zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013 (ABl. EU Nr. L 158 S. 193).

WHG Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist